

KATONAI LOGISZTIKA

MILITARY LOGISTICS

33. ÉVFOLYAM

2025/3-4. SZÁM



A MAGYAR KATONAI LOGISZTIKAI EGYESÜLET
folyóirata



ALAPÍTVÁ 2007

*The battle is won or lost
before it ever begins by the
logistician.*

*A csatát a logisztikus már
azelőtt megnyeri vagy
elveszíti, mielőtt az
elkezdődne.*

George S. Patton

KATONAI LOGISZTIKA

**A MAGYAR KATONAI LOGISZTIKAI EGYESÜLET
FOLYÓIRATA**

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

Elnök: Dr. Turcsányi Károly ny. ezds.

Tagok:	Baráth István hszj. vörgey.	Bencsik Gábor szds.
	Dr. Daruka Norbert alez.	Dr. Doór Zoltán
	Dr. Gáspár Tibor ny. vörgey.	Dr. Hegedűs Ernő alez.
	Dr. Horváth Attila ezds.	Dr. Horváth Tibor ezds.
	Dr. Hornyacsek Júlia ny. alez.	Dr. Keszthelyi Gyula ny. ddtbk.
	Dr. Lukács László ny. alez.	Schmidt Zoltán altbn.
	Solymosi Ferenc ddtbk.	Szabó Tibor ddtbk
	Dr. Szenes Zoltán ny. vezds.	Tóth László ny. alez.
	Dr. Tóth Rudolf ny. ddtbk.	Veres István ny. ezds.

LEKTORI BIZOTTSÁG

Elnök: Dr. Tóth Rudolf ny. ddtbk.

Tagok:	Dr. Daruka Norbert alez	Dr. Gáspár Tibor ny. vörgey.
	Dr. Lukács László ny. alez.	

Titkár: Rai István ny. alez.

SZERKESZTŐSÉG

Cím: Magyar Katonai Logisztikai Egyesület

1087 Budapest
Kerepesi út 29/B.

Főszerkesztő: Dr. Keszthelyi Gyula ny. ddtbk.

Felelős szerkesztő: Veres István ny. ezds.

Olvasószerkesztő: Tóth László ny. alez.

Angol nyelvi lektor: Frank Bogner

Címlapterv és grafika: Bodnár István szds.

Web: Balogh János ny. ezds.

Adminisztrátor: Dr. Horváth Tibor ezds.

Felelős Kiadó: Baráth István hszj. vörgey.
Magyar Katonai Logisztikai Egyesület

Megjelenik: 4 szám évente

Postacím: Katonai Logisztika Szerkesztőség
1087 Budapest, Kerepesi út 29/B.

E-mail: mkle@mkle.net

e-ISSN 1789-6398

ISSN 1588-4228

Címlapfotó: Lengyel ZUMP aknatelepítő műszaki jármű
(<https://www.generator.pl/produkt/zump/>)

A közölt cikkek a szerzők véleményét és nem feltétlenül a Szerkesztőbizottság álláspontját tükrözik!

TARTALOMJEGYZÉK

Sehlik János ezredes nekrológja	5
Jósvai Attila ezredes nekrológja	7
A VÉDELMI LOGISZTIKA ELMÉLETE	
Turcsányi Károly	
A Magyar Tudományos Akadémiáról és a hadtudományról a tudós társaság megalapításának 200. évfordulóján	9
Hegedűs Ernő	
Beszámoló „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiállításról	26
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-026	
Mező András	
A harcképesség fenntartásának problémái az orosz-ukrán háborúban	69
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-069	
Turcsányi Károly – Hegedűs Ernő – Molnár Gábor – Bán Attila	
A közép-ázsiai térség közlekedési és energetikai hálózatfejlesztéseinek geopolitikai hatásai IV. rész <i>Kőolaj- illetve földgázvezetékek kiépítésének geopolitikai szempontú vizsgálata</i>	98
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-098	
Juhász Oszwald Viktor	
The conceptual interpretation of logistic capability in military air forces	136
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-136	

Lukács László	
Lengyelország új fejlesztésű műszaki harcanyagai és szerepük a tervezett határzár rendszerében	182
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-182	
HÁTORSZÁGVÉDELEM, TERÜLETVÉDELEM	
Molnár Gábor	
Ellenállás és átfogó védelem IV. rész: Átfogó védelem és ellenállás a NATO-országokban – az északi régió	228
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-228	
SZAKTÖRTÉNET	
Farkas Gábor – Kende György – Hegedűs Ernő	
A Szojka UAV fejlesztési folyamata és fázisai, különös tekintettel a megvalósíthatósági esettanulmány és az előterv elkészítésére a Pestvidéki Gépgyárnál	272
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-272	
Földi Bulcsú	
A magyar páncélos erők szervezeti fejlődése (1936-1941) II. rész	294
HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-294	
Helyreigazítás	311
TÁJÉKOZTATÓ – INFORMÁCIÓ	
Emlékeztető az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának üléséről	312
A katonai logisztika időszerű kérdései 2025 konferencia	316
KÖNYVISMERTETŐ	
A Magyar Honvédség logisztikai rendszerének története 1945-től napjainkig	319

BÚCSÚZUNK



Svehlik János ny. ezredes

(1951 – 2025)

Ismételten szegényebb lett a repülőműszakiak, a katonai logisztikusok tábora, 2025. november 24-én elhunyt Svehlik János nyugállományú ezredes, az MH Légijármű javítóüzem – Kecskemét egykori parancsnoka.

János 1951-ben született egy festői szépségű Bakonyaljai faluban, Súron. Gyermekkorá meghatározó volt egész életében. Szerető, összetartó család, dolgoz, szorgalmas munkás szülők, értéket sugárzó és szigorú nagypapa, négy egymást szerető, közösséget alkotó testvér tagjaként nevelkedett. Ez a közösség alakította, határozta meg jellemét, becsületességét, emberségét, mások tiszteletét, munkához való viszonyát, tökéletességre való törekvését, tudásvágyát. Az általános iskolát szülőfalujában végezte. A reál tantárgyak és a történelem volt a kedvence, ezért az útja Esztergomba vezette a Bottyán János Gépipari Technikumba, ahol érettségít és technikumi végzettséget is szerzett. Ebben az időszakban ismerkedett meg a vitorlázó repüléssel és lesz a repülés számára életcél. Repülőmérnök akar lenni!

Jelentkezett a Killián György Repülőműszaki Főiskolára, amit elvégezve 1974-ben üzemmérnöki diplomát szertett, tisztté avatták és beosztásba helyezték a Főiskola üzembentartási tanszékére. Ebben az időszakban a Főiskola részét képezte az L-29 Delfin és a Mig-15Bisz típusú repülőgépeket üzemeltető század, a pilóták elő- és utóképzésére szolgáló szervezeti egység, ami egyben oktatási tevékenységet is folytatott a főiskolai hallgatók számára. János oktat, tanít, repüléseket kiszolgál, gépeket javít, századparancsnok technikai helyettes majd századparancsnok, később tanár, főtanár lesz. Tudásvágya tovább hajtja. Elöljárói az addigi munkásságát elismerve beiskolázzák a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karára, ahol 1983-ban gépészmérnöki diplomát szerzett.

Az egyetem elvégzése után visszakerült előző munkahelyére, ahol főtanári munkakört majd később a Szolnoki Repülőműszaki Főiskola repülő műszaki főnöki (anyagigazgatási főnök helyettesi) beosztását töltötte be. A hadseregben folyó szervezeti átalakítások kapcsán 1997-ben átkerült a Repülő Műszaki Intézet tervezési és szakkiképzési osztályára, majd egy újabb átszervezés kapcsán ugyanebben az évben kinevezték a Logisztikai Főigazgatóság Haditechnikai Csoportfőnökség Repülőműszaki szolgálatfőnökség anyaggazdálkodási osztály mérnök főtisztjévé.

Személyi változások következtében 1998. október 1-vel áthelyezésre került a Magyar Honvédség Légijármű Javítóüzem Kecskemét állományába és kinevezték a főmérnöki, parancsnok helyettesi beosztásba, majd munkájának elismeréséül a korábbi parancsnok nyugállományba vonulása okán 2006 július 1-vel a Légijármű Javítóüzem parancsnokának, egyidejűleg előléptetésre került ezredesi rendfokozatba. Ebből a beosztásból került szolgálati nyugállományba 2008. április 26-i hatállyal.

Svehlik János szakmai életútja mindvégig a repülőműszaki szakmához kötődik. Bejárta annak minden szegmensét. Volt repülést kiszolgáló, repülőgépet karbantartó-javító, mindezt oktató, a tevékenységet irányító, később felsőbb szinten tervező, majd az üzem szintjén vezető parancsnok. Munkáját mindvégig az önmagával és beosztottjaival szembeni követelménytámasztás, a minőségre való törekvés, a repülés biztonsága vezérelte. Ugyanakkor munkatársaival, beosztottjaival szemben emberséges, megértő, de követelménytámasztó vezető.

Hiányozni fogsz János! Emlékedet megőrizzük!

BÚCSÚZUNK



Jósvai Attila nyugállományú ezredes
(1953 – 2025)

Újabb veszteség érte a Magyar Honvédség logisztikai közösségét, 2025. november 13-án váratlanul elhunyt Jósvai Attila ny. ezredes a Magyar Honvédség egykori élelmezési szolgálatfőnöke.

Jósvai Attila 1953. július 15-én született Szombathelyen. Általános iskoláit és a középiskolát is szülővárosában végezte. Érettségi után a Zalka Máté Katonai Műszaki Főiskolára jelentkezett hadtáp – pénzügyi szakra élelmezési szakterületen. 1975-ben tisztté avatták hadnagyi rendfokozatban. Nagykanizsára került első tiszti beosztásba a Légvédelmi tüzérezred élelmezési szolgálatfőnöki beosztásba. A 4 év csapatszolgálat jó iskola volt a tüzérezrednél, az ott tanultak később jó szolgálatot tettek számára egyre magasabb, felelősségteljesebb beosztásaiban.

A tüzérezredtől 1979-ben Székesfehérvárra került, az 5. Hadsereg Hadtáp-Élelmezési Szolgálat élelmezési főtisztjévé nevezték ki. Továbbképzését tervezték, ezért sikeres felvételi vizsga után 1983-ban egyéves nyelvi előkészítő tanfolyamra vezényelték. Annak befejeztével, újabb sikeres vizsgák letétele után felvételt nyert a Lenin renddel kitüntetett Leningrádi Hadtáp és Közlekedési Katonai Akadémiára (Военная ордена Ленина академия тыла и транспорта). Az

akadémia eredményes elvégzése után 1987-ben kinevezték a Magyar Honvédség Hadtáp Főnökség ételmezési szolgálat főtishti beosztásába. Szakmai felkészültsége, szorgalma és embersége okán 1992-ben kinevezik a Magyar Honvédség ételmezési szolgálatfőnökévé, mely beosztást 2007-ig betöltött.

Nagy tudású, szakmáját kiválóan ismerő szakember, emberséges vezető volt. Két rá jellemző képpel búcsúzunk Tőle: a másokra komolyan odafigyelő vezető és a munkájában elmerült szakember. Harmadik jellemvonását nem őrizte meg kép. Jó hangulatú vidám emberségét. Követelménytámasztó volt, de a jó kedélye átjárta munkatársait, kollégáit is. Jó volt vele lenni, vele dolgozni.

2007-ben a Magyar Honvédség újabb átszervezése jelentős mértékben érintette a logisztikai szervezeteket is. Az átszervezés kapcsán felszámolták A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Parancsnokságot, melynek részét képezték a Magyar Honvédség szintű szolgálatfőnökségek, közöttük az ételmezési szolgálatfőnökség is. Beosztása megszűnik, szolgálati nyugállományba vonult. Munkáját, sikeres életpályáját számos dicséret és magas kitüntetés kísérte.

Aktív ember lévén nyugállományba vonulását követően újabb elfoglaltságot keresett és talált a Magyar Polgári Védelmi Szövetségnél, ahol a Szövetség gazdasági alelnöke lett.

A Magyar Polgári Védelmi Szövetség honlapján az alábbi sorokkal köszönt el alelnökétől:

„A Magyar Polgári Védelmi Szövetség 2008-tól tudhatta tagjai sorában, napjainkig a Szövetség minden tagjának nagy megelégedésére látta el a gazdasági alelnök kötelemét, munkájáért a BM OKF főigazgatójától is elismerésben részesült. Személyében egy példás, családját szerető férjet, édesapát, egy igaz barátot, egy nagyszerű közösségi embert, egy kiváló pénzügyi szakembert veszítettünk el.

Családja súlyos gyászában osztozunk”

Ezekkel a gondolatokkal búcsúznak Tőled a katonai logisztikusok is.

Ezredes Úr! Kedves Attila! Nyugodj békében, emlékedet megőrizzük!

Turcsányi Károly

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIÁRÓL ÉS A HADTUDOMÁNYRÓL A TUDÓS TÁRSASÁG MEGALAPÍTÁSÁNAK 200. ÉVFORDULÓJÁN

A nemzeti keretek között művelt tudomány a nemzeti kultúra szerves része. Hatásában és kapcsolatrendszerében túlmutat ezen, mert egyúttal egyetemes és nemzetközi. Eredményei mindenkor mélyrehatóan befolyásolják a társadalom valamennyi szféráját: a társadalmi-politikai folyamatokat, a szellemi-kulturális életet, a gazdaságot, a műszaki technikai fejlődést és életünk minden területét. Stratégiai tényező, amely által az ország modernizációjának egyik legdinamikusabban előrehajtó ereje.

Szervezett tudomány nélkül nincs társadalmi haladás. A tudatlanság pedig bármilyen aktív és odaadó, képtelen olyasmit alkotni, ami a fejlődést szolgálja.

A nemzet tudományos erőit integráló, legfelső tudományos testület hazánkban a Magyar Tudományos Akadémia, amely ebben az esztendőben ünnepli fennállásának 200-ik évfordulóját. Ennek a rendkívüli jubileumi esztendőnek kíván tisztelegni megemlékezésünk.

Az Akadémia szerepe és küldetése

A Magyar Tudományos Akadémia – Széchenyi István alapítói szándékával összhangban – 200 éve folyamatosan megújulva szolgálja a tudást, a nemzetet és az egyetemes tudományt. Működése a tudományos tények, elvek és módszerek tiszteletén, valamint a nemzet iránti elkötelezettségen alapul.

Mai működését az 1994-ben elfogadott akadémiai törvény szabályozza, amely a rendszerváltozást követően alapjaiban alakította át a testület jogállását. Megszüntette az állam politikai befolyását, és az óta is megfelelő szabadságot biztosít a testület működéséhez. Tevékenységébe bevonja a kezdeményezésére megalakult, határon túli akadémiai bizottságokat, gondoskodva a Kárpát-medence magyarságának integrálásáról a hazai tudományos közéletbe.

Az MTA önkormányzati elven működik, ellátja a tudományok művelésével és terjesztésével kapcsolatos feladatokat. Állást foglal a nemzet egészét érintő tudományos, tudománypolitikai, valamint társadalmi kérdésekben.

Küldetésének tekinti:

- a magyar tudományos közösség egyesítését;
- a magyar nyelv ápolását,
- a nemzet tudományos és kulturális örökségének gondozását;
- a magyar tudományos kutatás érdekeinek képviselését;
- a tudományetika érvényesítését és a tudományos minőség őrzését;
- a magyar tudomány nemzetközi kapcsolatainak bővítését, eredményeinek megjelenítését és érdekeinek képviselését a világ tudományosságában;
- annak biztosítását, hogy tagjainak tudása mindenkor a nemzet rendelkezésére álljon.

Rögös úton a megalakítástól napjainkig

A tudomány és irodalom magyar nyelvű művelőit összefogó, az anyanyelv modernizálását irányító szervezet létrehozására már a 18. század végétől több terv született. Ezek a törekvések európai mintákat követtek, ugyanis az Académie Française 1634-s alapításától kezdve számos országban szerveztek hasonló intézményeket.

1825. november 3-án a pozsonyi országgyűlés alsó táblájának kerületi ülésén „ifjú gróf Széchenyi István lovas kapitány (a 4. huszárezred első lovasszázadosa) ezen ajánlást tette: Tisztelt Statusok és Rendek! Én ugyan nagy nem vagyok, de vagyonos ember vagyok, ezért nemzeti nyelvemnek gyarapítására egy egész esztendei jövedelmemet ajánlom, úgy, hogy ennek a kívánt célra való fordítása s elrendelése mindenkor az ország gyűlésétől függjön.”

Széchenyi 60 ezer forintos adománya nem ötletszerű és magányos tett volt. A Nemzeti Múzeumot megalapító apja példáját követve, kötelességtudattól és hivatásérettől indítva már évek óta kereste a cselekvés terét. Széchenyi példáját azonnal követte két barátja, Károlyi

György és Andrássy György gróf, valamint Vay Ábrahám. Ők négyen számítottak alapítóknak. (Az alapítók a felajánlott összegnek, mint tőkének a kamatait fizették be).



1. számú ábra. Az MTA alapítása (grafika a Vasárnapi Újságban, Rohn Alajos rajza) Forrás OSZK EPA

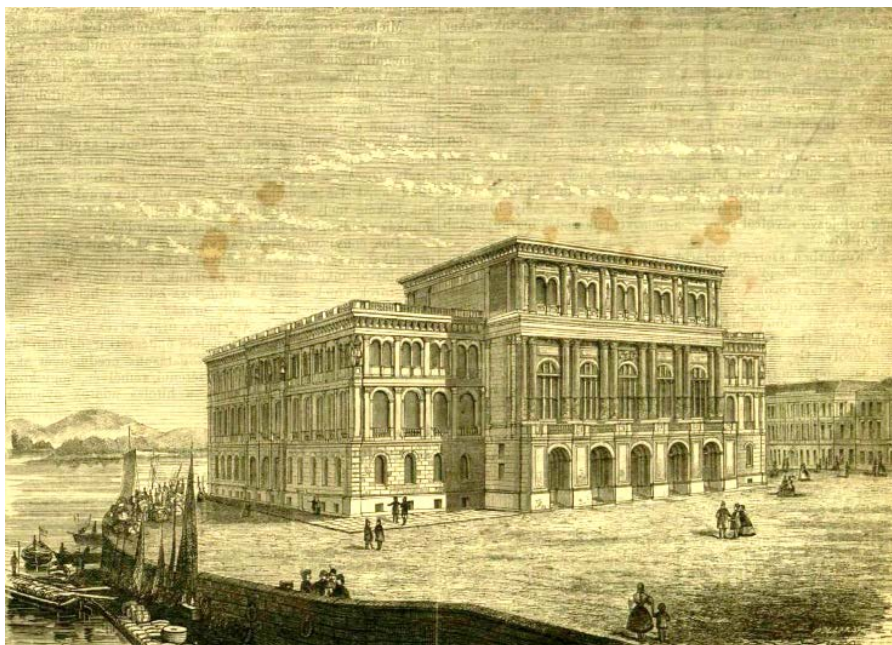
Az egyesületként létrejött Tudós Társaság alapítását az országgyűlés törvénybe iktatta. Az 1827: XI. törvénycikk „A hazai nyelv művelésére felállítandó tudós társaságról vagy magyar akadémiáról” címet viseli. Az 1845-től hivatalosan is Magyar Tudományos Akadémia néven emlegetett intézmény 1830-ban, az alapszabályok kidolgozása és királyi jóváhagyása után kezdhette meg tényleges működését. Célja a magyar nyelv pallérozása és ápolása mellett a tudományok művelése volt. Az első elnök Teleki József gróf lett, alelnökké pedig a kezdeményező alapítót, Széchenyi Istvánt választották.

Az alapszabály szerint a Társaságnak négyféle tagja volt: igazgatótanácsai, tiszteleti, rendes és levelező tag. Az igazgatótanácsba „oly jeles férfiak” kerültek, kiket „születés, érdem, vagy vagyon” arra érdemessé tett. Tiszteletbeli tagokká „oly nagy tekintetű hazafiak választatnak”, akik vagy magyar nyelvű publikációval rendelkeztek, vagy a magyar nyelv terjesztésében kiemelkedő eredményeket értek el. A rendes tagság kritériuma amellett, hogy tanult férfiról van szó, és a magyar nyelvet alaposan ismeri, az egyéb tudományokban való jártasság volt, és az, hogy a tudós megjelent műveivel magának már korábban nevet szerzett. A levelező tagság feltételei annyiban tértek el ettől, hogy a

„dícséretes szorgalmú hazafiak munkásságukkal még nem szereztek maguknak hírnevet, de „a társaság (tudományos) haszna elősegítésére nézve reménységet nyújtanak”. A tudományok, a kultúra és a magyar nyelv művelése a rendes tagok és a levelező tagok (együtt a tudósok) feladata volt.

Az új intézmény figyelmének középpontjában eleinte a nyelvművelés állt. Működése első maradandó eredménye a magyar helyesírás egységesítése és a nyelvtan rögzítése, ami abban az időben a nemzettudatot erősítő tényező volt. A Tudós Társaság hamarosan a szellemi élet fő szervezőjévé vált: hat osztálya – nyelvtudományi, bölcseleti, történeti, matematikai, törvénytudományi és természettudományi a tudományok egészét átfogta. A természet- és alkalmazott tudományok terén a tevékenység súlypontja ezekben az évtizedekben a külföldi eredmények közvetítése, meghonosítása volt.

1849 után az Akadémia tevékenységét és autonómiáját erősen korlátozták. Az ezt szolgáló alapszabály-módosításra végül 1858-ban került sor. A szövegből kimaradt a magyar nyelvű tudományművelés, mint cél, a választási eljárásokba pedig beleszólást kapott egy, az uralkodó által kinevezett biztos.



2. számú ábra: Korabeli újságcikk illusztrációja az MTA székházáról (1862. Vasárnapi Újság) Forrás: OSZK Elektronikus Periodika Archívum és Adatbázis)

Az Akadémia neoreneszánsz stílusú palotáját – amelyet Friedrich August Stüler tervei alapján Ybl Miklós és Skálniczky Antal épített – 1865-ben avatták fel.

A kiegyezéssel visszanyert széles körű nemzeti önrendelkezés ismét kedvező működési feltételeket biztosított a nemzeti tudományművelés számára. Így az Akadémia az 1870-s évektől valóban az ország tudományos életének központja lett. A magyar nyelv ápolása mellett a tudományok művelése tulajdonképpen ekkortól került tevékenysége homlokterébe. A dualizmus évtizedeiben (1867-1918) az Akadémia minden elnöke (Eötvös József, Lónyai Menyhért, Trefort Ágoston, Eötvös Loránd, Berzeviczky Antal) hosszabb-rövidebb ideig miniszteri posztot is betöltött. Ez abból a szempontból érdekes, hogy milyen volt a viszony az Akadémia és a politikai hatalom között ebben az időszakban.

A 2. világháborút követően az 1949. évi XXVII: törvény szovjet típusú akadémiává alakította át a tudósok testületét. Az akadémikusok jelentős részét tanácskozási jogú taggá minősítették, lényegében kizárták addigi jogosultságaikból, és több tudományosan fajsúly nélküli személy került az intézménybe. A politika megvetette a lábát az akadémián.

Jelentősebb változást az 1951-1960-s évek hoztak, amikor létrejött az Akadémia kutatóintézeteinek hálózata.

Az 1980-s évek végén újabb reformfolyamat indult. A Közgyűlés rehabilitálta az 1949-ben a szervezetből méltatlanul kizárt akadémikusokat. Alapvető változást az Akadémia működésében az 1994. évi XL törvény hozott, amely” önkormányzati elven alapuló jogi személyként működő köztestületként” határozta meg annak jogállását, a köztestület tagságát pedig a tudományos fokozattal rendelkezőkre kiterjesztette. Ez gyökeres változást eredményezett a tudós testület létszámában, szervezetében és működésében. Napjaink története, hogy 2019-ben leválasztották az intézeteket az Akadémiáról, s közvetlenül a minisztérium alá rendelték a belőlük létrehozott Eötvös Loránd Kutatási Hálózatot, amely 2023-tól a HUN-REN Magyar Kutatási Hálózat nevet viseli.

Néhány ismeret az MTA mai szervezetéről és tagságáról

Az MTA alapszabályának megfelelően tagsága akadémikusokból és nem akadémikus köztestületi tagokból áll.

Nem akadémikus köztestületi tagokká a Magyarországon szerzett vagy honosított tudományos fokozattal rendelkező személyek közül azok válnak, akik tudományos tevékenységükkel a magyar tudomány feladatainak megoldásában részt vesznek, és az Akadémia szakterületük szerint illetékes tudományos osztályának bejelentik, hogy a köztestület tagjai kívánnak lenni.

MTA doktora címet az akadémia annak ítélhet oda, akinek van tudományos fokozata, a tudományos fokozat megszerzése óta kiemelkedő tudományos kutatói munkásságot fejt ki, ismert és elismert mértékadó hazai és nemzetközi tudományos körök előtt, és tudományos eredményeit doktori műben foglalja össze, amelyet az akadémia eljárásrendje szerint véd meg.

Az akadémikusok körét rendes és levelező, valamint külső és tiszteleti tagok alkotják.

Alapesetként levelező taggá az a magyar állampolgár választható meg, aki az MTA doktora címmel rendelkezik, és aki tudományát elismerten és különösen magas színvonalon, alkotó módon műveli. Rendes taggá az a levelező tag választható meg, aki levelező tagságának elnyerése óta jelentős tudományos eredményeket ért el.

Külső taggá külföldön élő tudósok választhatók, akik nem vagy nem csak magyar állampolgárok, magukat magyarnak vallják, tudományterületüket különösen magas színvonalon, alkotó módon művelik, és szoros kapcsolatot tartanak a magyar tudományos élettel.

Tiszteleti taggá azok a külföldi tudósok választhatók, akik szaktudományukat nemzetközileg kiemelkedő színvonalon művelik, és a magyar tudomány különleges megbecsülésére tarthatnak számot.

Az MTA köztestületét a tudományos (PhD, a tudomány kandidátusa) fokozattal rendelkező mintegy 19000 fős tagság alkotja, amelyen belül az akadémikusok száma nem lehet több mint 365, a 70 évesnél fiatalabb hazai akadémikusok száma nem haladhatja meg a 200-at. Az MTA doktorok száma jelenleg mintegy 2500. Az Akadémia által adományozható MTA doktora és az akadémikusi cím a tudományos kiválóság hazai elismerésének legmagasabb szintje.

A tudományokat az Akadémián ma a 11 osztály (nyelv- és irodalomtudományi, filozófiai és történettudományi, matematika-tudományi, agrártudományi, orvostudományi, műszaki tudományi, kémia-tudományi,

biológia-tudományi, gazdaság- és jogtudományi, földtudományi és fizika-tudományi) keretében működő 84 akadémiai tudományos és mintegy 30 osztályközi állandó (interdiszciplináris) bizottság képviseli a tudományterületeket. A tudományos bizottságok egyike a IX. Gazdaság- és Jogtudományi Osztályhoz tartozó Hadtudományi Bizottság, amelybe 30 fő választott katona tudós tartozik. Több katona tudós képviseli még a hadtudományokat a Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottságban (általában 2-4 fő), amelybe a IX. osztály, és a VI. Műszaki Tudományok Osztály delegál tagokat. Esetenként egy-egy kiváló katona tudóst civil szakterületének megfelelően más bizottságokba választanak be (katona filozófus, katona jogász stb.), róluk meglehetősen kevés információval rendelkezünk. A nem akadémikus köztestületi tagok csak egy bizottsághoz tartozhatnak, de delegálhatók osztályközi állandó bizottságokba. Az akadémikusok több bizottság munkájához is csatlakozhatnak, de szavazati joggal csak egy tudományos bizottságban élhetnek.

Az Akadémia ma, a kutatói hálózat szervezeti elkülönítése ellenére is megjeleníti a magyar tudomány egységét. Összefogja és képviseli a hazai és a határon túli magyar tudományt: a bölcsészet-, a társadalom-, az élet- és a természettudományokat, a kutatóintézeteket, az egyetemeket s a vállalati kutatóhelyeket, valamint a kutatók nemzedékeit.

A fennállása óta eltelt 200 esztendő alatt a Magyar Tudományos Akadémia minden szándéka arra irányult, és irányul ma is, hogy teljesítse nemes küldetését.



3. számú ábra. Az MTA felújított épületének részlete

A hadtudomány a Magyar Tudományos Akadémián

Természetesnek tekinthető, hogy az Akadémiát alapító Széchenyi István gróf katonaként kötődött a hadtudományhoz, fontosnak tartotta annak művelését, és mindenben támogatta, hogy az szerepet kapjon a testületben. Ő azonban ennél jóval többet tett, maga is behatóan foglalkozott kora hadtudományának kérdéseivel, mondhatni kutatói mélységben. Ennek illusztrálására álljon itt egy idézet egyik írásából: „Az egész hadművészetnek csak két szabálya van, mely a győzelmet biztosítja. Az egyik a Csapatok minősége, amely összetevődik az erős bátorságból, a hadmozdulatok gyorsaságából és a veszélyben való kitartásból. A másik a tér ügyes felhasználása...”. Ezek máig hatóan helytálló gondolatok.



4. számú ábra. Gróf Széchenyi István egész alakos arcképe, 1836 (Friedrich von Amerling festménye, forrás: MTA Művészeti Gyűjtemény)

A Magyar Tudós Társaság Széchenyi kezdeményezésére alapszabályai közé iktatta a hadtudomány magyar nyelven való művelését, és Ő személyesen azt munkássága során mindvégig erősen támogatta.

Mai gondolkodásunk számára érdekes módon az akadémia a hadtudományt a IV. Mathematicai Osztály keretébe sorolta. A Magyar Tudós Társaságban a hadtudomány meghatározását és a tudományok rendszerében elfoglalt helyét illetően megoszlottak a vélemények. A kor uralkodó felfogásához híven, elsősorban a porosz Bülow és Károly főherceg hatására a hadtudomány fő tételeit matematikai igazságokra alapozták, a hadtudományt a matematikai tudományok egyik ágazataként kezelték. Ezt követte Tanárky Sándor is. Antoine Henri Jomini, a kor neves katonai vezetője, nagy hatású hadtudományi tanulmányok írója a hadtudományt a művészetekkel azonosította, és helyesebbnek tartotta, ha nem tudománynak, hanem művészetnek tekintik. A harmadik irányzat képviselője Kiss Károly honvéd ezredes volt, akit a Magyar Tudós Társaság 1840-ben rendes taggá választott, és aki Carl von Clausewitz hadtudós tábornok elméleti munkái nyomán a hadtudományt a tudományokhoz tartozónak ismerte el.

1838. jeles esztendő volt a hadtudomány szempontjából, ekkor választották Tanárky Sándort rendes taggá, „aki székfoglalóját gróf Teleki József előlülő (elnök) és gróf Széchenyi István másodelölülő (al-elnök) jelenlétében tarthatta: „A hadtudományoknak az álladalmak, s különösen magyar hazánk fenntartására életbe ható fontosságáról” c témában. Ebben a hadtudomány hazai fejlesztésének programját fogalmazta meg.

Az MTA 1845. évi nagygyűlésén hozták létre a Mathematicai Osztály *Hadtudományi Alosztályát*, amelybe egy rendes és két levelező tagot soroltak be. A hazai hadtudomány képviselői a kezdeti időszakban a „hadtudományok honosítására” törekedtek. A hadtudomány ágainak korabeli elnevezésében is ez tükröződik, amelyeknek a következőket tekintették: 1. a háború politikája, vagy hadi politika, 2. a hadtudomány elmélete, 3. stratégia, 4. taktika, 5. hadi történetírás, 6. katonai tan- és nevelési rendszer, 7. a hadi építés mestersége, 8. hadi földírás, 9. fegyver és lőszer ismerete.

A szabadságharc leverése után a hadtudományi munkálkodás szakírói szinten nem maradt abba, több hadtudományi és hadtörténeti témájú írás jelent meg. Szervezeti lehetőségei azonban csökkentek, miután 1858-ban a Matematikai Osztály megszüntette a *Hadtudományi Alosztályt*. A továbbiakban az osztály keretében folyt a hadtudományi

munka, ami mérsékeltebb képviselőt jelentett. A dualizmus korában viszont erőteljesen megindult a hadtudomány ágainak művelése.

Az 1880-s években a közös hadseregben folyó összbirodalmi érdekű hadtudományi kutatások mellett a magyar királyi honvédségnél folyó nemzeti szempontú hadtudományi kutatómunka is teret nyert, amely főleg a Ludovika Akadémia keretei közt folyt.

A hadtudomány kiegyezést követő fellendülésének is köszönhető, hogy az MTA 1883-ban megalakította a III. osztályhoz tartozó *Hadtudományi Bizottságot*, melynek első elnöke Hollán Ernő levelező tag lett. (A bizottság 1898-ig működött.) Az ő munkássága a hadtudományi szervező munka és e tudomány művelése mellett az ország közlekedési hálózatának fejlesztése alapján vált nevezetessé. Erről a róla szóló megemlékezésben Kisfaludi Lipthay Sándor, az MTA rendes tagja, a vasútépítéstan úttörő jelentőségű magyarországi alakja így írt: „Az Akadémia babérjával koszorúzza Hollán Ernő emlékét, aki nemzeti érdekeink önfeláldozó harczosa volt, és hazai vasúthálózatunk Széchenyi szellemében való megalapításával, nevét erőteljes vonásokkal véste be a modern Magyarország képébe.” Honvédelmi államtitkárként 1870-1872 között Hollán Ernő fő szerepet játszott a Magyar Királyi Honvéd Akadémia 1872-s megnyitásában, az ország 7 honvédkerületre osztásában, a honvédlovasság 8 századdal való növelésében és osztályokba szervezésében, a szórólövegek rendszeresítésében, és a szórólöveg osztályok megalakításában, valamint a honvédség szervezetének, felszerelésének, fegyverzetének, kiképzésének és a nemzeti hadügyet erősítő más problémák felvetésében, megoldásában.

Hollán Ernő a hazai hadtudomány eredményeinek értékelése alapján arra a megállapításra jutott, hogy számos külhoni katonai mű jelent meg magyar nyelven, de eredeti, új hazai tudományos csupán egy. Erről így írt: „Az önálló kutatás terén csak egy íróval Kápolnai Pauer Istvánnal találkozunk Magyarország hadászati védelme keletről vagy északkeletről jövő támadás ellen c. művében”. A kiegyezés évében Kápolnainak az önálló nemzeti hadügy és hadsereg felállítását tudományosan is indokoló két műve jelent meg: A honvéd kézikönyv (Szolgálati Szabályzat, Harcászat, Tábori Utasítás és Fegyvertan részekkel), és a Magyarország hadászati védelme észak vagy keletről jövő támadás ellen. Levelező tagi székfoglalójában a tudomány osztályozásának kérdését vizsgálta. Megpróbált választ adni arra a kérdésre, hogy a hadtudomány a matematikai és természettudományi osztályhoz, vagy a társadalomtudományok közé sorolandó. Ez a kérdés abban az időben a hadtudomány egyik kiemelt figyelmet élvező vitapontja volt.

1906-ban Szendrei János művészettörténész nyújtott be indítványt az MTA II. Bölcséleti, Társadalom- és Történettudományi Osztályának a *Hadtudományi Bizottság újbóli felállítására* és szakközlönye, a Hadtörténelmi Közlemények ismételt megjelentetésére. Előterjesztését így indokolta: „A hadtörténelemnek, mint a magyar történelmi kutatásokkal szorosan összetartozó feladatnak a művelését (az osztály) saját körébe tartozónak ismeri el, s ezért teljes készséggel járul hozzá, hogy az 1898 óta megszűnt Hadtudományi Bizottságnak nem a III. (Matematikai és Természettudományi) osztályba tartozó hadtudományt, hanem a történelmi bizottság feladatkörébe tartozó magyar hadi történelmet művelte.”

Érdemes megemlíteni, hogy abban az időben a honvédelmi tárca kivételes jogának tartotta a hadtudományok ágaival való foglalkozást, és az akadémián csak a közös alapjukat és kútforrásukat képező hadtörténelem művelését kívánta megtartani. Ennek következtében az MTA-n nem hadtudományi, hanem *Hadtörténelmi Bizottság* létesült. Az alakuló ülésén, 1910-ben megválasztották elnöknek Rónai Horváth Jenő altábornagyot, kiváló hadtörténészt. A bizottság nagyszabású hadtörténelmi kutatási programot fogalmazott meg, amely nem változott 1947-ig. A Hadtörténelmi Közleményekben „harcászati és hadászati fejtegetések nem jelenhetnek meg, ez volt a HM kikötése. 1930-n a tárca megvonta a Hadtörténelmi Bizottság anyagi támogatását, így annak folyóiratát 1943-g az MTA egyedül adta ki.

A 2. világháborút követő történelmi fordulat 1945-1948 között nem kedvezett sem a hadtudomány, sem a hadtörténelem művelésének. *1947-ben még a formálisan működő Hadtörténelmi Bizottságról is kimondta az MTA, hogy feleslegessé vált.* Kedvező változás csupán abban volt, hogy a HM az Akadémia segítségével létrehozta a vezérkar hadtörténelmi osztályát, így 1951-től újból kiadták annak szakmai folyóiratát, a Hadtörténelmi Közleményeket.

A hadtudományi képzés csak 1962-től indult meg, a hadtudományi minősítés késői (1962) beindítása is súlyosbította a diszciplína helyzetét. Az MTA Tudományos Minősítő Bizottság Hadtudományi Szakbizottsága 1963-n alakult. Ettől kezdve számosan kapták meg a hadtudomány kandidátusa, illetve tudomány doktora címet.

A rendszerváltást követően az 1994. évi akadémiai törvény teremtett lehetőséget arra, hogy a IX: Gazdaság és Jogtudományok Osztályon 30 fővel megalakuljon a *Hadtudományi Bizottság*. A 260 hadtudományi minősített tudósból 163 lett az MTA köztestületi tagja, ebből 141

a Hadtudományi Bizottsághoz, 22 fő pedig tizenhárom másik bizottság köztestületéhez csatlakozott.

A katonai logisztika akadémiai tudományos közéleti szerepvállalása

Az a tevékenységrendszer, amelyet a mai logisztika szó takar, ősidők óta létezik. A kifejezés ugyanakkor csak az előző évszázadban terjedt el, és mára vált a közhasználatban is megkerülhetetlenné. Gyökerei jórészt a katonai logisztikára vezethetők vissza. A hadseregek ellátása és elszállásolása egy olyan grandiózus kihívás, amelyet a hadi tevékenységek sikere, egyáltalán a lehetősége érdekében az ókortól kezdve elengedhetetlen megválaszolni. A hadseregek szervezettsége egyedülállóan magas szintű, és talán az is kijelenthető, hogy globalizálódó világunkban a háborúk során szerzett logisztikai tapasztalatok támpontul szolgálhattak a mai kontinenseket átívelő ellátási láncok szervezéséhez és működtetéséhez.

A gyakorlatban a 20. század vége, majd az új évezred kezdete vezetett el oda, hogy a logisztika ismeretrendszere, illetve az itt felhalmozott elméleti tudás a hazai akadémiai tudományos közéletben is helyet keressen magának. Ehhez szükség volt a külföldi tapasztalatok átvételére, hazai logisztikai tudományos szervezetek létrejöttére, az egyetemi oktatásban a logisztika megjelenésére, és az akadémián a logisztikát szervezetileg is befogadó tudományos bizottságra.

Ma már különösnek tűnhet, hogy az első akadémiai logisztikai szervezet 1996-ban az MTA IV. Agrártudományok Osztály Marketing Bizottsága keretében alakult meg. Még érdekesebb volt talán az, hogy a marketing miatt ehhez az osztályhoz tartozott. Az átszervezés igénye tehát ebben a kérdésben úgymond borítékolva volt, ami 2005-ben be is következett. Mind a marketing, mind a logisztika a IX. Gazdaság- és Jogtudományok Osztályra került, ahol a két terület elvált egymástól, és megalakult a *Logisztikai Bizottság*. Újabb lényeges szervezeti változás akkor következett be, amikor az MTA-n a szervezeti racionalizálás (bizottságok számának csökkentése) keretében 2011-ben megalakult az azóta is működő *Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság*. Ez a bizottság a Gazdaság-és Jogtudományok Osztályhoz tartozik, tagságát ez az osztály és a Műszaki Tudományok Osztály állítja ki, delegálással. A katonai logisztika ezekben az akadémiai logisztikai szervezetekben kapott, és remélhetően kap a jövőben is képviselési lehetőséget.

Megalakulásakor, 1996-ban a Logisztikai Albizottságba négy tudományos fokozattal rendelkező katona-logisztikust kértek fel: Janza Károlyt, Szenes Zoltánt, Réger Bélát és Turcsányi Károlyt. Ezt követően, a 3 éves akadémiai ciklusokban a tagság az akadémia eljárási szabályai szerint lebonyolított titkos választással alakult ki.

Az elmúlt 30 év alatt az akadémiai logisztikai szervezetekbe a katonák közül beválasztásra kerültek (az utolsó rendfokozatokkal): Janza Károly altábornagy, Szenes Zoltán vezérezredes, Réger Béla alezredes, Turcsányi Károly ezredes, Kunos Bálint dandártábornok, Szűcs László ezredes, Németh Ernő ezredes, Tóth Rudolf dandártábornok, Gáspár Tibor vezérőrnagy, Keszthelyi Gyula dandártábornok, Hegedűs Ernő alezredes, Baráth István vezérőrnagy.

A katonai logisztika elismerésének is tekinthető, hogy a 30 fős Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság a cikk írójának személyében két ciklusban is katonát választott elnökének. (Egy akadémiai ciklus 3 év.) Jelenleg a bizottságban 2 akadémikus (rendes tag) és 6 MTA doktor van, a többiek PhD fokozattal rendelkeznek.

A katonai logisztika az akadémiai szervezeti működés keretei között ugyanúgy kap megnyilvánulási lehetőséget, tagjai ugyanúgy választhatók a bizottság tisztségeibe, mint a többi logisztikai szakterület képviselői. Az akadémiai tevékenységek tekintetében reprezentáltságunk eddig a ciklusonként katona-tudósok által tartott átlag egy szakmai programmal, az évente nagy konferencián tartott egy-két katonai logisztikai előadással, bizottsági konferenciák elnöki levezetésével, illetve közreműködéssel azokon, minden esztendőben egy PhD hallgatónk munkájának bizottsági bemutatásával, részvételünkkel a szakmai-tudományos kérdésekben történő állásfoglalásokban, még erősnek is mondható.

A katonai logisztika kutatói közösségének kell ambicionálnia azt, hogy az akadémia logisztikai szervezetében legyen képviselete, számtsanak tudományos eredményeire, aktív részese lehessen a logisztika-tudomány fejlesztésének, eredményei hasznosításának. Ez az útja annak, hogy katona-logisztikusaink nemzeti és nemzetközi ismertsége és elismertsége az akadémiai szférában is helyet kapjon.

Katonatudósok és hadtudósok a Magyar Tudományos Akadémián

Az Akadémia 200 éves történetének sikereihez jelentős tudományos teljesítménnyel járultak hozzá azok a katona- és hadtudósok, akiket rendes és levelező tagokká, tiszteleti vagy külső tagokká választottak. Természetesen külön kell említeni gróf Széchenyi István századost, mint az akadémia alapítóját, 1830-tól a Magyar Tudós Társaság igazgatósági, majd 1838-tól tiszteleti tagját.

A katonatudósok közül levelező, majd rendes taggá választották a rendes taggá választás időrendjében:

- Kállay Ferenc őrnagyot, hadbíró, 1832-ben levelező, majd ugyanebben az évben rendes taggá,
- Tanárky Sándor őrnagyot 1838-ban levelező, 1839-ben rendes taggá,
- Szontagh Gusztáv századost 1832-ben levelező, 1839-ben rendes taggá,
- Kiss Károly ezredest 1831-ben levelező, 1840-ben rendes taggá,
- Hollán Ernő altábornagyot 1858-ban levelező, 1861-ben rendes taggá,
- Pilch Jenő ezredest 1918-ban levelező, 1935-ben rendes taggá,
- Gyalóky Jenő ezredest 1926-ban levelező, 1936-ban rendes taggá,
- M. Szabó Miklós altábornagyot 2001-ben levelező, 2007-ben rendes taggá.
- *Levelező akademikussá választották a megválasztás időrendjében:*
- Baritz György alezredest 1832-ben,
- Korponay János ezredest 1844-ben,
- Mészáros Lázár altábornagyot 1844-ben,

- Kőszeghy-Mártony Károly táborszernagyot 1847-ben,
- Martin Lajos főhadnagyot 1861-ben,
- Duka Tivadar alezredest 1863-ban,
- Asbóth Lajos vezérőrnagyot 1863-ban,
- Tóth Ágoston Rafael ezredest 1871-ben,
- Kápolnai Pauer István ezredest 1881-ben,
- Rónai-Horváth Jenő altábornagyot 1888-ban,
- Markó Árpád ezredest 1934-ben,
- Varga Lajos ezredest 1940-ben.
- *Külső taggá választották:*
- Maggiorotti Andrea Leone táborszernagyot 1934-ben,
- Király Béla vezérezredest 2004-ben.
- *Tiszteleti tagok lettek:*
- Lakos János vezérőrnagy 1832-ben,
- Habsburg Lotaringiai József Károly tábornok 1888-ban,
- Duka Tivadar alezredes 1900-ban,
- Rónai-Horváth Jenő altábornagy 1910-ben,
- Habsburg Lotaringiai József Ágost tábornagy 1917-ben.

(Akadémikusaink, külső és tiszteleti tagjaink életrajzát egy külön cikk mutatja be.)

A katona tudósok elismerése szempontjából az MTA 200 évéből igen erős volt az első 100 esztendő, különösen az az időszak, amelyben gróf Széchenyi István szellemisége még tovagyűrűző hatással volt a hazai tudományos közéletre. A 20. század már jóval kevesebb elismerést hozott számunkra, ennek a századnak tulajdonképpen már ki-

esett kegyeiből a hadtudomány, és ez által a katona- illetve a hadtudósok. M. Szabó Miklós altábornagy törte meg ezt a félholt időszakot, és bízunk abban, hogy nem kell sokat várnunk arra, hogy ismét legyen katona akadémikusa a Magyar Tudományos Akadémiának.

Záró gondolatok a hadtudományt illetően

A 21. század eddig eltelt időszakában a hadtudomány elismertsége az Akadémián nőtt, a hadügy kérdéseiről új ismereteket tudott szolgáltatni más tudományok számára. Számos területen integrálódott az interdiszciplináris és a multidiszciplináris kutatások rendszerébe. A tudományos utánpótlást illetően fontos szerepet töltött be a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, amelyet ma a Honvédelmi Minisztérium és a Honvéd Vezérkar támogatásával a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi-és Katonai Műszaki Doktori Iskolái látnak el, együttműködésben a honvédség más kutatói feladatokat is ellátó szerveivel, kutatóhelyeivel.

A hadtudományi kutatásoknak elsősorban a védelmi doktrinális elvek, stratégiák megalapozására, a nézetek szükség szerinti korrekciójára, az euro-atlanti együttműködésre, a haderőfejlesztéssel és a honvédség korszerűsítésével kapcsolatos feladatok végrehajtásának tudományos megalapozására kell törekednie. Tézisszerűen kimondható, hogy a védelmi szféra előtt álló feladatok eredményesen csak tudományos elemzésekre és hatásvizsgálatokra támaszkodva teljesíthetők, amelyben az MTA Hadtudományi Bizottságának és minden hadtudományi kutatónak/szervezetnek szerepet kell vállalnia.

A magyar hadtudomány ma is támaszkodik a katonai nagyhatalmak katonai ismereteire, ill. ezek hadtudományi eredményeire, valamint a katonai tapasztalatokat figyelemmel kíséri és hasznosítja, de kiemelten kezeli és műveli nemzeti hagyományait és hadikultúráját.

Az országépítési és nemzetvédelmi funkciók ellátását, a Magyar Tudományos Akadémia presztízsének növelését segítheti elő a Hadtudományi Bizottság, a Logisztikai Osztályközi Állandó Bizottság katona tagjai, és a Magyar Honvédség minden tudományművelő szervezete és hadtudósa, ha kellő objektivitással és realitással műveli a nagy történelmi múltú, klasszikus tudományt, a hadtudományt.

Felhasznált irodalom

Ács Tibor: Haza, hadügy, hadtudomány, HM OTF, Budapest, 2001

Magyar Nagylexikon, Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest, 2001.

A Magyar Tudományos Akadémia küldetése 2019 (honlap, letöltés 2025. 10.01.)

A Magyar Tudományos Akadémia története – I. rész: 1825-1918 (honlap, letöltés 2025. 10.05)

A Magyar Tudományos Akadémia története – II. rész: 1928-2019 (honlap, letöltés 2025. 10.05)

Hegedűs Ernő¹

BESZÁMOLÓ

„A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KATONA TAGJAI” CÍMŰ KIÁLLÍTÁSRÓL

REPORT

ON THE EXHIBITION “MILITARY MEMBERS OF THE HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES”

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-026](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-026)

Absztrakt

„A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiállítás huszonhat, a hazát katonaként szolgált akademikust mutat be a Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Kari Könyvtárában. A kiállítás megszervezésére az MTA 200 éves fennállása kapcsán került sor. A katona tudósok részletes életrajzát „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiadvány – múzeumi katalógus – tartalmazza.

Kulcsszavak: Magyar Tudományos Akadémia, katona akademikusok, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Kari könyvtár

Abstract

The exhibition entitled “Military Members of the Hungarian Academy of Sciences” presents twenty-six academicians who served their homeland as soldiers, hosted at the Faculty Library of the Faculty of Military Science and Officer Training of the National University of Public Service. The exhibition was organized to mark the bicentennial of the Hungarian Academy of Sciences. The detailed biographies of these soldier-

¹ Dr. Hegedűs Ernő alezredes, PhD, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Haditechnikai Tanszék, adjunktus.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8457-5044>

scholars are included in the publication "Military Members of the Hungarian Academy of Sciences", which serves as the accompanying museum catalogue.

Keywords: Hungarian Academy of Sciences, soldier-academicians, Faculty Library of the Faculty of Military Science and Officer Training

Bevezetés

Huszonhat, a hazát katonatisztként szolgált akadémikus tudóst mutat be a Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Kari Könyvtárában „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiállítás, amelynek megszervezésére az MTA 200 éves fennállása kapcsán került sor, és amelynek célja, hogy tisztelegjen az Akadémia előtt, egyúttal emléket állítson azon akadémikusoknak, akik életük egy hosszabb szakaszában, vagy egész életútjuk során hivatásos katonaként szolgáltak.

Gróf Széchenyi István huszárszázados alapította az MTA-t – ő az első katonatiszt, akit akadémikusként a kiállítás bemutat. A huszonhatodik pedig M. Szabó Miklós altábornagy, az MTA rendes tagja, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem volt rektora, hadtörténész, légierő-kutató. Az MTA tagjai között az intézmény megalapításától, napjainkig jelen vannak a katonák, mint a hadtudomány képviselői. Az **MTA Hadtudományi Bizottsága 142 éves** múlttal rendelkezik (mivel ez a bizottság jogutódja a korábbi Hadtudományi, illetve Hadtörténeti Bizottságnak). Napjainkban a honvédelemhez kapcsolódó tudományos kutatásokat a **hadtudomány** és a **katonai műszaki tudományok** művelői végzik. 1962-ben megalakult az MTA Tudományos Minősítő Bizottságának Hadtudományi Szakbizottsága. Az Akadémia 1994. szeptember 5-ei ülésén támogatta az **MTA IX. Gazdasági és Jogtudományok Osztálya Hadtudományi Bizottsága** meg-, illetve újjáalakulását. 2025-ben a Hadtudományi Bizottság 337 köztestületi tag, köztük 18 MTA doktora munkáját fogja össze. A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai című kiállítás megszervezésére az MTA Könyvtár és Információs Központ (MTA KIK) és az NKE Egyetemi Könyvtár közös szervezésében került sor. Helyszínét tekintve a Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Kari Könyvtár adott otthont a kiállításnak, melynek megnyitójára október 15-én került sor.

Dr. Hausner Gábor nyugállományú alezredes, hadtörténész, a kiállítás kurátora a megnyitón kifejtette, hogy: „A kiállítás által átölelt két

évszázad 26 akadémikusa közel 250 művének a hadi műnyelv, az ez-redtörténetek, a mérnöki tudomány és a katonai oktatás a fő témái.”

Prof. dr. Padányi József nyugállományú vezérőrnagy, az MTA doktora, a Magyar Hadtudományi Társaság (MHTT) elnöke – aki a kiállítást a megjelent vendégeknek bemutatta – elmondta, hogy az MHTT az MTA 200. évfordulójához kapcsolódva a 2025. évi programjába iktatta a katona akadémikusok emlékének megörökítését. Padányi vezérőrnagy egy, a TV10 Kőbánya regionális televízióban adott interjúban ismertette a kiállítást.²

A kiállítás megnyitóján beszédet mondott dr. Deli Gergely, az NKE rektora, dr. Czermann János, a HM stratégiáért és humánpolitikáért felelős helyettes államtitkára, dr. Monok István, az MTA KIK főigazgatója, illetve Mészáros Zoltán, az NKE Egyetemi Könyvtár főigazgatója. Részt vett a megnyitón Dr. Lippai Péter dandártábornok, az NKE HHK dékánja, illetve prof. dr. Kovács László vezérőrnagy, az NKE tudományos rektorhelyettese is.

1. A kiállításon bemutatott katonaakadémikusok rövid életrajza

Széchenyi István százados, az MTA alapítója (1791–1860), főszállásmesteri törzs-, majd huszártiszt, valóságos belső titkos tanácsos, császári és királyi kamarás, szakíró, a Batthyány-kormány közmunka- és közlekedésminisztere volt. Széchenyi Istvánt a tiszti tanfolyam elvégzése után kinevezték főhadnagynak, és 1809-ben a *főszállásmesteri törzshöz* került szolgálatra.³

² TV10 Katona akadémikusok – „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiállítás <https://www.youtube.com/watch?v=V-iEA8Hy1A8>

³ A haderőben a szállásmester fogta össze mindazokat a szervezési intézkedéseket, amelyekkel a csapatok szállás-, illetve táborhelyét meghatározták, a menetoszlopokat a helyi adottságok figyelembevételével felállították és kijelölték azok menetének irányát. A szállítási feladatai között ott volt a fogatoltjármű-szállítások szervezése is, emellett felelős volt a lóbeszerzésért és intézte az állategészségügy feladatait. A szállásmester rendelkezésére álltak a megfelelő szakemberek: állatorvosok, hadbiztosok. Felügyelte az egész ellátást, kezelte a raktárakat és a laktanyákat, valamint elosztotta az ellátmányt és az élelmiszert. A szállásmester gondoskodott a csapatok ételmezéséről és lőszerellátásáról is. A vezérkar szervezetében működtek a főszállásmesterek osztályai. A Főszállásmesteri Kar vezérkari tisztekből állt. A szállásmesteri hivatal alárendeltjei a takarmánymesterek, szekereszmesterek és minden más mesteremberek voltak. Ausztriában a főhadiszállásmesteri hivatal a 17. század végén a török háború alatt létesült. Savoyai Jenő, mint hadvezér 1697-ben a követ-

Amikor 1809. április 16-án a főszállásmesteri törzsnél jelentkezett első parancsnokánál, báró Franz Ertel *hadmérnök* alezredesnél, a győri sánctábor műszaki építéséhez osztották be. Széchenyi itt töltött szolgálati ideje tereprajzok és adatfelvételek készítésével telt (és ezt a maga továbbképzésére is felhasználta). 1810. január 1-ével a 7. huszárezredhez, azután 1811-ben az 1. ulánusezredhez került. Ezután további huszárezrednél teljesített szolgálatot. *A szállásmesteri törzs tagjaként Széchenyi István százados lett felelős a lovasezredek lóbeszerzéseiért*, ami egy évtizedek óta megoldatlan, igen nehéz feladat volt, ugyanis a Habsburg Birodalom haderejének lóellátása – illetve hazai lótenyésztésünk – Mária Terézia korától az 1848-as haderő-átszervezésig jelentős válságban volt.

Mária Terézia (1740–1780) „kormányzata tisztában volt azzal, hogy a magyar parasztok által nevelt, illetve tenyésztett lovak sem testmágasságban, sem pedig erőben nem feleltek meg a harci követelményeknek. Az uralkodónő több rendeletben is előírta, hogy a pótllovak közül kizárólag 16 markosakat vegyenek át.⁴ Ilyen lovakat azonban csak ritkán tudtak beszerezni. A lóállomány jobbítását célzó rendeleteknek, a fedeztetésről, az istállózásról, a megfelelő mének beszerzéséről szóló részletes útmutatásoknak azonban a szilajon tartott vármegyeyei és földesúri ménesekben aligha lehetett érvényt szerezni. ... II. József jeles külföldi szakemberek bevonásával ... arra a következtetésre jutott, hogy inkább egy kiváló ménemből és kancákból álló királyi ménest alapítsanak, azaz a hadsereg igényeit is kielégítő remondákról⁵ saját tenyésztés és nevelés útján gondoskodjanak. ... Mezőhegyes pusztán a király 1785-ben megalapította a ménes- és pótlóállító intézményt ... 1837-ben három angol telivér ménnel frissítették az állományt, később pedig spanyol csődörökkel a kopcsányi császári ménesből. *Ám a lóállomány remélt javítása helyett számos korcs egyed született* ... Az 1848–49. évi forradalom és szabadságharc idején visz-

kező listát adta ki róla: vezérszállásmester, vezérszállásmester helyettese, törzsszállásmester, vezérkocsimester, a tábori csendőrök kapitánya, vezérhadbíró, vezérhadbiztos, hadmérnökök, orvosok, gyógyszerészek és törzsborbélyok, postahivatalnokok. A főhadiszállásmesteri hivatal részére újabb és újabb szabályzatokat adtak ki. A testület tagjainak későbbi főhivatása a térképezés lett.

Hadtörténelmi Közlemények, 4. évf. 1-2. sz. (Budapest, 1957)

⁴ A marok egy korabeli mértékegység (1 marok=10,16 cm). A ló magasságát a patától a ló marjáig mérjük. Egy 16 marok magas ló mara a patájától számítva 16 marokkal magasabb van, vagyis a ló marmagassága 162,56 cm.

⁵ Remonda: a katonaság részére megvásárolt, de a betanításig még az eladó gazdánál hagyott fiatal ló.

szaesés következett. *Az állomány tenyész-színvonala a gyenge szakembergárda hanyag munkája miatt jelentősen romlott.*⁶ *Az állandó hadsereg időszakának első évszázadában, 1741–1848 között a lovaság lóállománya komoly minőségi problémákkal küzdött, mely problémán jelentős mértékben segített az, hogy Szécsényi István jelentős számú angol lovat importált hazai tenyészcélra, és hazánkban meghonosította az angol lótenyésztés elveit, módszereit.* 1815 szeptemberétől „Londonban ... kiszélesítette a lótenyésztésre vonatkozó ismereteit, 18 (nem telivér) lovat vásárolt 2305 font sterlingért, meghívta birtokára Edmund Jones ménes mestert. ... 1816. április 17-én lóversenyt rendez. ... októberben Londonba utazik 21 telivér lóért ... 1817 október 4-én felségfolyamodványt juttat el I. Ferenc császárhoz, témája: a lótenyésztés fellendítése, javasolja állami méntelepek felállítását is, ez idő tájt jött létre a nádor oltalma alatt álló pesti Nemzeti Lóiskola ... szerepét a mezőhegyesi lovaglóliskola vette át.”⁷ A magyar lótenyésztésben is jelentős szerepet játszó Richard E. Tattersall töltötte be a lószakértő szerepét Széchenyi angliai lóvásárlásaikor.⁸

Széchenyi volt a modern katonai és polgári lótenyésztés és az ehhez szükséges lóversenyezés meghonosítója Magyarországon. *Széchenyi István huszárszázados első tudományos publikációja 1818-ban jelent meg „A lovak neveléséről és nemesítéséről, különös tekintettel Magyarországra” címen egy osztrák folyóiratban.*⁹ „1820-21-ben komoly ... tapasztalatai alapján értekezést írt a lovakról. Ez időben Diószegen volt, mint huszárkapitány állomáson ... „Vom Reitpferde” című német nyelven írt értekezést.”¹⁰ „A lóverseny és a lovasegyletek meghonosítására 1821. január 14-én személyesen szóban, majd 1822. január 31-én írásban nyújtotta be javaslatát az

⁶ Soós István: Az állami lótenyésztés 1–2. rész História 2005. évi 1–2. szám 52–53. o.

⁷ Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak – Korok – Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023 15–16. o.

⁸ A budapesti Tattersall lovastelep később a lovasélet központja lett: a heti és országos lóvásárok mellett itt futott össze minden tenyésztéssel és értékesítéssel kapcsolatos szál. Richard Tattersall 1766-ban állította fel Newmarketben lóközvetítő-irodáját, amely hamarosan a legelőkelőbb társaság által látogatott luxuslimen vásár lett. A cég olyannyira sikeres volt, hogy a XIX. század közepén sorra hozta létre leányvállalatait a világ különböző fővárosaiban: Párizsban, Berlinben, Bécsben, Szentpétervárott. Tattersall unokája, Richard E. Tattersall pedig Széchenyi István szakértője volt angliai lóvásárlásaikor. A mai Nemzeti Lovarda eredeti neve: Tattersall.

⁹ Széchenyi István: A lovak neveléséről és nemesítéséről, különös tekintettel Magyarországra. Erneuerte vaterländische Blätter für den österreichischen Kaiserstaat, Bécs, 1818.

¹⁰ Dr. Viszota Gyula: Gróf Széchenyi István és a magyarországi lóversenyek megalapítása Magyar Gazdaságtörténelmi Szemle, 11. évfolyam 1904. 2. o.

Uralkodónak.”¹¹ Egy lótenyésztő egyesület létrehozására irányuló törekvésében nyilatkozatban támogatták tisztársai.¹² 1821 nyarán „21 napos erdélyi körutat tett, célja Simonyi óbester megbízásából az erdélyi ménesek megtekintése lóvásárlás céljából.”¹³ Ez év júliusában „imprimálták az általa kidolgozott lóverseny-szabályzatot *Projektuma a Magyarországon felállított lovas-pályázás törvényeinek* címmel.”¹⁴ 1822-ben 75 taggal megalapítja a Magyarországi Lovak Nemesítését Tárgyaló Társaságot, majd működtetéséhez megírta a „Lovak nemesítését, különösen versenyfutás által előmozdító Egyesület Statútumait”.¹⁵ Ezután tanulmányútra ismét Angliába utazott, ahol fő célja a külföldi lótenyésztés tanulmányozása, verseny- és tenyészlóvak vásárlása volt; 6 mént, 14 vadász- és kocsilovat, valamint 2 csikót vásárolt. Az uralkodóhoz – hazai lóverseny-szervezés engedélyezése, tenyésztés elősegítése tárgyában – „1822. január 31-én benyújtja a maga és társai nevében az általa nagy gonddal készített folyamodványt, melynek 7 darab melléklete magában foglalja tervét. Meg van elégedve ezen tettével, mert mint földbirtokos és mint lovastiszt kötelességét teljesítette.”¹⁶ 1823. február 6-án „kihallgatáson járt a császárnál, a lóversenyek engedélyezését és őr-nagyi előléptetését kéri.”¹⁷ *A szállásmesteri törzs tagjaként a lótenyésztés témakörében kifejtett tevékenységei, publikációi kiemelkedő fontosságúak voltak katonai szempontból*, mivel a haderő lovassága, tűzérsege és szekereszete igen nagyszámú lovat használt fel. „Az 1825. év őszen megnyílt országgyűlés során ... a híres „reform-országgyűlés” időszaka alatt

¹¹ Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023 20. o.

¹² Gróf Hardegg Henrik tábornok, gr. Eszterházy Vincze, gr. Batthyány Vincze, gróf Alberti Barthol ezredesek, gr. Batthány B. János, gr. Eszterházy Mihály kapitányok, továbbá br. Tettenborn Károly tábornok, és br. Simonyi József ezredes és mások is. Dr. Vizsota Gyula: Gróf Széchenyi István és a magyarországi lóversenyek megalapítása Magyar Gazdaságtörténelmi Szemle, 11. évfolyam 1904. 6. o.

¹³ Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023 20. o.

¹⁴ Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023 20. o.

¹⁵ Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023 21. o.

¹⁶ Dr. Vizsota Gyula: Gróf Széchenyi István és a magyarországi lóversenyek megalapítása Magyar Gazdaságtörténelmi Szemle, 11. évfolyam 1904. 6. o.

¹⁷ Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023 22. o.

Széchenyi az MTA és a Kaszinó megalapítása mellett ismét napirendre tűzte a lóversenyzés ügyét. 1826. április 9-én Pozsonyban szervezi meg az első országgyűlési lóversenyt.”¹⁸



1. számú ábra. Széchenyi István százados az 1825. évi országgyűlésen huszártiszti egyenruhában ajánlja fel birtokainak egyévi jövedelmét egy Tudós Társaság alapítására, ezzel megalapítva az MTA-t¹⁹

Széchenyi István 1826-ig összesen tizenhét éven át szolgált aktív katonatisztként. A „Pesti versenyző társaság”, a később a hazai lótenyésztés fellegvárává váló Magyar Lovaregylet első, alapító elnöke is ő volt 1827-ben.²⁰ Nevéhez fűződik a Pesten 1827-ben megrendezett első lóverseny. 1828-ban jelent meg publikációja a „Lovakról” címen.²¹ Ezt követte a „Pesti lóversenykönyv 1828 és 1829-re” című műve. 1830-ban Széchenyi István „létrehozta az Állattenyésztő Társaságot. ... Alapító levelének aláírói között ... a Mezőhegyesi és a Bábolnai Ménesbirtokokat alapító Csekonics József fia, Csekonics János is szerepelt.”²²

¹⁸ Papócsi László: Széchenyi és a magyar lótenyésztés Állattenyésztés és Takarmányozás, 1991. 40. évfolyam, 6. szám, 483. o.

¹⁹ https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyar_Tudom%C3%A1nyos_Akad%C3%A9mia#/media/F%C3%A1jl:Szechenyi_felajánlása_litografia.jpg

²⁰ A Magyar Lovaregylet 1827-ben alakult „Pesti versenyző társaság” néven. 1869-ben a „Pesti lovaregylet”, 1882-ben a „Magyar Lovaregylet” címet vette fel. Szervezete: elnök, igazgatóság, választmány, kilences bizottság (amely az Országos Lótenyésztési Alap jövedelmeit kezelte). Taglétszáma 1918-ban 145 fő.

²¹ Széchenyi István: Lovakról, Pest, 1828; 51. old.

²² Papócsi László: Széchenyi és a magyar lótenyésztés Állattenyésztés és Takarmányozás, 1991. 40. évfolyam, 6. szám, 481. o.

Maga a társaság „a lóversenyzéssel szoros kapcsolatban jött létre: a pesti lófuttatások, azaz a lóversenyek költségeinek előteremtését jelölve meg elsődleges célként.”²³ Az Állattenyésztő Társaság 1830-tól Széchenyi István elnökletével működött, és az évenként megrendezett lóárverésekkel serkentette a hazai minőségi lótenyésztést. 1836-ban Széchenyi lett a Gazdasági Egylet Lóverseny Alosztályának elnöke. 1842-ben megalakult a Pesti Lovar-Egylet, a lótenyésztés és a futtatás virágzásnak indult Magyarországon. Széchenyi ezekben az években 20 mént és 42 kancát vásárolt Angliából. „Széchenyi István vetése a lótenyésztés terén gazdag termést hozott: a XIX. század végére hazánk az angol telivér tenyésztésében nagyhatalommá vált. Az 54 versenyben veretlen *Kincsem* sikereinek az egész világ mindmáig elismeréssel adózik. A könnyű, gyors magyar kocsiló, a magyar jukker a világ leggyorsabb fogatlova lett, *a nemes magyar huszárló az egész világon elismertté, keresetté vált.* Mindkettő a telivér nemesítő hatása nyomán alakult ki. *Széchenyi István kezdeményezése, töretlen munkássága, feledhetetlen alkotása a világ élvonalába segítette hazánk lótenyésztését.*”²⁴ Széchenyi a szállásmesteri törzsben végzett munkája mellett huszárszázadosként, harcoló katonaként, vakmerő és eredményes katonatiszt volt e tizenhét év alatt: harcolt a Napóleon elleni háborúban, részt vett az 1809. évi győri csatában, az 1813., 1814. és az 1815. évi hadjáratban, többször meg is sebesült a csatákban. A lipcsei csatában nyújtott kiemelkedően kockázatvállaló szolgálataért elnyerte az orosz Szent Vlagyimir-rend IV. osztályának lovagkeresztjét, a Pour le Mérite porosz katonai érdemkeresztet, valamint az olasz Szent Móric- és Lázár-rend fehér keresztjét. 1815. május 2-án a tolentinói lovassági ütközetben egy vakmerően vezetett lovasrohammal lényegében szétverte Joachim Murat lovas testőrezredét. Ez alkalmából kapta meg a Szent Ferdinánd-rend kiskeresztjét. A francia ágyúk anyagából készített osztrák Hadseregkeresztet is elnyerte. Ezután a Hessen-Homburg huszárezredhez helyeztette át magát, és itt szolgált 1826-ig. A hadseregtől történt kilépése után utazásokat tett Nyugat-Európában és Angliában. Az ott látott ipari, gépészeti, közlekedési, mezőgazdasági és lótenyésztési módszerek alapján törekedett a hazai gazdaságot és politikát megreformálni. Széchenyi István százados kezdeményezte a későbbi MTA elődszervezete megalapításának gondolatát. Széchenyi százados a

²³ Papócsi László: Széchenyi és a magyar lótenyésztés Állattenyésztés és Takarmányozás, 1991. 40. évfolyam, 6. szám, 481. o.

²⁴ Papócsi László: Széchenyi és a magyar lótenyésztés Állattenyésztés és Takarmányozás, 1991. 40. évfolyam, 6. szám, 483. o.

felső táblán elmondott országgyűlési beszédében 1825. október 12-én hatvanezer forintot ajánlott fel egy magyar tudományos társaság megalapítására. Amikor felajánlotta birtokainak egy éves jövedelmét erre a célra, ezt huszártiszti egyenruhában, magyar nyelven jelentette be.²⁵ Ezáltal **1825-ben megalapította a Magyar Tudós Társaságot**, amelynek *1830-tól igazgatósági, 1838-tól tiszteleti tagja lett*. Reformpolitikusként „a legnagyobb magyarként” is nevezték Széchenyi Istvánt. Az ország gazdasági modernizációja érdekében írott „Hitel” és „Világ” című könyve 1830-ban, a „Stádium” 1833-ban jelent meg. 1838-ban adták ki „Néhány szó a lóverseny körül” című írását.²⁶ 1848. március 23-án Batthyány Lajos miniszterelnök felkérésére elvállalta a közlekedésügy és közmunka miniszteri tárcáját. Reformpolitikusként nevéhez kötődik a Lánchíd megalkotása, a budai alagút építése, a hajózás és hajógyártás megindítása az Óbudai Hajógyárban, a balatoni gőzhajózás megteremtése, a Vaskapu szabályozása, a Tisza-vidék árvízmentesítése, valamint – a lótenyésztés modernizálása mellett – számos mezőgazdasági reform²⁷, a gázvilágítás és az országos vasútfejlesztés is. Felkarolta a Duna Gőzhajózási Társaság ügyét, cikksorozatban ismertette a vállalatot és annak kereskedelmi fontosságát. Pest-Buda központú vasútstratégiát dolgozott ki, melyet barátja és munkatársa, Hollán Ernő hadmérnök altábornagy valósított meg később.

Hollán Ernő hadmérnök altábornagy (1824–1900) *honvédelmi államtitkár, főrendiházi tag, az MTA tagja, majd az MTA Hadtudományi Bizottságának első elnöke, a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet alapítója és első elnöke volt.*²⁸ Az 1848–49. évi forradalom és szabadságharc idején katonaként, államférfiként, a vasúthálózat fejlesztőjeként, illetve a hadtudomány meghatározó alakjaként egyaránt kiemelkedő személyiség volt. Ahogyan azt Padányi József és Balla Tibor írják:

²⁵ Jelentős gesztusértéke volt annak, hogy Széchenyi magyar nyelven mondta el a beszédet. Egyfelől Széchenyi a felsőháznál, ahol eddig latinul folyt a beszédmondás, magyarul szólalt fel. Másfelől németül is beszélhetett volna, ám Széchenyi – aki nem első nyelvként beszélte a magyart (sőt, sokáig szégyellte is a saját véleménye szerinti rossz magyar kiejtését) – mégis a magyart választotta. Gróf Széchenyi István beszédei - A Magyar Tudományos Akadémia megbízásából összegyűjtötte és jegyzetekkel kísérte Zichy Antal. Budapest, Atheneum Irodalmi és Nyomdai Társulat, 1887. 24. o.

²⁶ Széchenyi István: Néhány szó a lóverseny körül, Pest, 1838; 64–65. old.

²⁷ Korszerű bortermelés, selyemhernyó-tenyésztés, cukorgyártás. Az első gőzhengermalom létrehozásával a modern lisztgyártás megalapozója. Az állattenyésztés fejlesztésére alapította 1830-ban az Állattenyésztő Társaságot.

²⁸ Dr. Nemes József: Hollán Ernő - Vas vármegye műszaki nagyjai. Szülőföld Könyvkiadó Kft., 2017.

„Hollán Ernő szakmai munkájának minden területén maradandót alkotott. Az 1848–49-es forradalom és szabadságharc idején katonaként, a közéletben államférfiként, az iparban a vasúti hálózat elkötelezett fejlesztőjeként, *a tudományos életben a hadtudomány meghatározó alakjaként.*”²⁹ 1839-ben a bécsi hadmérnöki akadémiára került. 1844-ben hadnagy, 1846-ban főhadnagy lett a hadmérnöki karban. Részt vett a komáromi vár erősítési munkálataiban 1846-ig. 1848. június 1-jén századossá léptették elő a kassai 9-ik honvéd zászlóaljhoz, majd „Vörössipkásaival” a délvidéki hadszíntérre vezényelték. Őrnaggyá és hadmérnök-főnökké nevezték ki Pétervárad várába, amely – Hollán erősítési munkálatainak köszönhetően – egészen a szabadságharc bukásáig tartott. Klapka komáromi kapitulációja után az ottani várórség által kiharcolt kedvezményeket kiterjesztették Pétervárad védőire is.

Hollán Ernő a forradalom leverése után folytatta egyetemi tanulmányait, és vízelvezető alagcsövezés tervezésével foglalkozott. Első tudományos műve analitikus mértannal foglalkozott, melynek alapján az MTA tagjának választotta. (A mértan alapvonalai tudományosan rendszerezítve, a magyar felsőbb tanodák használatára alkalmazva.)³⁰ *Hollán Ernő honvéd ezredest, hadmérnököt 1858. december 15-én választották meg az MTA levelező tagjának.* Székfoglalóját 1859-ben „Az újabb szerkezetű vasúti hidakról, különösen a rács-rendszerről” címmel tartotta meg.³¹ *A rendes tagi státuszt 1861. december 20.-án nyerte el.* Hollán Ernő volt „A hadmérnök, akinek a vasúti közlekedési hálózatot köszönhetjük.”³² A Déli Vasút főinspektoraként (főfelügyelőjeként) dolgozott, így mérnökként úttörő szerepet játszott a dunántúli vasúthálózat megteremtésében 1852–1861 között. Ekkoriban keletkezett a magyar gazdasági egyesület részére kidolgozott emlékirata a magyarországi vasúti hálózatról. Fő műve a „Magyarország vasúthálózatának rendszere” (Bécs, 1856), melyben a magyar vasúti politika fő elveit fejtette ki. Pesten, 1864-ben jelent meg a „Magyarország forgalmi szükségletei s a vasutügynek újabb kifejlődése” című könyve, majd 1865-ben „Az olcsó vasutakról” is.

²⁹ Padányi József - Balla Tibor: Műszaki kiválóságok: Hollán Ernő Műszaki Katonai Közlöny 2021. évi 31. évf. 3. sz. 33–47. o.

³⁰ Hollán Ernő: Mértan alapvonalai tudományosan rendszerezítve a magyar felsőbb tanodák használatára alkalmazva. I–III. füz. Bécs, 1854.

³¹ Az újabb szerkezetű vasúti hidakról, különösen a rács-rendszerről. Akadémiai Értesítő. A Matematikai és Természettud. Oszt. Közlönye, 1859. 323–353. p.

³² A hadmérnök, akinek a vasúti közlekedési hálózatot köszönhetjük
[https://www.origo.hu/tudomany/2024/01/hollan-erno-hadmernok-200-eve-szu-](https://www.origo.hu/tudomany/2024/01/hollan-erno-hadmernok-200-eve-szuletett)
[letett](https://www.origo.hu/tudomany/2024/01/hollan-erno-hadmernok-200-eve-szu-letett) (2024. január 13.)

Az Országgyűlésnek 1865 óta tagja volt a felsőöri kerület képviselőjeként. 1866-ban megalapította a magyar mérnökök és építészek egyesületét. Tagja volt a kiegyezést előkészítő bizottságnak is, ahol főként a hadügyi tárgyalásokon vett részt. 1867-ben a Közmunka- és Közlekedésügyi Minisztériumban államtitkárrá nevezték ki. 4000 kilométernyi vasút építésére került sor öt év alatt, 1875-ig. Hollán a vasútalapú városi közlekedést is fejlesztette: a gr. Károlyi Sándor által alapított lóvasúti társaság tagjaként nevéhez fűződik az újpesti lóvasút megteremtése is 1866-ban. A honvédelmi minisztérium honvédelmi államtitkára lett 1870-ben. Ebben a feladatkörben elévülhetetlen érdemei voltak a Ludovika Akadémia létrehozása előtt tornyosuló adminisztratív akadályok lebontásában, majd a magyar nyelvű tisztképzés megszervezésében. Kezdeményezte a honvédtisztek képzését lehetővé tevő 1871. évi törvény megalkotását, a Magyar Kir. Honvéd Ludovika Akadémia átszervezését (1872. november 21-én nyílt meg) és a honvéd lovasság nyolc századdal történő bővítését. 1875-ben felszólalt az acél-bronz technológiát alkalmazó Uchatius-féle tábori tűzérési anyag beszerzése mellett. 1875-ben soron kívül nevezték ki tábornokká. A székesfehérvári honvédkerület parancsnoka volt 1876–1886 között. 1881-ben altábornagy lett, 1886-ban pedig nyugalomba vonult, és tagja lett a főrendiháznak.

Az MTA Hadtörténeti Bizottságának és a millenniumi kiállítás katonai csoportjának elnökeként aktívan vett részt a közéletben. **Hollán Ernő mérnök altábornagyot az 1883. június 18-án megalakult Hadtudományi Bizottság elnökévé választották, a bizottság első elnöke volt 1898-ig.** A Hollán által vezetett IV. Matematikai Osztály Hadtudományi Alosztály 1845–1858 között működött. Hollán szakíróként elsősorban közlekedéspolitikai (vasútépítési) dolgozatokat és számos hadtudományi, hadtörténeti munkát jegyzett, melyek közül kiemelendő az „Értekezés a magyar védelmi rendszer megállapításáról”, illetve a „Richard Ge-lich katonai levelei”, továbbá „A magyar kir. honvédség, a modern hadsereg szervezés szempontjából tekintve” címűek és a „Károly főherczeg mint katonai író”.³³

³³ Hollán Ernő fontosabb publikációi: Vasutak Magyarországon. Magyar Sajtó, 1855.; Magyarország vasúthálózatának rendszere. Wien, 1856.; Földcsövezés, drainage Magyarországon. Kelet Népe, 1856.; A keleti vaspálya köréből. Pesti Napló, 1857–1858.; Az újabb szerkezetű vasúti hidakról, különösen a rács-rendszerről. Akadémiai székfoglaló. Akadémiai Értesítő, 1859.; A Dráva-hajózásról. – A magyar északi vasútról. Pesti Hírlap, 1861.; Az erdélyi vasút ügyében. – Országos vasutak. Pesti Hírlap, 1862.; Horvát-szlavón közlekedési ügyek. Magyar Sajtó, 1862.; A vasutak keletkezése s általános elterjedése felett. Akadémiai székfoglaló. Akadémiai Értesítő, 1862.; Emlékirat a pest-miskolczi egyenes vasút ügyében. – Emlékirat az esztergomnána-oderbergi vasút ügyében. Pesti Hírlap, 1863.; Magyarország forgalmi szükségletei s a vasútügyek újabb kifejlődése.

Fontos megjegyezni, hogy a 19-20. század háborúiban maga a vasút volt a hadviselés egyik stratégiai fontosságú eleme – így Hollán vasútfejlesztési tevékenysége szervesen kapcsolódik a honvédelemhez. Hollán haláláig a Pallas Irodalmi és Nyomdai Rt. elnöke volt. Mivel gyermekei nem születtek, végrendeletében 2000 koronát hagyott az MTA-ra. Budapesten utcát neveztek el róla, majd születésének 200. évfordulóján elkészült emléktáblája és szobra szülővárosában, Szombathelyen.³⁴

Kőszeghi-Mártony Károly hadmérnök táborszernagy (1783–1848) építőmérnök, morvaországi erődítési kerületi igazgató, erdőtechnikai író, a földnyomáselmélet kutatója, a kísérleti talajmechanika megalapítója, a sűrített levegőt használó légzőkészülék és a gulyáságyú kifejlesztője volt. A bécsi hadmérnöki akadémia elvégzése után 1803. augusztus 15-én avatták fel és szeptember 1-én, mint mérnökhadapród kerül a mérnökkarhoz.³⁵ 1804. szeptember 1-én elnyerte a főhadnagyi rendfokozatot. Az osztrák császári hadsereg tisztjeként közreműködött különféle hadmérnöki munkákban. Előbb a Földvár (ma Dunaföldvár) és Ercsi környéki sáncművek építésében vett részt, majd a bécsi Schotten Bastion tervezésébe és építési munkálatainak irányításába fogott.³⁶ „1815. március 13-án János főherceg mérnökkari főnöke lesz. Ugyanezen év július 1-én elsőosztályú kapitánnyá nevezik ki, de novemberben (16-án) már újra Bécsben találjuk, ahol a *mérnökkari főigazgatósághoz* osztották be. ... Nekilátott kedvenc problémáinak megoldásához, kísérletezett és a továbbképzést elősegítő tanulmányokba fogott. Különösen a gőzerő és a villamosság kötötte le figyelmét és e téren sok kísérletet hajtott végre.”³⁷ 1831-től ezredesi rangban felügyelte a franzensfestei erőd építését (ma Fortezza, Olaszország). 1845-ben táborszernaggyá léptették elő. Hadmérnöki tevékenysége mellett jelentős volt elméleti és gyakorlati építő-

Pest, 1864.; Az olcsó vasutakról. Pest, 1865.; Értekezés a magyar védelmi rendszer megállapításáról. Pesti Hírlap, 1867. 7.; Richard Gelich katonai levelei. Budapesti Szemle, 1867.; A hazai vasút-hálózat kiegészítéséről, különösen az alsóbb rendű vasutakról. Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, 1870.; A magyar kir. honvédség, a modern hadseregszervezés szempontjából tekintve. A Ludovika Akadémia Közlönye, 1876.; Emlékbeszéd Tóth Ágoston I. tagról. MTA Emlékbeszédok. Bp. 1889.; Károly főherceg mint katonai író. Hadtörténelmi Közlemények, 1890.; A vasutak keletkezése. Akadémiai Értesítő.

³⁴ Egy hős hadmérnök emlékezete: Hollán Ernőt méltatták <https://hely.hu/hirek/egy-hos-hadmernok-emlekezete-hollan-ernot-meltattak/>

³⁵ Irmédi-Molnár László: Kőszeghi Mártony Károly Soproni Szemle, 1960. XIV. évfolyam 4. szám 24. o.

³⁶ Kőszeghi-Mártony munkásságának idején csak Földvár néven jegyzett település volt. Ez a mai Dunaföldvár.

³⁷ Uo.

mérnöki, talajmechanikai munkássága. Magyarországon elsőként foglalkozott földnyomáselméletekkel, a talaj tömegéből és helyzetéből eredő, az épített szerkezetekre gyakorolt nyomás vizsgálatával. Kutatásai eredményeként meghatározta a földnyomás nagysága és eloszlása, valamint a talaj különböző fizikai tulajdonságai, például a testsűrűség, a kohézió és a csúszási súrlódás közötti összefüggéseket.³⁸ Elméletei alátámasztásul nagy léptékű modellkísérleteket is végzett, amelyek helyességét az 1920-as években igazolták. Emellett íásaiban áttekintette a földnyomáselméletek történetét, ismertetve többek között Charles Augustin de Coulomb idevágó eredményeit. Több haditechnikai fejlesztés fűződik a nevéhez. 1828-ban bízta meg egy olyan életvédő készülék megtervezésével, amely használatját meg tudja védeni az aknafolyosót elárasztó löporgázoktól. 1829-ben elkészítette sűrített levegővel működő légzőkészülékét.³⁹ Találmányát, illetve annak működési elvét a várostromok során robbantásokat végző aknászok, a későbbiekben pedig bányamentők, tűzoltók és könnyűbúvárok is eredményesen alkalmazták.⁴⁰ Ugyancsak ő találta fel a mozgó tábori főzőkészüléket, közismertebb nevén a gulyáságyút is. Ágyúfúró műhely tervezésében és építésében is részt vett.⁴¹

³⁸ Jáky József: K. M. K. Az első magyar földnyomáskutató emlékezete Vízügyi Közlöny, 1933.

³⁹ A szerkezet több részből állt. 6 literes acélpalackjában 2 millió pascalos (azaz 20 bar-os) nyomáson 120 liternyi levegőt tároltak. A palackot egy, az alján levő szelepen keresztül lehetett feltölteni. Ebből két hajlékony cső vezetett az úgynevezett angol csapig. A csövek egyikén a sűrített levegő áramlott, a másikat kiegyensúlyozás céljából önnal töltötték fel. A palackból áramló levegő mennyiségét egy kis csavarral lehetett szabályozni, a beáramló oxigén pedig a csap másik végéből a sisakba vezető csőben elhelyezett kis sípon áthaladva éles hangot adott ki. Ha az áthaladó levegő mennyisége elégséges volt, a síp tiszta és éles hangot hallatott, míg, ha a sípolás gyenge és szaggatott volt, akkor a viselőjének el kellett hagynia a füsttel teli helyiséget, mert a palack kiürülőben van. Elengedhetetlen része volt a találmánynak a kecskebőr sisak, melynek első része zacskó formájúra lett kialakítva. A maszk arctól legtávolabbi részére áramlott a levegő, mert így a kilélegzettnek volt ideje keveredni a beáramló levegővel. Így kevesebb oxigént fogyasztott a viselő, amivel megnövelte a mérges gázokkal telt levegőjű környezetben tölthető időt. A felesleges levegő a nyaknál található rögzítőszalagnál tudott távozni, de mivel a készülékben egy atmoszféránál nagyobb nyomás tartózkodott, a mérges gázok nem tudtak behatolni a sisakba. A kecskebőrre egy szemüveget is szereltek, tájékozódás céljából. A készülék használója 25–30 percen keresztül tartózkodhatott akár mérges gázokkal telített levegőjű helyen is. Hadnagy Imre József: A légzőkészülék, azaz Kőszeghi Mártony Károly „életmentő készüléke” <https://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/626-a-legzokeszulek-azaz-koszeghi-martony-karoly-eletmento-keszulete-a-xix-szazad-elejenek-nagy-magyar-tal-manya.pdf>

⁴⁰ A készülék egyik példánya a budapesti Tűzoltó Múzeumban megtalálható.

⁴¹ Irmédi-Molnár László: Kőszeghi Mártony Károly Soproni Szemle, 1960. XIV. évfolyam 4. szám 26. o.

Főbb művei: Kísérletek a Föld oldalirányú nyomásával kapcsolatban (1828); Mentőberendezés leírása (1833).⁴² Mártony Károly vezérőrnagyot, a XVIII. nagygyűlés 1847. december 24-i 4. ülése levelező taggá választotta. Habár megválasztották a Magyar Tudós Társaság levelező tagjává, más irányú elfoglaltsága és 1848-ban bekövetkezett halála megakadályozta, hogy elfogadja az akadémiai tagságot.

Tóth Ágoston Rafael hadmérnök, térképész ezredes (1812–1889) a magyar térképészet megalapozója, a dombortérkép-készítés magyarországi úttörője, főmérnök, topográfiai osztályvezető. 14 éves korában került a bécsi katonai mérnökakadémiára. Ennek elvégzése után 1831-ben zászlóstitiszt lett, majd 1834-ben dandársegédtisztté nevezték ki. Ebben az időben műszaki tanulmányokat is folytatott Bécsben, így felsőfokú tanulmányait a bécsi hadmérnöki akadémián végezte. Az 1848–49. évi szabadságharc résztvevője volt. 1848 tavaszán a 34. gyalogezred századosa lett. Szeptember végétől őrnagy, november végén Bem vezérőrnagy erdélyi hadtestének vezérkarába került. Bem alvezredessé és Kolozsvár elfoglalása után a város katonai parancsnokává nevezte ki, majd ezredessé léptette elő és kinevezte Beszterce katonai parancsnokává. Végül Vetter Antal altábornagy vezérkari főnöke lett. A szabadságharc után a Széchenyi-uradalomban gazdatisztként alkalmazták, majd a keszthelyi gazdasági intézet tanára lett. Az 1869–1872 közötti tudományos és szakmai tevékenységével segítette az 1868 után felállított magyar királyi Honvédség leendő tisztjeinek képzését. A kiegyezés után a Közmunka- és Közlekedési Minisztérium Topográfiai Osztályának – a Honvéd Térképészeti Intézet elődjének – megszervezésére és vezetésére kapott megbízást, „főmérnök, egyben a topográfiai osztály vezetője lett, ahol egy önálló térképészeti intézetet szándékozott létrehozni.”⁴³ Több hadtudományi művet írt, és a *Pesti Királyi Tudományegyletem katonai tanfolyamának* előadója volt. Tudományos munkásságát 1871-ben az MTA levelező tagságával ismerték el. Tóth Ágoston honvédezredes, térképészt a Matematikai és Természettudományok Osztályán választották levelező tagnak. 1878-ban tartotta meg székfoglalóját „A földkép-készítés jelen állása” címmel.⁴⁴ Akadémiai értekezése a Matematikai Tudomány köréből készült.⁴⁵

⁴² Kőszeghy-Mártony Károly: Versuche über den Seitendruck der Erde (Kísérletek a talaj oldalirányú nyomásával kapcsolatban). Wien, 1828; Kőszeghy-Mártony Károly: Beschreibung eines Rettungsapparat (Mentőberendezés leírása). Wien, 1833.

⁴³ Dr. Klinghammer István – Dr. Jankó Annamária – Dr. Suba János: A magyar katonai térképészet 100 éve (1919–2019) Zrínyi Kiadó, Budapest, 2019. 55. o.

⁴⁴ Tóth Ágoston: A földkép-készítés jelen állása, a mint az képviselve volt az antwerpeni kiállításon. Pest, 1871, MTA. 26 p.

⁴⁵ Kivonatban: Akadémiai Értesítő, 1871. 5.évf. 314–318. p.

Martin Lajos hadmérnök főhadnagy (1827 – 1897) matematikus, rakétafejlesztő, a repüléstudományok művelője.⁴⁶ Ballisztikával, rakétafejlesztéssel, hajócsavar-konstruálással, kormányozható léghajó- és katonai ballonkísérletekkel, illetve csapkodószárnyú repüléssel egyaránt foglalkozott. Martin Lajos 1844-ben a pesti egyetem bölcsészkarán kezdte tanulmányait. 1847-ben mérnöki tanfolyamra ment, az Ipartanodában, a Műegyetem jogelőd intézményében, a mérnöki karon tanult.⁴⁷ Az 1848-as szabadságharcban tűzérként szolgált, ahol a tűzmesterségig jutott. A harcokban megismert, a Congrave-rakéta mintájára épített röppentyű tökéletesítése fűződik nevéhez. „Nagyváradra vezényelték a tűzér főparancsnokságra, ahol a röppentyűk kérdésével kezdett foglalkozni.”⁴⁸ A szabadságharc bukása után besorozták az osztrák hadseregbe. Itt 1854-ben elvégezte a *hadmérnöki akadémiát*. Amikor Bécsbe, az osztrák hadsereg mérnökkari tisztí akadémiájára, a „Genie-Academie”-re vezényelték, felkészültsége alapján azonnal az utolsó évfolyamra osztották be. 1855-től a tűzérési iskolában volt tanár. Ezt követően „Nápolyba, az utásziskolába küldték. Az osztrák mérnökkar akadémiájára vezényelték Bécsbe, ahol főhadnagyként Kremsben a műszaki iskolaszázad mértan és géptan tanára lett. Kutatóként ballisztikai problémák megoldásában merült el, és folytatta a hadiröppentyű tanulmányozását, amelynek tökéletesítésén dolgozott ... Az osztrák hadseregben rendszeresített Augustin-rakéta tökéletesítésén dolgozott, és egy forgás-stabilizált rakétát dolgozott ki, amelyet 1856-ban szabadalmaztatott.”⁴⁹ Emellett „vezette a kormányozható léghajó és hadiléggömb kísérleteket.”⁵⁰ 1858-ban egy évig a propellerekkel (hajócsavarokkal) kapcsolatos kísérleteit folytatta Triestben, ahol a hajócsavar elméletével foglalkozott. Ugyanis részt vett

⁴⁶ Sebők István – Láris Ferenc: Martin Lajos hadmérnök akadémikus munkássága Katonai Logisztika, 2016. évi 2. szám 112. o.

https://epa.oszk.hu/02700/02735/00082/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2016_2_102-114.pdf

⁴⁷ Az Ipartanoda 1856-tól az alapító József nádor nevét viselte, majd 1871-ben egyetemi rangot kapott, belőle fejlődött ki a mai Műegyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem – BME..

⁴⁸ Sebők István – Láris Ferenc: Martin Lajos hadmérnök akadémikus munkássága Katonai Logisztika, 2016. évi 2. szám 112. o.

https://epa.oszk.hu/02700/02735/00082/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2016_2_102-114.pdf

⁴⁹ Sebők István – Láris Ferenc: Martin Lajos hadmérnök akadémikus munkássága Katonai Logisztika, 2016. évi 2. szám 112. o.

https://epa.oszk.hu/02700/02735/00082/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2016_2_102-114.pdf

⁵⁰ Uo.

az olasz–osztrák háborúban, és ezalatt került Triesztbe, ahol a hajócsavarral kapcsolatban rájött, hogy propellerrel „gyorsabb járatot” (nagyobb sebességet) lehet elérni, mint a lapátkerékkel. 1858-ban a rendelkezésére bocsátott gőzhajón – a Habsburg Birodalomban elsőként – hajócsavar-kísérleteket folytatott az általa tervezett bronz hajócsavarral. A trieszti Lloyd-társaság rendelkezésére bocsátotta a „Verbano” nevű, 60 lóerős gőzhajóját. A tűzérési röppentyűk pontosságának forgás-stabilizált tökéletesítése továbbra is foglalkoztatta. E területen „érdeme, hogy Ő alkalmazott először mérnöki módszereket, s Ő határozta meg, hogy a forgó rakéta testében milyen összetett igénybevétel ébred.”⁵¹ Felismerte, hogy a pályáján hossz tengelye körül forgó mozgást végző rakéta megbízhatóbban tartja az irányt, és sebessége is megnövekszik. A repülés problémájával 1856 körül kezdett behatóbban foglalkozni. Már ekkor arra a gondolatra jutott, hogy a légcsavar a levegőnél nehezebb repülőeszközök hajtására alkalmas lehet. 1860-ban kilépett a hadsereg kötelékéből, mérnökként kezdett dolgozni. 1861-ben Buda városának főmérnöke lett; *ugyanebben az évben az MTA levelező taggá választotta*. Akadémiai székfoglalóját „A madárszárny erőzete” címen tartotta. Repüléstudományi kutatásaihoz kötődően 1871–1875 között megépítette a madárrepülést utánzó ornitópter – csapkodószárnyú – repülőgépet. Tanított Selmezbányán, majd 1869-től Pozsonyban. *A tanítás mellett folytatta a korábban elkezdett ballisztikai kísérleteit és számításait*. Az Akadémia Matematikai és Természettudományi Értesítőjében a *forgásstabilizált hadirakéták elméletéről* publikált 1860-ban. Tanulmányát a tűzér főparancsnokságra is felterjesztette. *Ezzel párhuzamosan a hidraulika is foglalkoztatta*. „Itthon ő foglalkozott először a **repülőgép**, illetve a **kormányozható léghajó** elméletével. Helikopterszerű, kerékpár meghajtású szerkezete 2-3 méterre tudott emelkedni.”⁵² ... Az osztrák seregbe, itt először hadmérnök, 1860-tól pedig mérnök lett. Visszament Kolozsvárra, és az egyetemen matematikát és csillagászatot tanított. Propellerrel, gőzturbinával, szél-erőgépek kutatásával is foglalkozott, sokoldalú és jövőbelátó volt, ami a technológiát illeti. Az általa fejlesztett hajócsavart a Lloyd nevű brit cég kezdte használni.”⁵³ Hajócsavar-mintapéldányát sikerrel alkalmazta a Lloyd angol hajótársaság. *A gőzturbina alapelveinek korai megfogalmazása is az ő érdeme*. Elsőként gondolt arra, hogy a repülőgép szárnyán csűrőfelületeket alkalmazzon, melyek hajlásszögének

⁵¹ Dr. Ungvár Gyula (szerk.): Szemelvények a magyar haditechnikai fejlesztés történetéből. ZMNE, Budapest, 2010. 82. o.

⁵² A modell ma a kolozsvári történeti múzeumban található.

⁵³ https://monsooninfo.blog.hu/2016/03/15/10_feltalalo_es_tudos_a_szabadsag-harc_oldalán

ellentétes irányú beállításával a gép egyik vagy másik oldalra dönthető és fordulatba vihető. Új típusú repülőgépre, a „lebegő kerék”-re 1893-ban szabadalmat kapott. A Kolozsvárott bemutatott gép szemtanúk szerint három méter magasra emelkedett. Martin a „Madárrepülés általános elmélete” című tanulmányát 1891-ben elküldte a berlini „Verein für Förderung der Luftschiffart” szövetségnek. A kísérőlevélben megjegyzéseket fűzött Lilienthal 1890-ben kiadott művéhez. Lilienthal erre válaszolt: „Először is hangot kell adnom afölött érzett öröömnek, hogy a madárrepülésről szóló könyvemet oly beható vizsgálatra érdemesítette.”⁵⁴ Tudományos levelezést folytattak, melynek során Lilienthal öt levelet küldött Martinnak. *Martin foglalkozott a szélerőgépek kutatásával is.* 1872-ben kinevezték a kolozsvári egyetem matematika tanszékére, ahol haláláig dolgozott. Az első tanévben a csillagászatot is ő oktatta. Korábbi hajócsavar-kísérletei és számításai alapján 1870. április 11-én az MTA III. Osztályának ülésén megtartja „Az erőműtani csavarfölkületek” című előadását, melyben a „víziszárny csavarfölkületek ellent álló közegben ... tengely körül végrehajtott forgást egyenes irányban haladó mozgásba, vagy megfordítva”, és a „szélszárny” elméletét tárgyalta 92 oldalon keresztül, integrálszámítást és differenciálegyenletet alkalmazva. Feladata: „a csavarfölkületek azon nemét kitálatni, mely víziszárny gyanánt használva a legkedvezőbb hatással működik.”⁵⁵ Ugyanebben az évben új típusú öntözőberendezést dolgozott ki. 1871-ben Kolozsvárott a távírda igazgatójává nevezték ki. 1872. február 12-én adta elő „A vízszintes szélkerék elmélete” című értekezését az MTA III. Osztályának ülésén. A Martin Lajos által szerkesztett, Tiszafüreden üzembehelyezett „vízszintes szélkerék” éveken át zavartalanul működött, öntözőberendezés meghajtására alkalmazták. Négy alkalommal egy-egy tanéven át ő volt a matematika-természettudományi kar dékánja, majd 1895–96-ban a kolozsvári egyetem rektori tisztségét töltötte be. *1895-ben, rektori székfoglaló beszédében a repülés kutatását jelölte meg a tudomány legfontosabb feladatául.* „Lebegőkerék” szabadalmát a Magyar Mérnök és Építészegyletben mutatta be 1893. december 12-én. Főbb művei: A középfuterő befolyása a forgatott test szilárdságára (1861); Az erőműtani csavarfelületek. A vízszintes szélkerék elmélete (Budapest, 1875.); A változtatási hánylat alkalmazása a propeller felület egyenleteinek lefejtésére (Budapest, 1877.); A madárrepülés általános elmélete (Kolozsvár, 1891.); A lebegő kerék

⁵⁴ Sebők István – Láris Ferenc: Martin Lajos hadmérnök akadémikus munkássága Katonai Logisztika, 2016. évi 2. szám 112. o.

https://epa.oszk.hu/02700/02735/00082/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2016_2_102-114.pdf

⁵⁵ Uo.

bemutatója (Erdélyi Múzeum-Egyesület orvosi és természettudományi értesítője, 1893.); A repülőgépről (Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlöny, 1894.). Martin Lajos az MTA levelező tagjaként a Matematikai és Természettudományok Osztályán tevékenykedett.

Kállay Ferenc hadbíró őrnagy (1790-1861) jogász, filozófus, akit 1832. szeptember 1-én az MTA rendes tagjává választottak. A magyarság műveltségi elemeinek, nyelvének, hagyományos életmódjának és vallási képzeleteinek őstörténeti irányultságú kutatója volt, akit nemcsak a hadtudomány, de a hazai művelődéstörténet és a néprajztudomány is úttörő alakjai között jegyez. Foglalkozott filozófiai (filozófiatörténet, szabad akarat) és jogi kérdésekkel (halálbüntetés) is. Mintegy nyolcvan ismert tanulmánya és cikke főként a Tudományos Gyűjtemény, a Tudománytár és az Akadémiai Értesítő lapjain jelent meg. 1832-ben előbb a Magyar Tudós Társaság levelező, majd még ugyanebben az esztendőben rendes tagjává választották.

Rónai-Horváth Jenő altábornagy (1852–1915) a harcászat tanára, gyalogdandár-parancsnok és hadtörténész volt. A budapesti Ludovika Akadémián elvégezte a tisztképző tanfolyamot, majd 1876. szeptember 18-án hadnaggyá avatták. 1878-ban a Ludovika Akadémia felsőbb tiszti tanfolyamára iratkozott be, innét pedig a bécsi császári és királyi hadiskolába került, s ezeknek elvégzése után vezérkari tisztté minősítették. 1885–1891 között a Ludovika Akadémián harcászatot és hadtörténelmet tanított, ezen szolgálatának befejezte után megkapta a katonai érdemkeresztet. 1894 őszén a honvédtörzstiszti tanfolyamhoz került, ahol, mint parancsnokhelyettes és a harcászat tanára dolgozott. 1897-ben a budapesti 1. honvéd gyalogezred parancsnoka és ezredes lett, majd a kolozsvári 75-ik, pécsi 82-ik és nagyszebeni 76-ik honvéd gyalogdandár felett parancsnokolt. 1903-ban tábornokká, 1909-ben a székesfehérvári, 1909-ben a kassai honvédkerület parancsnokává nevezték ki. Katonatiszti és a Honvéd Ludovika Akadémiához kötődő oktatói karrierje mellett még igen jelentős tudományos pályafutást is magáénak mondhatott. Számos hadtörténeti témájú publikáció szerzője, a Hadtörténelmi Közlemények című folyóirat első szerkesztője, az **MTA Hadtudományi Bizottságának elnöke** volt. Munkásságát 1888-ban az MTA levelező, 1910-ben pedig tiszteleti tagságával ismerték el. Együttal Rónai-Horváth Jenő altábornagyot elnökéül választva a II. Osztály keretében a Hadtörténeti Bizottság felállításáról döntött az Akadémia. 1914. október 13-án szolgálattételre hívták be. A Kárpátokba, majd az oroszok közeledésekor az Uzsoki-szoroshoz vonult had-

osztályával. 1915-ben Budapesten hunyt el. Több katonai tankönyv, számos harcászati és néhány hadtörténeti tanulmány szerzője.⁵⁶ Megalapította és elindította a Magyar Hadtörténeti Könyvtárat.

Kápolnai Pauer István ezredes (1833–1896) tüzértiszt, mérnök a magyar honvédseregben, az osztrák császári, majd az olasz királyi hadseregben szolgált. Tüzértisztként részt vett az 1848–49-es magyar szabadságharcban. 1850–1854-ig a pesti József Ipartanodában folytatott mérnöki tanulmányokat, majd 1854-ben behívták katonai szolgálattételre a császári hadsereg 37. gyalogezredébe. Hadnagyi rangban harcolt az 1859-es szárd–francia–osztrák háborúban. Az azt követő olasz egységért vívott háborúban Garibaldi dicsőítés testőrségében harcolt, mint hadnagy. 1862-től századosként teljesített szolgálatot az olasz kormányt támogató Magyar Légión soraiban, időközben az Acqui Terme-i tiszti iskolában, majd a cuneói hadi akadémián tartott hadtudományi előadásokat. 1867–1868-ban a Honvéd című katonai folyóirat segédszerkesztőjeként tevékenykedett, majd 1869–1872 között a Katonai Közlönyt szerkesztette. 1868–1870 között egy angol vasútépítő társaság magyarországi főttháraként tevékenykedett. 1870-ben belépett a Magyar Honvédségbe, s századosi rangban szolgált. 1871-től a Magyar Királyi Honvéd Ludovika Akadémia felsőbb tiszti és tisztképző tanfolyamán tanított harcászatot és katonai földrajzot. 1873–1875-ben elvégezte a bécsi katonai akadémiát. 1877-ben József Károly főherceg másodsegédtisztje lett őrnagyi rangban, egyidejűleg a Ludovika törzstiszti tanfolyamának tanárává nevezték ki. 1882-ben alezredessé léptették elő, 1886-tól ezredes. *1881-ben megválasztották az MTA levelező tagjának.* Kápolnai Pauer István hadtudományi író levelező taggá választása 1881. május 19-én történt, aki székfoglalójában „A hadtudomány viszonya a többi tudományokhoz” kérdését vizsgálta. Háromszázat meghaladó, hadászattal, harcászzal, katonaföldrajzzal, ill. néhány hadtörténelemmel foglalkozó publikációval rendelkezett.⁵⁷ Cikkei főként a Honvéd, A Ludovika Akadémia

⁵⁶ Rónai-Horváth Jenő főbb kötetei: A morvamelléki hadgyakorlatok 1884-ben. Harcászat I–II., Bp., 1884.; Az egyetemes hadtörténelem vázlata Bp., 1885.; Gróf Zrínyi Miklós hadtudományi munkái. Bp., 1891.; Az újkori hadviselés történelme. A m. kir. honvédségi Ludovika-Akadémia felsőbb tiszti tanfolyama számára. Bp., 1891. Magyar Hadi Krónika I–II., Bp. 1896.

⁵⁷ Kápolnai Pauer István főbb publikációi: Magyarország hadászati védelme. Pest, 1867.; Honvéd-kézikönyv. (Oktató levelek.) Uo. 1867. Négy rész. (I. Szolgálati szabályzat, II. Harcászat, III. Tábori utasítások, IV. Földmértan. Az V. részt: Fegyvertan, gróf Pongrácz Károly írta. Pest, 1868.); Magyarország hadászati védelme észak vagy keletről jövő támadás ellen. Uo. 1867. térképpel. (Ism. Honvéd 2. sz.) Harcászat. Bpest, 1873. (Kéziratként kiadva hallgatói számára.); A kartácslövegek harcászati alkalmazásáról. Uo. 1873. (Németül. Uo. 1873.); A magyarországi

Közlönye és a Hadtörténelmi Közlemények című szakfolyóiratokban, illetve a napilapokban jelentek meg. Kápolnai Pauer István, a Ludovika Akadémia tanára fáradhatatlanul dolgozott az akadémia hadtudományi bizottságának létrehozásán. 1883–1886 között a kezdeményezésére felállított hadtudományi bizottság titkára volt.

Tanárky Sándor hadmérnök őrnagy (1784–1839) császári-királyi katonatiszt, műszaki tiszt, főszállásmesteri kari tiszt, térképész, hadtörténész. 1806-ban gróf Sztáray gyalogezredében szolgált. Bécsben két évet tanult a katonai-műszaki akadémián. 1809-ben a nemesi felkelő seregben főhadnagy. „1809-től szolgált a főszállásmesteri karban, nevéhez katonaföldrajzi leírások fűződnek.”⁵⁸ Erdély déli határait a Vaskaputól egészen a bodzai szorosig beutazva, annak katonaföldrajzi és térképészeti leírását elkészítette, majd Bukovinában a gazdasági térképezésben vett részt. A bécsújhelyi hadi akadémiára tanárnak nevezték ki. Minősítései szerint a kiválóan képzett Tanárky különböző törzsek vezérkari tisztjeként vett részt az 1809., 1812., 1813., 1814. és az 1815. évi hadjáratokban. 1809-ben a győri sánctábor építésében vett részt. 1812-ben Galíciában, majd az 1813-as táborozásban Ausztriában vett részt a műveletekben. Krainburg erősített városnak az ellenségtől történő visszafoglalását nagy részben ő eszközölte ki. Ferdinánd főherceg hadánál az Auxonne erőd bevétele szintén az ő műszaki szaktudása tette lehetővé. A háború megszűntével a második székely gyalogezrednél, majd a gradiskai, varasdörösi és varasdszentgyörgyi ezredeknél szolgált. Utolsó, 1837. szeptember 30-ai tiszti minősítése szerint jól beszél magyarul, németül, latinul, olaszul, franciául, románul és horvátul, kitűnő az írás- és fogalmazási készsége. Kiemelkedő elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik a tábori erődítéstanból, katonai felmérésből, trigonometriából, tüzérségi tudományokból, földrajzból és történelemből. 1837 nyarán Széchenyi biztatására elhatározta, hogy bekapcsolódik az MTA keretében folyó hadtudományi tevékenységbe. A magyar hadtörténelmi irodalom, valamint a magyar katonai nyelv kialakításán és fejlesztésén fáradozott. *A Napóleon elleni nemesi felkelés gya-*

várak a XVI. és XVII. században. in: A Ludovika Akadémia Közlönye 1874.; A hadművészet kifejlődése a magyar nemzetenél. in: A Ludovika Akadémia Közlönye 1879–1880.; A hadtudomány viszonya a többi tudományokhoz. Uo. 1881. (Értekezések a matematikai tudományok köréből VIII. 11. Székfoglaló.); Az 1526. évi mohácsi hadjárat. Uo. 1889. (Különnyomat a Hadtörténelmi Közleményekből.); A huszárság keletkezése és fejlődése a múlt század végéig. in: A Ludovika Akadémia Közlönye 1894.

⁵⁸ Dr. Klinghammer István – Dr. Jankó Annamária – Dr. Suba János: A magyar katonai térképészet 100 éve (1919–2019) Zrínyi Kiadó, Budapest, 2019. 52. o.

logsági regulamentuma és a Hadtudományi műszótár létrehozása érdekében végzett munkája elismeréseként 1838 szeptemberében az Akadémia levelező tagjává választotta. Tanárky gróf Széchenyi István másodelőlülő (alelnök) jelenlétében, az 1838. november 19-i kisgyűlésben olvasta fel „*A hadtudományoknak az álladalmak, s különösen magyar hazánk fenntartására életbe ható fontosságáról*” című tudománytörténeti jelentőségű székfoglalóját. Két évre rá, 1839 őszén a Matematikai Osztályon a gróf Festetics László alapította hadtudományi rendes tagságot gróf Széchenyi István és Tanárky Sándor töltötte be először. Egy kötete és két cikke jelent meg nyomtatásban, nevét a Magyar Hadtudományi Társaság által adományozott díj viseli.

Korponay János ezredes (1819–1881) katonatiszt, nemesi testőr, a miniszterelnök hadügyi titkára, hadtudományi író, az MTA levelező tagja, Abaúj vármegye főlevéltárosa. Apja a császári hadseregben tisztként szolgált. Korponay János egy évig a kassai bölcsészakadémia hallgatója volt, majd 1834-ben katonának állt, a császári és királyi hadsereg magyar kiegészítésű 37. Máriássy gyalogezredébe. 1837. december 1-jén alhadnagyi rendfokozatban Abaúj vármegye ajánlatára a bécsi Magyar Királyi Nemesi Testőrség tagja lett. Bécsben a felsőfokú tisztképzéssel (korabeli vezérkari képzéssel) is foglalkozó nemesi testőrségnél tanulta a katonai ismereteket. Korponay a Nemesi Testőrségnél már komolyan elmélyült a hadtudomány kérdéseiben. Számos, később az 1848–49-es szabadságharcban ismertté vált tiszttel szolgált itt együtt, így például Görgey Artúrral is. 1842. május 1-én főhadnaggyá léptették elő, és beosztották a 32. Esterházy gyalogezredbe Pestre helyezéseével. 1848 tavaszán a Baussnern gránátoszászlóaljban szolgált. A nemzetőrséget szervező és a hadügyminisztériumot irányító Batthyány Lajos maga mellé vette katonai tanácsadónak, ahol, mint a miniszterelnök hadügyi és nemzetőrségi titkára dolgozott. Mészáros Lázár 1848. májusi hazatérése után részt vett a magyar hadügyminisztérium megszervezésében, június 1-én minisztériumi titkárrá nevezték ki. Szeptemberben őrnagyi rangban átkerült a honvédség állományába, és a hadügyminisztérium elnöki osztályának titkára, míg a Debrecenben megszervezett hadügyminisztériumban titkárként az elnöki osztály tényleges vezetője lett. Ezredessé léptették elő. Júliustól Békés-Bihar-Csanád és Jász-Nagykun-Szolnok vármegyék népfelkelésének parancsnoka lett. Részt vett az orosz csapatokkal folytatott ütközetekben. 1843-tól különféle lapokban, így például a Tudománytárban, az Akadémiai Értesítőben jelentek meg cikkei. az MTA 1844. december 24-ei ülésén megválasztották, „mint hadtudományi író”, akadémiai levelező tagnak. Levelező tagi székfoglalóját 1845-ben tartotta

meg a „Hadi földírás” című művének I. kötete alapján.⁵⁹ 1861-ben Abaúj vármegye főlevéltárosa lett, és a megyei honvédegylet elnökeként társadalmi funkciót is betöltött. A Magyarország harctörténete című, a magyar hadművészet történetét a legrégibb időktől saját koráig tárgyaló, öt kötetes munkájának kéziratát 1878-ban mutatta be az Akadémián.⁶⁰

Gyalókay Jenő tüzér ezredes (1874–1945) tüzértisztként fontos tapasztalatokat szerzett az első világháború különböző hadszínterein. *1891-től a budapesti Királyi József Műegyetem gépészmérnöki karának hallgatója volt.* Végig harcolta az első világháborút, a 255. nehéztüzérezred parancsnoka volt. 1916-ban őrnaggyá léptették elő. 1919-ben a Horthy Miklós által Szegeden létrehozott Nemzeti Hadsereg fővezérségén volt tüzér előadó. E minőségében 1918 után elsőként kapott lehetőséget a magyar hadtörténelem egyetemi szintű oktatására, amikor 1920–1921-ben a Debreceni Tudományegyetemen meghívott tanárként tartott magyar hadtörténeti előadásokat. 1921-től 1926-ig a Hadtörténeti Levéltárban dolgozott csoportigazgatóként. 1926-ban ezredessé léptették elő, 1927-ben nyugdíjba vonult. A két világháború közötti korszak kiemelkedő jelentőségű hadtörténésze volt. Főként az 1848/49-es szabadságharc katonai történetével foglalkozott. Munkásságát 1926-ban az MTA levelező, 1936-ban pedig rendes tagságával ismerték el. Akadémiai székfoglalóiban az 1848–49-es szabadságharc egy-egy hadi mozzanatáról értekezett (A debreceni ütközetről, 1926; A beszercei hadosztály harcai 1849 nyarán, 1937). 1922-től 1943-ig szerkesztette a Hadtörténelmi Közlemények című folyóiratot, tanulmányai főként itt és a Századokban jelentek meg. Főbb művei: „Az első orosz megszállás és Erdély felszabadítása 1849 tavaszán.” illetve „A magyar katona I–II.” továbbá „Az erdélyi hadjárat 1849 nyarán.”⁶¹

Pilch Jenő ezredes (1872–1937) gazdasztiszt, katonaföldrajz-tanár és hadtörténész katonatiszti pályája során a magyar királyi honvédségben szolgált. 1907-től a honvéd gazdasági tiszti iskola tanára, majd parancsnoka volt. Pilch ezredes 1913-tól a Honvéd Ludovika Akadémia katonaföldrajz tanáraként és könyvtárosaként segítette a honvéd tisztképzést. A Hadtörténeti Intézet és Múzeum könyvtárának

⁵⁹ Korponay János: Hadi földírás, I–II. (Pest–Kecskemét, 1845–1848)

⁶⁰ Ács Tibor: Korponay János honvéd ezredes, az MTA legfiatalabb katonatagja. Hadtudomány 11. (2001) 3. 92–102.

⁶¹ Gyalókay Jenő: Az első orosz megszállás és Erdély felszabadítása 1849 tavaszán. Budapest. 1931.; Gyalókay Jenő: A magyar katona I–II. Budapest. 1933. (Berkó Istvánnal és Pilch Jenővel); Gyalókay Jenő: Az erdélyi hadjárat 1849 nyarán. Budapest. 1938.

alapító-vezetője és a vidéki katonai könyvtárak főfelügyelője volt, emellett 1912 és 1921 között a Ludovika Akadémia könyvtárát, később a Hadtörténelmi Levéltár és Múzeum szakkönyvtárát vezette. Számos hadtörténelmi témájú publikációja jelent meg. A Hadtörténelmi Közlemények szerkesztője volt. *A magyar csapatok az 1812. évi hadjáratban* című művével elnyerte az MTA Hadtörténelmi Bizottságának pályadíját. 1918-ban az MTA levelező, 1935-ben pedig rendes tagságával ismerték el. 1912-től haláláig tagja volt az MTA Hadtörténelmi Bizottságának. „*A modern aviatika, a légi járművek szereplése a világháborúban*” című könyve 1917-ben jelent meg.⁶² „A hírszerzés és kémkedés története” című könyve pedig 1936-ban.⁶³

Mészáros Lázár altábornagy (1796–1868) császári huszártiszt, honvéd tábornok, hadügyminiszter. Részt vett a napóleoni háborúban, ahol huszárai élén számos csatát vívott. 1816-tól a császári-királyi 7. huszárezred, majd 1837-től a császári-királyi 5. Radetzky gróf huszárezred tisztje lett. Az 1830-as évektől Itáliában állomásozott. Amikor 1848-ban az első felelős magyar kormány honvédelmi miniszterévé választották, hivatalát az itáliai hadszíntérről visszatérve vette át, és újjászervezte a minisztériumot.⁶⁴ Mészáros Lázár elévülhetetlen érdemeket szerzett a magyar honvédsereg megszervezésében, joggal nevezik a Magyar Honvédség megteremtőjének. 1848-ban Mészáros készítette el a „Törvénycikk az ország védelmére szükséges katonai erő kiállításáról” című törvényt. Toborzási kérdésekről is írt.⁶⁵ Rendkívül nagy műveltségű tiszt volt, hét nyelven beszélt, és elmélyült ismeretei voltak katonai tudományok mellett a társadalommal és a gazdasággal kapcsolatos egyéb tudományágakban is. Katonai munkái mellett természettudományi, gazdasági szakkérdésekkel is foglalkozott. A katonai felsőoktatás, a tisztképzés intézményrendszerének megteremtését célozta meg, amikor megírta „Alaprajza egy felállítandó magyar katonai főtanodának” című tanulmányait.⁶⁶ A hadtudományon túlmenően a kémia, a csillagászat, a mezőgazdaság és a mezőgazdasági gépgyártás (malomipar) területén is tevékeny volt, mely kérdésekben

⁶² Pilch Jenő: *A modern aviatika, a légi járművek szereplése a világháborúban* Budapest, 1917.

⁶³ Pilch Jenő (szerk.): *A hírszerzés és kémkedés története* Budapest, 1936.

⁶⁴ Mészáros Lázár: *Az eddigi országos haditanáccsal egyesült királyi hadügyminisztérium rendelkezési terve*. Budapest, 1848.

⁶⁵ Mészáros Lázár: *Javaslat, mint lehetne a jelenlegi újoncozási rendszert javítani, tekintettel az újabban kifejlődött alkotmányos viszonyokra*. Budapest, 1848.

⁶⁶ Mészáros Lázár: *Alaprajza egy felállítandó magyar katonai főtanodának*. Budapest, 1848. illetve *Terv a felállítandó magyar katonai főtanoda tárgyában*. Közlöny, 1848. december 11. (184.) sz. 870–872., december 12. (185.) sz. 875–876.

Széchenyi Istvánnal levelezést folytatott.⁶⁷ Főbb művei: „A szolgálatot illető szabások kérdésekre és feleletekre foglalva a közvitéznek és altiszteknek számára” (1823); „Huszárok kézikönyvecskéje. Oktatási szabályul altisztek és közvitézek számára” (1849) és „Némely figyelemre valók a fiatalabb lovas és gyalog honvédek számára” (1849) jelentek meg, és az önálló magyar haderő kifejlődését segítették. 1844. december 21-én a Magyar Tudós Társaság levelező tagjává választották. Székfoglalójában a modern polgári társadalmak hadseregét választotta témául.⁶⁸

Kiss Károly ezredes (1793–1866) a reformkorban elévülhetetlen érdemeket szerzett a magyar katonai nyelv és a nemzeti hadtudomány fejlesztésében. 1809-től a 37. Máriássy magyar gyalogezredben szolgált kadétként. Az ezrediskola foglalkozásain a hadtudományi ismereteit gyarapíthatta. Részt vett ezredével az 1813. évi hadjáratban: harcolt a drezdai és lipcsei csatákban, a köseni, eckertsbergai és hocheimi ütközetben. Az ezekben tanúsított bátor magatartásáért 1813. december 12-én előléptették zászlóssá, majd alhadnaggyá. 1821. július 1-től kinevezték a 3. zászlóalj segédtszti beosztásába, amelyet 1824-ig töltött be. Ekkorra Kiss látóköre kitágult, mivel katonaként bejárta az ausztriai császári királyi birodalom országainak nagyobb részét. Szontagh Gusztáv alhadnaggyal 1818-ban közösen elérték, hogy engedélyezzék számukra a Lembergben állomásozó magyar közlegénység képzését, a cs. kir. hadseregben először a magyar írás és olvasás tanítását. 1820-ban, Zrínyi Miklós születésének 200. évfordulóján Lembergben Zrínyi-émlékünnepséget rendeztek. 1824 júniusában helyezték át a budai gránátos zászlóaljhoz. Hadtudományi munkáinak és hadtörténeti értekezéseinek hosszú sorát 1825-ben nyitotta meg, amikor a Tudományos Gyűjteményben közreadta az önálló magyar hadügy megteremtését is szorgalmazó „A 37-dik Magyar Gyalog Ezred Története” című tanulmányát. Ezt követte minden esztendőben több kisebb-nagyobb munkája és fordítása. 1828-ban jelent meg „Napóleonnak a háborút illető alaprendszabásai” című fordítása, saját bevezetőjével. Rendszeres előfizetője volt a Tudományos Gyűjteménynek.

A hivatásos katonák közül elsőként választották meg 1831-ben a Magyar Tudós Társaság levelező tagjává. 1831-ben már Nagyváradon találjuk, új beosztásában megkezdte katonapedagógiai vezetői

⁶⁷ Mészáros Lázár: A szederfa tenyésztésének s kezelésének módja Olaszországban I-II. rész Magyar Gazda, 1842. szeptember 25-i és 29-i szám.

⁶⁸ Mészáros Lázár: A katonaságról. A Magyar Tudós Társaság levelező tagi székfoglaló értekezése 1845. Közreadta Ács Tibor. Budapest, 1979.

tevékenységét. 1831. július 1-én küldte meg a Magyar Tudós Társaságnak jelentését, melyben a parancsnoksága alatt álló katonai nevelőintézetben folyó magyar nyelvtanításról számolt be. Kérlemelte József nádortól, hogy szolgálati és tudományos pályafutása alapján nevezzék ki a szervezés alatt álló Ludoviceum harcászati és történelem tanárának. Nagyvárad katonapedagógiai tevékenységét nemes gesztussal fejezte be. 1835-ben alapítványt hozott létre a nagyvárad 37. magyar sörgyalog ezred nevelőintézetében a magyar nyelvben legjobb előmenetelt tanúsító egy-egy alsó és felső osztálybeli ifjú számára. Kiss Károlyt 1837-ben invalidusnak nyilvánították, majd számára nyugdíjat folyósítottak. Budára költözött, és 1838-tól tagja volt annak a három fős bizottságnak, amelyet az Akadémia bízott meg „a hadi tudományok terminológiájának együtt készítésére”. A *Magyar Tudós Társaság 1840-ben hadtudományi rendes taggá választotta*. 1841-ben egyik hadtudományi írása a Tudománytárban közreadott „*Áttekintette a külföldi legújabb hadi literatúrájának, bevezetésül egy pillanat a mienkre is*” című.⁶⁹ 1843-tól aktív tevékenységet fejtett ki a Magyar Iparegyesületben is. Kiss nagy fontosságot tulajdonított annak, hogy az elhunyt katona akadémikusok – báró Lakos János vezérőrnagy, Baricz György alezredes – helyére új tagokat válasszanak meg. „Az Akadémia történetében először Kiss javasolta, hogy a matematikai pályakérdések közé vegyenek fel egy olyan megoldandó hadtudományi pályakérdést, amely hazánkat északról ért ellenséges támadás elhárításának hadászati és harcászati problémáival foglalkozna. ... hadművelleti pályázati javaslatát a nagygyűlés nem fogadta el, de talán sejthető, hogy miért nem. Északról csak a cári Oroszország támadása fenyegetett.”⁷⁰ Kiss Károly 1845-ben szerepet vállalt a budai polgárőrség kiképzésében. **„1846-ban éles harcot folytat Kiss azért, hogy a többivel egyenrangú tudománynak ismerjék el a hadtudományt.** A hadtudomány emancipálásáért folyó küzdelem az 1846. decemberi XVII. nagygyűlésen érte el tetőpontját. Kiss határozott hangú felszólalásának eredményeként az Akadémián a hadtudományt nem mellőzték, **a hadtudományi alosztályt osztályként kezelték** és pályázatot is kítűztek. A folytatás is pozitív volt, 1847 májusában *Kiss elkészíti a hadtudományi műnyelv tárgyában előterjesztését, amelyet a kisgyűlés cselekvési programként elfogad.*”⁷¹ 1848-ban Kiss irányította a pesti nemzetőrség megszervezését és kiképzését. Osztályvezetői pozícióba

⁶⁹ Kiss Károly. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MuMaTu-a-mult-magyar-tudosai-1/kiss-karoly-343F/alkoto-evtized-18371848-3477/>

⁷⁰ Kiss Károly. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MuMaTu-a-mult-magyar-tudosai-1/kiss-karoly-343F/alkoto-evtized-18371848-3477/>

⁷¹ Kiss Károly. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MuMaTu-a-mult-magyar-tudosai-1/kiss-karoly-343F/alkoto-evtized-18371848-3477/>

helyezték az Országos Nemzetőrserégi Haditanácsban. Kiemelkedő érdemeket szerzett 1848 nyarán a XXII. törvénycikk végrehajtásában, a nemzetőrség és a honvédség szervezésében, felszerelésében és kiképzésében. Nevéhez fűződnek a legfontosabb haditanácsi rendeletek, intézkedések. Összeállította A Magyar Nemzeti Őrseregnek kötelező szabályai öt füzetét. Az 1848. december végi súlyos katonai helyzetben készültek a Magyar Hadi Főtanoda 1849. január 4-i megnyitására, és Kiss Károly honvéd alezredes, akademikust kérték fel, hogy az MTA képviseletében vegyen részt „a hadi főtanodában tartandó felvételi vizsgálatnál”. Erre végül Pest január 5-i kiürítése miatt nem került sor. Kiss Károly 1849 januárjától Debrecenben a hadügyminisztérium nemzetőrserégi osztályának főnökeként dolgozott, de mellette megbízták a katonanevelési osztály vezetésével is, és előléptették ezredessé. Honvéd ezredesként kiemelkedő szerepe volt az 1848–49-es polgári forradalom és szabadságharcban a nemzetőrség és a honvédség szervezésében és kiképzésében. Műveleti helyzetértékelése ekkor: „az orosz intervencio ellen az európai hatalmasságok közül, senki, de senki még csak tiltakozólag sem lépett fel, világos lőn előttem, hogy a magyar forradalom magára hagyatva, bukni fog. Bukni nem azért, mintha az osztrák hadaknak ellen nem állhatna, mert a magyar egészen szervezetlen fiatal hadnak sikerült nem egyszer az osztrák hadakat nyílt nagy ütközetben is legyőzni.”⁷² A fegyverletétel után 8 hónap várfogságra ítélték. 1851-ben lefordította Károly osztrák főherceg *Strategia alapelvei* című művének első kötetét. 1861-ben megjelent az Akadémia megbízása alapján magyarra fordított nagy jelentőségű hadtudományi munkája, „A stratégia elvei az 1796-ki németországi hadjárat előadásával felvilágosítva Károly austriai főherczeg által” első kötete. 1863-ban még folytatta hadtudományi, hadtörténeti kutatásait, részt vett az akadémiai munkálatokban, anyagot bírált és levelezett. Az abszolutizmus időszakában hadtudományi és hadtörténeti tevékenységével elősegítette a nemzeti függetlenség és az önálló hadügy eszméjének ébren tartását. Kiss Károly ezredes a Magyar Tudós Társaságban a IV. Mathematicai Osztályban kezdte meg levelező, majd rendes tagi munkálkodását. Kiss Károly nevét viseli már több mint tíz éve a Magyar Hadtudományi Társaság fórumaként működő Hadtudományi Klub. Hadtudományi könyvgyűjteményt hagyott hátra, melyet az Akadémiai Könyvtár őriz. Főbb művei a magyar hadtudományi szaknyelv fejlesztését tűzték ki célul.⁷³

⁷² Kiss Károly. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MuMaTu-a-mult-magyar-tudosai-1/kiss-karoly-343F/alkoto-evtized-18371848-3477/>

⁷³ Kiss Károly: Hadi Műszótár. Pest, 1843.; Kiss Károly: Hadtudományi címszavak. Közhasznú Esmeretek Tára. I–II. Pest, 1831.; Kiss Károly: Hadi műszavak. Matematikai Műszótár. Pest, 1834.; Kiss Károly: Hadi történetek. Felső-magyarországi Minerva 1830. 49–64., 190–204.; Kiss Károly: Hadi földképekről és

Szontagh Gusztáv százados (1793–1858) a franciák elleni háborúban, 1813-ban állt katonának a 33. sz. magyar gyalogezredben. A háború után 13 és fél évig hadnagy maradt a 37. báró Máriaissy-ezredben. Tisztársával, Kiss Károllyal 1818-ban közösen elérték, hogy engedélyezzék számukra a Lembergben állomásozó magyar közlegénység képzését, a cs. kir. hadseregben először a magyar írás és olvasás tanítását. Munkásságával jelentősen hozzájárult a magyar filozófiai gondolkodás fejlődéséhez. Számon tartják a magyar mezőgazdasági irodalom művelőjeként, mint a dinnye- és dohánytermesztés szakértőjét a 19. század közepén. 1832. március 9-én az MTA levelező tagjává választotta. 1839-ben a Magyar Tudós Társaság Bölcséleti (filozófiai) osztályának rendes tagjává választották, a székfoglaló előadását is a magyar filozófia alapelveiről tartotta. *Mintegy negyedszázados katonáskodásának tapasztalatait felhasználva részt vett a magyar nyelvű hadtudományi irodalom kiművelésében*, amiért e jeles polihisztort joggal sorolhatjuk a katona akadémikusok közé.

Baritz György mérnökkari császári-királyi alezredes (1779–1840) műszaki-mérnökkari tiszt, hadtudományi író⁷⁴, a reformkor tudományos életének jellegzetes/meghatározó alakja volt. A nagyenyedi kollégiumból a századforduló táján került Bécsbe, ahol öt évig műszaki tanulmányokat folytatott, így kitűnően képzett mérnök, majd hadtudományi szakember vált belőle. Ezt követően 1805-ben a hadmérnöki karhoz vették fel kadétnak, majd 1807 szeptemberében ugyanott főhadnagynak nevezték ki. Később kapitányi, őrnagyi, alezredesi rangban teljesített szolgálatot a Monarchia különböző városaiban: Lipótváron, Eszéken, Raguzában. Hadmérnök őrnagyként a peschierai erődítés műszaki igazgatója volt. 35 évig szolgált hivatásos katonaként, 1840-ben hunyt el Zarában. Tudományos érdeklődése kezdettől fogva több egymástól távol eső terület között oszlott meg. A magyar klasszika-filológus az első magyar Tacitus-fordítót tartja számon benne.⁷⁵ Éppen ilyen aktívan foglalkozott műszaki tudományokkal is. Műszaki értekezést írt a Magyar Kurírba (1823): „Egy a Dunán Pest és Buda között építendő, lánczon függő, állandó hidról”, mely az Ephemerides Posonienses című hírlapban latinul is megjelent. Az MTA részint kéziratok vizsgálásával, részint

tervrajzokról. Felső-magyarországi Minerva 1836. 16–47.; Kiss Károly: Hadi alapszabályok gyűjteménye. Tudományos Gyűjtemény 1839. V. 33–44., XI. 80–91., 1841. VIII. 51–61.; Kiss Károly: Hadtudományi címszavak. Egyetemes Magyar Encyclopedia. I–II. Pest, 1859., 1860.; Kiss Károly: Károly főherceg: A stratégia elvei az 1796-ki németországi hadjárat előadásával felvilágosítva. I–III. Pest, 1861., 1862., 1863.

⁷⁴ Nevének másik előforduló írásmódja: Baricz.

⁷⁵ Baritz György (ford.): Cornelius Tacitus munkái. I. kötet. Bécs, 1822.

a hadtudományi szótár tetemes részének elkészítésével őt bízta meg. Az MTA 1832. március 9-ei második nagygyűlésén a matematikai osztályban levelező tagjául választotta.

Lakos János vezérőrnagy (1774–1843) gyalogostiszt, műszaki, majd főszállásmesteri törzstiszt, térképész, hadtörténész. Katonaként évtizedekig a csatatéren bizonyította bátorságát.⁷⁶ 1793-ban hadapródként belépett az 53. számú Jellasich gyalogezredbe. Részt vett az 1794., 1795., 1796., 1797., 1799., 1800., 1801., 1805., 1809., 1814. és 1815. évi hadjáratokban. 1801-től 1805-ig vezérőrnagyi segédtsízt, „majd *a műszaki kar irodájában szolgált.*”⁷⁷ 1809-ben a főtábornoki karhoz – korabeli vezérkari tisztté – nevezték ki kapitányi rendfokozattal (százados). 1820-tól 1823-ig az alsó-itáliai hadsereg *főszállásmesteri törzsében* szolgált. Tiszti minősítésében ekkor ez állt: „Ismeretei: *Jó ismeretekkel rendelkezik a matematikában, a tábori erődítésben, geográfiában, történelemben, statisztikában* és minden képessége megvan a vezérkari szolgálatra. A térképezés irányításához teljesen alkalmas, amit Tirolban bebizonyított. Beszél és ír németül és magyarul; beszél olaszul, valamint franciául és horvátul is.”⁷⁸ 1823-tól „a bécsi Hadi Levéltár hadtörténelmi osztályának élére állították. 1825-ben újra visszatért a földrajzi szakmához.”⁷⁹ 1835-ben vezérőrnagy és dandárparancsnok, végül eszéki várparancsnok lett. Mária Terézia lovagkeresztjét és a bárói rangot is elnyerte, és a György katonai rend vitéze lett. 1819-ben Ausztria és Tirol térképi felvételével és a hadtörténetének megírásával bízták meg.

Elmélyült tudományos munkát végzett, amikor a Rajna-völgy várainak, továbbá a Vogézek szorosainak bejárását és leírását, valamint a Cassini-féle térkép kijavítását bízták rá. Hadtörténelemmel és katonaföldrajzzal is foglalkozott. Kezdetektől tagja, motorja a soproni Tudós Társaságnak. (Sopronban 1604-ben állt fel Tudós Társaság.) Írt hadtudományi cikkeket és szépirodalmi műveket is. Hadtudományi dolgozatai német folyóiratokban jelentek meg (Neue Militärische Zeitschrift). Egyik fő műve 243 főlíó terjedelmű, német nyelvű „1799, Geschichte

⁷⁶ Tárcay.: Báro Lakos János (1776–1843) In: Hadtörténelmi Közlemények 1928. évfolyam 29. kötet. Budapest, 1928. 205.

⁷⁷ Ács Tibor: Hadtörténetírásunk históriájához - Az első hivatásos magyar hadtörténész: Lakos János életműve. Hadtörténelmi Közlemények, 2015. évi 4. sz. 1092. o.

⁷⁸ Ács Tibor: Hadtörténetírásunk históriájához - Az első hivatásos magyar hadtörténész: Lakos János életműve. Hadtörténelmi Közlemények, 2015. évi 4. sz. 1092. o.

⁷⁹ Ács Tibor: Hadtörténetírásunk históriájához - Az első hivatásos magyar hadtörténész: Lakos János életműve. Hadtörténelmi Közlemények, 2015. évi 4. sz. 1092. o.

des Feldzuges in Italien” című tanulmánya.⁸⁰ Az Akadémia 1832-ben tiszteleti taggá választotta.⁸¹

Duka Tivadar alezredes (1825–1908) érdemeket szerzett az 1848–49-es magyar honvédség századosaként, majd a brit haderő alezredeseként és katonaeorvosaként. 1848-ban Jellasics szeptemberi támadásakor jelentkezett a nemzetőrségbe. 1848 novemberétől hadnagyként, 1849 januárjától főhadnagyként, majd júniustól századosként Görgey Artúr tábornok titkára és parancsőtisztje volt. A londoni egyetemen végzett tanulmányok után 1853-ban orvosi oklevelet szerzett. Természettudományi, orvosi, nyelvészeti és életrajzi műveket egyaránt írt. Munkái közül a legmaradandóbbak Kőrösi-Csoma Sándor szellemi és tárgyi hagyatékának ismertetéséről, feldolgozásáról szólnak.⁸² Jelentős volt tudományszervező tevékenysége is. Munkásságát 1863-ban az MTA levelező, 1900-ban pedig tiszteleti tagságával ismerték el. Tudományos munkásságát Angliában is megbecsülték, 1884-től az angol királyi Ázsia Társaság tagja lett.

Asbóth Lajos hadmérnök vezérőrnagy (1803–1882) katonatiszt, hadmérnök, hadtudományi író. Tanulmányait a soproni evangélikus líceum elvégzése után 14 éves korától a *bécsi hadmérnöki akadémián* végezte. 1820-ban lépett a császári hadseregbe, ahol 22 éven át német és olasz lovasezredekben szolgált. Az 1848-as forradalom és szabadságharc egyik katonai vezetője volt. Krassó vármegyében nemzetőr őrnaggyá és a bánsági bányavidéket védő mintegy 600 fős nemzetőr egység parancsnokává nevezték ki. 1849. január 15-étől Debrecen katonai parancsnoka, majd január 26-ától alezredesként a szerveződő 12. (tartalék) hadosztály parancsnoka volt. Hadosztályával részt vett a tavaszi hadjáratban. Érdemeket szerzett az 1849. júniusi Vág melletti hadműveletekben. A peredi csatában vezetésével a II. hadtest kiválóan szerepelt. Ott volt alakulataival Komárom várának felmentésénél, majd részt vett 1849. májusában a Budai vár elleni hosszú ostromban is. Csapataival bátran harcolt és részt vett a rohamban is. Görgői tábornok a vár bevétele másnapján 1849. május 22-én kitüntette a magyar

⁸⁰ Ács Tibor: Hadtörténetírásunk históriájához - Az első hivatásos magyar hadtörténetész: Lakos János életműve. Hadtörténeti Közlemények, 2015. évi 4. sz. 1092. o.

⁸¹ Lakos János báró. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-irok-elete-es-munkai-szinnyei-jozsef-7891B/I-940D4/lakos-janos-baro-94381/>

⁸² Adalék Kőrösi Csoma Sándor életriratához Budapesti Szemle, 1864.; Kőrösi Csoma Sándor dolgozatai Budapest, 1885.; Kőrösi Csoma Sándor útja Közép-Ázsiában Vasárnapi Ujság, 1885.; Kőrösi Csoma Sándor Budapesti Szemle, 1898.

katonai érdemrend 2. osztályával Asbóth Lajos ezredest. A fegyverletétel után hosszú évekre börtönbe zárták. 1862-ben megírta emlékiratait. „Asbóth jó kiképzést kapott a bécsi Hadmérnökkari Akadémián. Az emlékirat sorain átút a műszaki tiszt szaktudása, alapképzettsége. ... Mint katonai vezető teret szentelt a hidászok tevékenységének. ... Megadja könyvében a II. hadtest teljes hadrendjét is. Leírja, hogy az alárendeltségébe tartozó 4. hadosztály egy dandárába két század utász volt szervezve - utászkar néven ... a csapatba összesen 272 fő tartozott. ... a II. hadtest hídászhai ragyogóan oldották meg nehéz szakfeladataikat.”⁸³ Asbóth számos hadihíd építését is leírta visszaemlékezésében. 1867-ben megírta az amerikai polgárháború történetét.⁸⁴ Hadtudományi műveket is írt, közülük legjelentősebb „A hadvezér és a hadtudomány alapelvei az újabb kori hadjáratok történetével felvilágosítva” című 1863-as könyve. Hadtudományi munkásságának elismeréseként 1863-ban az MTA levelező tagjai közé választották.

Habsburg-Lotaringiai József Károly Lajos főherceg, lovassági tábornok (1833–1905) katonatiszti és tábornoki pályafutásának legjelentősebb állomása az *1868-ban létrehozott magyar királyi Honvédség főparancsnoki beosztása* volt.⁸⁵ Elévülhetetlen érdemeket szerzett a Honvédség fejlesztése terén. Jelentős erőfeszítéseket tett a magyarországi tűzoltóságok szervezése érdekében. A magyarországi cigányság nyelvéről, néprajzáról írott munkái, valamint a botanika területén folytatott tudományos kutatásai és publikációi iránymutatóak voltak a területek kutatói számára. 1888-ban az MTA tiszteleti tagjává választották.

Habsburg-Lotaringiai József Ágost főherceg, tábornagy (1872–1962) az első világháború és az egész 20. század legmagasabb rendfokozatot elért *magyar tábornoka*, a két világháború közötti időszak ismert társadalmi-politikai szereplője. Tudományos téren máig alpműnek tekinthető első világháborús naplójának hét kötetben kiadott változata.⁸⁶ Munkásságát 1917-ben az MTA tiszteleti tagságával ismerték el, **1936-1944 között pedig az MTA elnöke volt.**

⁸³ Kenyeres Dénes alezredes emlékiratai a műszakiakról. I. Asbóth Lajos honvéd ezredes tettei a szabadságharcban. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/download/3254/2498>

⁸⁴ Asbóth Lajos: Az Észak-amerikai polgárháború története Budapest, 1875.

⁸⁵ Vághó Ignác honv. szds.: József főherceg emlékezete, Budapest, 1905.

⁸⁶ Habsburg-Lotaringiai József Ágost főherceg, tábornagy: A világháború amilyenek én láttam. 1914 július 31.–1915 május 25., 1-7.; közrem. Rubint Dezső; MTA, Budapest, 1926–1934.

Markó Árpád ezredes (1885–1966) katonatiszti pályája során először a császári és királyi hadseregben, majd a Nemzeti Hadseregben szolgált. 1930 és 1940 között a budapesti Hadilevéltár levéltári osztályát vezette. A két világháború között hadtörténészként tevékenykedett, nevéhez fűződik a Rákóczi-szabadságharc hadtörténetének feldolgozása. Monográfiái közül jelentős a „Magyar csapatok Mária Terézia királynő háborúiban”, illetve a „Futaki gróf Hadik András tábornagy” című könyvek. Tudományos munkásságát 1934-ben az MTA levelező tagságával ismerték el.

Varga Lajos ezredes (1893–1962) több mint negyven évet szolgált katonaként. Tudományos munkásságát a biológiai tudományok területén fejtette ki. Zoológus, hidrobiológus volt. Munkásságának földrajzi középpontja a Balaton és a Fertő tó volt. A kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemen természetrajz–földrajz szakos tanára (1912), bölcsészdoktor (1914), a hidrobiológia tárgykörben magántanár (1930), a biológiai tudományok doktora (1952) volt. 1940-ben az MTA levelező tagjává választották. A Matematikai és Természettudományok Osztálya Természetrajzi Alosztály, Biológiai és Orvosi Tudományok Osztálya tagjaként került be az Akadémiára.

Király Béla vezérezredes (1912–2009) az MTA külső tagja, az 1956-os forradalom és szabadságharc nemzetőrségének főparancsnoka, hadtörténész. A Ludovika elvégzése után, a II. világháborúban vezérkari tisztként szolgált. Király Béla 1930-tól 1956 novemberéig tartó katonai pályafutása során szolgált a fronton, majd a Honvédelmi Minisztérium Szervezési osztályán. 1946-ban őrnaggyá, 1949-ben vezérkari ezredessé léptették elő. Ő volt a Honvéd Akadémia alapító parancsnoka és az 1956-os forradalom és szabadságharc nemzetőrségének főparancsnoka. Emigrálását követően az USA-ban a Columbia Egyetemen tanult. 1959-ben az Egyesült Államok Hadseregének Parancsnoki és Vezérkari Akadémiája tiszteletbeli tagjává választotta. 1966-ban PhD-fokozatot szerzett (summa cum laude) a Columbia Egyetem történelem szakán. 1971-től a hadtörténelem professzora a New York-i Városi Egyetemen, a Brooklyn College-ban. Hazatérése után visszakapta vezérőrnagyi rendfokozatát. 1990. augusztus 3-tól vezérezredes. 1991-ben a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem a hadtudományok tiszteletbeli doktora címet adományozta neki. Tudományos munkáját tíz önálló kötet és számos közlemény fémjelzi. A magyar történelem nemzetközi megismertetése során az USA-ban általa indított könyvsorozatokban több mint 100 kötetet jelentetett meg, fő-

ként angol nyelven a magyar történelemről. 1960 és 1982 között tudatosan gyűjtött és beszerzett minden hadtudománnyal foglalkozó publikációt. A könyvgyűjtemény nagysága 1990-re elérte a 6000 kötetet. Hazatelepülésekor a könyvtárát is magával hozta, és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemnek adományozza 1998-ban. Kimagasló tudományos tevékenységének elismeréseként 2004 márciusában az MTA külső tagjává választotta.

M. Szabó Miklós altábornagy (1942–2021) az MTA rendes tagja, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem volt rektora, a Nemzeti Közszerológiai Egyetem rector emeritusa, a Magyar Királyi Honvéd Légierő és a katonai felsőoktatás történetének kutatója, hivatásos honvédtiszt, hadtörténész. 1956 augusztusában kezdte meg középiskolai tanulmányait a mátyásfüldi II. Rákóczi Ferenc Katonai Középiskolában. Az iskola 1957-ben a hűvösvölgyi laktanyába költözött át. A Rákóczi Ferenc Gimnáziumban érettségizett 1960-ban. Ezt követően az Egyesített Tiszti Iskolán tanult gépkocsizó lövész szakon, ahol 1964-ben kitüntetéses oklevéllel végzett. Szintén ebben az évben szerzett földrajztanári diplomát a szegedi Juhász Gyula Tanárképző Főiskolán, jeles minősítéssel. 1969-ben felvételt nyert a Zrínyi Miklós Katonai Akadémiára (ZMKA), amit 1972-ben fejezett be jeles eredménnyel. 1973-tól az Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészstudományi Kar kiegészítő képzésén történelem szakon volt hallgató, ahol 1976-ban szerzett diplomát. Hivatásos katonaként első állomáshelye Egerben volt 1964-ben. 1967-től a Kossuth Lajos Katonai Főiskolán szolgált, a hadtörténelmi tanszék oktatója lett. 1977-től 1964-ig a ZMKA Hadművészet Története Tanszékének tanszékvezető-helyettese, majd 1981-től tanszékvezetője. 1984-től a ZMKA parancsnokhelyettese 1989-ig, majd ettől az évtől a Zalka Máté Katonai Műszaki Főiskola parancsnoka 1991-ig, ami később Bolyai János Katonai Műszaki Főiskolára változott. 1991-től 1996-ig a ZMKA parancsnoka, majd annak Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemmé válásától, 1996. szeptember 1-jétől tizenegy éven át rektora. Nevéhez fűződik a Zrínyi Miklós Katonai Akadémia átalakítása Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemmé. 1977-től az ELTE bölcsészdoktora, majd 1981-ben a hadtudományok kandidátusa címet és 1987-ben doktori címet (hadtudományok doktora) szerzett. 1988-ban egyetemi tanárrá nevezték ki, majd a ZMKA-n tanított. *2001-től az MTA levelező tagja, 2007-től pedig annak rendes tagja.* Az MTA 1986-ban létrehozott Hadtudományi Bizottságának egyik első tagja volt. *Az MTA IX. osztály elnökhelyettese volt.* M. Szabó Miklós altábornagy kutatásai a magyar katonai felsőoktatás, illetve a Magyar Királyi Honvéd Légierő történetére irányultak. *Fő kutatási*

területei a Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti és szervezeti fejlődése, valamint részvétele a II. világháborúban (1930–1945), illetve a magyar katonai felsőoktatás története a II. világháború után. Főbb könyvei ebben a témában: „A Magyar Királyi Honvéd Légierő a második világháborúban”, illetve „A Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti, technikai, szervezeti fejlődése és háborús alkalmazása 1938–1945” továbbá „Magyar Királyi Honvéd Légierő: 1938–1945.” és „A magyar katonai repülés története: 1938–2008”.⁸⁷ Számos könyvet írt a katonai felsőoktatásról.⁸⁸ A hadtudományban elért eredményeiért, munkásságáért többszörösen kitüntették.

Megemlíthető továbbá, mint katona-akadémikus, az *olasz* **Maggiotti, Andrea Leoni mérnök tábornagy** (1860-1940) is, aki – miután mérnöki diplomát szerzett a Milánói Műszaki Egyetemen – a katonai közúti közlekedés, a katonai repülés és a katonai műszaki támogatás szakavatott szakértője volt. Első szolgálati helye az olasz vasúti dandár volt, később a Torinói Katonai Akadémia parancsnoka lett, majd az első világháború kitörésekor előbb a gépkocsizó szolgálat parancsnoka, azután a torinói repülési szolgálaté.⁸⁹ Mivel irodalmi munkássága során a magyar várak történetét is feldolgozta, az MTA tagjai közé fogadta, és így a kiállításon is szerepel.

A katona-akadémikusok köre bővebb, mint 26 fő. Ugyanis a kiállítás szervezői – alapos, többoldalú, többlépcsős mérlegelést követően – csak azokat a tudós katonákat jelenítették meg a kiállításon, akik több mint 10 évig voltak katonák, és más szempontoknak is megfeleltek. Mégis, megemlíthető néhány további katona akadémikus neve is, akik – a tudatos kiválogatás miatt – nem kerültek be a kiállításon

⁸⁷ M. Szabó Miklós: A Magyar Királyi Honvéd Légierő a második világháborúban, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1987. 328 p.; M. Szabó Miklós: A Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti, technikai, szervezeti fejlődése és háborús alkalmazása 1938–1945, Zrínyi Kiadó, Budapest, 1999.; Magyar Királyi Honvéd Légierő: 1938–1945, Zrínyi Kiadó, Budapest, 314 p.; A magyar katonai repülés története: 1938–2008 (társszerző: Szabó József), Zrínyi Kiadó, Budapest, 2008. 112 p.

⁸⁸ A magyar katonai felsőoktatás története 1947–1956, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2004. 271 p.; A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története 1955–1960, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2007. 250 p. ; A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története: 1961–1969, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2008. ; A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története, 1970–1979; Zrínyi, Bp., 2010. ; A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története, 1980–1989; Zrínyi, Bp., 2011. M. Szabó Miklós–Oroszi Antal: A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története, 1990–1996; Zrínyi, Bp., 2012. ; Fekete István – M. Szabó Miklós: A katonai repülőszakember-képzés Szolnokon, 1967–1996.

⁸⁹ Padányi József: A Magyar Tudományos Akadémia külső tagja: Leone Andrea Maggiotti tábornagy Hadtudomány, 2025. évi 35. évf. 2. szám 90. o.

ismertetett 26 fő közé: *Kisfaludy Sándor őrnagy*, költő és öccse, *Kisfaludy Károly főhadnagy*, író-költő és az *osztrák Rudolf Ferenc Károly József főherceg altábornagy*, trónörökös, vagy a műszaki tiszt, *Zách János Ferenc ezredes*.⁹⁰

2. A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai című kiállítás

Az MTA alapításának 200. évfordulójára rendezett időszak kiállítás 2025. október 15. – december 30. között volt megtekinthető a Zrínyi Miklós Laktanya és Egyetemi Campus, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Kari Könyvtárban, ahol a 26 katonatudós portréján kívül 42 értékes könyvtári dokumentumot – kuriózumnak számító kéziratokat – is bemutatott.

Az MTA Könyvtár és Információs Központ, a HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Hadtörténeti Könyvtár, a Nemzeti Közzolgálati Egyetem Egyetemi Könyvtár anyagát felhasználva a kiállítást az Alapítvány a Magyar Hadi Történetírásért, az MTA Hadtudományi Bizottság, a Magyar Hadtudományi Társaság, a Ludovika Történelmi Kutatóműhely és a Nemzeti Közzolgálati Egyetem Egyetemi Könyvtár közösen rendezte.

A rendezők a 26 katonatudós legértékesebb tudományos publikációinak címét tartalmazó tablókat is kifüggesztették a kiállítás folyosóján.

⁹⁰ Nem kerültek be a kiállításon ismertetett 26 katona akadémikus közé: az *osztrák Rudolf Ferenc Károly József főherceg altábornagy*, trónörökös, aki a Mathematikai és Természettudományok Osztálya tagja volt. Rudolf főherceg publikációi: *Der österreichische Adel und sein konstitutioneller Beruf* (Az osztrák nemesség és alkotmányos hivatása), München, 1878.; *Fünfzehn Tage auf der Donau* (Tizenöt nap a Dunán), 1878.; *Orientreise* (Utazás Keleten), 1881.; *Az Osztrák–Magyar Monarchia írásban és képben* (vagy *Trónörökösmű*). Rudolf írásai megjelentek a *Cabanis* (Journal für Ornithologie) nevű vadászlapban és 1878-1886 között a Bécsi Ornitológiai Társaság közlönyében. Cikkeket írt a magyar Vadászati Érdekeink, valamint a német nyelvű *Hugo's Jagd-Zeitung* és a *Der Zoologische Garten* című lapokba. Politikai írásai nagy számban a *Neue Freie Presse* és a *Neues Wiener Tagblatt* hasábjain jelentek meg. Utirajzai a *Neuen Illustrierten Zeitungban* lettek kiadva (Néhány nap Korfun és néhány óra Albániában – *Einige Tage in Korfu und einige Stunden in Albanien*, 1884). Két könyve (Úti rajzok és a Spanyolországi utazás) töredékesen maradt fenn hagyatékában. *Kisfaludy Sándor őrnagy*, költő és öccse, *Kisfaludy Károly főhadnagy*, író-költő (1830) – az első két rendes tag – akik a Nyelvtudományi Osztályban tevékenykedtek. *Zách János Ferenc ezredes*, műszaki tiszt, mechanika tanár, csillagász Bécsben végezte el a katonai-műszaki akadémiát. Ezután az osztrák hadseregben szolgált, ott végzett földmérési munkákat.



2. számú ábra. „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című, az MTA Könyvtár és Információs Központja és a Nemzeti Közsolgálati Egyetem Egyetemi Központi Könyvtára közös kiállításának megnyitója⁹¹

Az utolsó katona akadémikus, M. Szabó Miklós altábornagy, az MTA rendes tagja, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem volt rektora, hadtörténész, légierő-kutató életútjáról – a kiállítás részeként – több vitrinben elhelyezett tárggyal emlékeztek meg.

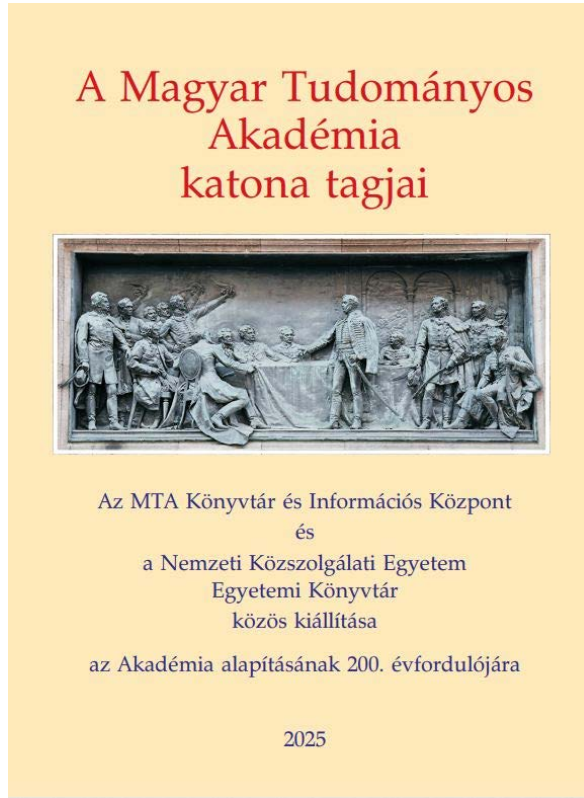
3. A kiállítás katalógusa, „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiadvány

A katonatudósok részletes életrajzát „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiadvány – múzeumi katalógus – tartalmazza, melyet dr. Hausner Gábor alezredes, hadtörténész szerkesztett.

Prof. dr. Padányi József az MTA IX Hadtudományi Bizottság volt elnöke, az NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai-Műszaki Doktori Iskola iskolavezetője, a Magyar Hadtudományi Társaság elnöke írta „A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai” című kiadvány –

⁹¹ <https://www.uni-nke.hu/hirek/2025/10/16/harczas-nemzet-voltunk-vitez-nemzet-vagyunk>

múzeumi katalógus – bevezető tanulmányát. A bevezető tanulmány címe: „Katona akadémikusok a Magyar Tudományos Akadémián.”⁹²



3. számú ábra. A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai című kiadvány, a kiállítás katalógusa⁹³

Összegzés

A huszonhat kiállításon bemutatott katona akadémikus között van huszártiszt, tüzértiszt, mérnök- és műszaki tiszt, hadtörténész, zoológus,

⁹² Padányi József: Katona akadémikusok a Magyar Tudományos Akadémián. In: Hausner, Gábor (szerk.) A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai Budapest, Magyarország: Nemzeti Köszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar (2025) pp. 1–11., 11 p.

⁹³ Hausner Gábor (szerk.): A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai: Az MTA Könyvtár és Információs Központ és a Nemzeti Köszolgálati Egyetem Egyetemi Könyvtár közös kiállítása az Akadémia alapításának 200. évfordulójára. Kiállítási katalógus. Nemzeti Köszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Budapest. 2025. ISBN 978-963-498-720-8; Borító: https://real-eod.mtak.hu/20325/1/BORITO_MTA.pdf

műfordító, filozófus, őstörténész, matematikus és nyelvész is. Akadt a nemesi testőrségnél szolgálatot teljesítő – egyúttal ott felsőfokú katonai tanulmányokat folytató – akadémikus is. Közös bennük, hogy életük egészét, vagy annak meghatározó részét a katonai szolgálatnak szentelték. Tudományos teljesítményük elismeréseként pedig az MTA levelező, rendes vagy tiszteleti tagjaivá választotta őket. Az első katona akadémikusok 1741-től a császári-királyi haderő *magyar ezredeiben* (32., 33. 34., 37. gyalogezred stb.), vagy a *magyar csapatnemnek nevezhető huszárság-nál* szolgáló tisztek voltak. Számos katona akadémikus rendelkezett mérnöki és műszaki végzettséggel, iskolázottsággal vagy volt a főszállás-mesteri törzs tagja. Sokan érkeztek a technikai fegyvernemek – pl. tűzér-ség – soraiból, vagy kutatták ezek történetét. Kiemelkedik a katona aka-démikusok közül Hollán Ernő hadmérnök altábornagy, aki a védelmi szfé-rához sok szálon kötődő technikai-logisztikai területtel, vasúti hidakkal, vasútépítéssel foglalkozott. A bemutatott katona akadémikusok egy része tevélegesen foglalkozott a honvéd tisztképzés kérdéseivel is.

Összességében a kiállítás üzenete az is lehet: a múlt kötelez. Szük-ségszerű, hogy az idén 200 éves MTA katona akadémikusainak sora a jövőben folytatódjon.

Források

A hadmérnök, akinek a vasúti közlekedési hálózatot köszönhetjük <https://www.origo.hu/tudomany/2024/01/hollan-erno-hadmernok-200-eve-szuletett> (2024. január 13.)

A Magyar Tudományos Akadémia tagjai 1825-2002 <https://real-eod.mtak.hu/7573/1/AMTATagjai1825-2002.pdf> (2024. január 13.)

Ács Tibor: Hadtörténetírásunk históriájához - Az első hivatásos magyar hadtörténész: Lakos János életműve. Hadtörténeti Közlemények, 2015. évi 4. sz. 1092. o.

Ács Tibor: Korponay János honvéd ezredes, az MTA legfiatalabb kato-natagja. Hadtudomány 11. (2001) 3. 92–102.

Asbóth Lajos: Az Észak-amerikai polgárháború története Budapest, 1875.

B. Nagy Péter: Katona tudósok – tudós katonák. Emlékezés Hollán Ernőre https://puskashirbaje.hu/pdf/B_Nagy_Peter_%20Emleke-zes_Hollan_Ernore.pdf

Baritz György (ford.): Cornelius Tacitus munkái. I. kötet. Bécs, 1822.

Dr. Klinghammer István – Dr. Jankó Annamária – Dr. Suba János: A magyar katonai térképészet 100 éve (1919–2019) Zrínyi Kiadó, Budapest, 2019. 55. o.

Dr. Nemes József: Hollán Ernő - Vas vármegye műszaki nagyjai. Szülőföld Könyvkiadó Kft., 2017.

Dr. Ungvár Gyula (szerk.): Szemelvények a magyar haditechnikai fejlesztés történetéből. ZMNE, Budapest, 2010. 82. o.

Dr. Viszota Gyula: Gróf Széchenyi István és a magyarországi lóversenyes megalapítása Magyar Gazdaságtörténelmi Szemle, 11. évfolyam 1904. 2. o.

Duka Tivadar: Adalék Kőrösi Csoma Sándor életiratához Budapesti Szemle, 1864.

Egy hős hadmérnök emlékezete: Hollán Ernőt méltatták
<https://hely.hu/hirek/egy-hos-hadmernok-emlekezete-hollan-ernot-meltattak/>

Fekete István – M. Szabó Miklós: A katonai repülőszakember-képzés Szolnokon, 1967–1996.

Gazda István: Széchenyi napjai. Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest, 1991. 166 o. ISBN: 9635558023

Gyalókay Jenő: A magyar katona I–II. Budapest. 1933. (Berkó István-nal és Pilch Jenővel);

Gyalókay Jenő: Az első orosz megszállás és Erdély felszabadítása 1849 tavaszán. Budapest. 1931.

Gyalókay Jenő: Az erdélyi hadjárat 1849 nyarán. Budapest. 1938.

Habsburg-Lotaringiai József Ágost főherceg, tábornagy: A világháború amilyenek én láttam. 1914 július 31.–1915 május 25., 1-7.; közrem. Rubint Dezső; MTA, Budapest, 1926–1934.

Hausner Gábor (Szerk.): A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai Nemzeti Közszerológiai Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar (2025) ISBN: 9789634987208

Hausner Gábor (szerk.): A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai: Az MTA Könyvtár és Információs Központ és a Nemzeti Közszerológiai Egyetem Egyetemi Könyvtár közös kiállítása az Akadémia alapításának 200. évfordulójára. Kiállítási katalógus. Nemzeti Közszerológiai Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Budapest. 2025. ISBN 978-963-498-720-8

Hollán Ernő: Richard Gelich katonai levelei. Budapesti Szemle, 1867.

Hollán Ernő: A Dráva-hajózásról. – A magyar északi vasútról. Pesti Hírlap, 1861.

Hollán Ernő: A hazai vasút-hálózat kiegészítéséről, különösen az alsóbb rendű vasutakról. Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye, 1870.

Hollán Ernő: A keleti vaspálya köréből. Pesti Napló, 1857–1858.

Hollán Ernő: A magyar kir. honvédség, a modern hadseregszervezés szempontjából tekintve. A Ludovika Akadémia Közlönye, 1876.

Hollán Ernő: A vasutak keletkezése s általános elterjedése felett. Akadémiai székfoglaló. Akadémiai Értesítő, 1862.

Hollán Ernő: Az erdélyi vasút ügyében. – Országos vasutak. Pesti Hírlap, 1862.

Hollán Ernő: Az olcsó vasutakról. Pest, 1865.

Hollán Ernő: Az újabb szerkezetű vasúti hidakról, különösen a rács-rendszeréről. Akadémiai Értesítő. A Matematikai és Természettud. Oszt. Közlönye, 1859. 323–353. p.

Hollán Ernő: Az újabb szerkezetű vasúti hidakról, különösen a rács-rendszeréről. Akadémiai székfoglaló. Akadémiai Értesítő, 1859.

Hollán Ernő: Emlékezés Tóth Ágoston I. tagról. MTA Emlékezések. Bp., 1889.

Hollán Ernő: Emlékirat a pest-miskolczi egyenes vasút ügyében. – Emlékirat az esztergomnána-oderbergi vasút ügyében. Pesti Hírlap, 1863.

Hollán Ernő: Értekezés a magyar védelmi rendszer megállapításáról. Pesti Hírlap, 1867.

Hollán Ernő: Földcsövezés, drainage Magyarországon. Kelet Népe, 1856.

Hollán Ernő: Horvát-szlavón közlekedési ügyek. Magyar Sajtó, 1862.

Hollán Ernő: Károly főherceg mint katonai író. Hadtörténelmi Közlemények, 1890.

Hollán Ernő: Magyarország forgalmi szükségletei s a vasútügyek újabb kifejlődése. Pest, 1864.

Hollán Ernő: Magyarország vasúthálózatának rendszere. Wien, 1856.

Hollán Ernő: Mértan alapvonalai tudományosan rendszerítve a magyar felsőbb tanodák használatára alkalmazva. I–III. füz. Bécs, 1854.

Hollán Ernő: Vasutak Magyarországon. Magyar Sajtó, 1855.

Irmédi-Molnár László: Kőszeghi Mártony Károly Soproni Szemle, 1960. XIV. Évfolyam 4. Sz.

Jáky József: Kőszeghi Mártony Károly – Az első magyar földnyomáskutató emlékezete Vízügyi Közlöny, 1933.

Kápolnai Pauer István főbb publikációi: Magyarország hadászati védelme. Pest, 1867.

Katona akadémikusok a Magyar Tudományos Akadémián [https://real-eod.mtak.hu/20325/2/MTA-tagok KATALOGUS.pdf](https://real-eod.mtak.hu/20325/2/MTA-tagok_KATALOGUS.pdf)

Kenyeres Dénes alezredes emlékiratai a műszakiokról. I. Asbóth Lajos honvéd ezredes tettei a szabadságharcban <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/download/3254/2498>

Kiss Károly. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/MuMaTu-a-mult-magyar-tudosai-1/kiss-karoly-343F/alkoto-evtized-18371848-3477/>

Kiss Károly: Hadi alapszabályok gyűjteménye. Tudományos Gyűjtemény 1839. V. 33–44., XI. 80–91., 1841. VIII. 51–61.

Kiss Károly: Hadi földképekről és tervrajzokról. Felső-magyarországi Minerva 1836. 16–47.

Kiss Károly: Hadi műszavak. Matematikai Műszótár. Pest, 1834.

Kiss Károly: Hadi Műszótár. Pest, 1843.

Kiss Károly: Hadi történetek. Felső-magyarországi Minerva 1830. 49–64., 190–204.

Kiss Károly: Hadtudományi címszavak. Egyetemes Magyar Encyclopedia. I–II. Pest, 1859., 1860.

Kiss Károly: Hadtudományi címszavak. Közhasznú Esmeretek Tára. I–II. Pest, 1831.

Kiss Károly: Károly főherceg: A stratégia elvei az 1796-ki németországi hadjárat előadásával felvilágosítva. I–III. Pest, 1861., 1862., 1863.

Korponay János: Hadi földírás, I–II. (Pest–Kecskemét, 1845–1848)

Kovács Lilla: Harcias nemzet voltunk, vitéz nemzet vagyunk <https://www.uni-nke.hu/hirek/2025/10/16/harcias-nemzet-voltunk-vitez-nemzet-vagyunk>

Kőrösi Csoma Sándor Budapesti Szemle, 1898.

Kőrösi Csoma Sándor dolgozatai Budapest, 1885.

Kőrösi Csoma Sándor útja Közép-Ázsiában Vasárnapi Ujság, 1885.

Kőszeghy-Mártony Károly: Versuche über den Seitendruck der Erde. Wien, 1828; Kőszeghy-Mártony Károly: Beschreibung eines Rettungssapparat (Mentőberendezés leírása). Wien, 1833.

Lakos János báró. Arcanum. <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-irok-elete-es-munkai-szinnyei-jozsef-7891B/I-940D4/lakos-janos-baro-94381/>

M. Szabó Miklós – Szabó József: A magyar katonai repülés története: 1938–2008, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2008. 112 p.

M. Szabó Miklós: A magyar katonai felsőoktatás története 1947–1956, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2004. 271 p.

M. Szabó Miklós: A Magyar Királyi Honvéd Légierő a második világháborúban, Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1987. 328 p.

M. Szabó Miklós: A Magyar Királyi Honvéd Légierő elméleti, technikai, szervezeti fejlődése és háborús alkalmazása 1938–1945, Zrínyi Kiadó, Budapest, 1999.

M. Szabó Miklós: A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története 1955–1960, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2007. 250 p.

M. Szabó Miklós: A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története: 1961–1969, Zrínyi Kiadó, Budapest, 2008.

M. Szabó Miklós: A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története, 1970–1979; Zrínyi, Bp., 2010.

M. Szabó Miklós: A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története, 1980–1989; Zrínyi, Bp., 2011.

M. Szabó Miklós–Oroszi Antal: A Zrínyi Miklós Katonai Akadémia története, 1990–1996 Zrínyi, Bp., 2012.

Magyar Királyi Honvéd Légierő: 1938–1945, Zrínyi Kiadó, Budapest, 314 p.

Mészáros Lázár: A katonaságról. A Magyar Tudós Társaság levelező tagi székfoglaló értekezése 1845. Közreadta Ács Tibor. Budapest, 1979.

Mészáros Lázár: A szederfa tenyésztésének s kezelésének módja Olaszországban I–II. rész Magyar Gazda, 1842. szeptember 25-i és 29-i szám.

Mészáros Lázár: Alaprajza egy felállítandó magyar katonai főtanodának. Budapest, 1848.

Mészáros Lázár: Az eddigi országos haditanáccsal egyesült királyi hadügyminisztérium rendelkezési terve. Budapest, 1848.

Mészáros Lázár: Javaslat, mint lehetne a jelenlegi újoncozási rendszert javítani, tekintettel az újabban kifejlődött alkotmányos viszonyokra. Budapest, 1848.

Mészáros Lázár: Terv a felállítandó magyar katonai főtanoda tárgyában. Közlöny, 1848. december 11. (184.) sz. 870–872., december 12. (185.) sz. 875–876.

Padányi József – Balla Tibor: Műszaki kiválóságok: Hollán Ernő Műszaki Katonai Közlöny 2021. évi 31. évf. 3. sz. 33–47. o.

Padányi József: Katona akadémikusok a Magyar Tudományos Akadémián. In: Hausner, Gábor (szerk.) A Magyar Tudományos Akadémia katona tagjai Budapest, Magyarország: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar (2025) pp. 1–11., 11 p.

Papócsi László: Széchenyi és a magyar lótenyésztés Állattenyésztés és Takarmányozás, 1991. 40. évfolyam, 6. szám, 483. o.

Pilch Jenő (szerk.): A hírszerzés és kémkedés története Budapest, 1936.

Pilch Jenő: A modern aviatika, a légi járművek szereplése a világháborúban Budapest, 1917.

Rónai-Horváth Jenő: A huszárság keletkezése és fejlődése a múlt század végéig. in: A Ludovika Akadémia Közlönye 1894.

Rónai-Horváth Jenő: A hadművészet kifejlődése a magyar nemzetnél. in: A Ludovika Akadémia Közlönye 1879–1880.

Rónai-Horváth Jenő: A hadtudomány viszonya a többi tudományokhoz. Uo. 1881. (Értekezések a matematikai tudományok köréből VIII. 11. Székfoglaló.)

Rónai-Horváth Jenő: A kartácslövegek harczászati alkalmazásáról. Uo. 1873. (Németül. Uo. 1873.)

Rónai-Horváth Jenő: A magyarországi várak a XVI. és XVII. században. in: A Ludovika Akadémia Közlönye 1874.

Rónai-Horváth Jenő: A morvamelléki hadgyakorlatok 1884-ben. Harcászat I–II., Bp., 1884.

Rónai-Horváth Jenő: Az 1526. évi mohácsi hadjárat. Uo. 1889. (Különnyomat a Hadtörténelmi Közleményekből.)

Rónai-Horváth Jenő: Az egyetemes hadtörténelem vázlata Bp., 1885,

Rónai-Horváth Jenő: Az újabbkori hadviselés történelme. A m. kir. honvédségi Ludovika-Akadémia felsőbb tiszti tanfolyama számára. Bp., 1891.

Rónai-Horváth Jenő: Gróf Zrinyi Miklós hadtudományi munkái. Bp, 1891,

Rónai-Horváth Jenő: Honvéd-kézikönyv. (Oktató levelek.) 1867. Négy rész. (I. Szolgálati szabályzat, II. Harczászat, III. Tábori utasítások, IV. Földmértan. Az V. részt: Fegyvertan, gróf Pongrácz Károly írta. Pest, 1868.)

Rónai-Horváth Jenő: Magyar Hadi Krónika I–II., Bp., 1896.

Rónai-Horváth Jenő: Magyarország hadászati védelme észak vagy keletről jövő támadás ellen. Uo. 1867. térképpel. (Ism. Honvéd 2. sz.) Harczászat. Bpest, 1873.

Sebők István – Láris Ferenc: Martin Lajos hadmérnök akadémikus munkássága Katonai Logisztika, 2016. évi 2. szám 112. o.

Soós István: Az állami lótenyésztés 1-2. rész História 2005. évi 1-2. szám 50. o.

Széchenyi István: A lovak neveléséről és nemesítéséről, különös tekintettel Magyarországra. Erneuerte vaterländische Blätter für den österreichischen Kaiserstaat, Bécs, 1818.

Széchenyi István: Lovakról, Pest, 1828; pp. 51.

Széchenyi István: Néhány szó a lóverseny körül, Pest, 1838; 64–65. old.

Tárcay.: Báro Lakos János (1776–1843) In: Hadtörténelmi Közlemények 1928. évfolyam 29. kötet. Budapest, 1928. 205.

Teszler Vendel: A tudás nemzetvédelmi erő – akadémikusok a haza szolgálatában <https://honvedelem.hu/hirek/a-tudas-nemzetvedelmi-ero-akademikusok-a-haza-szolgalataban.html>

Tóth Ágoston: A földkép-készítés jelen állása, a mint az képviselve volt az antwerpeni kiállításon. Pest, 1871, MTA. 26 p.

TV10 Katona akadémikusok – „A Magyar Tudományos Akadémia katonai tagjai” című kiállítás <https://www.youtube.com/watch?v=V-iEA8Hy1A8>

Vághó Ignác honv. szds.: József főherceg emlékezete, Budapest, 1905.

Gróf Széchenyi István beszédei - A Magyar Tudományos Akadémia megbízásából össze-gyűjtötte és jegyzetekkel kísérté Zichy Antal. Budapest, Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Társulat, 1887.

Mező András¹

A HARCKÉPESSÉG FENNTARTÁSÁNAK PROBLÉMÁI AZ OROSZ-UKRÁN HÁBORÚBAN

PROBLEMS OF SUSTAINMENT OF OPERATIONS IN THE RUSSIAN-UKRAINIAN WAR

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-069](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-069)

Absztrakt

A cikk célja bemutatni a műveletek fenntartásának tapasztalatait az orosz-ukrán háborúban. Bevezeti a fenntartás fogalmát, rámutat arra, hogy a harcképesség fenntartása döntő jelentőségű a háborúban, és ezért sürgősen tanulni kell mindkét fél tapasztalataiból. A személyi veszteségpótlás nem támaszkodhat kizárólag önkéntességre, és a nagyszabású harci műveletek létszámgénye miatt felül kell vizsgálni a NATO-országban is kialakított önkéntes haderőmodelleket, így meg kell fontolni a tartalékos katonai szolgálat korszerűsített, újbóli bevezetését. A nagy logisztikai terheléssel járó műveletek egyértelművé tették, hogy a rugalmas reagálás érdekében lazítani kell a központi beszerzések és hosszadalmas fejlesztési eljárások gyakorlatán. A forradalmi technológiák és távgyógyítás alkalmazása még a NATO-tagállamok viszonylagosan fejlett egészségügyi ellátórendszerének hatékonyságát is fokozhatja.

Kulcsszavak: személyi veszteségpótlás, önkéntes haderőmodellek, logisztikai támogatás, forradalmi technológiák, polgári képességek, egészségügyi támogatórendszer, távgyógyítás

Abstract

The purpose of this article is to present experiences in sustaining operations during the Russian-Ukrainian war. It introduces the concept of sustainment, pointing out that maintaining combat readiness is

¹ Dr. Mező András önkéntes műveleti alezredes, 1. MH vitéz Reviczky László 1. Területvédelmi Ezred, <https://orcid.org/0000-0002-2932-7563>, e-mail: mezo.andras68@gmail.com

crucial in war and that it is therefore urgent to learn from the experiences of both sides. Replacing personnel losses cannot rely solely on volunteers, and due to the manpower requirements of large-scale combat operations, the volunteer force models developed in NATO countries need to be reviewed and the reintroduction of modernised conscription should be considered. Operations involving heavy logistical burdens have made it clear that centralised procurement and lengthy development procedures need to be eased to ensure flexibility. The use of disruptive technologies and telemedicine can further enhance the efficiency of even the relatively advanced healthcare systems of NATO member states.

Keywords: replacement of personnel losses, volunteer force models, logistical support, disruptive technologies, civil capabilities, health support system, telemedicine

Bevezető

A harcképesség fenntartása befolyásolja valamennyi művelet és harctevékenység tempóját, időtartamát és intenzitását, ezért döntő jelentőségű a jövőbeli NATO-műveletek során. A *műveletek fenntartása*² fogalom még a NATO-doktrínákban³ is csak most formálódik, és általános bevezetése, alkalmazása még nagyon messze van. Ez a fogalom nem pusztán a logisztikát jelenti, hanem magában foglalja a haderő létrehozásához és fenntartásához szükséges személyügyi, logisztikai, egészségügyi, műszaki, pénzügyi, költségvetési és szerződéses támogatás átfogó biztosítását a műveletek valamennyi szakaszában.

A műveletek átfogó tervezése megköveteli a résztvevő és befogadó nemzet polgári erőforrásainak átgondolt felhasználását és a szolgáltatókkal előzetesen megkötött szerződéseket. Az előzetesen megkötött megállapodások (légi/tengeri/vasúti szállítási vállalatokkal, közszolgáltatókkal, közútkezelőkkel stb.) megkönnyítik a csapatok

² Nem azonos a régóta ismert logisztikai fenntartás fogalommal, ami a csapatok fogyóanyagokkal történő ellátását, az eszközök harci veszteségeinek és elhasználódásának pótlását jelenti.

³ Az AJP-01 (F), mely 2022-ben jelent meg, már széleskörűen tárgyalja, de a vonatkozó szakdoktrína (AJP-4 (C) csak 2025 augusztusában jelent meg. Az új doktrína címe is a megváltozott koncepciót jelzi: Szövetségi Összhaderőnemi Doktrína a Műveletek Fenntartására.

szállítását, telepítését és minimalizálják a műveletek megindításakor keletkező zavarokat.

A hatékony fenntartási műveletek előfeltétele az interoperabilitás (közös terminológia és doktrína), a kompatibilitás (a hadfelszerelés szabványosítása) és az erőforrások átláthatósága hatékony információs rendszerek révén. A haderőnemek, nemzetek és parancsnokságok közötti együttműködés és a fenntartási tevékenységek gondos szinkronizálása minden szinten alapvető az optimalizált fenntartáshoz és az eszközök átláthatóságához. Az optimalizált fenntartás előnyei a költségek csökkentése, a rendelkezésre álló erőforrások és kapacitások jobb kihasználása.

Kutatásaimat a személyügyi, logisztikai és egészségügyi támogatásra fókuszáltam, a források felkutatására, az adatok elemzésére, fordítására, illetve hosszabb tanulmányok kivonatolására mesterséges intelligenciát⁴ használtam fel. A forrásokat saját magam is ellenőriztem, ezekre az irodalomjegyzékben hivatkoztam; tapasztalatom szerint a mesterséges intelligencia értékes segítséget nyújtott és forrásokkal hitelesen támasztotta alá eredményeit.

Személyi állomány feltöltöttsége

A háború jelentős hiányosságokat tárt fel a stratégiai személyzeti tartalékok és a veszteségek⁵ pótlásának képessége terén mindkét oldalon. A harcképesség fenntartásának legfontosabb aspektusa a személyi veszteség pótlása, mely mindkét hadsereg számára problémát jelentett. A veszteségek kiugróan magasak, és a dolog természete miatt nem lehet pontos számokat ismerni, de becslések szerint⁶ az ukrán teljes személyi veszteség 400 ezer fő lehet, ebből 60 – 100 ezer halott,

⁴ ChatGPT plus, Monica, DeepL Translator és Copilot in Edge

⁵ Személyi veszteségnek kell tekinteni minden olyan katonát, aki halálozás, sérülés, sebesülés, megbetegedés, fogságba esés vagy eltűnés miatt nem képes folytatni a harcot.

⁶ A becslések elkészítését mesterséges intelligencia végezte el a következő források alapján: Global Firepower Index, Military Balance by IISS, BBC, Reuters, Associated Press, The New York Times, Washington Post, RAND Corporation, Royal United Services Institute, Center for Strategic and International Studies, International Committee of the Red Cross, United Nations reports, Institute for the Study of War, Oryx Blog, U.S. Department of Defense, valamint orosz és ukrán állami hírcsatornák.

míg az orosz támadókat 1 millióra teszik, melyből legkevesebb 250 ezer a halott⁷.

UKRÁN FEGYVERES ERŐK BECSÜLT SZEMÉLYI VESZTESÉGEI NAPONTA⁸

1. számú táblázat

	Becslés	Nyílt forrásokból megállapítható létszám	Napi veszteség	Napi veszteség %-os aránya
2022 elején	legalacsonyabb becslés	250 000	250	0,10%
	legmagasabb becslés		950	0,38%
	átlag		600	0,24%
2022 – 2023	legalacsonyabb becslés	500 000	250	0,05%
	legmagasabb becslés		950	0,19%
	átlag		600	0,12%
2023 – 2024	legalacsonyabb becslés	700 000	250	0,04%
	legmagasabb becslés		950	0,14%
	átlag		600	0,09%
2025	legalacsonyabb becslés	1 000 000	250	0,03%
	legmagasabb becslés		950	0,10%
	átlag		600	0,06%
Négy éves átlag			600	0,13%

Ezek az adatok napi bontásban is szörnyűek, az orosz veszteségek a harc csendesebb napjain 200 körül alakultak, míg a legnagyobb műveletek idején elérte az 1556-ot⁹, ami az orosz csapatok becsült létszámára vetítve átlagosan 0,24%-os veszteséget jelent naponta. Az

⁷ A 2. világháború óta eltelt 80 évben a Szovjetunió és Oroszország teljes katonai veszteségét 50 ezer főre becsülik, beleértve az afgán, a csecsen és az első ukrán háborút is.

⁸ Saját szerkesztés a fenti források felhasználásával. Az ukrán haderő létszámánál az összes haderőnem mellett a területvédelmi erőket, a nemzeti gárdát, a határőrséget és még a rendőrségi erőket is figyelembe vettem, mert az ukrán hatóságok is hivatalosan harcoló erőknek számítják őket.

⁹ Jones, Seth, G., McCabe, Riley 2025

ukrán erők hasonló adatai 250-950 személyi veszteség/nap között ingadoznak, ami 0,13%-os napi átlagos személyi veszteséget jelent.¹⁰

OROSZ FEGYVERES ERŐK UKRAJNÁBAN HARCOLÓ RÉSZÉNEK BECSÜLT SZEMÉLYI VESZTESÉGEI NAPONTA¹¹

2. számú táblázat

	Becslés	Nyílt forrásokból megállapítható létszám	Napi veszteség	Napi veszteség %-os aránya
2022 elején	legalacsonyabb becslés	175 000	173	0,10%
	legmagasabb becslés		559	0,32%
	átlag		366	0,21%
2022 – 2023	legalacsonyabb becslés	360 000	500	0,14%
	legmagasabb becslés		967	0,27%
	átlag		733,5	0,20%
2023 – 2024	legalacsonyabb becslés	470 000	846	0,18%
	legmagasabb becslés		1570	0,33%
	átlag		1208	0,26%
2025	legalacsonyabb becslés	470 000	1209	0,26%
	legmagasabb becslés		1556	0,33%
	átlag		1382,5	0,29%
Négy éves átlag			922,5	0,24%

Feltöltési törekvések

A 2008-as reformok során Oroszország felszámolta a régi, szovjet, tömeghadsereget, és helyette egy kisebb, állandó harckészültségben lévő dandárokból álló haderőszervezetet hozott létre. A reform megkönnyítette a csapatok telepítését és bevetését a „közel külföldön”, de az állandó készenlétben tartott dandárok nem voltak elegendőek ahhoz, hogy megfeleljenek az ukrainai háború kihívásainak, amelyhez sokkal nagyobb kezdeti harci létszámra, jobb feltöltöttségre és folyamatos, friss ember utánpótlásra lett volna szükség a kedvező erőviszonyok kialakításához. A tartalékos állomány nyilvántartása alig volt több, mint a sorkatonai szolgálatot letöltöttek névjegyzéke, nem volt

¹⁰ Az orosz haderőnek csak az Ukrajnában tartózkodó harcoló, harci támogató, harci kiszolgáló támogató (logisztikai) csapatai és a közigazgatást támogató rendőri alakulatok becsült aktuális létszámára vetítettem vissza az adatokat. Ezek az adatok az MH létszámára vetítve azt jelentik, hogy hasonló intenzitású harcban a személyi veszteség 50-90 fő között fog mozogni.

¹¹ Saját szerkesztés a fenti források felhasználásával.

mozgósításra kijelölt állomány, nem léteztek tervek a mozgósítás végrehajtására, az adatokat nem frissítették, Oroszország a háborút megelőző időszakban tett egy elkészített erőfeszítést a mozgósítási kapacitás visszaállítására, de az invázió idejére ezek a reformok nem fejeződtek be. Így Moszkva arra kényszerült, hogy a rendelkezésére álló hadsereggel induljon háborúba, amely váratlanul heves ukrán ellenállásba ütközött, ami magas veszteségekhez és a háború elhúzódásához vezetett. Az orosz megoldás a személyi veszteségek pótlására egyáltalán nem példaértékű a NATO számára, mivel az orosz hadsereg kevésbé mutat érzékenységet a veszteségekre, ezért nem is tettek kísérletet annak mérséklésére, helyette inkább különböző mozgósítási módszereket vettek igénybe.

Titkos mozgósítás: Az általános mozgósítás elkerülésére a Kreml egy „titkos” mozgósítási stratégiát dolgozott ki. Ez többnyire rövid időre szerződő katonák toborzását jelentette, de mára már eredménytelenné vált, mert a potenciális újoncokat elriasztják a magas harci veszteségek. Oroszországból érkező jelentések szerint a szerződéses katonák toborzása gyakorlatilag kimerítette lehetőségeit, ezért a Kreml a donbázi szeparatista vezetőkhez fordult, hogy további harci csapatokat állítsanak fel.¹² Ramzan Kadirov csecsen vezető is több zászlóaljnyi milíciát küldött Ukrajnába, mellyel párhuzamosan Oroszország távoli régióiban helyi újoncokból álló „önkéntes zászlóaljakat” állítottak fel. Végül pedig Oroszország a katonai magánvállalatokkal is kiegészítette haderejét. Közülük a leghírhedtebb a Wagner-csoport, amelyik hírnevének köszönhetően sok, jól képzett veteránt is tudott toborozni, de végül kénytelenek volt köztörvényes rabokat is verbuválni a börtönökben.¹³ Ez az erőfeszítés sikerrel járt, és 2023-ig, de valószínűleg még 2024-ben is biztosította a szükséges utánpótlást.¹⁴

Részleges mozgósítás: A 2022. szeptemberi, sikeres ukrán támadás miatt Putyin elrendelte 300 000 orosz tartalékos részleges mozgósítását, mely rendkívül kaotikusan zajlott. A nyilvántartások pontatlanságai miatt katonai kiképzésen nem részt vett állampolgárokat vonultattak be, és a sokkal korábban kiképzett katonákat is ismétlő- vagy

¹² Az ENSZ Emberi Jogi Tanácsa a megszállt területek vonatkozásában számos, mozgósítással kapcsolatos, folyamatos jogsértésről számolt be: kényszerítésről, bebörtönzésről, kínzásról, sőt, még kivégzésekről és gyerekkatonák kiképzéséről is. (forrás: Human Rights Council 2024)

¹³ A Wagner-csoport nagyjából 10 ezer képzett harcost és 40 ezer rabot toborzott 2022. szeptember és 2023. január között, mindössze öt hónap alatt. (forrás: Schwartz, Paul, Gorenburg, Dmitry, Thomas, Olga 2024, 44.)

¹⁴ Schwartz, Paul 2024

hadszintérre szóló kiképzés nélkül küldték a frontra. Ráadásul a mozgósított tartalékosok gyakran elavult, régi felszerelést és fegyverzetet kaptak bevetés előtt. A bevetett tartalékosok nagy veszteségeket szenvedtek, és a részleges mozgósítás társadalmi feszültségeket is okozott. E problémák ellenére a részleges mozgósítás elérte célját, és stabilizálta az inváziós haderő személyügyi feltöltöttségét.

Zsoldosok, harmadik országok állampolgárai: A fronton elszenvedett súlyos veszteségek miatt drasztikusabb intézkedésekre is szükség volt. Az orosz inváziós hadseregben nagyjából 10 ezer migráns szolgál, akik megkapták az orosz állampolgárságot, és mint honosított állampolgárok vonultak be, valamint további 3 – 4 ezer, akiknek folyamatban van az állampolgárság megszerzése. A zsoldosok pontos száma ismeretlen, becslések szerint néhány száz és 10 ezer között ingadozik, ők főként közép-ázsiai országokból: Nepálból, Kínából, Jemenből és Kubából érkeztek, a viszonylag magas (2 – 4 ezer dolláros) zsold reményében.¹⁵ Pontos bevetésükről, felhasználásukról, velük kapcsolatos tapasztalatokról nincsenek hírek, orosz állami híradások szerint műszaki, erősítési munkákra alkalmazzák őket, Moszkva államközi szerződés alapján további 12 – 15 ezer észak-koreai katonát vetett be az Ukrajna által elfoglalt orosz területek visszahódítására. Ez a kontingens 4 700 katonát¹⁶ veszített, azaz 30%-os veszteséget szenvedett, ami a gyenge kiképzettségre és harci tapasztalataik hiányára vezethető vissza.

Pénzügyi motiváció: Az orosz katonák legfőbb motivációja a belépésre elsősorban anyagi jellegű. Az oroszországi viszonyok között kiemelkedő (2 ezer USD) havi fizetés, a családnak nyújtott kompenzáció halál esetén, különféle bónuszok és helyi önkormányzatoktól függő lakhatási és szociális juttatások biztosították, hogy 2025-re sikerült nagyjából a veszteségeknek megfelelő számú szerződéses **katonát bevonultatni**.

Harcérték hanyatlása: A személyi veszteségek pótlásának igazi kihívása azonban nem a csapatok létszámának pótlásában rejlik, hanem azok harcértékében. A sebtében felállított erők képzettsége és morálja kiszámíthatatlan, gyakoriak a lázadások, melyek közül kiemelkedik a Wagner-csoport zendülése, a parancsnokok megölése, a szándékosan elkövetett „baráti tűz”. A mozgósítási erőfeszítések eredményeként az orosz csapatok állománya felhígult 2024-ben, a heterogén

¹⁵ The Moscow Times 2024

¹⁶ AP News 2025

(különböző etnikumok, önkéntesek, büntetésből bevetettek) állományban nincs kohézió, képtelen hatékonyan együttműködni, és ez csökkenti a teljes inváziós erő harcértékét.¹⁷ A veszteségek jelentős hányadát főként beosztott tisztek (százados, főhadnagy, hadnagy) teszik ki, melynek pótlására frissen végzett, tapasztalatlan tiszteket, tartalékosokat és az orosz hadseregben egyébként sem magasán képzett tiszthelyetteseket vetnek be. A légénységi állomány pótlásában is hasonló a helyzet, a megörökölt szovjet kiképzési rendszer szerint legalább egy év egy közlegény teljes kiképzése, valóságban a beosztástól függően két hét és három hónap¹⁸ közötti, eltérő hosszúságú kiképzés után vetik be őket, de maga Putyin is elismerte, hogy 2022-ben még teljesen kiképzetlen állomány bevetésére is sor került.¹⁹

Mozgósítási megoldások

Humánerőforrás-fejlesztés: Az Oroszországtól független Ukrajna létrejöttében nagy szerepe volt az ukrán nacionalizmusnak és az állampolgári kezdeményezésnek. A civil társadalom a 2014 – 2015-ös első orosz-ukrán háborúban vált meghatározó szereplővé. A hadsereg újjászületése Ukrajnában 2014-től erősen függött a nemzeti öntudattól és az önkéntes mozgalmak aktív szerepvállalásától, amikor az önkéntesek sok tekintetben – mindenekelőtt az alapvető felszerelésellátás szintjén – az államot helyettesítették. Az önkéntes kezdeményezések hatása az állami védelmi kapacitásra kiszámíthatatlanná és helyzetfüggővé vált. Egyrészt az önkéntesek részvétele valóban erősítette az ukrán védelmi kapacitásokat, másrészt azonban az állam sok esetben túlságosan is támaszkodott az önkéntes állampolgári hozzájárulásokra, és kivonta magát alkotmányos funkcióinak és feladatainak ellátása alól. Ezt a motivációt azóta már sikeresen becsatornázták a bevonulási hajlandóság fenntartásába, és számos programmal, a hazafiság felébresztésével, a pénzügyi ösztönzőkkel és a társadalmi nyomás fokozásával tovább fokozták. Az ukrán mozgósítási stratégia azzal ért el részleges sikereket, hogy integrálni tudta a katonai szükségleteket a szélesebb társadalmi célokkal, biztosítva, hogy a lakosság megértse és tovább támogassa az állam védelmi erőfeszítéseit. Az ukrán toborzási kampány ma már inkább a polgári hazaszeretetet helyezi előtérbe az etnikai nacionalizmussal szemben, amely korábban bebizonyosodott, hogy alááshatja a

¹⁷ Schwartz, Paul, Gorenburg, Dmitry, Thomas, Olga 2024

¹⁸ Beszámolók szerint a hatnapos oroszországi kiképzést követően a hadszíntér közelében, az ukrán tűzérő lőtávolságában fejezték be az újoncok felkészítését, ami súlyos veszteségekhez vezetett. (forrás: Axe 2024.)

¹⁹ Fedorov 2024.

társadalmi kohéziót, és külföldi bírálókat is alkalmat adott. Ukrajna katonaköteles (18 – 60 év korú) lakossága nagyjából 5 millió, melyből a bevonultatható korcsoportban (25 – 60 év) 3 millióan vannak (a háború miatt bekövetkezett exodus során 1 millió elhagyta az országot), reálisan 1,5 – 2,5 millió egészségileg alkalmas hadkötelessel lehet számolni. Ezt a csoportot igyekeznek elérni oktatási kezdeményezésekkel, média-kampányokkal a nemzeti identitás és a kollektív felelősségérzet felébresztése érdekében. Az ukrán fiatalok körében végzett felmérésekből kiderül, hogy bár sokan tekintenek pozitívan a katonai szolgálatra, a hadsereg ma nagy közbizalomnak örvend a lakosság körében, mégis jelentős számban vonakodnak a katonai szolgálattól az ellátás hiányosságai, a törvénytelen zaklatások, önkényeskedések és a szolgálat egészségügyi kockázatai miatt. Ezen az állásponton csak saját családjuk, szeretteik közvetlen fenyegetettsége esetén változtatnának.²⁰

Önkéntes zászlóaljok: A 2014-es ukrán önkéntes zászlóaljok a háború társadalmi szerveződésének figyelemre méltó jelenségei voltak, ezekben az önszerveződő milíciákban nem az állam, hanem maguk az aktív polgárok voltak a főszereplők. Az önkéntes katonai formációk spontán növekedése, és különösen az ukrán hatóságok ezt követő nyílt felhívása az önkéntes harcosok és a civilek támogatására az oroszok által támogatott szakadárok elleni küzdelemhez kockázatos lépés volt, mivel az állam részben elvesztette az erőszak monopóliumát. Ezek az önkéntes harcosok, akiket nagyrészt saját pénzükből és a lakosság adományaiból támogattak, nélkülözhetetlen átmeneti megoldást jelentettek, amíg az ukrán hadsereg újra képessé vált a háborúra. Az ukrán önkéntes zászlóaljok és önszerveződő milíciák az ukrán társadalmi élet túlnyomórészt alulról felfelé irányuló és többnyire informális szerveződését mutatják, szemben az oroszok felülről lefelé irányuló centralizációjával. Végül az ukrán államnak sikerült rendet teremtenie a katonai és védelmi szervezet rendszerében, az összes spontán szerveződött önkéntes zászlóaljat (például Azov, Jobboldali Szektor Katonai Szárny és sok más) – amelyek a reguláris hadsereggel párhuzamosan tevékenykedtek – átszervezték és integrálták a haderőbe.²¹

Miközben Ukrajnában a legtöbb lövész alakulat súlyos létszámhiánnyal küzd, a 3. rohamdandár, amelyet az Azov különleges műveleti erők és a korábbi Azov zászlóalj összeolvasztásával hoztak létre, a sikeres toborzás példájává vált. A dandár kiterjedt média- és óriásplakát-hirdetési kampányt folytat, és lenyűgöző online jelenléttel

²⁰ Ishchenko, Anna 2022, 7.o.

²¹ Hayoz, Nicolas, Stepanenko, Viktor 2023

rendelkezik, amely magában foglal egy honlapot, egy YouTube-csatornát és oldalakat a legnépszerűbb közösségi hálózatokon. A média-posztok valódi harci felvételeket, parancsnokokkal és katonákkal készített interjúkat és beszélgetéseket tartalmaznak. A dandárnak több toborzóközpontja is van a nagyobb ukrán városokban. A posztok a katonák bajtársiasságát és kölcsönös támogatását, a katonák interjúit, beszámolóit és a harctéri tapasztalatok megosztását, barátságos parancsnokokat, az újoncok jó kiképzését, a katonák életével való valódi törődést és az elesett vagy megsebesült katonák családjainak támogatását hangsúlyozzák.

Az elit 3. rohamdandár példáját követi az ukrán hivatásos katonák toborzása is. Négy nagy ukrán, humánerőforrással foglalkozó céggel kötöttek szerződést professzionális toborzó kampány lefolytatására, motivált szakemberek toborzására. A kezdeti sikerek meggyőzőek voltak, 389 alakulat 1847 álláshirdetésére 37 500 (!) állaspályázat érkezett. A legnépszerűbb állásajánlatok szakácsok, felderítők, sofőrök, biztonsági őrök, tüzekek vagy pilóta nélküli légi járművek (UAV) kezelői voltak, ami azt jelzi, hogy a szakképzettséget igénylő és a peremvonaltól távolabbi szolgálattal járó beosztások népszerűek, de a szakmai alapú toborzás önmagában nem lesz elegendő valamennyi beosztás betöltésére, és további erőfeszítésekre lesz szükség a harcoló és harctámogató beosztások feltöltésére,²²

Oroszok és harmadik országok állampolgárai ukrán oldalon: Nincsenek egyértelmű adatok arról, hogy hány orosz és más ország állampolgára harcol Ukrajna oldalán Oroszország ellen, de a rendelkezésre álló becslések és jelentések szerint a szám több tízezer körül lehet. Az „Oroszország Szabadsága Légio”, a legnagyobb önkéntes orosz alakulat 2022 elején alakult, és körülbelül 500 – 1000 dezertált katonából és önkéntesből áll.²³ Mellettük olyan kisebb alakulatok állományában vannak orosz katonák, mint az „Orosz Önkéntes Hadtest” (200 fő), a „Szibériai Zászlóalj” (60 fő szibériai orosz állampolgár), a „Nomád egység” (200 fő). Ezen felül (orosz források szerint) 10 ezernél több, nyugati országból vagy NATO-tagállamokból verbuvált önkéntes vagy zsoldos katoná harcol Ukrajnában. Az ukrán források szerint viszont a különféle formációkban („Nemzetközi Légio”, „Fekete Juhar század”, Da Vinci Farkasai zászlóalj, „Nyugati” zászlóalj) összesen 20 ezer amerikai, kanadai, brit, lengyel és román önkéntes küzd Ukrajnáért.²⁴

²² Kazdobina , Julia, Hedenskog, Jakob 2024

²³ Satanovskiy, Sergey 2023

²⁴ Snider, Ted 2024

Hadkiegészítés: Oroszország teljes körű ukrain inváziója az ukrán fegyveres erőket a 2021. februári 250 ezerről mára 700 ezer - 1 millió főre duzzasztotta. A rendkívül motivált önkéntes katonák képesek voltak megállítani az orosz hódítókat, és 2022-ben még a stratégiai kezdeményezést is átvette az ukrán hadsereg rövid időre. A háború folytatásával azonban Ukrajnának még több embert kell mozgósítania, hogy pótolja személyi veszteségeit és biztosítsa a harcoló csapatok pihentetését, váltását. Az általános mozgósítás népszerűtlen az ukránok körében, amint azt Zelenszkij elnök is elismerte. A teljes körű invázió kezdeti szakaszában még hosszú sorok kígyóztak a hadkiegészítő központok előtt, készen arra, hogy csatlakozzanak hazájuk védelméhez az orosz agresszióval szemben. Egy évvel később azonban a sorok eltűntek, és 2023 novemberében már nyíltan elismerték a létszámhiány problémáját. Ezen túlmenően a sorozás alól való kibújás²⁵ is széles körben elterjedt, ami nem szokatlan egy háborúban lévő országban. A hadkiegészítés egész rendszerét mélyen áthatja a korrupció, és az orosz propaganda ezt erősítve sulykolja, hogy csak bizonyos társadalmi csoportokat (pl. az oroszul beszélőket, szegényeket és vidékieket, lengyel és magyar kisebbségeket) veszik célba a mozgósítás során.²⁶ A közhangulat szerint a hadköteles férfiak 35% -a hajlandó arra, hogy szolgálatot teljesítsen behívásuk esetén, viszont 30%-a egyáltalán nem áll készen a haza fegyveres védelmére. Az okok között, életük és testi épségük racionális féltése mellett a szolgálati idő²⁷ határozatlansága szerepel, a nem megfelelő felszerelés és kiképzés, valamint a félelem, hogy „rossz parancsnok” alá kerülhetnek. A túlnyomó többség egyetért azzal, hogy a mozgósítás szükséges, de 56,3 százalék erősen egyetértett azzal, hogy noha szükséges, de igazságosnak is kellene lennie, és további 34,7% szeretné, hogy a mozgósítás szakszerűbb legyen, és készség- és kompetenciaalapú beosztásokba helyezték őket.

²⁵ 2022 és 2023 között közel 20 000 ukrán férfi menekült el illegálisan Ukrajnából életük kockáztatásával. Gyakori a katonai szolgálat alól való kibújás vesztegetéssel, megszaporodtak a büntetőeljárások is. Leghírhedtebb ezek közül az volt, hogy Jevhen Boriszov, az Odesszai Regionális toborzóiroda vezetője 4,35 millió dollárért vásárolt egy villát, egy irodát és egy drága autót Marbella spanyol üdülővárosban.

²⁶ Swanson dn és szn 2023.

²⁷ Jelenleg 36 hónap megszakítás nélküli szolgálat az előírás, de gyakorlatilagelfüggesztették a leszereléseket. Az elnöki rendelet szerint a tartalékba helyezésre „csak a leszerelés hivatalos bejelentése után kerülhet sor, a megállapított eljárásnak megfelelően”.

Egy másik felmérés azt mutatta, hogy az ukránok 34,2%-a kész önkéntes szolgálatra, feltéve, hogy bevezetik a részleges katonai szolgálat modelljét. Az elképzelés szerint a katonák két-három hónapos aktív (front) szolgálatot követően hat hónapra visszatérhetnek a civil életbe, ezzel megvalósulhatna a csapatok rendszeres rotációja, miközben a gazdaság sem fogja kárát szenvedni a bevonultatásoknak. A mélyinterjúk azt mutatják, hogy az emberek készek megvédeni az országot, de ehhez a szolgálat időbeni korlátozására és a civil élettel való összeegyeztetésre lenne szükség. A szakértők szerint ez a reform csökkenőtené a társadalmi feszültséget és megbízható tartalékot hozna létre.²⁸

A hadkötelezettek nyilvántartásával kapcsolatban felmerült hibákat (papíralapú, elavult adatok, nehézkes egyeztetés) felváltotta a „Oberih” (amulett) elektronikus nyilvántartás. Ennek kialakítása lehetővé teszi, hogy a sorköteles állampolgár hiányzó adatait (tartózkodási hely, lakcím, egészségügyi állapot) a különböző állami nyilvántartások (adóhivatal, egészségügyi rendszer, igazságügyi- és belügyminisztérium, központi választási bizottság, központi lakcímnnyilvántartó) adatbázisaiból egészítsék ki.²⁹

Jogi anomáliák: A harctéri veszteségek Ukrajnát is hatalmas nyomás alá helyezték, és gyakoriak a jogsértések; a „buszosítás” egyike ezeknek. Az ukrán köznyelv így nevezte el azt a gyakorlatot amikor a hadköteles korú személyeket az utcán fehér mikrobuszokba kényszerítenek és adatszolgáltatási (bejelentési) kötelezettség teljesítése céljából toborzóközpontokba szállítják. A mozgósítási törvények szankciók, pénzbírságok és polgári jogi korlátozások terhe mellett minden 18 és 60 év közötti férfi számára kötelezővé teszik a katonai sorozásra való jelentkezést, adatszolgáltatást, és számukra tilos az ország elhagyása. A behívható korhatár 25 – 60 év között van: ez azt jelenti, hogy csak ebben a korcsoportban küldenek tartalékosokat harcoló csapatokhoz, A 18 – 25 éves korosztály is behívható katonai kiképzésre, de csak önkéntesen vagy különleges szaktudás esetén vehetnek részt a harcokban. A mozgósítást végző hatóságok tevékenységük során gyakran követnek el túlkapásokat, és megsértik az állampolgárok emberi jogait, nem engedik, hogy jogsegélyt vegyenek igénybe, a tiltakozókat letartóztatják. Egy parlamenti bizottság vizsgálta a hadseregben 2023 – 2024-ben elkövetett törvénysértéseket, és mintegy 3200 panaszról számolt be a katonai hadkiegészítéssel kapcsolatban. Az orosz invázió kezdete óta nem ismerik el a katonai szolgálat lelkiismereti vagy vallási okokból történő megtagadásának jogát, a

²⁸ Szerző nélkül 2025

²⁹ Kazdobina, Julia, Hedenskog, Jakob 2024

leszerelés ugyanezen okból sosem volt engedélyezett. Alternatív katonai szolgálatot sem engedélyeznek, ezért akik lelkiismereti okokból tagadják meg a bevonulást, azokat a szolgálat megtagadása miatt felelősségre vonják. Az esetek száma a mozgósítás méreteihez képest alacsony (43 eset, 18 tényleges börtönbüntetés, 25 felfüggesztett büntetés), de az orosz propaganda rendkívül sikeresen használja fel ezt az információs műveletek során. Ezzel egyidejűleg a társadalom is megveti és kiközösíti, diszkriminálja a szolgálatot megtagadókat, amelyet média-hecckampány erősít fel. A jogsértések Ukrajna esetében azért kritikusak, mert, mint a nyugati demokratikus országok által támogatott ország, magára a NATO-ra és az EU-ra is rossz fényt vet a jogsértő gyakorlat, és megnehezíti a támogatások stratégiai kommunikációját.

Logisztikai támogatás, interoperabilitás és a kompatibilitás

A hadműveletek logisztikai támogatása mindkét hadsereg számára rendkívül nehéz, Már a háború kezdeti napjaiban is nyilvánvaló volt, hogy a túlméretezett, de még mindig nem kellő fölényben lévő orosz hadseregnek komoly logisztikai problémái vannak. A hagyományosan lépcsőzött orosz logisztikai rendszer nehézkes, hosszadalmas volt, és képtelen volt lépést tartani a harc ritmusával. Ezt tovább bonyolította az ukrán oldalon megjelenő precíziós, nagy hatótávolságú fegyverek megjelenése, amelyek következetesen megsemmisítették az orosz zászlóaljok, dandárok és magasabb alakulatok utánpótlási pontjait. Ennek eredményeként az ukrán tűzérségnek sikerült elérnie, hogy a főbb utánpótlási csomópontokat az ukrán fegyverek hatótávolságán kívül alakítsák ki, és onnan hosszadalmas konvojműveletekben szállítsák előre a lőszert és üzemanyagot.

Logisztikai összeomlás

Tervezés: Az Ukrajna elleni, 2022-ben kezdődött háborúban szerzett orosz logisztikai tapasztalatokat a kezdeti kudarcok, a rendszer-szintű gyengeségek, az alkalmazkodás és a folyamatos kihívások keveréke jellemezte. Az orosz erők gyors győzelemre számítottak, és nem készültek fel tartós műveletekre, ezért az utánpótlási vonalakat nem hosszú távra tervezték, és nem számoltak azok megtámadásával sem. A Kijev felé történő előre nyomulás során az ellátási útvonalak több mint 100 km-re húzódtak szét, ami sebezhetővé és nehezen fenntarthatóvá tette a konvojokat. Ráadásul az orosz konvojok semmiféle

harcbiztosítással nem rendelkeztek, ezért sebezhetőek voltak a lesál-lásokkal és dróncsapásokkal szemben. A logisztikai oszlopok nem tud-tak lépést tartani az élen haladó harcoló erőkkel, ezért üzemanyag- és lőszerhiány miatt kénytelenek voltak megállni. A konvojok haladását megnehezítette a sok elavult és nem karbantartott szállítóeszköz, amelyek gyakran hibásodtak meg a pótalkatrészek hiánya miatt. Le-hallgatott rádióforgalmazások szerint nem volt koordináció a logisztikai és a harcoló egységek között, ami további ellátási hiányosságokhoz, a hadrafogható technika hátrahagyásához vezetett az üzemanyaghiány miatt.³⁰ A leghírhedtebb példa a 60 km hosszú gépjárműoszlop, ami Kijevtől északra, üzemanyaghiány és meghibásodások miatt veszte-gelt, ezzel könnyű célpontot biztosítva az ukrán drónoknak és diver-záns akcióknak.³¹

Strukturális gyengeségek: Az orosz logisztika a vezetés és irányí-tás merevsége miatt felülről lefelé irányított, fejnehéz, a harcászati szin-ten korlátozott autonómiával. A logisztikai ellátást végző állománynak nincs felhatalmazása önálló döntések meghozatalára, a forgalmi akadá-lyok, felrobbantott hidak esetén nem hívhatnak előre műszaki csapato-kat. Lényeges eleme az orosz szállítási terveknek a vasútalapú szállítás, ami valóban hatékony nagy távolságokra, nagy mennyiségű hadianyag szállítására, de nagyban függ a vasúti infrastruktúra épségétől, valamint a kirakókörlet biztonságától.³² 2022-ben és 2023-ban Ukrajna számos alkalommal hajtott végre tűz- és dróncsapásokat az orosz vasúti logisz-tikai csomópontokra és infrastruktúrára Donyeck, Luhanszk és Za-porizzsja régiókban. Az orosz erők offenzívájuk során gyakran vasútvonalakra támaszkodnak, melyre az ukrán erők HIMARS-al támadnak, ez-zel kényszerítve ki a nehezkesebb közúti szállítást a felázott és megrong-gált utakon, növelve a logisztikai szolgálat terheit.³³ Ezzel közvetve azt is elérték, hogy az orosz logisztikai fenntartás széteszen, ellátópontjai hátrébb települjenek, ezzel lecsökkentve a támadási ütemet. A híres orosz korrupció azt eredményezte, hogy bizonyos logisztikai egységek nem is léteztek, vagy képességeik nem érték el a követelményeket. Be-számolók szerint a korrupció volt az oka a gyenge minőségű autógumik-nak és lejárt szavatosságú készételeknek is, amelyek látványosan rom-bolták le a harcoló erők morálját.^{34, 35}

³⁰ Stott, Alexander 2022

³¹ Martin, Bradley, Barnett, D., Sean, Mccarthy, Devin 2023, 4-5.

³² Svensson, Josefin 2022

³³ Mutch 2022.

³⁴ Martin, Bradley, Barnett, D., Sean, Mccarthy, Devin 2023, 6.o.

³⁵ Ti, Ronald, Kinsey, Christopher 2023, 394.o.

Rögtönzések: A háború során az orosz logisztika bizonyos evolúción esett át, például légvédelmi és rádióelektronikai harcoló (zavaró) egységek telepítésével javították az ellátóterületek, hadtápkörletek védelmét. A felismerés, hogy a tisztán katonai logisztika nem elegendő az orosz csapatok megváltozott szükségleteinek kielégítésére, elvezetett a kettős felhasználású termékek és más polgári eszközök felhasználásához. Engedélyezték bizonyos fokig a harcászati szintű logisztikai egységek nagyobb önállóságát az utánpótlás és az ukrán tűzérési tűz alatti munkavégzéshez való alkalmazkodás terén.³⁶ Jellemzővé vált, hogy a kereskedelembe kapható GPS-eszközökkel³⁷, a civil teherautókkal, quadokkal és a műholdas telefonokkal ellensúlyozták az elvesztett vagy működésképtelen felszereléseket. Ezek a rögtönzések bizonyos mértékig javították az orosz logisztika hatékonyságát, de továbbra is nagy dilemma a távolság és az ukrán precíziós csapások közötti egyensúlyozás. A támadások előkészítésénél a gyors logisztikai támogatás érdekében a front közelébe készletezett ellátmányok nagy értékű célpontokká válnak, ha viszont a raktárak, ellátópontok védelme érdekében a HIMARS eszközök lőtávolságán kívülre telepítik a készleteket, akkor az ukrán útviszonyok (különösen az őszi raszputyica beállta után) kizárják a gyors előreszállítást, ami viszont a támadás ütemének lelassulásához vezet.

Alternatív megoldások

Polgári képességek: Ukrajna viszonylag gyenge katonai logisztikai rendszerrel kezdte a háborút; noha 2014 óta több jelentős előrelépés történt, összességében a polgári képességekre volt kénytelen támaszkodni 2022-ben. A háború kitörését követően heteken belül megnövelték logisztikai képességeiket a polgári közlekedési eszközök államosításával, valamint a civil önkéntesek és hálózatok felhasználásával. Az olyan önkéntes hálózatok, mint a „Come Back Alive” és a „Serhiy Prytula” alapítvány segítettek a kifejezetten katonai ellátás keretébe tartozó felszereléseket is szállítani, mint drónok, egyenruha, élelmiszer és páncélzat. A gyors intézkedések következtében a frontvonal egységei a vártnál jobban el voltak látva, és létrejött egy rugalmas hibrid logisztikai rendszer állami-katonai-civil önkéntes együttműködéssel.

³⁶ A Wagnerhez hasonló milíciák gyakran saját logisztikát építettek ki és üzemeltettek.

³⁷ Videófelvételek tanúsága szerint orosz pilóták GPS-készüléket ragasztanak a műszerfalra az orosz GLONASSZ navigációs rendszer kiegészítéseként. Értékelések szerint azért nem zavarják a GPS-jeleket Ukrajnában, mert saját művelti képességeiket is korlátoznák ezzel.

A polgári képességek ilyen alkalmi felhasználása kiterjedt a katonai innovációval kapcsolatos filozófiára is. Az ukrán hadsereg elsősorban a kereskedelmi forgalomban már könnyen elérhető termékeket („off-the-self”) szerzett be, ezzel teljesen kihagyta az általában hosszadalmas fejlesztési és rendszeresítési eljárásokat. A kereskedelemben folyó verseny pedig lehetővé tette azt is, hogy az alakulatok több lehetőségből, a nekik legjobban megfelelő terméket vásárolhassák. Ha a készletről vásárlás nem járt kielégítő eredménnyel, és fejlesztésekre volt szükség, akkor szakítva a korábbi gyakorlattal (zárt, állami kutatás) a sürgős műveleti igények kielégítése érdekében a magáncégekhez és a civil mérnökökhöz fordultak és sikeresen használták fel az általuk ajánlott kereskedelmi technológiákat a harctéren. A kormány a beszerzési folyamatok egyszerűsítésével, a magánszektornak nyújtott gazdasági ösztönzőkkel, valamint az innovációnak kedvező szabályozási környezet megteremtésével elősegítette az eszközök tesztelését és a katonai hadrendbe állítását is. Ezzel az új eszközök hadrendbe állításának ideje és a fejlesztési határidők évekről hónapokra - az UAV-rendszerek esetében akár hetekre is – lecsökkentek.³⁸

Rugalmasság és decentralizáció: Az orosz merev, felülről irányított logisztikával ellentétben Ukrajna decentralizált és a harctéri igényekhez teljes mértékben alkalmazkodó megközelítést alkalmazott. A katonai felszerelések és fegyverek fejlesztésével kapcsolatos prioritásait és követelményeit most már a harcterről érkező tényleges igényekre alapozza, nem pedig a fentről lefelé irányuló spekulatív elképzelésekre. Ennek érdekében számos fórumot hoztak létre a hadsereg és a magánszektor közötti együttműködésre (pl. minisztériumközi koordinációs kezdeményezések, hackathonok³⁹ és ötlet-kihívások). Ezek a kapcsolatok a polgári innovációval segítettek abban, hogy a felszerelések fejlesztését közvetlenül a műveleti igényekhez igazítsák.

A beszerzési folyamatok decentralizálása is javította a műveleti igényekhez történő alkalmazkodást. Az alakulatok parancsnokai közvetlenül szerezhettek be felszereléseket, az állami vagy a helyi költségvetésekből átcsoportosított pénzeszközök felhasználásával. Némiképp ellentmondásos, de még azt is engedélyezték az interoperabilitást

³⁸ Bondar, Kateryna 2025, 1-2. és AP News 2024

³⁹ Új, innovatív megoldásokat kereső interaktív konferencia, amely során a versenyzőknek 24-48 intenzív óra leforgása alatt kell különböző témákra vagy kihívásokra megoldást találniuk. A csapatok a kreativitásukat, a technológiai lehetőségeket és a mentorok segítségét kiaknázva az esemény végére prototípusokkal, újító koncepciókkal állnak elő, melyek közül a legjobbak díjazásban is részesülnek.

háttérbe szorítva, hogy a valóságos harctéri kihívásokhoz jobban alkalmazkodva, frontvonalonként vagy egységenként jelentősen eltérő logisztikai beszerzéseket hajtsanak végre.⁴⁰

Az ukrán logisztikai egység hatékonyságát nagyban fokozta, hogy kisebb méretű alegységekké szervezték, amelyek közvetlenül támogatnak harcászati szintű egységeket (zászlóalj vagy dandár harccsoportot). A közvetlen kommunikációt kereskedelmi GPS és valós idejű üzenetküldő alkalmazások (pl. Signal, Dot-chain) segítik elő, és ezzel lehetővé vált, hogy a harctéri parancsnokok közvetlenül igényeljenek ellátmányt és azt gyorsan szállítsák ki. A kis méretű szállítmányok (pick-up trackok, quadokl), sőt még teherszállító UAV-k is, jellemzően éjszaka indulnak útba, ezzel csökkentve sebezhetőségüket.⁴¹

A rugalmasság és decentralizáció jegyében jöttek létre a mobil javítóműhelyek a front vonalak közelében. A helyüket állandóan változtató, különféle, kisméretű járművek platformjára épített műhelygépkocsik fel vannak szerelve a legszükségesebb tábori javításokhoz szükséges tartalék alkatrészekkel és szerszámokkal, és 5 tonnáig képesek felemelni járműveket.⁴² A krónikus pótalkatrész-hiány orvoslására az ukrán beszerző tisztek fel vannak hatalmazva feketepiaci kapcsolatok és 3D nyomtatók igénybevételére.⁴³

Szövetségesek: Dacára az ukrán leleményességnek és rugalmasságnak, az ukrán hadsereg alapvetően függ a nyugati országok logisztikai segítségétől. A NATO és az EU országai milliárdos nagyságrendben biztosítottak fegyvereket, lőszert, üzemanyagot és pótalkatrészeket, ami azzal a hátulütővel járt, hogy Ukrajnának többféle logisztikai szabványt kellett integrálnia a szovjet korszakból megmaradt készletek és az új NATO-szabványos felszerelések miatt. Így a legsikeresebb fegyveradományok (pl. HIMARS, Leopard harckocsik, M777-es tüzérség) megkövetelték, hogy külön ellátási láncot hozzanak létre miattuk. Ebben a logisztikai zűrzavarban nagy segítséget nyújtottak a teljes átláthatóságot és automatikus adminisztrációt nyújtó szoftverek (LOG-FAS és SAP vállalatirányítási rendszer).⁴⁴

⁴⁰ Bondar, Kateryna 2025, 2.

⁴¹ Saballa, Joe 2024

⁴² Kushnikov, Vadim 2024

⁴³ 3D Printing Industry 2025

⁴⁴ Euromaidan Press 2024 és Interfax 2022

Egészségügyi támogatás

Az orosz katonai egészségügy, azon belül is a sebesültek hátraszállítása, a háború kezdetén még a szovjet katonai doktrínán alapult, azaz minden szervezeti szint (szakasz, század, zászlóalj, dandár, hadtest, hadsereg) a maga eszközeivel szállította hátra a sebesülteket, és ott személyi és infrastruktúrális lehetőségei függvényében ellátásban részesítette. Ez a rendelkezésre álló források lépcsőzött elhelyezése éles ellentétben áll az Ukrajna által adaptált NATO-szabványos ROLE típusú ellátással, amelyik mobil és moduláris képességeivel előretolt telepíthetőséget, rugalmasságot és legfőképpen az életmentő „arany órát”⁴⁵ biztosítja a sebesült katonáknak.

Elavult egészségügyi rendszer

Strukturális problémák: A sebesültek hátraszállításához szükséges szállítóeszközöket mindig az előjáró alakulat biztosítja, de a koordinációhoz szükséges adatok nem jutnak el az egészségügyi törzsekhez, a sebesültszállító gépjárművekből nincs elegendő, és egyébként is lassan haladnak a rossz állapotú utakon. Légi sebesültszállítás gyakorlatilag nem létezik, Másfél évnyi folyamatos katonai műveletek ellenére az orosz hatóságoknak nem sikerült megbízható evakuációs láncot létrehozniuk sem a határ menti klinikák, sem a katonai kórházak irányába. Az orvosok önkéntes, polgári hozzájárulásra támaszkodnak az alapvető ellátás, gyógyszerek és műszerek biztosításában. A túlterhelt segélyhelyek szükségmegoldásként iskolákat, óvodákat és sportlétesítményeket alakítanak át tábori kórházakká. Elvileg a sebesülteket átadják az oroszországi katonai kerületek, illetve újabban a megszállt ukrán területek kórházainak, de hírek szerint ezek az intézmények már annyira túlterheltek, hogy csak tiszteket fogadnak, a légénységi állományt sebesülésének súlyosságától függetlenül a harctéren kezelik. A katonai páciensek nagy száma aláásta egyébként az orosz polgári egészségügyi szolgáltatások normális működését is, különösen az Ukrajna közelében fekvő határvidékeken. Az orosz hadsereg egyszerűen kisajátította a kórházak teljes kapacitását, és így azok nem képesek az állampolgárok ellátására.⁴⁶

Egészségügyi anyagellátás és kiképzés: A krónikusan alulfinanszírozott polgári és katonai egészségügyi rendszert a váratlanul magas

⁴⁵ A sebesülést követő 60 percet jelenti, ami kritikus a sebesült stabilizálásában.

⁴⁶ The Insider 2023

veszteségek túlterhelték. Az egyes becslések szerint 600 ezer sebesült⁴⁷ ellátásához nincs elegendő gyógyszer és szakanyag (pl. fájdalomcsillapító, fertőtlenítő, fecskendő, intravénás infúziós oldat, gyomorszonda, mellkasi drain, géz, kötszer stb.). Az orvosok a műszerek hiányáról is panaszkodnak; sebek és belső szervek varrásához sebész ollókat, kapcsokat, tűzőgépeket és varróanyagokat, vérzéscsillapító szivacsokat, valamint vércsoport-meghatározó tablettákat kérnek. De még az adminisztrációhoz szükséges betegkartonokból is hiány van, digitalizációról ugyanis szó sincs, minden adminisztráció papíralapon történik. A kórházakat orosz önkéntesek támogatják, ami kiterjed még a sebészeti beavatkozásokhoz szükséges anyagok beszerzésére is. A leggyakoribb orvosi beavatkozás ugyanis az amputáció. Ez már megmutatja azt is, hogy nem csak a kórházak, de maguk a frontkatonák sem voltak felkészítve sebesülések, sérülések ellátására. Az önellátást vagy a bajtársi segítséget szakszerűtlenül hajtják végre, az érszorítót rosszul helyezik fel⁴⁸, a vérzéscsillapító-kötések rossz minőségűek vagy egyáltalán nincsenek is a katonáknál, a hátraszállítás során pedig gyakran további traumát szenvednek a sebesültek.⁴⁹

Rugalmatlanság: Az orosz hadsereg nem javította jelentősen a háború alatt a sebesültek evakuálásának rendszerét, sőt az inváziós erők megnövekedett méretéhez képest még hanyatlottak is az egészségügy ellátási képességei. Elemzések szerint a hátraszállított sebesültek száma a háború kezdete óta alig változott, miközben a bevetett katonák létszáma jelentősen nőtt.⁵⁰ A létszámtól és a harctevékenységtől lényegében független hátraszállított sebesültek száma arra utal, hogy az evakuációs rendszer folyamatosan kapacitásának maximumán van, és a repeszek által súlyosan megsebesített vagy például aknák, tüzérségi tűz vagy drónok által végtagjaikat veszített katonákat egyszerűen hagyják meghalni a harcmezőn, miközben a könnyebben sebesült társaik saját lábön vagy bajtársaik segítségével képesek eljutni az evakuáció első állomására,⁵¹

Sebesültek bevetése: Az orosz katonai egészségügy fent leírt rugalmatlansága paradox módon azt eredményezi, hogy a sebesültek

⁴⁷ Radio Free Europe 2025

⁴⁸ Artem Katulin, a Kalasnyikov konszern harcászati orvosi központjának alapítója és vezetője szerint a halálesetek több mint 50%-át nem életveszélyes sérülések okozták, és az amputációk több mint 30%-át az érszorítók (torniquett) helytelen alkalmazása miatt kellett elvégezni. (forrás Dimitrova, Daria 2023)

⁴⁹ The Insider 2023

⁵⁰ Clavilier, Yurri, Gjerstad, Michael 2025

⁵¹ Radio Free Europe 2025

jelentős százaléka rövid lábadozás után ismét bevezethető lesz, és szinte kizárólag amputáció miatt szerelnék le katonákat. Az egyes források szerint 97%-os teljes felépülés⁵² mögött az áll, hogy az egészségügyi személyzet nyomás alatt áll, hogy a papírokon alacsonyabb súlyosságúként tüntessék fel a sebesüléseket. Ezzel biztosítják, hogy több katona térhessen vissza gyorsabban a harctérre⁵³, és minimalizálják a sebesülteknek fizetendő biztosítási kártérítéseket is, amelyek a sérülések súlyosságától függenek.⁵⁴

Innovatív megoldások

Gyors alkalmazkodás: A 2014-es orosz invázió rávilágított az ukrán katonai egészségügyi rendszer kritikus hiányosságaira is, amely akkor még a szovjet korszak elavult doktrínáira támaszkodott. A 2020-ban létrehozott, mintegy 100 000 fős Orvosi Erők Parancsnoksága felügyeli az egészségügyi támogatási tevékenységet a frontvonalaktól kezdve egészen a katonák rehabilitációjáig. 2022-ben áttértek a támogatási tevékenység digitalizációjára, létrehozták a világszínvonalon is újdonságot jelentő „Egységes Gyógyászati Tér”⁵⁵ nevű információs rendszert. Az információs hálózat jelentősen javítja a betegadatok kezelését, és egyszerűsíti a kommunikációt az egészségügyi intézmények között, a betegszállításokat is automatizálja és lehetővé teszi a távgyógyítást is.⁵⁶

A World Health Organization adatai szerint Oroszország 2022 óta legalább 2200 alkalommal⁵⁷ támadott meg ukrán egészségügyi kapacitásokat. A módszeres orosz csapások célja megölni az egészségügyi személyzetet és tovább rombolni a harcoló katonák morálját. Az egészségügyi ellátórendszert ért, nemzetközi joggal ellentétes támadások elkerülése érdekében a nagyméretű infrastruktúrákat rejtik és álcázzák. A ROLE 2 egységeket például 6 méter mélyen beássák a harcérintkezés vonalától nem messze, a kisebb egységeket (ROLE 1) pedig

⁵² Orosz források szerint a kórházakba eljutott sebesülteknek mindössze 0,5%-a hal meg, amíg a felgyógyulás aránya a 2. világháborúban még csak 70%-os volt. (forrás: Szerző nélkül 2022)

⁵³ Ez a gyakorlat vezetett oda, hogy a sebesülteket gyógyulatlan sebekkel, gyakran mankóval küldik vissza a frontra. Nyílt forrásokból származó jelentések szerint a 20. összefegyvernemi hadsereg sebesült katonákból álló rohamcsoportot alakított, és bevetésre küldte őket. (forrás: Euromaidan Press 2025)

⁵⁴ Radio Free Europe 2025

⁵⁵ Ukrán nyelvű források ECO3 (Електронна система охорони здоров'я) néven utalnak rá.

⁵⁶ Ministry of Defence of Ukraine dátum nélkül

⁵⁷ World Health Organization 2025

igyekeznek állandó mozgásban tartani, gyakran áttelepíteni, illetve páncélozni, UAV-k elleni rádiózavarással ellátni, illetve festéssel álcázni.

Egészségügyi kiképzés: Kiemelt figyelmet fordítanak a katonák önszegélynyújtás és kölcsönös segítségnyújtás alapjainak oktatására. Az elsősegélynyújtás, az önellátás és a kölcsönös segítségnyújtás képessége a sérülés utáni első percekben életet menthet, ezért a harctéri életmentés oktatása elsődleges fontosságú. Ezen a területen a fejlesztés érdekében elindult az egészségügyi katonai tanfolyam, amelynek célja az ellenséges tűz alatt elvégzett elsősegély, a szakasz sebesültgyűjtő ponton elvégzett sürgősségi ellátás és az evakuálás színvonalának javítása. Az így képzett szakemberek egyben kiképzők is, akik folyamatos szinten tartó kiképzéssel fokozzák társaik felkészültségét.

NATO-szabványok: 2014-hez képest az ellátás minősége jelentősen javult a NATO-szabványok bevezetésével. Az ukrán egészségügyi alakulatok igyekeznek a sérülést követő 10-15 percen belül elérni a sebesülthöz, és lehetőség szerint első orvosi segítséget nyújtani a „gyémánt 10 percen”. Ehhez jól felszerelt mentőautók (Toyota Land Cruiser, páncélozott járművek) állnak rendelkezésre, amelyek képzett orvosokkal vannak ellátva a harcérintkezéstől a ROLE 1-hez szállításig.⁵⁸ A sérült stabilizálása után a frontvonalhoz közel telepített ROLE 2 szabványú, föld alá beásott, moduláris vagy mobil (pickup) konténeregységekben végzik el a további szükséges egészségügyi ellátást. Ezek a konténerek fel vannak szerelve hordozható ultrahangkészülékkel, oxigénpalackokkal, szívmonitorokkal, defibrillátorokkal, lélegeztetőgépekkel, sebészeti felszereléssel, sterilizálókkal, betegmelegítő rendszerekkel és orvosi világítási, valamint sebészeti eszközökkel, traumás gyógyszerekkel és szakorvosokkal (sebészekkel). A földalatti ROLE bunkerkórházak két műtőegységből, két újraélesztő egységből, egy munkamodulból és egy betegpihenő-modulból áll.⁵⁹

Az ukrán egészségügyi kiképzés szabványosítását támogatja az Egyesült Királyság „Platoon Combat Medic” hathetes tanfolyama, amely az alapfokú elsősegélynyújtási ismereteket kiegészíti korlátozott látási (éjszaka) és tömegpusztító fegyverek alkalmazásának viszonyai közötti gyakorlattal, valamint a sebesültek osztályozásának (triázs) ismeretével. Az Egyesült Államok a harctéri sebesültek ellátásának nemzetközileg elismert közös szabványait adja át a „Tactical Combat

⁵⁸ Szerző nélkül 2023

⁵⁹ Szerző nélkül 2023

Casualty Care” tanfolyammal. Így összesen több mint 52 ezer katonának biztosítottak NATO-szabványos képzést.⁶⁰

Polgári képességek: Az egészségügyi szakanyagok 95%-át a háború kezdetétől egészen mostanáig önkéntesek biztosították. A Patriot Defence például egy nem kormányzati szervezet, amelyet 2014 májusában alapítottak; az ukrán hadsereg harcászati és sürgősségi orvosi ellátását fejleszti. A szervezet az ukrán katonáknak „Combat Lifesaver” tanfolyamot tart, és minden képzett katonát NATO-szabványos egyéni elsősegély-készlettel lát el. Miközben a hadsereg egészségügyi zászlóaljai irányítják az evakuálás logisztikáját és a ROLE 2-be integrált mobil sebészeti csapatok munkáját, értékes segítséget nyújtanak további polgári önkéntes szervezetek is. A Hospitallers önkéntes orvosi zászlóalj például közvetlenül együttműködik a harcoló egységekkel: sebesülteket evakuál, stabilizál és szállít. A szállításokat civil mentőbuszokkal végzik, melyek 10-15 fekvőbeteget vagy 30-40 könnyű sebesültet (ülve) szállíthat a ROLE 2 szintről a fogadó kórházig.⁶¹

Forradalmi technológiák: Az ukrán kormány felgyorsította az autonóm rendszerek (robotok) bevetését sebesültevakuálási feladatokra. Ezek az emberi kezelő nélküli vagy távirányított rendszerek döntő fontosságúak lesznek a harctéren, mivel segítenek megmenteni katonák életét anélkül, hogy ezzel további életet sodornának veszélybe. Ezzel lerövidül az evakuálás időhossza, és nem kell harcosokat elvonni a harctevékenységtől sebesültszállítási feladatokra.⁶²

A NATO Tudomány a békéért és a biztonságért (Science for Peace and Security) programja indította el a távorvoslás bevezetését Ukrajnában. Ez valós idejű videókonzultációkat tett lehetővé traumás és sebészeti szakemberekkel, így gyors döntések hozhatók a harctéri sérültek osztályozásánál. Az invázió után a tömeges sebesülések és az egészségügyi szakszemélyzet hiánya miatt a távgyógyítás széleskörűen elterjedt. A harctéri egészségügyi katonák műholdas telefonok vagy titkosított alkalmazások segítségével tudnak konzultálni trauma sebészekkel (traumatológusokkal), hogy tanácsot kérjenek a vérzés-csillapítás, a légútbiztosítás és a mellkasi dekompresszió végzéséhez. Ezzel látványosan javult a légmellesepek túlélési aránya.

⁶⁰ Frady, Kirk 2025

⁶¹ Korovayny, Serhii dátum nélkül

⁶² Saballa, Joe 2025

Összegzés, javaslatok

Stratégiai erőfölény: Az ukrán haderő — bár sok tekintetben modernizált, jól felfegyverzett és kezdetben lelkes — egy hosszú, kimerítő, felőrlő háborúban vesz részt, ahol a győzelemhez nem elég a nyugati országok által alkalmoszerűen biztosított tűzerő-, felszerelés- vagy vezetési fölény, hanem folyamatos, robosztus, saját műveletfenntartási háttér is szükséges. A műveletfenntartási képességek közül több összetevő is kritikus: pl. a humán erőforrás és logisztikai készletek hiánya, ami miatt nem lehet stabil, fenntartható támadó vagy védekező műveleteket folytatni.

Feltöltöttség: Mindkét hadviselő fél tapasztalata alátámasztja, hogy a személyi veszteségpótlás nem támaszkodhat kizárólag önkéntességre. A motivációs eszközök, anyagi ösztönzők nem elégségesek. A létszámpótlás kreatív ötletei (részleges vagy rejtett mozgósítás, külföldiek bevetése) a hiányoknak csekély hányadát képesek pótolni, és az így szerzett katonák kiképzettsége, morálja és motivációi kiszámíthatatlan, következménye pedig súlyos.

A nagyszabású harci műveletek létszámgénye miatt felül kell vizsgálni a számos NATO-országban is kialakított önkéntes haderőmodelleket és meg kell fontolni az állampolgárok szélesebb körének bevonását a haza védelmének feladataiba. Ki kell alakítani a katonai szolgálat hibrid modelljét, amelyben a sorkatonai szolgálat korszerűsített újbóli bevezetését kiegészíti az önkéntesség bizonyos foka. Norvégiában például a hadköteles fiatalok közül kiválogatott, motivált és részben önkéntes sorkatonák elsősorban lakóhelyük területvédelmi feladataira készülnek fel. Svédországban megnyitották a lehetőséget a nők számára is önkéntes katonai szolgálatra, mely után tartalékos állományba kerülnek. Finnországban és Dániában „önkéntes attitűdre épülő kötelező sorozás”-i rendszer működik.⁶³ Ezenkívül szükséges a tartalékos rendszer megerősítése is, amely magasan képzett, jól felszerelt, azonnal bevethető tartalékosokból áll, akik készen állnak konkrét beosztások átvételére az aktív hadsereg személyi veszteségeinek pótlására.

Logisztika: Oroszország ukrainai logisztikai támogatása jól szemlélteti, hogy a katonai logisztika elhanyagolása milyen stratégiai következményekkel jár. Oroszország ezért nem érte el elsődleges stratégiai célját (Kijev birtokbavétele), elvesztette a hadműveleti szintű és rövid időre

⁶³ Crombe, K., Nagl, J., A. 2023

még a stratégiai kezdeményezést is. A logisztikai hiányosságok nem tették lehetővé, hogy kihasználják az áttörések sikerét, a siker kifejlesztését, ezen kívül súlyos hatással voltak a csapatok moráljára, ami végül rámutatott Oroszország rendszerszintű gyengeségeire és rombolta nemzetközi reputációját. Hogyan lenne képes hatalmát globálisan kivetíteni, ha még a szomszédos országban sem tudja ellátni csapatait?

Ukrajna egyértelmű lépéseket tett a NATO logisztikai doktrínáinak adaptálására, leltár- és ellátmánykövető szoftverek segítségével kerüli el a szervezési nehézségeket, és forradalmi technológiákat is bevet nyilvánvaló hiányosságainak kiküszöbölésére. Az egyre inkább önellátó logisztika azt mutatja, hogy felkészült a háború hosszútávú folytatására és a jövőbeli NATO-integrációra.⁶⁴ A katonai szövetségesek és a privát szektor által nyújtott segítség lehetővé tette Ukrajna számára, hogy fenntartsa háborús erőfeszítéseit és az alapvető kormányzati tevékenységeket. Ukrajna részére előnyös volt, hogy tulajdonképpen a NATO-országok jelentették számára a mögöttes területet, ahol a számára felhalmozott, stratégiai, logisztikai készleteket és az arzenálját ellátó ipari kapacitásokat nem fenyegethette orosz tűzcsapás.⁶⁵

Az ukrán hadsereg logisztikai ellátása azonban így is jelentős kihívással küzd. Az orosz tűzérési csapások nemcsak a hadművelleti és harcászati ellátási vonalaikat fenyegetik állandóan, hanem a nyugati adományok miatt szabványosítási problémákkal is szembesülnek. A régi szovjet haditechnika, a NATO-szabvány szerinti fegyverek, sőt néhány nem NATO-szabvány szerinti nemzeti fegyverzet keverékével felszerelt csapatok további logisztikai akadályokat jelentenek. Az üzemanyaggal, kenőanyaggal és lőszerrel való ellátásuk, valamint a terepen történő karbantartásuk és javításuk óriási terhet ró a logisztikai szolgálatra.

A nagy logisztikai terheléssel járó műveletek egyértelművé tették, hogy a polgári képességek igénybevétele csak ideiglenes megoldás lehet. A rugalmas reagálás érdekében lazítani kell a központi beszerzések és hosszadalmas fejlesztési eljárások gyakorlatán. A NATO-tagállamokban is meg kell erősíteni a logisztikai szabványosítást és fel kell gyorsítani autonóm rendszerek rendszeresítését.

Egészségügy: Dacára fennálló anyagi-technikai hiányosságainak, Ukrajna kiépített egy életképes egészségügyi támogatórendszert, amely modern, NATO-szabványos, rugalmas és többszintű hálózat,

⁶⁴ Sanders, Deborah 2023

⁶⁵ Cannon, S. 2024, 22.

ötvözve a katonai szakértelmet, a polgári kezdeményezéseket, a fejlett technológiát és a gyors alkalmazkodást, jelentősen javítva a sérültek esélyeit az intenzív háborús körülmények között.

A forradalmi technológiák és távgyógyítás alkalmazása még a NATO-tagállamok viszonylagosan fejlett egészségügyi ellátórendszerének hatékonyságát is fokozhatja nagy intenzitású harc viszonyai között bekövetkező tömeges sebesülések kezelésében.

Irodalomjegyzék

1. AJP-4 Ed C Ver 1 2025. *Allied Joint Doctrine for sustainment of operations*. <https://nso.nato.int/nso/nsdd/main/standards?se-arch=AJP-4> (letöltés ideje: 2025, 11, 25)
2. Axe, David 2024. *For The Sixth Time In Eight Months, Russian Troops Gathered For Training Within Range Of Ukraine's Best Rockets—And Got Blasted*. <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/10/15/for-the-sixth-time-in-eight-months-russian-troops-gathered-for-training-within-range-of-ukraines-best-rockets-and-got-blasted/> (letöltés ideje: 2025, 11, 25)
3. Fedorov, Yury 2024 *Russian Military Manpower After Two and a Half Years of War in Ukraine* https://www.ifri.org/sites/default/files/2024-11/ifri_fedorov_russian_military_manpower_rer48_nov2024.pdf (letöltés ideje: 2025, 11, 25)
4. Swanson, Robert, CR dátum nélkül *Two Case Studies of Russian Propaganda in Romania and Hungary* <https://www.iar-gwu.org/print-archive/64q7lshepy1awksqtiyvj3bsqfipw0> (letöltés ideje: 2025, 11, 25)
5. Szerző nélkül 2023 *DISINFO: Kyiv massively recruits ethnic Hungarians to the army and exterminates the Hungarian language* <https://euvsdisinfo.eu/report/kyiv-massively-recruits-ethnic-hungarians-to-the-army-and-exterminates-the-hungarian-language/> (letöltés ideje: 2025, 11, 25)
6. Mutch, Thomas 2022. *How HIMARS Rocket Launchers Helped Ukraine 'Get Back in the Fight' Against Russia* <https://www.popular-mechanics.com/military/weapons/a42041356/how-himars-rocket-launchers-helped-ukraine-get-back-in-the-fight-against-russia/> (letöltés ideje: 2025, 11, 25)
7. Frady, Kirk 2025 *U.S. Army medics in Europe take part in training Ukrainian military medics on advanced combat casualty care*

- https://www.army.mil/article/284694/u_s_army_medics_in_europe_take_part_in_training_ukrainian_military_medics_on_advanced_combat_casualty_care?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
8. Korovayny, Serhii dátum nélkül *The road from death to life: Medics evacuate wounded Ukrainian soldiers amid intensified fighting* https://kyivindependent.com/medics-evacuate-wounded-ukrainian-soldiers-amid-intensified-fighting/?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 9. Sanders, Deborah 2023 *Ukraine's third wave of military reform 2016–2022 – building a military able to defend Ukraine against the Russian invasion* <https://doi.org/10.1080/14751798.2023.2201017> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 10. Szerző nélkül 2023 *How Does Medical Evacuation from the Frontline Work?* https://ukraineworld.org/en/articles/analysis/evacuation-frontline-work?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 11. Szerző nélkül 2025 *Ukraine has potential to mobilize from 300,000 to 800,000 volunteers – study* https://en.interfax.com.ua/news/press-conference/1046036.html?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 12. Szerző nélkül 2022 *A Védelmi Minisztérium bejelentette, hogy a különleges hadműveleti zónában megsebesült katonák 97%-a visszatér a szolgálatba* <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/639b5a2c9a79476ded5971cc> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 13. Dimitrova, Daria 2023 *A katonai orvos beszélt a leggyakoribb halálokról a különleges katonai zónában* <https://www.gazeta.ru/army/news/2023/04/27/20305573.shtml> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 14. Satanovskiy, Sergey 2023 *Who are the Russian volunteers fighting for Ukraine?* https://www.dw.com/en/who-are-the-russian-volunteers-fighting-for-ukraine/a-65722771?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 15. Snider, Ted 2024 *How many Westerners are fighting in Ukraine?* https://responsiblestatecraft.org/foreign-fighters-ukraine/?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
 16. 3D Printing Industry 2025 *Babcock to support 3D printing of military parts for Ukraine under the latest MoD contract* <https://3dprintingindustry.com/news/babcock-to-support-3d-printing-of-military-parts->

for-ukraine-under-the-latest-mod-contract-238462/ (letöltés ideje: 2025, 06, 25)

17. AP News 2025 *About 4,700 North Korean soldiers have been killed or wounded fighting for Russia, South Korea says* <https://ap-news.com/article/north-korea-russia-casualties-troops-cf71c682b57863e4e5207d2c86295738> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
18. AP News 2024 *Ukraine's reformed military procurement agency drives the country's NATO ambitions* <https://apnews.com/article/russia-ukraine-war-nato-reforms-military-procurement-f0483561c9d402697d7a67dd43ae844d> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
19. Bondar, Kateryna 2025 *How Ukraine rebuilt its military acquisition system around commercial technology* <https://www.csis.org/analysis/how-ukraine-rebuilt-its-military-acquisition-system-around-commercial-technology> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
20. Cannon, S, 2024, *The alliance's transition to multi-domain operations: An AIRCOM perspective*, Joint Air Power Competence Centre, <https://www.japcc.org/articles/the-alliances-transition-to-multi-domain-operations/#mdo-and-synchronization-with-non-military-iop> (letöltés ideje: 2025, 06, 25,)
21. Clavilier, Yurri, Gjerstad, Michael 2025 *Combat losses and manpower challenges underscore the importance of 'mass' in Ukraine* <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2025/02/combat-losses-and-manpower-challenges-underscore-the-importance-of-mass-in-ukraine> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
22. Crombe, K., Nagl, J., A, 2023, *A call to action: Lessons from Ukraine for the future force, Parameters*, <https://doi.org/10.55540/0031-1723.3240> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
23. Dimitrova, Daria 2023 Katonaorvos nyilatkozott a leggyakoribb halál okról Ukrajnában <https://www.gazeta.ru/army/news/2023/04/27/20305573.shtml> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
24. Euromaidan Press 2025 British intel: Russia sends injured troops back to combat https://euromaidanpress.com/2025/02/02/british-intel-russia-sends-injured-troops-back-to-combat/?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
25. Human Rights Council 2024 Written statement submitted by War Resisters International, a non-governmental organization in special

consultative status <https://digitallibrary.un.org/record/6785> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)

26. Interfax 2022 *First results of implementation of NATO LOGFAS logistics system presented in Ukraine* https://en.interfax.com.ua/news/general/867129.html?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
27. Ishchenko, Anna 2022 *Improvement of Human Capital Development: A Factor in Increasing the Mobilisation Potential of Ukraine*, Budapest: Periodica Polytechnica Budapest University of Technology and Economics <https://doi.org/10.3311/PPso.20547> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
28. Jones, Seth, G., McCabe, Riley 2025 *Russia's Battlefield Woes in Ukraine* <https://www.csis.org/analysis/russias-battlefield-woes-ukraine> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
29. Kazdobina, Julia, Hedenskog, Jakob 2024 *Challenges of the Ukrainian Mobilization* <https://www.ui.se/globalassets/ui.se-eng/publications/sceeus/challenges-of-the-ukrainian-mobilization-2.pdf> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
30. Kushnikov, Vadim 2024 *The Armed Forces of Ukraine accepted the operation of a domestic mobile car repair shop* https://militaryny.com/en/news/the-armed-forces-of-ukraine-accepted-the-operation-of-a-domestic-mobile-car-repair-shop/?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
31. Martin, Bradley, Barnett, D., Sean, McCarthy, Devin 2023 *Russian Logistics and Sustainment Failures in the Ukraine Conflict* https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA2033-1.html (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
32. Ministry of Defence of Ukraine dátum nélkül *Medical Forces*, https://mod.gov.ua/en/about-us/medical-forces?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
33. Radio Free Europe 2025 *Exclusive: Russian Defector Leaks Files Revealing Shocking Scale of War Casualties* https://www.rferl.org/a/russia-ukraine-war-wounded-database-hospital/33323265.html?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
34. Russian Ministry of Defence 2022 *97% of soldiers wounded during special military operation return to service* <https://www.rbc.ru/rbcfre-news/639b5a2c9a79476ded5971cc> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)

35. Saballa, Joe 2024 *Ukraine Launches New System That Expedites Military Supplies Fourfold* https://thedefensepost.com/2024/09/13/ukraine-system-expedites-supplies/?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
36. Saballa, Joe 2025 *Ukraine Ramping Up Deployment of Military Robotic Platforms* <https://thedefensepost.com/2024/05/30/ukraine-deployment-robotic-platforms/> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
37. Schwartz, Paul 2024 *“Covert” Troop Mobilization Fuels Russia’s War in Ukraine, Will It Last?* https://www.cna.org/our-media/in-depth/2024/12/covert-troop-mobilization-fuels-russias-war-in-ukraine?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
38. Schwartz, Paul, Gorenburg, Dmitry, Thomas, Olga 2024 *Russian Military Mobilization During the Ukraine War Evolution, Methods, and Net Impact* <https://www.cna.org/reports/2024/10/Russian-Military-Mobilization-During-the-Ukraine-War.pdf> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
39. Stott, Alexander 2022 *The Weakening Logistics Chain of the Russo-Ukrainian War: An Unfolding Case Study* https://cove.army.gov.au/article/weakening-logistics-chain-russo-ukrainian-war?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
40. Svensson, Josefin 2022 *The role of logistics in Russia’s setback in Ukraine* https://www.fhs.se/en/swedish-defence-university/stories/2022-10-04-the-role-of-logistics-in-russias-setback-in-ukraine.html?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
41. The Insider 2023 *No medication, pain relief or anesthesia: How Russian frontline hospitals treat patients* https://theins.ru/en/society/262956?utm_source=chatgpt.com (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
42. The Moscow Times 2024 *Russia Sent 10K Naturalized Citizens to War in Ukraine, Top Investigator Says* <https://www.themoscowtimes.com/2024/06/27/russia-sent-10k-naturalized-citizens-to-war-in-ukraine-top-investigator-says-a85536> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
43. Ti, Ronald, Kinsey, Christopher 2023 *Lessons from the Russo-Ukrainian conflict: the primacy of logistics over strategy*, <https://doi.org/10.1080/14702436.2023.2238613> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)
44. World Health Organization 2025 *SURVEILLANCE SYSTEM FOR ATTACKS ON HEALTH CARE (SSA)* <https://extra-net.who.int/ssa/Index.aspx> (letöltés ideje: 2025, 06, 25)

**Turcsányi Károly¹ – Hegedűs Ernő² – Molnár Gábor³ -
Bán Attila⁴**

**A KÖZÉP-ÁZSIAI TÉRSÉG KÖZLEKEDÉSI ÉS
ENERGETIKAI HÁLÓZATFEJLESZTÉSEINEK
GEOPOLITIKAI HATÁSAI**

IV. rész

*Kőolaj- illetve földgázvezetékek kiépítésének geopolitikai
szempontú vizsgálata*

*GEOPOLITIC IMPACTS OF TRANSPORT AND ENERGY
NETWORK DEVELOPMENTS IN THE CENTRAL ASIA REGION
Part IV
Geopolitical Analysis of the Construction of Oil and Gas Pipelines*

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-098](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-098)

Absztrakt

A közlekedési és energetikai hálózatok fejlesztésének jelentős a geopolitikai hatása. A szerzők egy tanulmányban foglalták össze a témával kapcsolatos kutatásaik eredményét, amelyeket több cikkben jelentettek meg. A tanulmány I. része az orosz (szovjet) expanzió folyamatát, illetve a brit-orosz nagyhatalmi vetélkedést, a Nagy Játszmát vizsgálta Közép-Ázsiában, emellett röviden kitért a vasútépítés orosz expanzióban betöltött szerepének bemutatására is. A II. rész a pántürkizmus és

¹ Prof. dr. Turcsányi Károly, az MTA doktora (hadtudomány), NKE HHK, KMDI, professor emeritus, turcsanyi.karoly@uni-nke.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0161-6718>

² Dr. Hegedűs Ernő alezredes, PhD, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Haditechnikai Tanszék, adjunktus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8457-5044>

³ Dr. Molnár Gábor főhadnagy, hadtudományok doktora (PhD), HM Területvédelmi Erők Parancsnoksága, Tervezési Főnökség, beosztott tiszt ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7227-9405>

⁴ Dr. Bán Attila (Phd), Honvédelmi Minisztérium Hadtörténeti Intézet és Múzeum parancsnokhelyettes, múzeumigazgató, <https://orcid.org/0000-0002-8254-1139>

az eurázsianizmus szerepét tárgyalta a közép-ázsiai geopolitikai folyamatokban. A III. rész a vasúti szállítási kapacitások kiépítésének geopolitikai szempontú vizsgálatát ismertette. A IV. rész a térség kőolaj-, illetve földgázvezetékeinek vonalvezetésével foglalkozik.

Kulcsszavak: orosz-ukrán háború, logisztika, geopolitika, geostratégia, Közép-Ázsia, Selyemút, pántürkizmus, eurázsianizmus, Törökország, földgáz, kőolaj, urán

Abstract

The development of transport and energy networks has a significant geopolitical impact. The authors summarized the results of their research on this topic, which was published in several articles, in a study. Part I of the paper examined the process of Russian (Soviet) expansion and the British - Russian great power rivalry, the Great Game in Central Asia, and briefly discussed the role of railway construction in Russian expansion. Part II examined the role of pan-Turkism and Eurasianism in Central Asian geopolitical processes. Part III examines the geopolitical aspects of rail transport capacity building in the region. Part IV is concerned with the routing of oil and gas pipelines in the region.

Keywords: Russian - Ukrainian war, logistics, geopolitics, geostrategy, Central Asia, Silk Road, pan-Turkism, Eurasianism, Turkey, natural gas, oil, uranium

6. Olaj- és gázvezetékek építésének és vonalvezetésének kérdése Közép-Ázsiában

6.1. A kőolaj és a földgáz szerepe a geopolitikában

Elsőként a világ korszerű haditengerészeteiben vált **stratégiai fontosságú üzemanyaggá a kőolaj**. A 19. század végén – a széntüzeléshez képest – az olajtüzelés mintegy 50%-kal megnövelte a hadihajók hatósugarát. John Fischer, az angol haditengerészet vezetője 1883-ban *azt a következtetést is levonta, hogy az olaj fölötti hatalom egyúttal világhatalmat is jelent.*⁵ 1913-ig világszerte 1,3 millió tonna hajótérben vezették be az olajtüzelést, melyben a brit hajók aránya kiemelkedően magas volt. A britek az I. világháború előtt épített hadihajóikat már kizárólag olajtüzelésű kazánokkal építették. 1921 végén az

⁵ „Az olajtüzelés 50%-kal növeli a flotta értékét!”- állapította meg Fischer.

olajtüzelés már 13 millió hajótér-tonna volt, emellett világszerte elterjedtté vált a személy- és tehergépkocsik, a motorkerékpárok és a repülőgépek tömeggyártása. *A húszas évekre az olaj stratégiai nyersanyaggá vált.* Hamarosan megnövekedett a vegyipar és az elektromos erőművek kőolajigénye is. *Majd az olajkitermelés során felszínre kerülő földgáz is bekapcsolódott az energiapiaci folyamatokba.*

Gázra napjainkban nagy szükség van. Az ipar (pl. az acélgyártás, üveggyártás stb.) is egyre több gázt használ fel. De nemcsak az iparban, illetve az épületfűtés területén, hanem a közlekedésben is. Ezért az ezredforduló után kifejlesztették a korábbi nyomás többszörösét elviselő kompozit anyagú gépjármű-gáztartályokat. *Kalifornia államban a gázüzemű gépjárműveket jogilag nullemisziósnek nyilvánították; Kanada és Olaszország is tömegesen alkalmaz gázüzemű gépjárműveket,* terjednek a gázüzemű buszok és tehergépkocsik. (A haszongépjárművek villamosítása akkumulátorokkal ugyanis jelenleg kevésbé megoldható.) Ezért két évtized alatt a világ gázfelhasználása megnégyszereződött.⁶

Az olajkitermelés módszerei mellett robbanásszerűen fejlődtek a 20. század első évtizedeiben **az olaj nagy távolságú szállításának** technológiái is. 1915-től a 7 tartály-gőzhajóval megalakult leányvállalat, a British Tanker Company Limited *tankhajói szállították az antant haderők számára az olajat.* Az 1916-ban elkészült 3663 bruttó regiszter (br.) tonnás British Emperor a British Tanker Company egyik első, kimondottan olajszállító feladattal épített tankhajója volt, melyet további számos olajtanker megépítése követett. *1916-1921 között 316 tartályhajót gyártottak az USA-ban,* 3,2 millió hajótértonna összes kapacitással.⁷ Már egy korai olajszállító tartályhajó is egy vasúti tartálykocsi űrtartalmának mintegy negyvenötszörösét tudta elszállítani. Napjainkra a modern tartályhajók szállítókapacitása a többszáz tonnától a több százezer tonnáig terjedhet. Ennek ellenére bizonyos körülmények között – kontinentális nagyhatalmak esetében – az olaj vasúti szállítása is jelentős szerepet játszott. „A német kormányzat már az első világháborút megelőző időszakban támogatott minden olyan elképzelést, amelynek az volt a célja, hogy csökkentse a Német Császárság függését az amerikai Standard Oil-tól és a brit–holland Shelltől. **Ezért volt fontos a németeknek a Berlin–Bagdad vasút,** hogy elérhessék a

6 Daniel Yergin: Változó világtérkép - Energia, klíma és a nemzetek közti konfliktusok. MCC Press Kft., Budapest, 2023. 124. o.

7 Dobai Gábor: A kőolaj szerepe az első világháborúban. *Honvédségi Szemle* 2017. évi 1. szám. 151. o.

moszuli **olajmezőt** az akkoriban a *Török Birodalomhoz tartozó Mezopotámiában*.⁸ A II. világháború után már korszerű hegesztett *olaj- és gázvezetékeket* tudtak építeni nagy távolságon. Majd napjainkban megjelentek a korszerű *cseppfolyógáz-szállító hajók*. *A szállítási technológiák fejlődése csak még inkább fokozta a földgáz és a kőolaj világ-gazdaságra gyakorolt hatását*. Dr. Óvári Gyula és munkatársai felhívják a figyelmet arra, hogy a földgáz – a járműhajtások területén - lényegében nullemmissziós, alacsony zajszintű, egyúttal jelenleg a legolcsóbb üzemanyag, mely szinte korlátlan mennyiségben rendelkezésre áll: „Az LNG olyan földgáz, amelyet cseppfolyósítottak az energiasűrűség növelése és a nagynyomású tárolás elkerülése érdekében. ... Jelenleg az LNG az egyik legolcsóbb elérhető üzemanyag. A földgáz globális készletei óriásiak, ami arra utal, hogy az LNG ára stabil lehet. Ráadásul az LNG az egyik legtisztább tüzelőanyag.”⁹ Azoknál a járműkategóriáknál (pl. nagy tömegű haszongépjárművek), amelyeknél a tisztán villamos hajtás jelenleg nehezen megvalósítható, logikus a földgázüzem bevezetése – feltéve, hogy a földgázellátás stabilan biztosított. Kutatják olyan földgáz-csőhálózat kiépíthetőségének lehetőségét is, amely – a földgázra, mint fő komponensű hordozógázra ráépítve – lehetővé teszi hidrogén és/vagy biogáz belekeverését az alapgázba, megoldva ezzel a zöld gázrendszerek integrációját, ill. a szél- és naperőművek energiatúltermelésének elvezetését hidrogén formájában.¹⁰

A gáz szállítása (az LNG szállítóhajók terjedése ellenére is) inkább csővezetékfüggő, mint az olajé, ezért a *földrajzi függősége miatt jelentősebb mértékben geopolitikai kérdés*.

A 20. század első évtizedeiben a világ egyes, addig kevésbé jelentős térségei – Kaukázus, Kaszpi-térség, Perzsa-öböl stb. – hirtelen felértékelődtek a geopolitikában, melynek oka az olaj kitermelésének lehetősége volt ezeken a területeken.¹¹ A kőolaj (és a földgáz) geopoliti-

⁸ Cseh Valentin: Angolszász légitámadások a magyar olajipar ellen 1944/45-ben. Doktori PhD-értekezés. 63. o.

⁹ Varga, Béla - Kavás, László - Tóth, József - Óvári, Gyula: Kriogén hajtóanyagok a polgári repülés területén Repüléstudományi Közlemények 35. évf. 1. sz. (2023) 189. o.

¹⁰ Bedő, Tibor Dániel - Lukács, János - Szabó, Gábor: A hidrogén hatása a földgázszállító rendszerekben alkalmazott acélcsövek integritására. In: Szabó, Péter János; Kónya, Ildikó; Szakáts, Gergely (szerk.) XV. Országos Anyagtudományi Konferencia: Absztraktok (2025) 80 o.

¹¹ Például, ahogyan cikksorozatunk II. része is rávilágít erre, nyilvánvalóan az olaj-kitermelés feletti kontroll megszerzése miatt avatkoztak be a brit intervenciók

kára gyakorolt hatását Matus János így foglalja össze: „Az állam területén rendelkezésre álló ásványkincsek a hatalom további forrását jelentik. Különösen kritikusak az olyan stratégiai ásványkincsek, mint a kőolaj. ... Az 1970-es évek elején az olajválság tette nyilvánvalóvá, hogy **az olajjal rendelkező államok képesek olyan mértékben hatást gyakorolni a többi államra és az egész világgazdaságra, amely egyébként nem lenne lehetséges sem a területük, sem a lakosságuk nagysága alapján.**”¹² Az ezeket kitermelő államnak tehát nem kell feltétlenül jelentős kiterjedésűnek és lakosságúnak, erős iparúnak lennie ahhoz, hogy geopolitikai és geostratégiai értelemben jelentős szerepet játsszon, és *ez az összefüggés igaz a jelen tanulmányban elemzett Azerbajdzsánra, Kazahsztánra és Türkmenisztánra is.*

A kőolaj és a földgáz feletti ellenőrzés megszerzése háborúk kitörésének az oka lehet. Ilyen a **Hormuzi-szoros ellenőrzése**, ahol a világkereskedelem csaknem 20%-a halad át. A közép-ázsiai szovjet tagköztársaságok területéről indított szovjet-afganisztáni megszálló művelet és szovjet területfoglalás (1979-1988) meggátlása ezért is fontos volt az USA számára. A szoros lezárása vagy a forgalom akadályozása világkereskedelmi szempontból ma is elképzelhetetlen.¹³ A **kelet-nyugati irányú csővezeték geopolitika** érdekütközéseinek tipikus terepe pedig napjainkban a Kaszpi-tenger és a Kaukázus térsége, illetve Törökország.

Az orosz-ukrán háború kirobbanása és az orosz import egy részének kiesése után Európa komoly energiabiztonsági problémákkal szembesült. Nehézségeket okozott a megfelelő mennyiségű és árú kőolaj és földgáz beszerzése. Mivel globális piacokról van szó, az Európában jelentkező hatalmas új igényt a többi földrész is érzékelte, leginkább az olyan régiók, mint Kelet-Ázsia, amely jelenleg erősen függ a cseppfolyósított földgáz (LNG) globális piacától.

Általános értelemben az ásványkincsek és energiaforrások diszlokációja és szállítási útvonalai napjainkban geostratégiát formáló tényezők. A világ energiatérképén ma **Eurázsia** az egyik olyan terület, ahol világméretű versengés folyik a földgáz megszerzéséért és továbbításáért.

erők Bakunál, illetve a Kaukázusban és a Kaszpi-térségben az orosz polgárháborúba és a baszmacs felkelésbe 1917-1924 között.

¹² Matus János: A biztonság, a gazdaság és a kölcsönös függőség problémái a nemzetközi kapcsolatok elméletének különböző irányzataiban. MTA Doktori Értekezés. Budapest, 2003.

¹³ Philippe Sébille-Lopez: A kőolaj geopolitikája (Géopolitique du pétrole). Armand Colin, 2006. ISBN 2-2003-4541-0 480. o.

Oroszország is az energiaforrásait használja fel gazdasága versenyképességének fenntartására, katonai erejének, hadiipari termelésének növelésére. A Dél-Kaukázus és Közép-Ázsia térségében **Oroszország és Irán** összehangoltan törekszik befolyásolni az eurázsiai gázpiacot, részesedni a Kaszpi-tenger, illetve a térség (Kazahsztán, különösen **Türkmenisztán**) gázvagyonának célországokba juttatásából. Törökország és elsősorban Kína érdekelt abban, hogy mérséklődjön Oroszország kőolaj- és gázellátási monopóliuma a térségben. A Baku–Tbiliszi–Ceyhan, vagy a Baku–Tbiliszi–Erzum Gázvezeték vonalvezetései, a *Kaszpi-környéki és közép-ázsiai földgáznak a Kaukázus völgyein keresztül nyugatra, Európába történő szállítása* (később ezekről részletesen lesz szó) ezt a szándékot tükrözik. A Kaszpi-tenger tisztázatlan jogi státusza teszi igazán bonyolulttá ezt a kérdéskört.¹⁴ A Kaszpi-tenger ezáltal a geostratégiai érdekek metszéspontjában van, a jövő egyik lehetséges konfliktuszónája, amely az EU mellett **Kína számára is alapvető fontosságú** az energiahordozókhoz való hozzáférés szempontjából.¹⁵

A gáz kitermelésének technológiai változásai, fejlődése is befolyásolja a világ gázpiacait, és befolyást gyakorolnak a világ geopolitikai egyensúlyára. A palagáz-kitermelés a változások új területe az energiaigények kielégítésében. A hatalmas amerikai palagázmezők feltárása, a kifejlett kitermelési technológia alapvetően hat a világ gázenergia-felhasználására. Ennek következtében vált lehetővé az LNG-szállítmányok egyik részének átirányítása Európába, ami az EU számára a szükségletek kielégítésének lehetősége, Amerikának pedig egy jelentős piac és geopolitikai kártya.¹⁶

6.1.1. A 21. század „nagy játszma”¹⁷

A Szovjetunió összeomlását követően, Moszkva törekedett az egykori volt szovjet tagállamokban a befolyását megőrizni. Amint enyhülni kezdett a Szovjetunió felbomlását követő recesszió, Oroszország célja az lett, hogy a térség államaira kiterjessze befolyását.

¹⁴ Dr. Hubai József: Geostratégiák gazdaságföldrajza https://publikaciotar.uni-bge.hu/318/1/2008_1_08.pdf (Letöltés: 2025. 12.14.)

¹⁵ Makkay Lilla: Élénkülő forgalom a Selyemúton, avagy a „Nagy Játzsma” újabb fejezete Közép-Ázsiában Külügyi Szemle, 2009 (8. évfolyam) 1. szám. 147. o.

¹⁶ Daniel Yergin: Változó világtérkép - Energia, klíma és a nemzetek közti konfliktusok. MCC Press Kft., Budapest, 2023. 79-80. o.

¹⁷ Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energiaarakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (letöltés 2024. 10.11.)

Vlagyimir Putyin még azelőtt, hogy elnök lett volna, publikált egy cikket 1999-ben, amelyben amellet érvelt, hogy Oroszország nagyhatalmi státuszát a jövőben egy új energiadominancia kiépítése biztosíthatja a kőolajon és a földgázon keresztül. Természetesen az Egyesült Államok és több nyugati szövetségese éppen az ellenkezőjében volt érdekelt: abban, hogy a volt szovjet államokat felszabadítsa az orosz energiapolitikai befolyás alól. Ennek érdekében támogatásokkal, diplomáciai kezdeményezésekkel és közvetlen beruházásokkal segítették az érintett országokat saját energiainfrastruktúrájuk és független exportútvonalaiak kiépítésében. Az európai és ázsiai energiapiacok újrarendeződése azonban nem csupán Moszkva és Washington versengésére korlátozódott.

A 21. század elején egy új, rendkívül ambiciózus szereplő is megjelent a térségben: Kína. Peking számára a Közép-Ázsiából származó energiaforrások kulcsfontosságúvá váltak, mivel Kína az Egyesült Államok által ellenőrzött tengeri kereskedelmi útvonalaktól való függőségét kívánta csökkenteni az említett geopolitikai okokból kifolyólag. A biztos és kiszámítható földgáz- és kőolajellátás érdekében Kína intenzív diplomáciai kapcsolatokat kezdett kiépíteni a közép-ázsiai országokkal, és nagyszabású infrastrukturális beruházásokba kezdett, például csővezetékek építésébe. Ennek egyik legismertebb példája a Közép-Ázsia–Kína földgázvezeték, amely közvetlen kapcsolatot teremtett Türkmenisztán, Üzbegisztán és Kazahsztán földgázmezői és a kínai piac között.

Így vette kezdetét a „21. századi nagy játszma” (Great Game), amely a közép-ázsiai országok geopolitikai hovatartozásáról és energiaforrásaik feletti ellenőrzésről szól.¹⁸ Miközben az Egyesült Államok és Kína alternatív infrastruktúrák létrehozásával próbálta ellensúlyozni az orosz dominanciát, Oroszország pozíciói megőrzésére törekszik.

6.2. Gáz- és olajvagyon Közép-Ázsiában és hatása a térség geopolitikai egyensúlyára

Az **olaj és földgáz geopolitikája** leírja a kereslet és kínálat *hatását azon országok politikájára*, amelyek ezeket a nyersanyagokat fogyasztják és termelik, ami elengedhetetlen a jelenlegi gazdasági élet-hez. A **készletek** korlátozottak, és **földrajzi elhelyezkedésük** általában nem esik egybe a fogyasztó országokéval, kiaknázásuk ezért feszültséget okoz. Ez azt a benyomást keltheti, hogy a világ szűkülöködik

¹⁸ Dudlák, Tamás: Új szereplő a „nagy játszmaiban”: Kína földgázpolitikája Közép-Ázsiában: 1-2. rész Külügyi Szemle 23. évf. 1-2. sz. (2024) 2. rész 49. o.

kőolajban és földgázban. Ám a valóság ennél árnyaltabb: számos ország rendelkezik a föld alatt jelentős készlettel, amelynek kiaknázása azonban technikai, gazdasági vagy politikai akadályokba ütközik. De igen gyakori az is, hogy geopolitikai problémák miatt nem tudják a világpiacra juttatni ezeket.

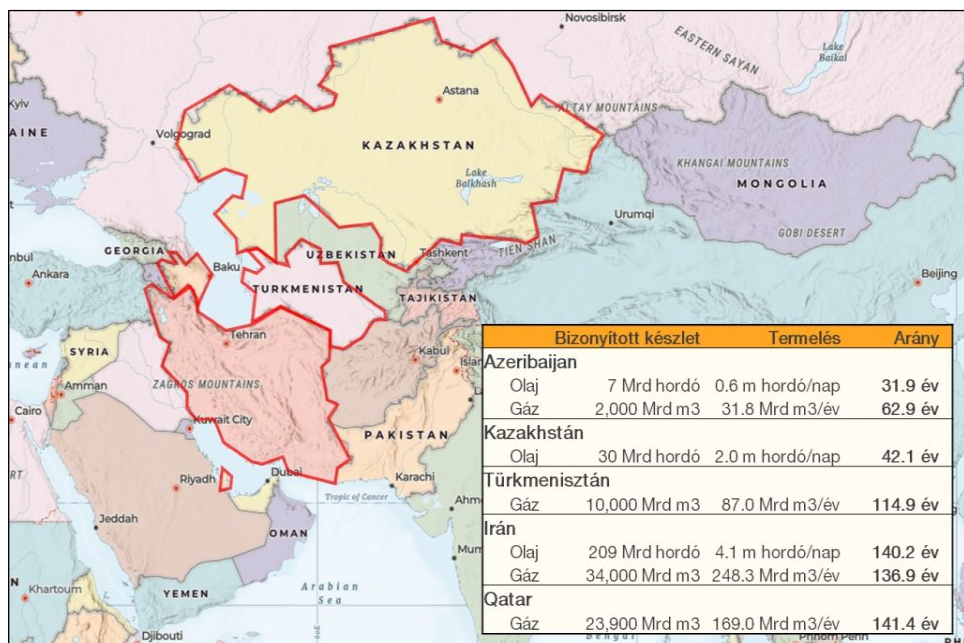
A jelentős felhasználók – általában a *katonai nagyhatalmak* – arra törekszenek, hogy erőteljes katonai vagy gazdasági nyomásgyakorlást alkalmazva hozzáférjenek ezekhez az erőforrásokhoz.¹⁹ Két régió különösen érdekes ebből a szempontból.

Az egyik Közép-Ázsia, amely jórészt a Szovjetunió utódállamaiból áll, és ahol a legjelentősebb szénhidrogénvagyonnal Azerbajdzsán, Kazahsztán és Türkmenisztán rendelkezik. A kitermelés az infrastruktúra hiányosságai és geopolitikai akadályok miatt azonban korlátozott. A térségben az Egyesült Államok és a Szovjetunió, újabban pedig Kína igyekszik megerősíteni pozícióját és gyengíteni riválisát. Az egykor a Szovjetunióhoz tartozó Közép-Ázsia szinte egésze és vezetői arra törekedtek, hogy ezek a tagköztársaságok szervesen kötődjenek Moszkvához. Ennek érdekében az infrastruktúrát úgy építették ki, hogy az összeköttetés elsősorban Oroszország felé álljon fenn: a vasutak, közutak, gáz- és olajvezetékek főként az ország belsejébe vezettek. A Szovjetunió összeomlásával aztán ezek az országok lehetőséget kaptak arra, hogy kitörjenek az utódállam, Oroszország geopolitikai szorításából. Az út igen hosszúnak és rögzösnek bizonyult, több évtizedes kemény harc indult a valódi függetlenség érdekében, a folyamat pedig még ma sem ért véget.

Ugyancsak kulcsrégió az energiaellátásban a Közel-Kelet, ahol – miközben az olajtermelésre jól kiépített infrastruktúra áll rendelkezésre – a földgáz esetében ez egyelőre nem mondható el. Katar és Irán is gigantikus földgázvagyonnal rendelkezik, és bár Katarnak van érdemi kitermelése és LNG-exportja is, mindkét ország messze a potenciálja alatt termel és exportál.

Ha a Közel-Keletről és Közép-Ázsiából az erőforrások akadálytalanul eljutnának Európába és Kelet-Ázsiába, akkor még hosszú évekig nem lenne probléma az energiaárakkal. A valóságban azonban sok az akadály. Az egyik probléma az, hogy ezen útvonalak működtetéséhez több állam együttműködése szükséges, ám sok ország ebben egyszerűen nem érdekelt.

¹⁹ Philippe Sébille-Lopez: A kőolaj geopolitikája (Géopolitique du pétrole). Armand Colin, 2006. ISBN 2-2003-4541-0 480 o.



1. számú ábra. Közép-ázsiai és közel-keleti ország szénhidrogén-készlete és -kitermelése²⁰²¹

A Kaszpi-tenger régiójának feltáratlan olajkincse az északi-tengeri méretekhez hasonló, a világ tartalékainak fontos részét képezi. Stratégiai szempontból talán ennél is fontosabb az egyébként mindössze 55 milliós lakosságú térségnek elsősorban Türkmenisztánhoz, Kazahsztánhoz és Azerbajdzsánhoz köthető kőolaj- és földgázkincse (de a világ uránkészleteinek negyedét is itt rejt a föld).

Az orosz Lukoil 1995-ben kezdte meg a kitermelést a Kaszpi-tenger északi részén. Nagy kapacitással, tőkével és csúcstechnológiával vonultak fel a térségben a nyugati energetikai ágazat befektetői is. „A legnagyobb figyelmet **Kazahsztán** élvezte, amelyben egyszerre játszott szerepet a **hatalmas kőolajkincsek** feletti rendelkezés, valamint ... A Nazarbajev-rezsim a rendszerváltást követően lehetővé tette a nemzetközi tőke számára, hogy részt vegyen a kazah szénhidrogén-vagyon kiaknázásban, és ez az amerikai politikai és gazdasági érdeklődés középpontjába emelte.”²²

²⁰ Forrás: ArcGIS Online, EIA, Concorde-elemzés <https://www.arcgis.com/in-dex.html> (Letöltés: 2025. 12.14.)

²¹ Az 1. sz. ábrában az „Azeribajjan” magyar helyesírás szerint „Azerbajdzsán” és a „Kazahs tán” „Kazahsztán” (az olvasószerkesztő megjegyzése)

²² Wagner Péter: Hasonlóságok és különbségek a politikai iszlám tevékenységében Üzbegisztánban és Tádzsikisztánban a modernizáció időszakában (1917-2011). PTE PhD értekezés, Pécs, 2012. 76, 84. o.

Becslések szerint **Kazahsztán** rendelkezik a világ 12. legnagyobb kőolaj- és 15. legnagyobb földgáztartalékával.²³ Az ország északnyugati részén felfedezett **Kasangani olajmezők** révén jelenleg a Közel-Keleten kívül a legnagyobb ismert, de még ki nem aknázott kőolajkészletekkel rendelkezik, és napjainkban a 19. legjelentősebb olajtermelő.

Kazahsztán mellett „Türkmenisztán kapott még kiemelt figyelmet. **Üzbegisztán** (is) határozottan szembehelyezkedett az orosz integrációs törekvésekkel, és ennek ellensúlyozására kereste, kultiválta a nyugattal, elsősorban az Egyesült Államokkal való kapcsolatépítést. Az USA természetes érdeklődéssel viszonyult az új államokhoz a Szovjetunió felbomlása után.”²⁴ Ennek oka, hogy a Kaszpi-tengeri térség rendelkezik a világ egyik, bizonyítottan a legnagyobb kőolaj- és földgáztartalékával. **Türkmenisztán** földgáztartaléka a 2006-ban felfedezett **Dél-Jolotan és Oszman óriásmezők** révén a hatodik legnagyobbnak számít a világon, míg a negyedik legjelentősebb földgázexportőr államnak Oroszország, az Amerikai Egyesült Államok és Irán mögött.

A vezető orosz energetikai cégek, a Gazprom vagy a Lukoil 1991 óta jelen vannak a szénhidrogén tartalékok szempontjából fontos közép-ázsiai térségben. Aktivitásuk elsősorban Kazahsztánra, kisebb mértékben Üzbegisztánra, valamint a türkmén gázprojektekre irányul. Azonban, amíg 2013-ban a Gazprom 4 milliárd köbméter gázt vásárolt Türkmenisztánból, 2015-ben már csak 1 milliárdot. Ennek kapcsán már „a türkmén-orosz gázkapcsolatok teljes megszűnéséről” írnak.²⁵ Ennek oka, hogy jelenleg a közép-ázsiai gázt alapvetően a Gazprom által ellenőrzött, a bővítés után idén már évi 55 milliárd köbméteres kapacitású Közép-Ázsia-Központ és a Buhara–Ural vezetékeken szállítják Európába.²⁶ Az oroszok geostratégiai megfontolásból ki akarják kerülni a Törökországon (Boszporusz) és Ukrajnán keresztül vezető utakat.²⁷ Moszkva egyértelműen abban érdekelt, hogy az itt felszínre hozott olaj vagy gáz alapvetően a hagyományos, északi útvonalakon

²³ Bernek Ágnes: Közép- és Kelet- Európa a 21. század geopolitikai/geoökonómiai startégiáiban Akadémia Kiadó, Budapest, 2014. 56, 121, 171. o.

²⁴ Wagner Péter: Hasonlóságok és különbségek a politikai iszlám tevékenységében Üzbegisztánban és Tádzsikisztánban a modernizáció időszakában (1917-2011). PTE PhD értekezés, Pécs, 2012. 76, 84. o.

²⁵ Türkmen helyett üzbég gáz - A Gazprom átrendezte közép-ázsiai kapcsolatait. https://oroszvalosag.hu/?t1=ruszisztika_hirei&hid=6016 (Letöltés: 2025. 12.14.)

²⁶ Közép-Ázsia-Központ gázvezeték. Oroszul: газопровод "Средняя Азия – Центр"

²⁷ Csizmadia Sándor: Geopolitikai szöveggyűjtemény. Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, Budapest, 1999. 521. o.

*jusson el az európai fogyasztókhoz.*²⁸ A gázszállítási monopolhelyzet elvesztése csökkenti a közép-ázsiai orosz politikai és gazdasági befolyást. Ma Oroszországnak ezzel kell szembenéznie. Moszkva a hatalomgyakorlás, a kontroll eszközeként használta és törekszik használni ma is a gázkereskedelmet. „Európába irányuló gázszállításai - melyek Európa összesített gázszükségleteinek 35 (mintegy 35-40) százalékát fedezik - egy geopolitikai konfliktus középpontját képezik. ... A Gazprom több volt, mint egyszerű gázipari cég. A szovjet-amerikai hidegháború kísértete volt, az újjáéledő orosz hatalmi törekvések megtestesítője, a Nyugattal szembeni nyomásgyakorlás eszköze Oroszország kezében, amellyel éket verhet Európa és az Egyesült Államok közé.”²⁹

Összességében az EU és Oroszország között feszülő energiakereskedelmi érdekellentét a geopolitikai játszmák színterévé tette Közép-Ázsiát és a Kaukázust.

A földgázzal kapcsolatos geopolitikai játszma új főszereplője a gázelosztásban egyre jelentősebb szerephez jutó Törökország. Miletics Péter a következőképpen értékeli a török szempontokat: „Nagy-Azerbajdzsán megteremtése - a Kaszpi-tó nyugati oldalán - biztosítaná a keleti part türk államainak - Türkmenisztán, Kazahsztán - Európa (és Kína) számára növekvő jelentőségű energiahordozói - földgáz és kőolaj - akadálytalanul eljussanak a Földközi-tengeri török kikötőkbe, javítva Törökország gazdasági és geopolitikai helyzetét. **Jelenleg azonban (részben) Oroszország gyakorol ellenőrzést a Kaszpi-régió felett** ... (és) úgy értékeli a török aktivitást és a pán-türk mozgalmat, (hogy) ... a török jelenlét Közép-Ázsiában sérti az orosz geopolitikai érdeke(ket), hiszen ezáltal a Kaszpi-régió a többi volt szovjet köztársaság ellen irányuló török geopolitikai szándékok központjává vált. Amennyiben Azerbajdzsán és Kazahsztán a nyugati olajkartellek számára nyílt térséggé lesz, az a regionális geopolitikai stabilitás felbomlásához és Törökország javára történő módosulásához vezet.”³⁰ A földgázvezetékek kiépítése tehát Törökország számára egyúttal a türk térség egyesítésére irányuló törekvéseinek egy lépcsőfokát jelenti. Ezt szolgálja a *Törökország, Azerbajdzsán, Kazahsztán, Türkmenisztán és Kirgizisztán által 2001-ben aláírt szándéknyilatkozat a kőolaj- és földgázszállítással kapcsolatos gazdasági együttműködésről*.³¹

²⁸ Stier Gábor: A birodalom felértékelődő hátsó udvara - Oroszország komoly erőfeszítések árán őrzi közép-ázsiai befolyását. Pro Minoritate, 2006. évi 4. szám 58. o.

²⁹ Daniel Yergin: Változó világtérkép - Energia, klíma és a nemzetek közti konfliktusok. MCC Press Kft., Budapest, 2023. 95, 97. o.

³⁰ Miletics Péter: Ankara mégér egy misét? Egyenlítő, 2007. évi 6. szám 24. o.

³¹ Miletics Péter: Ankara mégér egy misét? Egyenlítő, 2007. évi 5. évfolyam, 6. szám 24. o.

Geopolitikai szempontból a térség 3 országa játszik fontos szerepet: Azerbajdzsán, Kazahsztán és Türkmenisztán.

6.2.1. Azerbajdzsán³²

Azerbajdzsán stratégiai fontosságát Zbigniew Brzezinski, Jimmy Carter amerikai elnök nemzetbiztonsági főtanácsadója is hangsúlyozta. Az ország jelentősége abból fakad, hogy minden olyan közép-ázsiai energiaexport, amely el akarja kerülni Oroszországot és Iránt, Azerbajdzsánon keresztül tud csak kijutni a világpiacra. Ezért az ország függetlensége más államok hosszú távú függetlenségének a megeremtésében is kulcsszerepet játszott és játszik a mai napig. Nélküle alternatív szállítási útvonalak kidolgozása a Nyugat felé ezen országoknak majdnem lehetetlen.

A kilencvenes évek elején egy, a British Petroleum (BP) vezette konzorcium együttműködésbe kezdett Azerbajdzsánnal az ország hatalmas szénhidrogénkészleteinek kiaknázása érdekében. Két kiemelkedően fontos mező, az **Azeri–Csirag–Günesli (ACG) olaj- és a Sah Deniz földgázmező** fejlesztésével Azerbajdzsán megeremthette azokat a bevételeket, amelyek szükségesek voltak politikai és gazdasági önállóságának megerősítéséhez. Az egyik legnagyobb kihívást azonban az export kérdése jelentette. Számos útvonalat megvitattak, és hosszas geopolitikai viták zajlottak arról, hogy melyik lenne a legelőnyösebb Azerbajdzsán és a nyugati szövetségesek számára.

A földgázexport szintén kiemelt jelentőségűvé vált Azerbajdzsán számára, hiszen ez az energiahordozó nemcsak az ország gazdaságának egyik fő bevételi forrását képezte, hanem az európai szövetségesek számára is fontos alternatíva az orosz gázimporttal szemben. Ennek érdekében létrehozták a déli gázfolyosót, amelynek célja, hogy a Kaszpi-térség földgázát Oroszország kikerülésével juttassa el Európába.

Ezek az infrastruktúra-fejlesztések jelentős mértékben hozzájárultak Azerbajdzsán politikai és gazdasági függetlenségéhez, valamint megerősítették szerepét a globális energiapiacra. Bár az ország továbbra is geopolitikai kihívásokkal néz szembe – különösen Oroszország és Irán árnyékában –, az elmúlt évtizedek fejlesztései jelentős

³² Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energiarakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (letöltés 2025. 10.11)

lépést hoztak abban, hogy Azerbajdzsán és a tágabb közép-ázsiai térség növelhesse függetlenségét, valamint segíthesse nyugati szövetségeseinek energiafüggetlenségét.

6.2.2. Kazahsztán³³

Kazahsztán Oroszország után a legnagyobb posztszovjet állam, hatalmas kőolajtartalékokkal, ám rendkívül összetett és geopolitikai kihívásokkal terhelt exportútvonalakkal. Moszkva szeretné fenntartani ellenőrzését az ország felett, az Egyesült Államok és nyugati szövetségesei pedig az orosz befolyás csökkentésén dolgoznak. Az utóbbi években azonban egy új, rendkívül befolyásos szereplő is megjelent a térségben: Kína, amely a folyamat legnagyobb haszonélvezőjévé vált, egyre nagyobb hozzáfértést szerezve magának az olcsó közép-ázsiai energiahordozókhoz.

Kazahsztán akkor került fel a kőolaj- és földgáztermelés világtérképére, amikor a szovjet geológusok 1979-ben megtalálták a világ hatodik legnagyobb olajmezőjét, a gigantikus Tengiz-olajmezőt a Kaszpi-tenger partjánál. Ennek fejlesztése azonban már a kezdetektől jelentős technikai kihívásokba ütközött. Az egyik fúrás még a felfedezés évében kitört, a szovjetek pedig végül csak nyugati segítséggel tudták megfékezni. A technikai nehézségek miatt a szovjetek csupán a legegyszerűbben hozzáférhető, sekélyebb rétegeket kezdték termelésbe állítani. Ahhoz, hogy kiaknázzák a mezőben rejlő teljes potenciált, sem megfelelő technológiájuk, sem pénzügyi erőforrásuk nem volt.

A Szovjetunió összeomlását követően a mező a kazah állam tulajdonába került, amely számára a Tengizből származó bevételek kulcsfontosságúak voltak az ország gazdasági önállóságának megalapozásában. A kazah kormány tisztában volt azzal, hogy a hatalmas, de nehezen kitermelhető olajmező fejlesztéséhez külföldi szakértelemre és tőkére van szüksége. Így került képbe az amerikai Chevron, amely 1993-ban partnerséget kötött Kazahsztánnal a mező fejlesztésére. Később az ugyancsak amerikai ExxonMobil és más nemzetközi olajipari vállalatok is csatlakoztak a projekthez, ezzel jelentős amerikai és nyugati érdekeltséget hozva létre az ország egyik legfontosabb erőforrása felett. Kazahsztán elhelyezkedése azonban megnehezíti, hogy a termékei könnyedén a világpiacra jussanak. Gyakorlatilag nem létezik olyan út, amely elkerülné Oroszországot, Kínát, Afganisztánt vagy Iránt. A kitermelt olaj exportja pedig komoly geopolitikai vitákat szült.

³³ <https://telex.hu/g7/kozelet/2025/04/01/epp-az-ukrajnai-haboru-arnyekaban-szabadulhat-ki-kazahsztan-az-orosz-fuggosegbol> (letöltés 2025. 10.11)

Moszkva igyekezett fenntartani befolyását Kazahsztán energiapiacán, és azzal érvelt, hogy a mező felkutatása eredetileg a szovjet szakértelem eredménye volt, nem méltányos, ha kihagyják őket, és a legtermészetesebb exportútvonalat egyébként is az orosz vezetérendszer jelentené. Ezzel szemben az Egyesült Államok és nyugati szövetségesei arra törekedtek, hogy Kazahsztán energiahálózata minél függetlenebb legyen Oroszországtól.

6.2.3. *Türkmenisztán*³⁴

Türkmenisztánról helyzete – amely a világ egyik leggazdagabb országa is lehetne – sok szempontból még az eddig tárgyalt posztsovjét országoknál is problematikusabb. Becslések szerint itt van a Föld negyedik legnagyobb földgázvagyona, és jelentős mennyiségű kőolaj is található az országban. Csakhogy számos dolog nehezíti, hogy az ország kihasználja ezeket az adottságokat.

A szovjet időkben Türkmenisztán – akárcsak a többi közép-ázsiai állam – az orosz energetikai infrastruktúra csapdájába esett. Moszkva úgy alakította ki a rendszert, hogy a térség nyersanyagai kizárólag az orosz vezetékeken keresztül juthassanak el a piacokra, erősen korlátozva a független export lehetőségét. Kiszolgáltatottsága látványos volt a Szovjetunió megszűnése utáni időszakban, amikor egyetlen jelentős exportpiaca összeomlott. Oroszország mély gazdasági válságba került, a türkmén gáz kereslete visszaesett, ez pedig komoly pénzügyi nehézségeket hozott magával.

Új exportpiacok felé már csak a földrajzi elhelyezkedése miatt is nehezen tudott nyitni az ország, amely Iránnal, Afganisztánnal, Kazahsztánnal és Üzbegisztánnal határos, és ez az energiahordozók exportját különösen bonyolulttá teszi. Afganisztán évtizedek óta politikailag instabil, így a területén a vezetékek építése és üzemeltetése komoly kockázatokat hordoz. Irán önálló energiaexportőr, így kevésbé érdekelt Türkmenisztán földgázának továbbításában. Kazahsztán úgyszintén: versenytársként, saját földgázpiacának védelme érdekében nem feltétlenül támogatná Türkmenisztán független exportlehetőségeit.

Az ország belpolitikai helyzete szintén akadályozta a fejlődést. Az első elnök, Szaparmurat Nyijazov, aki felvette a Türkmenbasi (a türkmének atyja) címet, a gazdasági forrásokat saját személyi kultuszának

³⁴ Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energia-arakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (letöltés 2025. 10.11)

kiépítésére fordította. Hatalmas aranyszobrokat emeltetett magáról, és az állami költségvetés jelentős részét saját dicsőségének megörökítésére használta fel.

Türkmenisztán tehát hatalmas lehetőségekkel rendelkezik, azonban geopolitikai elhelyezkedése, a Szovjetunió öröksége, a korlátozott exportútvonalak és a belső politikai tényezők együttesen akadályozták az ország kitörését az energiaexport területén. Bár az elmúlt években történtek erőfeszítések alternatív útvonalak kiépítésére, az ország továbbra is rendkívül nehéz helyzetben van a globális energiapiacra.

6.3. Nyugati irányú gáz- és olajvezetékfejlesztési projektek 1991 után

6.3.1. Gázvezetéképítési projektek és Törökország gázelosztó szerepe

Gázvezetéképítésből az új évezred első évtizedében mintegy 40 projekt futott a térségben, amelyben 11 amerikai cég vett részt (mintegy 24 más nyugati és két orosz mellett). A befektetett tőke meghaladta a 100 milliárd dollárt.³⁵ A francia Total vállalat jelentős gázlelőhelyeket tárt fel Azerbajdzsánban, majd több milliárd euró értékű beruházásba kezdett az Európába irányuló gázvezeték építése érdekében.³⁶ 2008-tól a német RWE energiaszolgáltató konszern és az osztrák OMV-konszern is gázvezeték építését tervezte a Kaszpi-tengertől Európába.

Már a 2006. januári gázkrízis után felértékelődött a régió energiakincse: „*az energiabiztonság kulcsszavává vált az EU Közép-Ázsia-kapcsolataiban*. Az utóbbi időkben az európai társaságok nagy összegeket fektettek be, főleg Kazahsztánban.”³⁷

Az európai országok sok esetben eddig is türk gázt vásároltak, de az orosz gázvezeték-hálózaton keresztül, akik e folyamaton kereske-

³⁵ Wagner Péter: Hasonlóságok és különbségek a politikai iszlám tevékenységében Üzbegisztánban és Tádzsikisztánban a modernizáció időszakában (1917-2011). PTE PhD értekezés, Pécs, 2012. 76, 84. o.

³⁶ Hatalmas gázlelőhelyet talált a francia Total Azerbajdzsánban. <https://www.informgyor.hu/hirek/olvas/hatalmas-gazlelohelyet-talalt-a-francia-total-azerbajdzsaban-2012-07-03-124232> (2012. Július 03.) illetve Interjú prof. dr. Hóvári Jánossal - Magyarország és a türk államok https://www.youtube.com/watch?v=CVVtNJZ8Tfg&ab_channel=CENTRUMTV (2024.02.06.)

³⁷ Anna Matvejeva: Az Európai Unió Közép-Ázsia politikája. Pro Minoritate, 2006. 4. sz. 27. o.

delmi hasznot realizáltak. Oroszország elsőrendű érdeke, hogy a *közép-ázsiai szénhidrogének külpiacokra juttatásában a szerepét őrizze, és érdekeivel ellentétes, ha harmadik fél Oroszország megkerülésével, közvetlenül kereskedik gázzal vagy olajjal a türk térség államaival.*³⁸ Európa viszont olcsóbban juthatna földgázhoz a kelet-nyugati gázvezetékek kiépítését követően.

Európa gázellátásának kulcseleme Törökország és Közép-Ázsia térsége és az ott megépített gázvezetékek – mely állítás különösen igaz a 2022-ben kirobbant orosz-ukrán háború által generált, gázkereskedelmet gátló hatások tükrében.

*„A földgáz alapvetően az EU és Ankara közötti energiaügyek közép-pontjában áll, Törökország már jelenleg is fontos tranzit-ország Európa, valamint a Kaszpi-tenger és a Közel-Kelet gázban gazdag országai között. Közép-Ázsia és Törökország energia-geopolitikában betöltött szerepének értékelése tekintetében fontos kiemelni, hogy „a világ bizonyított olaj- és földgázkészletének hozzávetőlegesen 60%-ával szomszédos Törökország, földrajzi adottságainak köszönhetően méltán válhatna Európa és a Közel-Kelet, a Földközi-, és a Fekete-tenger, illetve a Kaukázus régiói közt kulcsfontosságú földgáz-elosztóponttá. „... A török energiastratégia egyik legambiciózusabb terve, hogy az ország a régió energiakereskedelmi központjává váljon, s ezzel felkerüljön a globális energiapiac térképére. Ennek megvalósítása érdekében **Ankara több területen is új projekteteket indított el; nagykapacitású földgáz- és olajvezetéseket fektetett le.**”³⁹*

A Türkmenisztánból, Kazahsztánból és a Kaszpi-tenger térségéből nyugati irányba haladó gázvezetékek rövid áttekintése:⁴⁰

1. **SCP (South Caucasus Pipeline) Dél-Kaukázusi Gázvezeték** – amelyet **BTE (Baku–Tbilisi–Erzurum)** néven is emlegetnek – 2006 óta működik, párhuzamosan halad a **BTC (Baku–Tbiliszi–Ceyhan) Vezetékkal**, és a törökországi Erzurumnál becsatlakozik a török infrastruktúrához. A vezeték a jövőben össze akarják kapcsolni a Kaszpi-tenger alatt tervezett **Transz-kaszpi Gázvezetékkal**, így a BTE türkmén

³⁸ Makkay Lilla: Élénkülő forgalom a Selyemúton, avagy a „Nagy Játzsma” újabb fejezete Közép-Ázsiában Külügyi Szemle, 2009 (8. évfolyam) 1. szám 148.

³⁹ Erbszt Adrienn: Elemzés - Törökország lehet az Európai Unió egyik fő gázszállítója. <https://nrgreport.com/cikk/2023/08/24/elemzestorokorszag-lehet-az-europai-unio-egyik-fo-gazszallitoja/> (Letöltve: 2023.08.24.)

⁴⁰ Thoma Csaba: Olaj és gáz a Kaszpi-térségben <https://polgariszemle.hu/archivum/53-2010-junius-6-evfolyam-3-szam/386-olaj-es-gaz-a-kaszpi-tersegben>

és kazah gázt is szállíthatna. A **BTC–BTE Vezetékek** építési projektjei 1992-ben kezdődtek. Az építést végző nemzetközi konzorciumban egyszerre volt érdekelt több nagy amerikai és európai olajtársaság.

2. Az **ITGI (Törökországot, Görögországot és Olaszországot gázzal ellátó projekt)** és a **TAP**, amelyek céljukat tekintve alapvetően a dél-olasz partokat célozták meg, de Törökországon át haladnak. „Az országon keresztbefutó **TANAP–TAP (Trans-Anatolian Pipeline és Trans-Adriatic Pipeline)** Vezetékek hozták létre az orosz gázfüggőség csökkentésére is szolgáló **Déli Gázfolyosót**. Az orosz érdekeltségű **Turkstream** (Török áramlat) pedig Közép-Kelet-Európa ellátásában játszik fontos szerepet.”⁴¹ A **TANAP (transzanatóliai) Földgázvezeték** átadására 2018 júniusában került sor: ez lehetővé tehetné, hogy Azerbajdzsánon és Törökországon keresztül Türkmenisztántól vásárolhasson gázt Európa – *ha megépül a Kaszpi-tenger alatti gázvezeték-szakasz is. Ennek építését Oroszország a mai napig sikeresen gátolja*, ami egy Kaszpi-tengerre és térségére kiterjedő háború valószínűségét növelheti a türk térségben.
3. **Azerbajdzsán, Kazahsztán és Türkmenisztán földgázszállításai a Déli Gázfolyosón (SGC - Southern Gas Corridor)** zajlanak. Ez az azerbajdzsáni gázmezőket a *Grúziába, Törökországba és a Földközi-tengeren át Olaszországba vezető vezetékkel köti össze*. Így csatlakozik a **TANAP**-hoz és a **TAP**-hoz.
4. A **Török Áramlat** csőpáros a dél-oroszországi fekete-tengeri Anapa üdülőközpont mellett merül a Fekete-tenger vizébe, Isztambultól néhány kilométerre nyugatra jön a felszínre és viszi az oroszországi gázt Bulgárián, Szerbián keresztül Magyarországra, innen tovább az ausztriai Baumgartenig.

A felsorolt gázvezeték-projektek működtetésének fő problémáját a **Kaszpi-tenger alatt lefektetett gázvezeték-szakasz** kiépítése jelenti. (2000 környékén Azerbajdzsánban felfedezték a hatalmas földgázmezőt, a Sah Denizt. Ez jelentős mennyiségű földgázkészletet biztosított Azerbajdzsán számára, így kevésbé volt érdeke egy Türkmenisztánból

⁴¹ Erbszt Adrienn: Elemzés - Törökország lehet az Európai Unió egyik fő gázszállítója. <https://nrgreport.com/cikk/2023/08/24/elemezestorokszag-lehet-az-europai-unio-egyik-fo-gaszallitoja/> (Letöltve: 2023.08.24.)

érkező vezetéket támogatni.) A Kaszpi-tenger alatt elsősorban a jelentős türkmén gázvagyron juthatna el Európába, amely egyes becslések szerint a föld ötödik legnagyobb földgáztartalékával rendelkezik. Az itt kitermelt földgáz jelentős részét az orosz *Gazprom* veszi át. Türkmenisztán energiapolitikája egyik legfontosabb feladatának a **nemzetközi együttműködés diverzifikálását** tekinti.⁴² **Az 1999 óta tervezett** tenger alatti gázvezeték Türkmenbasy és az azerbajdzsáni Baku között haladna át a Kaszpi-tenger alatt. A gázvezeték *Oroszország és Irán kikerülésével szállíthatna kazah és türkmén gázt Közép-Európába*. Tervezett éves kapacitása 30 milliárd köbméter gáz lehetne. *Oroszország és Irán, amelyeken jelenleg keresztülhalad a türkmén földgáz, ellenzik a projektet.*⁴³



2. számú ábra. Olaj- és gázvezetékek Közép-Ázsiában⁴⁴

⁴² Makkay Lilla: Élénkülő forgalom a Selyemúton, avagy a "Nagy Játzsma" újabb fejezete Közép-Ázsiában. *Külügyi Szemle*, 2009 (8. évfolyam) 1. szám 151. o.

⁴³ Fishelson, James: The Geopolitics of Oil Pipelines in Central Asia, Article on the Trans-Caspian Gas Pipeline featured in *Vestnik, The Journal of Russian and Asian Studies* Winter 2007. 7 (1), December 12. www.sras.org/geopolitics-of-oil-pipelines-in-central-asia (Letöltés: 2025.12.14.)

⁴⁴ Troy Sternberg - Ariell Ahearn - Fiona McConnell: Central Asian 'Characteristics' on China's New Silk Road: The Role of Landscape and the Politics of Infrastructure. *School of Geography, University of Oxford, Oxford OX1 3QY, UK Land* 2017, 6(3), 55; <https://doi.org/10.3390/land6030055> <https://www.mdpi.com/2073-445X/6/3/55> (Letöltés: 2025.12.14.)

Jelenleg a Kaszpi-tenger vonatkozásában nincs megegyezés a pontos tengeri határokról az öt partmenti ország között. Oroszország „környezetvédelmi okokból” nem támogatja a Kaszpi-tengeri gázvezeték megépítését, ez pedig egy 2018-as Kaszpi-tengerre vonatkozó államközi megállapodás értelmében azt jelenti, hogy jogi értelemben a vezeték nem épülhet meg. Nyugatra ezért nem exportálhat gázt Türkmenisztán, eközben Kína, India és Oroszország felvásárolja az országban kitermelt gázmennyiséget. Oroszország ezután – jelentős haszonnal – továbbadja a gázt Európának. Az Európa és a türk államok közti – Törökországon áthaladó – újabb gázvezetékek diverzifikálják Európa gázbeszerzését és csökkentik a gáz beszerzési árát.

Kína is résztvevője ennek a geopolitikai játszmának. Közép-Ázsia türk államainak integrációja és megerősödése nemcsak a kínaiak által épített, Oroszországot elkerülő vasúttól, de az ugyanilyen elkerülő célú gáz- és olajvezetékek építésétől is függ.

„Ahhoz, hogy a Közép-Ázsiai országok ... «valódi orszaggá váljanak» ... új térképet kell megrajzolniuk, melyen a szállítási útvonalak nem északnak, Oroszország felé haladnak, hanem keletről nyugatra, a Fekete-tenger irányába, ezzel biztosítva a függetlenséget. ... Az oroszok ellene voltak a nyugati irányú csővezeték-fektetésnek. ... Ugyanakkor a csővezetékek a másik irányba is ki fognak épülni, nyugatról kelet felé is – tehát Közép-Ázsiából Kínába. ... Kína igyekszik benyomulni Közép-Ázsia területére. ... Energetikai és infrastrukturális befektetései a térségben igencsak gyengítik az alapokat, melyeken Oroszország privilegizált helyzete nyugszik.”⁴⁵ Az **Oroszországot megkerülő** projektek láthatóan egyre jobban foglalkoztatják a nyugati politikusokat, adottságai miatt a Kaszpi-térség és Közép-Ázsia egyre inkább kulcsszerepbe kerül.

Az Azerbajdzsánból származó földgáz Európába két fő útvonalon és több vezetékszakaszon keresztül jut el. A déli folyosó biztosítja a kapcsolatot Azerbajdzsán és Törökország között. Törökországból a Balkán-félszigetre a TANAP-Vezeték juttatja el a földgázt, ahova becsatlakozik egyébként az Oroszországból jövő Török Áramlat is. Ezután kettéválik a rendszer. Olaszországba és Dél-Európába a TAP-Vezeték juttatja el a földgázt, míg Közép-Európába és azon belül Magyarországra a Déli Áramlat.

⁴⁵ Daniel Yergin: Változó világtérkép - Energia, klíma és a nemzetek közti konfliktusok. MCC Press Kft., Budapest, 2023. 133. o.



3. számú ábra. Az azeri gáz útja Európába és a Török Áramlat⁴⁶

A régióból származó szénhidrogén – különösen földgáz – exportjának növelésére ambiciózus tervek születtek. A TANAP kapacitását a jelenlegi évi 16 milliárd köbméterről 31 milliárd köbméterre kívánják bővíteni, hogy növeljék a Kaszpi-térségből Európába érkező gáz mennyiségét. További fejlesztésként a Dél-Kaukázusi Gázvezeték (Azerbajdzsán–Georgia) kapacitásának növelése is napirenden van, amely még hatékonyabbá tenné az Azerbajdzsán és Európa közötti gázszállítást. Ezek a beruházások hosszú távon jelentős mértékben csökkenthetik Európa függését az orosz gáztól.

6.3.2. Olajvezeték-építési projektek

A posztszovjet Közép-Ázsia szénhidrogénexportja alapvetően a Fekete-tenger északi oldalán, orosz útvonalon zajlik. A **fő olajvezeték** Novorosszjszk kikötőjéig vezet.

A Türkmenisztánból, Kazahsztánból és a Kaszpi-térségből nyugati irányba haladó olajvezetékek rövid áttekintése:⁴⁷

⁴⁶ Forrás: ArcGIS Online, Concorde-elemzés <https://www.arcgis.com/index.html> (Letöltés: 2025. 12.14.)

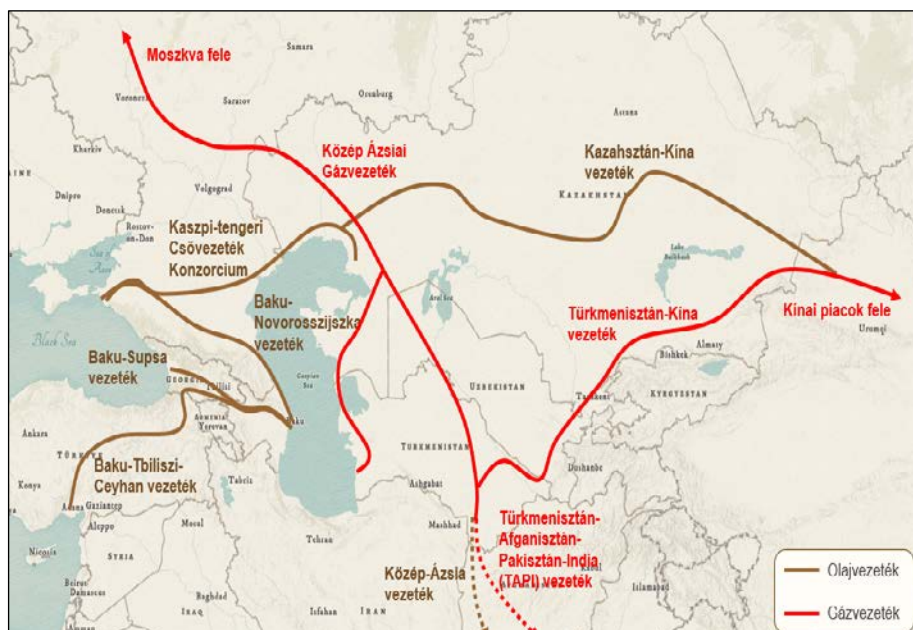
⁴⁷ Thoma Csaba: Olaj és gáz a Kaszpi-térségben <https://polgariszemle.hu/archivum/53-2010-junius-6-evfolyam-3-szam/386-olaj-es-gaz-a-kaszpi-tersegben> (Letöltés: 2025.12.14.)

1. Első lépésként épült az a csővezeték, amely észak felé, az oroszországi Novorosszijszkba szállította az azeri olajat. A vezeték 1997-ben fejezték be, és bár ez az útvonal továbbra is lehetőséget biztosított Oroszország számára, hogy ellenőrzést gyakoroljon és tranzitdíjakat szedjen, mégis kulcsfontosságú bevételi forrást biztosított Azerbajdzsán számára, megalapozhatta további függetlenedési törekvéseit. Természetesen Baku és nyugati szövetségesei számára a végső cél az volt, hogy egy Oroszországtól teljesen független útvonalon történjen az energiahordozók exportja.
2. **CPC (Caspian Pipeline Consortium) Olajvezeték** (teljes kapacitással 2003 óta működik), amely a kazah kaszpi-tengeri olajmezőket köti össze az orosz fekete-tengeri Novorosszijszkkal. Itt tankhajókba rakodják a kőolajat, és a Boszporuszon keresztül kerül a termék a világpiacra. Ez az egyetlen olyan Oroszországon áthaladó olajvezeték, amely nem a Rosznyefty (az olajvezetéket tulajdonló orosz állami cég) többségi tulajdonában van. A vezeték megépítése egy kompromisszum eredménye, hogy a kazahsztáni olaj eljusson a nyugati felhasználókhoz. Kezdetben kisebb kapacitással épült meg, mára szállítóképessége eléri a napi 1,8 millió hordót. A vezetéken keresztül áramló olaj hatalmas bevételi forrást jelent Kazahsztán számára, amely így erősítette gazdasági stabilitását, és valamelyest növelte függetlenségét Moszkvától. A CPC az oroszok mellett amerikaiak tulajdonában van, fő részvényesei az amerikai ExxonMobil és a Chevron.
3. **BTC (Baku–Tbilisi–Ceyhan) Olajvezeték** (2005 májusában adták át), amely Grúzián keresztül Azerbajdzsán olajmezőit köti össze a török földközi-tengeri Ceyhan kikötővel. Ez az olajvezeték az Oroszországot elkerülő alternatív szállítási útvonalak egyike. Rentábilis működtetéséhez Kazahsztán olajára – az azerbajdzsáni és egyéb források mellett – elengedhetetlen szükség van. A transzkaszpi vezeték hiánya miatt szűk, de mégiscsak új folyosó a világpiacra. Megépítéséig a Kaszpi-tenger térségéből az **olajat** csak a Baku–Novorosszijszk, illetve Tengiz–Novorosszijszk csővezetéken keresztül lehetett a világpiacra kijuttatni. Azerbajdzsánnak viszont a függőség csökkentése/ megszakítása és alternatív útvonalak keresése állt érdekében. Ennek jegyében 1993 márciusában írták alá Ankarában a **Baku–Tbiliszi–Ceyhan Olajvezeték** megépítéséről szóló tervezetet. 1998-ban Ankarában Törökország, Azerbajdzsán, Grúzia, Kazahsztán, Üzbegisztán elnökei és az USA energiaügyi minisztere deklarációban állnak ki a **Baku–Ceyhan Olajveze-**

ték mellett.⁴⁸ Napjainkban Azerbajdzsán, Kazahsztán és Türkmenisztán kőolajszállítása az azeri Sangachal termináltól az 1768 kilométer hosszú **BTC Kőolajvezetéken** zajlik. Megépítése Moszkva számára nemcsak befolyásának csökkenését jelentette, hanem súlyos anyagi veszteséget is okozott.

A BTC-vezetéket úgy tervezték, hogy a jövőben Kazahsztán is csatlakozhasson hozzá.

4. **Baku–Szupsza Vezeték**, amely azeri *olajat* szállít a fekete-tengeri grúz Szupsza kikötőbe. A vezetékek jelentősége a BTC átadásával csökkent. Az 1999 júniusában megnyitott 830 km-es **Baku–Szupsza Vezeték** a leggazdaságosabb szállítási útvonal a Kaszpi-tenger és Európa között. Törökország sürgeti a **kőolajvezetékek** Földközi-tenger irányában történő leágaztatását, és ennek érdekében megnyerte az USA, Azerbajdzsán, Grúzia és Kazahsztán támogatását is. Az USA Törökország legnagyobb támogatója annak a csővezetéknek a kiépítésében, amely az azeri kőolajat Grúzián és Törökországon keresztül a Földközi-tengerre juttatja, és *elkerüli Oroszországot*. A **kaszpi olaj európai piacokra szállítása a Boszporuszon keresztül szintén számos problémát vet fel**.



4. számú ábra. Gáz- és olajvezetékek Közép-Ázsiából⁴⁹

⁴⁸ Gyóni Gábor: A csecsen konfliktus http://www.eszmelet.hu/gyoni_gabor-a-csecsen-konfliktus/ (2005.07.01.)

⁴⁹ Forrás: ArcGIS Online, Concorde Elemzés <https://www.arcgis.com/index.html> (Letöltés: 2025. 12.14.)

Voltak persze alternatív elképzelések is. Az egyik egy a Kaszpi-tengeren keresztül Azerbajdzsánba tartó vezeték lett volna, amely csatlakozik az azeri-grúz-török Baku–Tbiliszi–Ceyhan Vezetékhez. Ezt azonban (hasonlóan a Kaszpi-tenger alatti gázvezeték tervéhez) komoly jogi és politikai problémák nehezítették. Oroszország és Irán azt állította, hogy a Kaszpi-tenger egy zárt tó, és így minden környező országnak (Oroszország, Kazahsztán, Türkmenisztán, Irán és Azerbajdzsán) közösen kellene jóváhagynia az itt áthaladó csővezetéseket. A másik lehetséges útvonalat Irán kínálta volna, egy dél felé tartó vezetéket javasoltak, amely az iráni területeken keresztül érte volna el a nemzetközi piacokat. Ezt az ötletet viszont az Egyesült Államok utasította el az Iránnal szembeni szankciókra hivatkozva.

Ez a helyzet megerősítette Kazahsztán és a nyugati országok közötti kapcsolatot, az ország pedig növelte a tengeri olajexportját Azerbajdzsán felé, amely onnan a Baku–Tbiliszi–Ceyhan Vezetéken keresztül közvetlenül a Földközi-tengerhez juthat el, teljesen megkerülve az orosz infrastruktúrát. Emellett napirendre került egy új kőolajvezeték építése is Kazahsztán és Azerbajdzsán között.



5. számú ábra: Kulcsfontosságú kőolaj- és földgázvezetékek a Kaszpi-régióból Európa felé⁵⁰

⁵⁰ Forrás: ArcGIS Online, Concorde-elemzés <https://www.arcgis.com/index.html> (Letöltés: 2025. 12.14.)

7. Kitekintés a keleti irányú gáz- és olajvezetékek-fejlesztésekre

A dinamikus gazdasági fejlődése kapcsán energiaéhséggel jellemezhető **Kína** szintén számít Közép-Ázsia kőolaj és gázvagyonára, hiszen a posztszovjet Közép-Ázsia világméreteken is jelentős energiatartalékokkal bír. **Kína** néhány év alatt épített gázvezetékét az üzbég földgáz elvezetésére és a kazah kőolajkincs hasznosítására.

Először Kazahsztán nyitott a keleti piacok felé; 1997-ben partnerségre lépett a Kínai Nemzeti Olajvállalattal, a CNPC-vel. A megállapodásnak megfelelő olajvezeték 2006-ra készült el. **Az Asztanából (Kazahsztán fővárosából) induló vezeték majdnem ezer kilométeres, fokozatosan növekedő kapacitással, amely így évi 20 millió tonnát ért el.**

A Kína felé értékesített olaj az országnak jelentős bevételt jelent, de közel sem eredményezi még az elszakadást az orosz függőségtől. A jelenlegi fejlesztési elgondolások a vezeték kapacitásának erős bővítését célozzák, ami 2027-re lehet kész.

A türkmén földgázra ugyancsak szüksége van a kínai gazdaságnak. Ezért 2009-re megépítette, 2011-ben üzembe helyezte a **Türkmenisztánból** induló, **Üzbegisztánt** és **Kazahsztánt** érintő több ezer kilométer hosszú vezetékét, amely Közép-Ázsia szénhidrogénkincseit összeköti a belső kínai hálózattal.⁵¹ Ezen évi 65 milliárd köbméter földgáz áramlik keresztül.⁵²

Oroszország 2006-ban bejelentette, hogy jelentősen csökkenti a türkmén földgáz vásárlását, ami gazdasági nehézséget idézett elő az országban. Ebben a helyzetben Türkmenisztán számára az egyetlen reális lehetőség Kína lett, amely egyre nagyobb mennyiségben akart földgázt importálni, hogy csökkentse a tengeri útvonalaktól – különösen a Malakaszorostól – való függőségét. A növekvő kínai kereslet miatt az évek során ezt a gázvezetékét már kétszer bővítették, így a jelenlegi teljes kapacitása eléri az évi 55 milliárd köbmétert. Ez a projekt az ország számára lehetővé tette, hogy csökkentse gazdasági függőségét Oroszországtól, stabilan tudja értékesíteni gázvagyonát. Kína számára is stratégiai előnyt jelentett, hiszen így biztosította földgázellátását egy olyan vezetéken keresztül,

⁵¹ Wagner Péter: Hasonlóságok és különbségek a politikai iszlám tevékenységében Üzbegisztánban és Tádzsikisztánban a modernizáció időszakában (1917-2011). PTE PhD értekezés, Pécs, 2012. 76, 84. o.

⁵² Gyene Pál: Kína gazdasági felemelkedése és az „új selyemút” percepciói Közép-Ázsiában. Külügyi Szemle 2018. évi 17. évf. 3. szám 99. o.

amely elkerüli az amerikai ellenőrzés alatt álló tengeri szállítási útvonalakat. Kína már az ország legnagyobb földgázvásárlója. Peking újabb kapacitásbővítést tervez, amely a vezetékrendszer éves szállítási kapacitását 55 milliárd köbméterről 85 milliárd köbméterre növelné. Ez a projekt stabil és kiszámítható exportlehetőséget kínál Türkmenisztán számára, csökkentve az ország gazdasági bizonytalanságát. Ugyanakkor az orosz befolyás alól szabadulva a kínai energiaigények kiszolgálójává válhat, ami hosszú távon szintén korlátozza a mozgásterét.⁵³

A China National Petroleum Corporation (CNPC) és a Tadszikisztán megállapodása értelmében **Tádzsikisztán** felé is épül egy leágazás a **Türkmenisztán–Kína, Üzbegisztánon és Kazahsztánon át haladó gázvezeték**ből. Az új vezetéken évi 25 milliárd köbméterrel növelhető a türkmén gáz keleti exportja. Ennek a gázvezetéknek jelenleg két ága működik. Egy harmadik leágazás készül Kirgizisztán felé, a negyedik pedig Tádzsikisztánt is érinteni fogja.

Így immáron az összes posztszovjet közép-ázsiai országban Kína felé haladó gázvezetékek lesznek.⁵⁴ A CNPC kínai olaj- és gázipari társaság a **kazah** Kazmunajgaz társasággal írt alá szerződést, mely szerint közösen termelik ki az Aktyubinszk megyében található gázmezőket.

„A kilencvenes évek végén az Unocal is ambiciózus tervekkel állt elő Türkmenisztán földgázexportjának diverzifikálására. Az amerikai cég két nagy csővezetékprojektet – Közép-Ázsia–Afganisztán–Pakisztán Olajvezeték (CAOP) és Transz-Afganisztáni Földgázvezeték (TAPI) – dolgozott ki, hogy Türkmenisztánból dél felé szállítsa az energiahordozót. Ezt követően a vállalat próbált támogatókat találni, ám ezek a projektek rendkívül nehézkesnek bizonyultak az afganisztáni instabilitás és biztonsági problémák miatt. A folyamatos fegyveres konfliktusok, a politikai bizonytalanság és az infrastruktúra hiánya ellehetetlenítette a vezetékek megépítését. Ráadásul az Egyesült Államok sem biztosított elegendő politikai és gazdasági támogatást a projekthez, mivel Washington elsődleges célja a nyugati szövetségesek energiaszükségletének biztosítása volt, nem pedig Dél-Ázsia ellátása. A másik fronton is vannak újabb fejlemények. Az Egyesült Államok 2021-es afganisztáni kivonulása után a Türkmenisztán–Afganisztán–Pakisztán–India (TAPI) földgázvezeték

⁵³ Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energiaarakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (letöltés 2025. 10.11)

⁵⁴ Kína magához láncolja Közép-Ázsiát - Gázvezetékekkel, utakkal, vasutakkal. https://oroszvalosag.hu/?t1=posztszovjet_terseg_es_a_vilag&hid=4788 (Letöltés: 2025. 12.14.)

projekt új lendületet kapott. 2024 szeptemberében megkezdődött az afgán szakasz építése, és az első három kilométer csővezetékét le is fektették négy hónap alatt. Ezt követően, 2024 decemberében Türkmenisztán elnöke utasítást adott a projekt felgyorsítására, hangsúlyozva annak fontosságát az ország energetikai kapacitásának növelésében. Az afgán kormány szintén elkötelezett a projekt mellett, mivel az éves szinten mintegy 400 millió dollár tranzitdíj bevételt jelenthet az országnak. A TAPI vezeték célja évi 33 milliárd köbméter földgáz szállítása Türkmenisztánból Indiába, Afganisztánon és Pakisztánon keresztül, elősegítve a regionális gazdasági együttműködést és energiaellátást. Ennek ellenére a vezeték jövője továbbra is bizonytalan, mivel a nemzetközi finanszírozók óvatosak az afganisztáni instabilitás és a politikai kockázatok miatt. Emellett a Pakisztán és India közötti feszültségek is akadályozzák a projekt előrehaladását, kérdéses, hogy India hosszú távon hajlandó-e egy ilyen, Pakisztánon keresztülhaladó vezetéktől függővé válni.”⁵⁵

Türkmenisztán számára tehát a földgázexport jövőjében továbbra is vannak bizonytalanságok. A Transz-Kaszipi Vezeték megvalósításának politikai és jogi akadályai vannak, az afganisztáni útvonal pedig biztonsági szempontból kockázatos.



6. számú ábra. A Közép-Ázsiából Kelet-Ázsia felé haladó és megépíteni tervezett gáz- és olajvezetékek⁵⁶(2023)

⁵⁵ Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energia-arakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (letöltés 2025. 10.11)

⁵⁶ Map of the newly built and planned pipelines and railways in Central-Asia https://www.researchgate.net/figure/Map-of-the-newly-built-and-planned-pipelines-and-railways-in-Central-Asia_fig4_316830912 (Letöltve: 2023.08.24.)

8. Az orosz-ukrán és más helyi háborúk hatása a gáz- és olajvezetékek működtetésére

Oroszország több háborút is viselt Grúzia ellen. 1998-ban Grúzia a NATO-hoz és az USA-hoz fordult segítségért.⁵⁷ Egy évtizeddel később az **orosz–grúz konfliktus** több vezeték működésére is hatással volt. A **háború** során némely vezetéket csak néhány kilométer választotta el a grúz területre benyomuló orosz hadseregtől. A konfliktus során a három vezetékből kettőt átmenetileg be is zártak néhány napra. A gáz- és olajvezetékek tehát veszélyt jelentenek a geopolitikailag érintett szembenálló felek miatt. Háborúk során leállhatnak az európaiak számára létfontosságú gázszállítások, feszültséget okoznak az új fejlesztési elgondolások.⁵⁸

A 2022-ben kirobbant **orosz-ukrán háború** jelentős hatást gyakorol a Kaszpi-régióból Európa felé haladó gáz- és olajvezetékek működtetésére. Kazahsztán a konfliktus kitörésekor igyekezett semleges álláspontot felvenni, ami Moszkva részéről erős ellenérzést váltott ki. Oroszország politikai nyomásgyakorlásként a Kaszpi-tengeri Csővezeték Konzorciumot használta fel. Különböző indokokkal – viharkárokra, környezetvédelmi előírások megsértésére, világháborús aknatalálatra hivatkozva – próbálta megzavarni a vezeték működését, ezzel nyomást gyakorolva Kazahsztánra.

Az Oroszországgal szembeni *nyugati szankciók* és Európa kibővített erőfeszítései nyomán az energiabiztonság a források diverzifikálása révén valósulhat meg. ***Az EU 2022 júliusában megállapodást írt alá a Déli Gázfolyosón (+TANAP, TAP) keresztüli gáz beszerzéséről.*** Bár a mennyiség csak egy kisebb része az orosz gázszállítás pótlásához szükséges mennyiségnek, az ügylet stratégiailag fontosnak tekinthető. *A Déli Gázfolyosó megújította a Nyugat érdeklődését a Kaukázus és Közép-Ázsia*, mint potenciális energiaforrások, a globális szállítás és logisztika, valamint a gyártási és kereskedelmi partnerségek hosszabb távon érvényesülő részei iránt. 2024-ben az EU gázszükségletének 4,3 százalékát már Azerbajdzsán biztosította.⁵⁹

⁵⁷ Gyóni Gábor: A csecsen konfliktus http://www.eszmelet.hu/gyoni_gabor-a-csecsen-konfliktus/ (2005.07.01.)

⁵⁸ Thoma Csaba: Olaj és gáz a Kaszpi-térségben <https://polgariszemle.hu/archivum/53-2010-junius-6-evfolyam-3-szam/386-olaj-es-gaz-a-kaszpi-tersegben> (Letöltés: 2025. 12.14.)

⁵⁹ Honnan származik az Unió által felhasznált gáz? <https://www.consilium.europa.eu/hu/infographics/where-does-the-eu-s-gas-come-from/> (Letöltés: 2025. 12.14.)

Más tényezők is megváltoztatták a helyzetet, köztük a Törökország által támogatott *Azerbajdzsán sikere a 2020-as Hegyi-karabah-i háborúban*. Az orosz-ukrán háború azonban direkt módon, intenzíven hat az energiaszállítások átalakulására. E folyamatokban Törökország szerepe nem megkerülhető.

A 2014-es ukrán válság és a 2022-ben kitört háború állásfoglalásra készítette Törökországot. Elismerte a 2014-es válság következtében alakult új kormányt, *a Krim annektálását viszont nem*. A Krim belpolitikai kérdés is Törökország számára a krími tatárok érdekképviselője miatt, akik a félsziget lakosságának, a korábbi kitelepítéseknek is köszönhetően, már csak mintegy 15%-át alkotják (ezek is nagyrészt visszatelepültek), és akik erős érdekcsoportot alkotnak a török politikai életben.⁶⁰

A türkmén gáz- és olajvagyon annak ellenére eljut a világpiacra, hogy az oroszok és Irán egyelőre képesek megakadályozni a Kaszpi-tengeren átmenő vezetékszakaszmegépítését.

Az orosz-ukrán háború előtt négy nagyobb nemzetközi gázvezeték szállította a Gazprom által értékesített gázt Európába. A négy nagy vezeték közül az Északi és a Török Áramlat kifejezetten azért épült, hogy az oroszok kikerülhessék Ukrajnát. A háborúig az EU-ban felhasznált földgáz több mint 40%-a Oroszországból érkezett, mostanra ez az arány 8 százalékra mérséklődött az alábbiak következtében:

- az Északi Áramlat vezetékeinek felrobbantása miatt;
- sok európai ország önként lemondott az orosz gázról;
- az oroszok maguk is jelentősen korlátozták az exportot.

2023-ra két orosz gázvezeték teljesen kiesett: a tenger alatt Oroszországot Németországgal összekötő Északi Áramlat és a belarusz–lengyel–német nyomvonalon épített Jamal. Megmaradt azonban az egykor egyeduralkodónak számító ukrán–szlovák–osztrák irányú Testvériség gázvezeték és a 2021-ben átadott Török Áramlat, ami Oroszországból a Fekete-tenger alatt továbbítja a gázt Törökországba, és onnan Bulgária–Szerbia–Magyarország útvonalon megy tovább. Az ukrán területen végzett gázszállítás 2024-ben szűnt meg. Az új központi elosztó szerepét Törökország igyekszik átvenni, nem is csak az

⁶⁰ Szigetvári Tamás: Eurázsiai partnerek – Orosz-Török politikai és gazdasági kapcsolatok a 21. században http://real.mtak.hu/20617/1/szigetvari_eurazsiai_partnerek_orosz_torok_gazdasagi_kapcsolatok_KET_X_u_095410.81846.pdf (Letöltés: 2025. 12.14.)

orosz gázzal, hanem azerivel, az új - 2024-ben feltárt - szakirai török földgázmezővel, egyéb türk relációjú gázzal. Azonban 2022-től az orosz vezetékek leállásával Törökország szerepe egyre fontosabb Európa gázellátásában. (Orosz gáz is már csak rajtuk keresztül jut el az EU-ba.) *Törökország ezért lépéseket tesz a türk térség államaiból Európába tartó gázvezetékek befejezésének/bővítésének ügyében.* A legfontosabb eleme ezeknek a programoknak a Kaszpi-tenger alatti gázvezeték megépítése lenne Türkmenisztánból Európa irányába, Törökországon át. „Ha valaha megépül az évtizedek óta tervezgetett **türkmén–török vezetékes összeköttetés, akkor a világ egyik legnagyobb gázkészletéből is török közvetítéssel érkezhethet gáz Európába.**”⁶¹ Napjainkban a türkmén földgázt észak felé Oroszországba, délre Iránba és keletre, Kínába exportálják – Európa felé azonban nem.



7. számú. ábra. A Közép-Ázsiából Európa felé megépíteni tervezett, a Kaszpi-tenger alatti gázvezeték ⁶²

A **Transz-Kaszpi Vezeték** Európa számára fontos projekt, amely Törökországban a már létező Erzurum vezetékhez csatlakozna.

⁶¹ Magyarai Péter: Miért számít sokat az a pici török gáz <https://www.valaszonline.hu/2023/08/28/torokorszag-foldgaz-balkan-erdogan-orban-botas-mvm-energetika/> (Letöltés: 2025. 12.14.)

⁶² Anton Gerashchenko: Some more thoughts on the Trans-Caspian pipeline https://x.com/Gerashchenko_en/status/1549798541501075458/photo/1 (Letöltés: 2025. 12.14.)

Oroszország és Irán ez ideig eredményesen akadályozta meg ennek a 300 kilométeres vezetéknek a megépítését.⁶³

Sokat sejtető, hogy 2023 decemberében a gázszállítások témáját is érintő háromoldalú török–azeri–türkmén találkozóra került sor a Türkmenisztán Kaszpi-tengeri partján található Awaza városában.⁶⁴

2025 augusztusától a **Kaukázusi gázvezeték és útvonal szerződés (Trump Route for Peace and Prosperity – TRIPP)** létrejötte következtében új fejezet nyílt a Kína és Európa közötti kereskedelmi szállítási útvonalak fejlesztésében, egyúttal regionális szinten Azerbajdzsán és Örményország évtizedek óta háborúval terhelt kapcsolatának történetében is.⁶⁵ Azerbajdzsán és Örményország vezetői Donald Trump amerikai elnök közvetítésével Washingtonban aláírtak egy egyezményt viszonyuk normalizálásáról és az amerikai kézbe kerülő, *a Dél-Kaukázus lábánál áthaladó új szállítási útvonalról*.

Az új szállítási útvonal vasutat, közutat és gázvezetéket egyaránt tartalmaz, és összeköti a Kaszpi-tenger nyugati partját Törökországgal. Az új, amerikai finanszírozásban épülő szállítási útvonal a megállapodás alapján 99 évig kizárólagos amerikai hatáskörbe fog tartozni, és azt az Egyesült Államok koncesszió keretében fogja fenntartani és működtetni.⁶⁶ Az útvonal **a Zangezur-folyosón keresztül köti össze Azerbajdzsánt a nahicseváni exklávéjával.** „A washingtoni szerződés aláírására Alijev elnökkel tartott az Azerbajdzsáni Állami Olajtársaság vezetője is, ugyanis a cég megállapodást kötött **a közös olaj- és gázfeltárásokról és -kitermelésről az amerikai ExxonMobilal.** Emellett Trump elnök feloldotta azokat a szankciókat, amelyek 1992 óta tiltották **az Azerbajdzsánnal történő katonai**

⁶³ A türkmén gáznagyhatalom és a globális sakkjátszma. RIA Novosztyi - Világgazdaság Online <https://www.vg.hu/cegvilag/2012/02/a-turkmen-gaznagyhatalom-es-a-globalis-sakkjatszma> (2012.02.28.)

⁶⁴ A megbeszélés résztvevői Recep Tayyip Erdogan török, İlham Alijev azeri és Serdar Berdimuhamedow türkmén elnök voltak.

⁶⁵ Az új útvonal megnevezése „Trump-Útvonal a Békéért és Jólétért” (Trump Route for Peace and Prosperity – TRIPP).

⁶⁶ A történelem során már létezett olyan – geopolitikai szempontból globális szinten meghatározó jelentőségű – útvonalépítési modell (a **Panama-csatorna**), amelyben az Egyesült Államok egy másik ország területének egy része felett gyakorolt hatalmat. Ez egy 96 évre szóló szerződésen alapult.

együttműködést, ráadásul Baku és Washington stratégiai partner-ségi megállapodást is kötött egymással.”⁶⁷ A TRIPP szállítási útvonal egyszerre gazdasági és geopolitikai mérőföldkő is: élénkíti a helyi gazdaságot, lehetővé teszi a türk térség földgázának és egyéb termékeinek nyugatra szállítását, és fontos része lesz a Kína–Európa közötti Középső Folyosó szállítási útvonalnak.

Geopolitikai szinten az egyezményvel az USA befolyása növekszik, miközben Oroszorszáé és Iráné csökken a térségben. Helyi szinten Azerbajdzsán és Törökország kereskedelme erősödik, Örményország pedig befektetési és technológiai lehetőségekhez jut.

„A korridor kereskedelmi fontosságát tovább emeli az, hogy a *Középső Folyosó (Middle Corridor)* – amely Kína Övezet és Út kezdeményezésének a része – ezzel egy újabb szárnyvonalat kapna, ami tovább növelné a kereskedelmi útvonal kapacitását és egyúttal lehetőségeit is. ... Oroszország – amellet, hogy üdvözölte a két ország közötti hosszú konfliktus lezárását – Iránnal együtt aggodalmát fejezte ki a térségben kialakuló külföldi (értsd amerikai) befolyással kapcsolatban. ... Oroszország szerint Jereván teljesen kiszolgáltatatta idegen érdekeknek az országot. Több orosz médium is arról ír, hogy *Washington jelentős befolyásnövelése a Dél-Kaukázusban orosz érdekeket fenyeget, amelyre ugyanakkor Moszkva egyelőre nem tudott megfelelő válaszlépéseket kidolgozni. A TRIPP egyértelműen gyengíti Oroszország politikai és gazdasági súlyát a Dél-Kaukázusban, ahol Moszkva évszázadokon keresztül a kizárólagos hegemon hatalom szerepét töltötte be. ... Moszkva egyértelmű fenyegetésnek tartja a folyosót, ugyanis az amerikai csapatok megjelenése a térségben eddig példa nélküli volt. Mindemellett a TRIPP erősíti Törökország pozícióját is. Erdogan neo-ottomanista külpolitikájával a türk államok közötti együttműködést kívánja minél magasabb szintre emelni, amelyben Azerbajdzsán egyértelműen kulcsszerepet játszik.*”⁶⁸

⁶⁷ Oeconomus Gazdaságkutató Alapítvány: Trump-útvonal és amerikai közvetítés: megbékélhet Azerbajdzsán és Örményország? <https://www.oeconomus.hu/oecoglobus/megpecsetelodott-a-tortenelmi-viszaly-azerbajdzsan-es-ormenyorszag-megbekelese/> (Letöltés: 2025. 12.14.)

⁶⁸ Oeconomus Gazdaságkutató Alapítvány: Trump-útvonal és amerikai közvetítés: megbékélhet Azerbajdzsán és Örményország? <https://www.oeconomus.hu/oecoglobus/megpecsetelodott-a-tortenelmi-viszaly-azerbajdzsan-es-ormenyorszag-megbekelese/> (Letöltés: 2025. 12.14.)



8. számú ábra. A Zangezur-folyosó a kaukázusi gázvezeték- és útvonal-szerződés (Trump Route for Peace and Prosperity – TRIPP) új nyomvonala⁶⁹

Az új útvonalnak a közeljövőben történő megnyitása kiemelt fontosságot kölcsönöz a jövőben a Kaszpi-tengeren végzett vasúti komphajózás és a tenger alatt fektetett gázvezetékek ügyének. A Kína és Európa között zajló kereskedelem szállítási folyamatainak szűk keresztmetszete a TRIPP megépítése után már nem a Kaukázus térsége lesz, hanem a Kaszpi-tenger.

9. Magyar vonatkozások⁷⁰

A magyar diplomácia az elmúlt években egyre aktívabbá vált a Kaukázus térségében, különösen Azerbajdzsán energiapiacán. A Mol 2020-ban megvásárolta az ACG olajmező 9,57 százalékos részesedését a Chevrontól, valamint ezzel együtt 8,9 százalékos részesedést szerzett

⁶⁹ Oeconomus Gazdaságkutató Alapítvány: Trump-útvonal és amerikai közvetítés: megbékélhet Azerbajdzsán és Örményország? <https://www.oconomus.hu/oecoglobus/megpecsetelodott-a-tortenelmi-viszaly-azerbajdzsan-es-ormenyorszag-megbekelese/> (Letöltés 2025. 10.23.)

⁷⁰ Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energiaarakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (Letöltés 2025. 10.11)

a Baku–Tbiliszi–Ceyhan Kőolajvezetékben. 2024-ben az Magyar Villamos Művek Zrt. (MVM) is belépett az azerbajdzsáni szénhidrogénpiacra, amikor 4 százalékos részesedést szerzett a Sah Deniz gázmezőben. A Mol emellett stratégiai partnerséget kötött az azeri állami olajvállalattal, a SOCAR-ral, valamint a török TPAO-val, hogy közösen új lehetőségeket és projekteket vizsgáljanak meg a régióban. Az együttműködés kiterjed a Kaszpi-tengeren offshore szénhidrogén-kutatásra is. 2021 decemberében 800 millió köbméternyi földgáz vásárlásáról született keretmegállapodás Azerbajdzsán és Magyarország között.

Türkmenisztánnal is egyre szorosabbra fűződnek a kapcsolatok. 2023-ban megállapodást írt alá a két ország, amely értelmében Türkmenisztánból – Iránon és Azerbajdzsánon keresztül – évente akár egymilliárd köbméter földgáz érkezhethet hazánkba.

Ezek a lépések kölcsönösen hasznosak lehetnek Magyarország és a Közép-ázsiai régió számára. Magyarország diverzifikálhatja energia-beszerzését, növelve ezzel energiabiztonságát.

Magyarországon az ipar és a háztartások egyaránt jelentős földgáz-fogyasztók. Azonban az olcsó, nagytömegű türk földgáz jövőbeni megjelenése nemcsak ezekre a fogyasztói csoportokra gyakorolhat kedvező hatást, hanem emellett lehetővé teheti a közlekedés egyes ágazatainak korszerűsítését is. A Kaszpi-térség gázvagyonának Európába, azon belül hazánkba vezetése újabb csővezetéseken elősegítheti egy átfogó hazai földgázüzemű járműprogram bevezetését.

Összegzés és következtetések

A cikk megvizsgálta, hogy az Európa és Közép-Ázsia közötti csővezetékhalózathoz milyen geostratégiai hatásai vannak az adott területre és egyes országok kereskedelmi szerepének változásaira. *Az Európa és Közép-Ázsia közötti csővezetékhalózathoz nemcsak logisztikai, hanem jelentős geopolitikai, geostratégiai hatásai is vannak, melyek a csővezetéknek helyet adó Közép-Ázsia megerősödéséhez, ezáltal a geostratégiai magterület Oroszországból Közép-Ázsiába történő elmozdulásának lehetőségéhez vezetnek.* A kőolaj és a földgáz feletti ellenőrzés megszerzése háborúk kitörésének az oka lehet. A kelet–nyugati irányú csővezeték geopolitika érdekütközéseinek tipikus terepe pedig napjainkban a Kaszpi-tenger és a Kaukázus térsége, illetve Törökország. Az orosz-ukrán háború kirobbanása és az orosz import egy

részének kiesése jelentős hatást gyakorolt a világgazdaságra. Dél-Kaukázus és Közép-Ázsia térségében Oroszország és Irán összehangoltan törekszik befolyásolni az eurázsiai gázpiacot, részesedni a Kaszpi-tenger, illetve a térség (Kazahsztán, különösen Türkmenisztán) gázvagyonának célországokba juttatásából. Törökország és elsősorban Kína érdekelt abban, hogy mérséklődjön Oroszország kőolaj- és gázellátási monopóliuma a térségben. A Kaszpi-környéki és közép-ázsiai földgáznak a Kaukázus völgyein keresztül nyugatra, Európába történő szállítása napjainkban egyre fontosabb. Az EU és Oroszország között feszülő energiakereskedelmi érdekellentét a geopolitikai játszmák színterévé tette Közép-Ázsiát és a Kaukázust. A földgázzal kapcsolatos geopolitikai játszma új főszereplője a gázelosztásban egyre jelentősebb szerephez jutó Törökország. A földgázvezetékek kiépítése Törökország számára egyúttal a türk térség egyesítésére irányuló törekvéseinek egy lépcsőfokát is jelenti. Geopolitikai szempontból a térség három országa játszik fontos szerepet: Azerbajdzsán, Kazahsztán és Türkmenisztán. A 2022-ben kirobbant orosz-ukrán háború jelentős hatást gyakorol a Kaszpi-régióból Európa felé haladó gáz- és olajvezetékek működtetésére.

Felhasznált irodalom

A türkmén gáznagyhatalom és a globális sakkjátszma. RIA Novosztyi - Világgazdaság Online <https://www.vg.hu/cegvilag/2012/02/a-turkmen-gaznagyhatalom-es-a-globalis-sakkjatszma> (2012.02.28.)

ArcGIS Online, EIA, Concorde-elemzés <https://www.arcgis.com/index.html> (Letöltés: 2025. 12.14.)

Anna Matvejeva: Az Európai Unió Közép-Ázsia politikája. Pro Minoritate, 2006. 4. sz. 27-35. o.

Berne Ágnes: Közép- és Kelet- Európa a 21. század geopolitikai/geoökonómiai stratégiáiban. Akadémia Kiadó, Budapest, 2014.

Cseh Valentin: Angolszász légitámadások a magyar olajipar ellen 1944/45-ben. Doktori PhD-értekezés, Nemzeti Közszerződési Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2018.

Csizmadia Sándor: Geopolitikai szöveggyűjtemény. Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, Budapest, 1999.

Daniel Yergin: Változó világtérkép - Energia, klíma és a nemzetek közti konfliktusok. MCC Press Kft., Budapest, 2023.

Dobai Gábor: A kőolaj szerepe az első világháborúban. *Honvédségi Szemle*, 2017. évi 1. szám. 149-157. o.

Dr. Erdősi Ferenc: Az új transzeurázsiai összeköttetések II. rész. Közlekedéstudományi Szemle, 1999. évi 49. évfolyam, 8. szám 281-286. o.

Dr. Hubai József: Geostratégiák gazdaságföldrajza https://publikacio-tar.uni-bge.hu/318/1/2008_1_08.pdf (Letöltve: 2023.08.24.)

Dudlák, Tamás: Új szereplő a „nagy játszma”-ban: Kína földgázpolitikája Közép-Ázsiában, 2. rész. Külügyi Szemle 23. évf. 1-2. sz. (2024) 49-67. o.

Erbszt Adrienn: Elemzés - Törökország lehet az Európai Unió egyik fő gázszállítója. <https://nrgreport.com/cikk/2023/08/24/elemzestorokorszag-lehet-az-europai-unio-egyik-fo-gaszszallitoja/> (Letöltve: 2023.08.24.)

Gajda Mihály: Nem lenne gond az energiaárakkal, ha akadálytalanul jönne Közép-Ázsia olaja és gáza, <https://g7.hu/vilag/20250325/nem-lenne-gond-az-energiaarakkal-ha-akadalytalanul-jonne-kozep-azsia-olaja-es-gaza/> (letöltés 2025. 10.11)

Gajda Mihály: Épp az ukrainai háború árnyékában szabadulhat ki Kazahsztán az orosz függésből, <https://telex.hu/g7/kozelet/2025/04/01/epp-az-ukrainai-haboru-arnyekaban-szabadulhat-ki-kazahsztan-az-orosz-fuggosegbol> ((letöltés 2025. 10.11)

Gyene Pál: Kína gazdasági felemelkedése és az „új selyemút” percepciói Közép-Ázsiában. Külügyi Szemle 2018. évi 17. évf. 3. szám 99-115. o.

Gyóni Gábor: A csecsen konfliktus http://www.eszmelet.hu/gyoni_gabor-a-csecsen-konfliktus/ (2005.07.01.)

Hatalmas gázlelőhelyet talált a francia Total Azerbajdzsánban. <https://www.infogyor.hu/hirek/olvas/hatalmas-gazlelohelyet-talalt-a-francia-total-azerbajdzsanban-2012-07-03-124232> (2012. Július 03.)

Hidegkuti Konstantin: Miért fontos Kazahsztán? <https://moszkva-ter.com/miert-fontos-kazahsztan/> (2022.01.13.)

Horváth Levente: Az „Egy övezet, egy út” és a kínai geopolitikai gondolkodás. PhD-értekezés, PTE, Földtudományok Doktori Iskola, Pécs, 2021.

Honnan származik az Unió által felhasznált gáz? <https://www.consilium.europa.eu/hu/infographics/where-does-the-eu-s-gas-come-from/> (Letöltés: 2025. 12.14.)

Magyar Péter: Miért számít sokat az a pici török gáz <https://www.valaszonline.hu/2023/08/28/torokorszag-foldgaz-balkan-erdogan-orban-botas-mvm-energetika/> (Letöltés: 2025. 12.14.)

Anton Gerashchenko: Some more thoughts on the Trans-Caspian pipeline https://x.com/Gerashchenko_en/status/1549798541501075458/photo/1 (Letöltés: 2025. 12.14.)

Interjú prof. dr. Hóvári Jánossal - Magyarország és a türk államok https://www.youtube.com/watch?v=CVVtNJZ8Tfg&ab_channel=CENTRUMTV (2024.02.06.)

Kína magához láncolja Közép-Ázsiát – Gázvezetékekkel, utakkal, vasutakkal. https://oroszvalosag.hu/?t1=posztszovjet_terseg_es_a_vilag&hid=4788 (Letöltés: 2025. 12.14.)

Makkay Lilla: Élénkülő forgalom a Selyemúton, avagy a "Nagy Játzsma" újabb fejezete Közép-Ázsiában. Külügyi Szemle, 2009 (8. évfolyam) 1. szám 144-165. o.

Mátés Tamás: Az „Egy Övezet - Egy Út” kínai stratégia történelmi háttere, geopolitikai tartalma és jelentősége Közép-Európa, valamint Magyarország számára. Hadtudományi szemle 2017. évi 10. évf. 4. sz. 566-582. o.

Matus János: A biztonság, a gazdaság és a kölcsönös függőség problémái a nemzetközi kapcsolatok elméletének különböző irányzataiban. MTA Doktori Értekezés. Budapest, 2003.

Mélyülő kazah-kínai együttműködés – Kazah nyersanyag Kínába, kínai technológia Kazahsztánba. https://oroszvalosag.hu/?t1=posztszovjet_terseg_es_a_vilag&hid=1721 (2023.10.23.)

Miletics Péter: Ankara megér egy misét? Egyenlítő, 2007. évi 6. szám 22-24. o.

Philippe Sébille-Lopez: A kőolaj geopolitikája (Géopolitique du pétrole). Armand Colin, 2006. ISBN 2-2003-4541-0 480. o.

Stier Gábor: A birodalom felértékelődő hátsó udvara – Oroszország komoly erőfeszítések árán őrzi közép-ázsiai befolyását. Pro Minoritate, 2006. évi 4. szám 48-58. o.

Szigetvári Tamás: Eurázsiai partnerek – Orosz–Török politikai és gazdasági kapcsolatok a 21. században http://real.mtak.hu/20617/1/szigetvari_eurazsiai_partnerek_orosz_torok_gazdasagi_kapcsolatok_KET_X_u_095410.81846.pdf (Letöltve: 2023.08.24.)

Szűcs, Eszter - Kardos, Zsolt - Palik, Mátyás - Óvári, Gyula: Alternatív tüzelőanyagok megjelenése a repülésben. In: Bodzás, Sándor; Antal, Tamás (szerk.) Műszaki tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban 2019 konferencia előadásai. Debrecen, Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottság (2019) 381-384. o.

Fishelson, James: The Geopolitics of Oil Pipelines in Central Asia, Article on the Trans-Caspian Gas Pipeline featured in Vestnik, The Journal of Russian and Asi-an Studies Winter 2007. 7 (1), December 12. www.sras.org/geopolitics_of_oil_pipelines_in_central_asia (Letöltés: 2025.12.14.)

The Middle Corridor - In Central Asia's vision for rail independence, Kazakhstan has prime position to be the hub. Future Rail Issue 103 • July 2023. https://rail.nridigital.com/future_rail_jul23/issue_103 (Letöltve: 2023.08.24.)

Thoma Csaba: Olaj és gáz a Kaszpi-térségben <https://polgari-szemle.hu/archivum/53-2010-junius-6-evfolyam-3-szam/386-olaj-es-gaz-a-kaszpi-tersegeben> (Letöltve: 2023.08.24.)

Troy Sternberg - Ariell Ahearn - Fiona McConnell: Central Asian 'Characteristics' on China's New Silk Road: The Role of Landscape and the Politics of Infrastructure. School of Geography, University of Oxford, Oxford OX1 3QY, UK Land 2017, 6(3), 55; <https://doi.org/10.3390/land6030055> <https://www.mdpi.com/2073-445X/6/3/55>

Bedő Tibor Dániel - Lukács, János - Szabó, Gábor: A hidrogén hatása a földgázszállító rendszerekben alkalmazott acélcsövek integritására. In: Szabó, Péter János; Kónya, Ildikó; Szakáts, Gergely (szerk.) XV. Országos Anyagtudományi Konferencia: Absztraktok (2025) 80. o.

Trump-útvonal és amerikai közvetítés: megbékélhet Azerbajdzsán és Örményország? <https://www.oeconomus.hu/oecoglobus/megpecsetelodott-a-tortenelmi-viszaly-azerbajdzsan-es-ormenyorszag-megbekelese/> (Letöltés 2025. 10.23.)

Türkmén helyett üzbég gáz – A Gazprom átrendezi közép-ázsiai kapcsolatát. https://oroszvalosag.hu/?t1=ruszisztika_hirei&hid=6016

Varga, Béla - Kavas, László - Tóth, József - Óvári, Gyula: Kriogén hajtóanyagok a polgári repülés területén Repüléstudományi Közlemények 35. évf. 1. sz. (2023) 185-198. o.

Wagner Péter: Hasonlóságok és különbségek a politikai iszlám tevékenységében Üzbegisztánban és Tádzsikisztánban a modernizáció időszakában (1917-2011). PTE PhD értekezés, Pécs, 2012.

Zbigniew Brzezinski: A nagy sakktábla - Amerika világelsőse és geopolitikai feladatai. Antall József Tudásközpont, Budapest, 2017.

Map of the newly built and planned pipelines and railways in Central-Asia https://www.researchgate.net/figure/Map-of-the-newly-built-and-planned-pipelines-and-railways-in-Central-Asia_fig4_316830912 (Letöltve: 2023.08.24.)

Az orosz földgáztól való függetlenedés megoldási lehetőségei [https://azatlasz.hu/2011/10/az orosz foldgasztol valo fuggetlendes megoldasni lehetosegei](https://azatlasz.hu/2011/10/az-orosz-foldgasztol-valo-fuggetlendes-megoldasni-lehetosegei) (Letöltve: 2023.08.24.)

Oeconomus Gazdaságkutató Alapítvány: Trump-útvonal és amerikai közvetítés: megbékélhet Azerbajdzsán és Örményország? <https://www.oeconomus.hu/oecoglobus/megpecsetelodott-a-tor-tenelmi-viszaly-azerbajdzsan-es-ormenyorszag-megbekelese/> (Letöltés: 2025. 12.14.)

Juhász, Oszvald Viktor¹

THE CONCEPTUAL INTERPRETATION OF LOGISTIC CAPABILITY IN MILITARY AIR FORCES

A KATONAI LÉGIERŐK LOGISZTIKAI KÉPESSÉGÉNEK KONCEPCIONÁLIS ÉRTELMEZÉSE

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-136](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-136)

Abstract

This article presents a conceptual framework for air force logistics capability, defined as the integrated, flexible capacity to align logistics resources and performance processes to sustain capability and availability. Drawing on systems theory and the evolution of military logistics, it identifies two interdependent dimensions: logistic resources and performance processes. This framework provides a foundational methodology for quantitative assessment and enhancement of air force logistic capabilities.

Keywords: military logistics, logistic capability, air force operations, logistic resources and performance, operational impact

Absztrakt

Ez a cikk a légierő logisztikai képességének elvi keretrendszerét mutatja be, amelyet integrált és adaptív képességként definiálnak a logisztikai erőforrások és teljesítményi folyamatok összehangolásakor a fenntartott képesség és a rendelkezésre állás érdekében. A rendszerelméletre és a katonai logisztika fejlődésére építve azonosít két egymástól kölcsönösen függő dimenziót: logisztikai erőforrásokat és végrehajtási teljesítményi folyamatokat. Ez a keretrendszer alapvető módszert biztosít a légierő képességeinek mennyiségi értékeléséhez és fejlesztéséhez.

¹ Juhász, Oszvald Miklós, lieutenant colonel, HDF Medical Center, University of Public Service Doctoral School of Military Engineering PhD student, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5595-1925>

Kulcsszavak: katonai logisztika, logisztikai képesség, légierős műveletek, logisztikai erőforrás és teljesítmény, műveleti kihatás

Introduction

This research article examines the concept of "logistic capability" within air forces, a critical yet often overlooked determinant of operational success. Moving beyond general definitions, the study provides a precise, academically based interpretation of logistic capability, defining it as the synergistic integration of available resources and their measurable performance in sustaining air operations. By offering a comprehensive analysis of these air force-specific elements, the study provides a nuanced understanding of how robust logistics capabilities improve mission effectiveness and sustain air superiority.

The following article outlines a quantitative methodology for assessing logistic capability and analyzes strategies to enhance and sustain its maintenance.

1. Logistics in definitions

When asked, ordinary people would define logistics something like this: "Logistics is the management of the flow of goods and other resources between the point of origin and the point of consumption - to meet the requirements of customers or corporations." Simply put, logistics is the process of transferring goods from one point to another. A somewhat more professional definition would also include the flow of "information", since in modern society, where devices are everywhere, tracking the flow of data is vital to the efficient management of resources.

This perception is widely accepted, as logistics is often falsely viewed by simply declaring it as a supply chain enabler: "Transport logistics in a supply chain is usually an intermediary that facilitates the physical flow of goods from a point of origin, i.e., shipper, to a point of destination, i.e., consignee. Firms in transport logistics perform the physical distribution function to move goods from one place to another,

and the business process spans organizational boundaries, encompassing shippers and consignees."²

However, we need to understand that logistics is not just simply about "moving" or "transporting" resources; it is much more.

As this article focuses on military logistics, we need to consider how the military defines logistics. The most comprehensive and most widely accepted definition of logistics is as follows ³:

"The science of planning and carrying out the movement and maintenance of forces. In its most comprehensive sense, the aspects of military operations which deal with:

- design and development, acquisition, storage, transport, distribution, maintenance, evacuation and disposition of materiel⁴;
- transport of personnel;
- acquisition or construction, maintenance, operation and disposition of facilities;
- acquisition or furnishing of services; and
- medical and health service support."

The above definition of logistics is accepted unanimously in NATO military forces, including the Hungarian Defence Forces, and applied at the doctrinal⁵ level. Still, it handles logistics at the functional level, dissecting it into functional areas.

It is worth noting that the NATO Standardization Office released the new AJP-4⁶ in August 2025, which does not include the above-quoted definition. The new doctrine, besides adopting a new title and introducing a definition of "sustainment" that encompasses logistics, also

² Kee-hung Lai et al., "Measures for Evaluating Supply Chain Performance in Transport Logistics," *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 38, no. 6 (2002): 439–56, [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(02\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(02)00019-4).

³ "AJP-4, Allied Joint Doctrine for Logistics (Edition B)," NATO Standardization Office, 2018.

⁴ Materiel: equipment in its widest sense including vehicles, weapons, ammunition, fuel, etc.

⁵ "Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína (3. kiadás)," Budapest: HVK Logisztikai Csoportfőnökség, 2015.

⁶ "AJP-4, Allied Joint Doctrine for Sustainment of Operations (Edition C)," NATO Standardization Office, 2025.

establishes a new concept for supporting military operations; thus, its analysis warrants a separate article and further research.

2. Logistics – as defined after in-depth research

Petrus Johannes Pretorius of the University of Pretoria, in his doctoral thesis titled "A generic approach to integrated logistic support for whole-life whole-systems,"⁷ collected the different definitions for logistics, as defined throughout history. As he analyzed the various approaches to logistics in history and the other areas of economy, Pretorius summarized the findings as follows: "... it seems as if logistics can be categorized in at least two dimensions, namely those logistics activities that relate to the military and military operations, and those logistics activities relating to movement of material from point of origin to point of consumption to ensure that proper business can be conducted". In his doctoral thesis, Pretorius identified that logistics should be examined through a systems and lifecycle approach (dynamic complexity) rather than a functional approach (detail complexity).

This approach is what provides the key to understanding logistics. In the following article, I will analyze and summarize Pretorius' findings.

Logistics is a multifaceted discipline best understood through a whole-life, whole-system overview, as advanced by Pretorius' comprehensive thesis. This approach responds to the entrenched functional fragmentation and conflicting definitions reflected in academic and industry practice, offering an empirically validated, model-based perspective essential to practitioners and scholars seeking to optimize system success.

Pretorius' thesis establishes that logistics should be navigated not as isolated functions or domains but as an integrated support system embedded within the broader context of artificial systems. Fragmentation — where logistics is subdivided into sub-areas like marketing, military, and engineering — leads to sub-optimization and failure to meet overarching system goals.

⁷ Petrus Johannes Pretorius, A Generic Approach to Integrated Logistic Support for Whole-Life Whole-Systems, 2002. PhD thesis

His roadmap for logistics examination mandates:

- Systems consideration over multidisciplinary patchworks — emphasizing synthesis, interdependency, and causality.
- Lifecycle consideration — from conceptualization, development, commissioning, operation, maintenance, to disposal.
- Recognition that ability, availability, and affordability are measures of system success dependent on logistics. (These are in harmony with primary NATO logistic principles³)

Systems concept enables navigation of dynamic complexity, as cause and effect are separated in time and space, and where superficial detail complexity obscures high-impact leverage points. For example, seemingly minor early design choices can profoundly affect operational success, support costs, and maintainability decades later. Thus, logistics must be designed and managed iteratively, integrating managerial and technical activities continuously across the lifecycle. These findings are also key considerations in military logistics planning.

Pretorius provides exhaustive conceptual clarity by formalizing key logistics foundations:

- The central definition, adapted from Blanchard⁸, describes Integrated Logistic Support as a "disciplined, unified and iterative approach to management and technical activities" that ensures support considerations are woven throughout a system's lifecycle to consistently achieve readiness objectives, safety, ability, availability, and affordability.
- Logistics is not just movement or supply, but a technical and managerial subsystem tasked with sustaining all other subsystems. This support subsystem must cater to design, acquisition, operation, maintenance, and ultimately, system retirement. (These can be found in the NATO logistics definition, as quoted above.
- Systems undergo cradle-to-grave cycles. Logistics activities — including support analysis, resource identification, design influencing, and maintenance systems — must align with each phase, requiring distinct expertise and process integration.
- Logistics encompasses both technical tasks (e.g., support concept development, support resource identification and design,

⁸ Benjamin S. Blanchard, *System Engineering Management*, 3. ed (Wiley, 2004).

maintenance planning) and managerial objectives (e.g., policy development, cost control, scheduling, performance measurement); both must be in unison for optimal system outcomes.

In both military and business contexts, fragmented or cost-centric definitions risk undermining systemic effectiveness. I will return to this finding later in my publication. Still, it is a key aspect of military logistics: the military has never been, and will never be, a profit-oriented organization. From an economic point of view, it is a non-profit (almost cost-insensitive) organization, and its functions shall never be fragmented, since this will have a profound impact on mission success.

Logistics is not an end in itself, nor is it merely an agent for cost reduction — rather, it is an indispensable element in achieving strategic and operational goals, customer value, and mission success. For products and organizations, logistics underpins the value chain, supports strategy, and determines lifecycle outcomes. Its activities range from raw material procurement, warehousing, and distribution to technical documentation, failure analysis, training, and resource planning.

Pretorius emphasizes that logistics should not be optimized solely for resource utilization, lest such actions become counterintuitive — to optimize part of the system at the expense of the whole risks undermining overall performance. This finding is also important in military implications, which I will cover later.

Pretorius identifies and critiques the dominant tendency to view logistics as a sum of standalone functional areas, demonstrating with detailed evidence and models that fragmented views lead to broken solutions, cross-domain inefficiencies, and strategic misalignment.

To summarize, Pretorius' thesis ⁷ establishes that only a holistic, integrated approach to logistics can yield optimal system performance across the dimensions of ability, availability, and affordability. Logistics is inherently systemic, transcending narrowly defined functions and integrating all support elements over the entire organizational or product lifecycle. Through technical and managerial integration, proactive design influencing, thorough supportability analysis, and rigorous operational planning, logistics fulfills its true purpose: enabling systems to meet goals reliably, sustainably, and affordably. Ignoring integrated logistic support in favour of fragmented, functionally siloed logistics risks undermining system success, escalating costs, and breeding inefficiency.

Despite my findings, that Pretorius' models have just some, above highlighted relevance to military logistics, since they are very useful and have great implications for firms with robust business models, his research provides a strong theoretical and practical foundation for both academic and practical users, calling for broader adoption of systems approaches and deeper exploration of detail and dynamic complexity in future studies. For this reason, I applied his findings in my further studies of logistic capabilities.

3. Military logistics — a unique environment

Since Pretorius's work focused solely on civilian logistics, I continued my studies in military logistics research. The article "Evolution of Military Logistics" by Aldemar Serrano et al.⁹ presents an extensive historical review and analysis of military logistics, emphasizing how this concept has evolved and should now be viewed differently in more dynamic terms.

They highlighted that military logistics has been a critical factor since ancient times, evolving alongside warfare and technology. The article identifies 21 definitions of military logistics spanning from 1792 to 2019, illustrating how its meaning and scope have changed. Traditionally, military logistics has focused on supplying basic needs such as lodging, clothing, and food to soldiers, but this view has been too narrow, given the complexities of modern warfare.

It is described as evolving in both art (qualitative, creative, situational) and science (quantitative, systematic, technological), highlighting the need to integrate these dimensions in contemporary logistics thinking.

They found that each military evolution, marked by changes in technology, tactics, and strategy, has triggered a corresponding progress in military logistics (Military Logistics Revolution, MLR). This relationship shows that logistics is essential not only to support combat capabilities but also to enable new forms of military operations. The logistic support needs to adapt rapidly to innovations such as mechanized transport, telecommunications, and digital command and control.

⁹ Aldemar Serrano et al., "Evolution of Military Logistics," *Logistics* 7, no. 2 (2023): 22, <https://doi.org/10.3390/logistics7020022>.

Their article stresses that logistics must evolve from a mere support function to a strategically integrated element that anticipates and proactively meets the needs of military forces. A key trend identified is the adoption of focused logistics that leverages advanced technologies to deliver supplies, personnel, and equipment in real time, with precision and efficiency.

This concept supports agile, networked, and distributed military operations, including modern warfare domains like cyber and space. Thus, as highlighted in the previous chapter, the logistics system becomes a dynamic enabler of operational success rather than just a reactive supply chain.

The authors propose a new conceptual framing for military logistics as: "The science that continuously studies, plans, manages, and systematically executes the process of timely supply of the necessary resources for the operation of armed forces, in the domains of war, using the technologies and means available to dynamically contribute to the development of the operation and the maneuverability of the units."

This definition integrates the historical dual nature of logistics (art and science) with modern demands for responsiveness, technological integration, and operational relevance. While military logistics shares some principles with business logistics, it differs significantly due to the complex, uncertain, high-stakes context of war. Military logistics must prioritize mission success, survivability, and rapid adaptability over cost-efficiency or profit motives.

In summary, the article argues that military logistics should be viewed not just as a traditional supply function, but as a transformational, integrated science and art closely linked to military and technological evolutions. It evolves through advances that reshape warfare, adopting technological innovations and operational concepts like focused logistics, contested logistics, and multi-domain operations.

The proactive, agile, network-enabled logistics system proposed enables armed forces to operate effectively in complex, rapidly changing conflict environments, meeting their needs before demands arise. This perspective marks a significant shift in logistics thinking — from supporting forces reactively to empowering and shaping military capabilities strategically with advanced technologies and adaptive processes.

4. Logistic capability — a general introduction

As my doctoral studies focus on the provision and enhancement of air force logistic capabilities, we first need to define what "logistic capability" is and then refine it to "air force" logistic capability.

Both previously analyzed works had these key features in common:

- Logistics should be viewed as a complex system and should not be dissected,
- logistics starts from planning and ends with disposal, and last, but most importantly
- Logistics is all integrated into the main operation and has a significant impact on the outcome.

Because of these, logistics is an all-around asset, the capability of which determines the operation of the complete system – in military terms, this is what governs mission success.

4.1. The Concept of Logistic Capability

The Hungarian Military Science Lexicon¹⁰ defines logistic capability as follows: "the availability of civil and military force, equipment, or opportunities for accomplishing material, technical, medical, transport (delivery), and accommodation tasks and objectives.

Logistic capability is an integrative concept, encompassing the combat readiness of individual logistic organizations. Its most important components (factors) include: the completeness of personnel, armament, and technical assets of the military logistic organization; indicators characterizing the supply of material-technical assets; the standard of combat training; the moral, disciplinary, and combat status of the personnel; and the status of the logistic command. Additionally, crucial elements are the organization's ability to achieve operational readiness, its survivability, and the tactical and maneuvering capabilities of its technical assets. Due to the specifics of logistic support, this concept also includes the collective transport, storage, service-providing, and receiving capacities of logistic units and subunits. The structure and

¹⁰ Zoltán Krajnc et al., *Hadtudományi Lexikon*, 1st ed., (Ludovika Egyetemi Kiadó, 2019).

capability of each logistic organization adapts to the basic purpose and operational requirements of the supported unit or subunit."¹¹

However, as I have outlined in my previous publication¹², logistic capability can also be defined as the integrated and dynamic interaction between logistic resources and logistic performance, designed and managed to ensure the sustained ability, availability, and affordability of a system or organization to achieve its goals. This definition aligns conceptually with Pretorius' systems-based view of logistics, which emphasizes that logistics is a support subsystem within a broader system, integrating managerial and technical activities across a system's life cycle to optimize the system's ability, availability, and affordability. As Pretorius argues, logistics decisions must be based on systemic and lifecycle-dependency, not as isolated operational actions. Similarly, logistic capability should be viewed as a systemic property, arising from the interaction between resource sufficiency and the performance of processes that transform those resources into operational readiness.

While Pretorius focuses on integrated logistic support (ILS) applied to the creation and sustainment of manufactured systems, the concept of logistic capability extends these principles to assess and develop logistic readiness at the organizational level — particularly relevant within military and air force environments. In this context, logistics capability becomes the measure of how effectively an organization transforms logistic resources into operational outcomes that directly contribute to mission success.

We also need to highlight that studies have proven that logistics capability affects the performance of the whole system.¹³

4.2. The Dual Structure of Logistic Capability: Resources and Performance

Pretorius proposes that system success depends on ability, availability, and affordability – all of which are influenced by the integration of logistics functions into system design, management, and operation.

¹¹ Translated by the author of this article

¹² Oszvald Viktor Juhász, "A KC-390 Rendszerbe Állításával Megjelenő Új Logisztikai Képességek," *Katonai Logisztika* 33, nos. 1–2 (2025): 203–26, <https://doi.org/10.30583/2025-1-2-203>.

¹³ Andrea GELEI, "Túl a kritikus ponton - logisztikai képességek Magyarországon," *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, no. 42.1 special edition (2011): 64–71.

Translating that principle into a capability framework yields two interdependent dimensions: resources and performance.

4.2.1. Logistic Resources

Resources represent the potential capability — the means and elements that enable logistic activities to occur. Pretorius places strong emphasis on resource identification and support system design in logistics engineering, highlighting that true system efficiency depends on the correct specification and integration of required support resources. In the context of logistic capability, resources can thus be grouped into the following interrelated sub-areas:

Procedural (Doctrinal) Resources:

These encompass doctrines, policies, standard operating procedures (SOPs), and regulations that define how logistics is planned and executed within the given organization. They constitute the conceptual foundation that enables standardized logistic behavior across the organization. Without clear doctrines and procedures, resources and personnel operate chaotically, leading to sub-optimization — the very condition Pretorius warns against when logistics functions become fragmented. Well-defined procedures ensure systemic coherence, serving as the framework within which performance can occur effectively.

Human Resources:

Personnel are a critical element in transforming logistics plans into operational outcomes. Pretorius emphasizes that system success ultimately depends on the system's human interfaces, including operators, maintainers, and logisticians. Trained, adequately staffed, and competent human resources provide the system's operational flexibility, creativity, and resilience: inadequate human resourcing or poor skill alignment results in bottlenecks that undermine system availability and performance.

Materiel and Infrastructure Resources:

These include all physical assets such as equipment, vehicles, aircraft, weapon systems, information systems, maintenance facilities, warehouses, fueling points, and transport networks. Pretorius repeatedly observes that systems are limited by their inherent physical design characteristics; logistics engineering must therefore ensure early design integration to maintain capability and

affordability throughout the life cycle. In terms of capability, this means ensuring that infrastructure and materiel systems are properly designed, procured, and maintained to support both routine and surge operations.

Information Resources:

Pretorius highlights information flow and feedback as prerequisites to sustain integrated system design and operation. In the context of logistics capability, information resources include databases, IT networks, logistics information systems, and knowledge management structures that enable situational awareness, decision-making, and the optimization of support processes.

Financial Resources:

Capability limitation depends on affordability, which Pretorius describes as the lifecycle cost consciousness of systems engineering. Financial resources fund the creation and sustainment of logistic capacity. Their adequacy determines continuity of operations, while their mismanagement can immobilize even the most technically proficient system.

4.2.2. Logistic Performance

Performance represents the realized capability — how well available resources are coordinated through processes, training, and behavior. In Pretorius' systems terminology, performance corresponds to how well the "support system" converts design and operational inputs into measurable outcomes along the dimensions of ability, availability, and affordability. Key sub-areas of logistic performance may include:

Procedural Implementation:

The degree to which established doctrines and standards are effectively applied in practice. Pretorius' model of feedback and iteration emphasizes that procedures must not only exist but also be continuously tested, refined, and integrated into the lifecycle support system. Implementation reflects discipline, leadership, and organizational culture — factors crucial to maintaining uniform logistic performance.

Training and Competence Development:

Training transforms potential into effective performance. Pretorius acknowledges that design features and logistic infrastructure are worthless unless operators are trained to use them effectively. Logistics capability, therefore, depends on systematic training programs, competency maintenance, and doctrine-based learning that adapt alongside technological and environmental change.

Individual and Collective Task Execution:

The way individuals and teams perform assigned tasks within logistic subsystems determines operational readiness. Through Pretorius' logic of "ability and maintainability by design," poor task execution not only increases downtime and costs but also diminishes the total system's effectiveness.

System Adaptability and Responsiveness:

An additional performance element, particularly emphasized in dynamic military contexts, is the ability of logistics systems to adapt to changing conditions. Pretorius' concept of lifecycle iteration supports this — he argues that systems must adapt operationally as they mature. A capable logistics system must similarly sustain responsiveness under changing operational demands.

5. Logistic Capability in Air Force Organizations

5.1. Introduction

Logistic capability is a strategic determinant of operational success, especially in air forces, where readiness, adaptability, and mission accomplishment hinge on the organization's ability to align resources and performance across complex systems and dynamic operational demands. Throughout military history, whenever the importance of logistics was overlooked, failure was the inevitable result. Rather than treating logistics as a sum of isolated activities, contemporary systems thinking positions consider logistic capability as a systemic property that emerges from the deliberate integration of resource sufficiency with high-performance processes. This view demands continuous evaluation and improvement, ensuring that both the components and their interactions remain optimal and responsive throughout the system's life cycle.

Logistic support for real military operations has changed; military operations and logistic support have had a mutual effect on each other, and not all doctrinal-level cornerstones have been adapted to real-life scenarios.¹⁴ Also, military logistics is, in many respects, very different from civilian logistics, but they can benefit from each other^{15, 16, 17} All these considerations make the study of logistics principles and their cornerstones more important.

5.2. Unique properties and requirements of the Air Force

The Air Force's logistics system has unique characteristics that fundamentally distinguish it from those of other military branches, such as the Army, Navy, or Marines. These distinctive traits stem primarily from the Air Force's operational domain, which is inherently three-dimensional, rapid, and technology-intensive.

Air Force logistics must accommodate the demands of aviation, which requires the continuous and precise supply of highly specialized support services, including fuel, munitions, spare parts, and maintenance for complex aircraft and related avionics equipment. Unlike ground forces, where logistical nodes may be more static, Air Force logistics face the challenge of supporting widely dispersed, dynamically relocating air bases and forward operating locations, often in austere or contested environments, especially for helicopters and tactical transport aircraft.

The operational tempo and range of air operations impose stringent requirements on the speed, flexibility, and reliability of the logistics supply chain. Operational tempo demands robust global reach capabilities that integrate strategic airlift, in-flight refueling, and rapid deployment of repair and support teams to maintain aircraft availability and mission readiness. The concepts of just-in-time and anticipatory logistics are particularly critical in Air Force logistics to minimize aircraft downtime and optimize mission capability. Additionally, the high value and

¹⁴ Nyitrai Mihály, "A NATO műveleti logisztikai támogatás vizsgálata többszemponútú döntéselőkészítési módszerrel" (PhD, Nemzeti Közzolgálati Egyetem, 2023), <https://doi.org/10.17625/NKE.2023.027>.

¹⁵ *litary Sciences*, ed. Anders McD Sookermany (Springer International Publishing, 2021), https://doi.org/10.1007/978-3-030-02866-4_71-1.

¹⁶ Steve John Simon, "The Art of Military Logistics," *Communications of the ACM* 44, no. 6 (2001): 62–66, <https://doi.org/10.1145/376134.376167>.

¹⁷ Ilari Valtonen et al., "Capability Development in Hybrid Organizations: Enhancing Military Logistics with Additive Manufacturing," *Progress in Additive Manufacturing* 7, no. 5 (2022): 1037–52, <https://doi.org/10.1007/s40964-022-00280-z>.

technological complexity of aviation platforms necessitate precision in handling, transportation, and storage to preserve operational capability.

Furthermore, Air Force logistics integrates advanced information technologies and network-centric systems to provide real-time visibility, predictive maintenance, and automated inventory management. These elements support rapid decision-making and synchronize logistics with operational planning and execution.

The critical dependence on fuel — accompanied by very stringent quality control — as a principal consumable distinguishes Air Force logistics, emphasizing the establishment of secure, reliable fuel supply lines across multiple domains, including land, sea, and air.

In addition, the operational environment demands exceptional reliability, stringent safety standards, and persistent readiness. While general systems engineering principles remain foundational, military air force logistics require distinct amplifications due to unique operational and safety demands:

- Real-Time Operations: The necessity for logistics to function seamlessly under combat conditions compresses feedback cycles and requires rapid, flexible adaptation to changing conditions.
- Rigorous Safety and Compliance: Aviation-centric systems must adhere to strict standards, necessitating robust procedural discipline and built-in system redundancies.
- Unpredictable Demand Patterns: Air Force logistics face highly variable demands. Systems must be flexible, responsive, and maintain buffer capacities for contingency operations.
- Direct Mission Support: Successful air logistics is judged by mission effectiveness, emphasizing operational capability and availability over cost containment in critical phases.

These requirements necessitate specialized system modelling, continuous data-driven adaptation, and forward-looking resource planning.

In summary, military air force logistic capability is best understood as the emergent result of the synchronized interplay between resource allocation and high-performance processes, specialized for air power generation and sustainment. True capability is not merely the presence of resources, nor the pursuit of efficiency in isolation, but the adaptive,

responsive, and resilient transformation of those resources into mission-ready outcomes. Therefore, logistic capability in an Air Force also consists of two intimately connected dimensions: resources and performance. These domains, while analytically separable, are interdependent — performance depending on how well available resources are deployed, managed, and adapted to operational needs.

Accordingly, sub-areas of resources and performance are refined as follows:

5.2.1. Logistic Resources

The resource base defines the latent potential of a military air force's logistic system. Resources can be organized into distinct but related categories:

Procedural (Doctrinal) Resources: Encompassing established doctrines, policies, plans, SOPs, and regulations, these underpin standardized operational behaviour and provide direction, accountability, and transparency. Robust doctrinal resources synchronize activities, reduce ambiguity, and minimize the likelihood of delays and missteps. These doctrines provide the basis for proper training, uniformity, and mutual understanding, and also serve as a guideline and compass for robust command and control: Air Force doctrine structures roles, responsibilities, inter-service coordination, and international cooperation. Standardized doctrine supports high-tempo action and unified direction, directly impacting mission precision and joint force interoperability.

Human Resources: Personnel form the backbone of logistic capability, spanning planners, maintainers, technicians, supply managers, and support teams. The effectiveness of human resources depends on recruitment, training, competency development, and motivation. Skilled personnel are critical for sustaining maintenance quality, operational tempo, and rapid force regeneration. Within military organizations, this is most commonly guided by the table of organization and equipment¹⁸.

A table of organization (often called a Table of Organization and Equipment, or TOE/TO&E) is an official military document that prescribes the structure, staffing, and equipment of a military unit. It details the number and types of personnel, their duties, and the major items

¹⁸ *Wikipedia*, "Table of organization and equipment," September 10, 2025, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Table_of_organization_and_equipment&oldid=1310621183.

of equipment authorized for the unit. The table serves as a blueprint for a unit's organization, outlining its mission, capabilities, and the resources required to fulfill its operational role.

Key points about a table of organization:

- It specifies the unit's organizational structure, including command hierarchy and sub-units.
- It lists the positions, ranks, and duties of all personnel assigned to the unit.
- It details the types and quantities of equipment and vehicles the unit is authorized to possess.
- It is used for planning, operational readiness, and deployment, ensuring that units are properly staffed and equipped for their missions.
- Variations exist, such as the Modified Table of Organization and Equipment (MTOE), which adapts the standard structure to specific unit needs or missions.

Materiel and Infrastructure: Consisting of aircraft, vehicles, IT systems, maintenance assets, bases, hangars, fuel depots, key facilities and ground support equipment, this category ensures the system's physical capacity to execute logistic functions. Infrastructure investments must anticipate both routine and surge demands, with emphasis on resilience and adaptability. Bases, maintenance depots, runways, mobile support units, and storage facilities provide the backbone for both routine and contingency logistics. Based on investments in resilient, modular, and technologically advanced infrastructure, rapid deployment and theatre-level operations are supported. Major end items, weapon systems and sometimes specific infrastructural elements are included in the TOEs.

Information Resources: Modern logistics relies on secure, adaptable information systems, databases, analytical platforms, and knowledge management tools. These support decision-making, enable real-time visibility, and ensure the seamless coordination of supply, transportation, and maintenance activities. Advanced logistics analytics, predictive maintenance tools, and secure communication platforms synchronize logistic activities with operational command, reduce uncertainty, and enable strategic agility.

Financial Resources: Sustainable capacity depends on strategic budgeting, efficient contracting, and resource prioritization. Effective

allocation and management of financial resources safeguard continuity and flexibility, supporting operations across all phases. Multiyear budgeting, flexible contracting options through dynamic procurement, and rapid resource-tracking tools enable adaptation to changing mission needs and support surge capabilities.

The sufficiency and design of these resources directly enable operational achievement, supporting everything from rapid aircraft turnaround to efficient mission sustainment and long-term force scalability. Each resource category directly affects the efficiency and effectiveness of mission accomplishment. Poorly defined doctrine, insufficient training, or inadequate infrastructure will hinder operational readiness and increase risk during high-intensity operations.

5.2.2. Logistic Performance

Procedural Implementation: The application of doctrine and SOPs during logistic operations. High compliance, iterative validation, and regular refinement elevate reliability, reduce error frequency, and align tactical execution with strategic intent. To achieve uniformity, common understanding, and robust command and control, the implementation of well-defined doctrines and procedures is a key asset to mission success. Exact execution of maintenance protocols, supply processes, and operational checks ensures that logistic failures do not become bottlenecks for air missions. Rigid and ruthless adherence to standards and procedures distinguishes the military from any other branch of society.

Command, control, and communication (C3): The exercise of authority and direction in logistics ensures coordination across all functions. Command and control facilitate informed, timely decisions, integration between operational and logistic staffs, prioritization of resources, and the orchestration of complex support during both routine and contingency operations. Effective command and control dynamically adjust logistics operations to the tactical and strategic environment, optimizing support for mission objectives. The seamless flow of information between logistics and operational command ensures resources are matched to mission requirements, supports rapid course correction, and minimizes delay.

Training, competence and task execution: Structured training routines, recurrent qualification exercises, and scenario-based simulations prepare personnel to operate advanced systems and respond to evolving threats or operational demands. With proper training, effective performance at

both the individual and team levels translates into precise, efficient maintenance and supply actions. Responsibility, collaboration, and faultless execution are paramount for sustaining aircraft readiness and supporting sortie rates. It is also crucial to develop and maintain the capability of adaptability and responsiveness, the ability to adjust to new mission profiles, environmental shifts, technological changes, and surge requirements, which underpins logistic readiness and system resilience. Rapid mobilization, reconfiguration, and continuous improvement are hallmarks of a high-performance logistic capability. The continuous professional development ensures personnel mastery of new platforms, rapid troubleshooting, and cross-functional support, enabling teams to recover quickly from failures and adapt to new mission profiles. High standards of individual and team performance — especially in maintenance, supply, and transport — are crucial for achieving sortie rates, maintaining operational tempo, and supporting fast-turn missions.

Personnel specialization: Maintenance teams, supply chain experts, munitions handlers, and transport managers must possess deep technical competency and the ability to operate advanced systems under stress. Human capital development is increasingly vital as technology evolves and operational complexity grows.

Supply system management: This domain covers the planning, procurement, storage, distribution, and tracking of supplies, spare parts, and consumables. Robust supply system management ensures that critical items are available at the right time and place, reduces bottlenecks, manages stock levels efficiently, and responds flexibly to changes in demand. It also applies advanced forecasting, automated inventory systems, and supply chain analytics to anticipate and resolve potential shortages.

Provision of fuel: Providing fuel is a critical performance capability for any air force, underpinning the deployment, reach, and tempo of air operations. Fuel logistics ensure continuous readiness by storing, distributing, and delivering aviation fuel, ground fuel, and specialized liquids such as liquid oxygen. Quality control is paramount: every batch undergoes rigorous sampling, filtration, and contamination checks to guarantee compliance with operational standards before entering the aircraft systems. Fuel operations must function across diverse environments — including main operating bases, austere airfields, offshore refuelling points, and in-flight refuelling platforms — requiring flexibility in both infrastructure and personnel. The sheer volume of fuel needed for sustained sorties demands precision planning, redundancy, and global

coordination: a squadron of jets may require close to 3 million litres of jet fuel within a 30-day period¹⁹. The Petroleum, Oils, and Lubricants (POL) units manage these complex systems, optimizing efficiency and safety under all conditions. Effective fuel provision directly defines sortie generation rates, strategic endurance, and overall mission success.

Maintenance of main weapon systems: The execution of scheduled and unscheduled repairs, inspections, and upgrades to major weapon systems — especially aircraft, vehicles, and ordinance platforms. High-quality maintenance sustains operational availability, prolongs system life, and underpins mission readiness. Maintenance excellence depends on skilled technicians, fault diagnosis, access to technical data, and integration with supply and information systems. Proactive and predictive maintenance strategies reduce downtime, manage lifecycle costs, and support rapid mission turnarounds.

In the air forces of different nations, as outlined in the US Air Force, aircraft maintenance is generally organized into three main levels, each with distinct responsibilities and technical depth²⁰:

- The first level is organizational maintenance, performed by the unit that operates the aircraft or equipment. This level includes routine servicing, inspections, minor repairs, preventive maintenance, and the removal and replacement of easily accessible components. The personnel involved are typically flight-line or squadron maintenance staff, and their focus is on launch and recovery of sorties, daily checks, and quick fixes to keep aircraft mission-ready. Examples of tasks at this level include pre-flight and post-flight inspections (including aircraft turnarounds), tire changes, oil servicing, and sometimes the replacement of line-replaceable units.
- The second level is intermediate-level maintenance, which provides more in-depth maintenance than the organizational level and is performed in specialized back shops or centralized repair facilities. This level covers troubleshooting, repair, and replacement of components that require more time, tools, or expertise than are available at the flight line. It may involve calibration, testing, and repair of

¹⁹ Based on 12 jets, 2 sorties per day, 4 000 liters per jet

²⁰ Thomas E. Reiter, *USAF Aircraft Maintenance Organizational Structure: Where We've Been, Where We Are, What's the Future*: (Defense Technical Information Center, 1988), <https://doi.org/10.21236/ADA202701>.

avionics, hydraulics, and other subsystems. Maintenance specialists with advanced training typically perform these tasks, which support the operational unit by handling repairs that cannot be completed on the flight line but do not require full depot resources. Sometimes personnel with different expertise serve at this level.

- The third level is depot-level maintenance, which is the most comprehensive and technically demanding. It is performed at dedicated depot facilities and involves major overhauls, complete rebuilds, extensive modifications, upgrades, and testing of aircraft, engines, and major assemblies. Highly specialized technicians, often at centralized air logistics complexes or contractor facilities, conduct this work. The focus at this level is on extending the service life of aircraft and equipment, implementing major upgrades, and, when necessary, restoring items to "like new" condition. Examples of depot-level maintenance include complete aircraft overhauls, structural repairs, engine rebuilds, and system upgrades.
- Some air forces have adopted a two-level maintenance concept, consolidating intermediate tasks into either the flight line or depot as technology and logistics systems evolve. However, the three-level model remains common, especially for complex weapon systems and aircraft.

Besides the maintenance of main weapon systems, other, equally significant areas are also maintenance-related, some of which are included in aircraft maintenance in many nations:

Battle damage repair²¹²²: It refers to the essential, often rapid repairs performed in a battle or combat environment to restore damaged or disabled aircraft or equipment to temporary or operational service. The purpose of BDR is to quickly return battle-damaged aircraft to a mission-capable state, enabling continued operational use while minimizing downtime. BDR may involve improvised or expedited repair

²¹ Darrell H Holcomb, *Aircraft Battle Damage Repair for the 90's and Beyond*, Research report AU-ARI-93-4 (USAF, 1994), National Technical Reports Library, <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA278635.pdf>.

²² Bruve J. Kaplan and D. Jerry Wallick, "Revision 1—Aircraft Battle Damage Repair (BDR) Analysis Methodology Development Requirements," Logistics Management Institute, McLean, VA, Tech. Rep., November 1, 1994, LMI-JL301RD1, <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA304294.pdf>.

techniques conducted by specially trained maintenance teams at or near the site of damage, sometimes called Aircraft Battle Damage Repair (ABDR). These repairs cover structural damage, system replacements, and patching to critical aircraft components, allowing for one-time or sustained flight operations until full repairs at a depot or maintenance facility can be performed. The Air Force emphasizes BDR as a crucial element in maintaining air capability during conflict, sustaining operational tempo and mission success under adverse and rapidly changing conditions.

Storage and preparation of aircraft weapons²³: Though often questioned, the sole purpose of an aircraft is to deliver the weapons it carries. Aircraft weapons storage and preparation constitute a critical logistic capability within an Air Force, vital to ensuring operational readiness and mission success. This capability encompasses the secure storage, handling, maintenance, and timely preparation of a diverse array of munitions and armaments for deployment. Effective weapons storage involves adherence to safety protocols, environmental controls, and inventory management systems to protect sensitive ordnance from damage and unauthorized access. Preparation includes inspecting, assembling, and configuring weapons systems to meet specific mission requirements. This logistic function supports the rapid armament of combat aircraft and ground systems, ensuring ammunition readiness aligned with operational tempo. The capability depends on trained personnel, dedicated facilities, and automated inventory tracking systems that mitigate risks and optimize resource utilization throughout the weapons lifecycle.

Equipment maintenance^{24,25}: ground support equipment (GSE) and vehicle maintenance capability are vital logistical functions that directly enable aircraft readiness and mission success. This capability includes the maintenance, servicing, and repair of diverse equipment, including hydraulic test stands, ground power units, refuelers, tow tractors, and maintenance platforms, all of which are essential to supporting air

²³ Mohammad J. Marashdeh, *Logistic Support Planning for New Aircraft Weapon Systems*: (Defense Technical Information Center, 1988), <https://doi.org/10.21236/ADA202043>.

²⁴ "AIRCRAFT AND EQUIPMENT MAINTENANCE MANAGEMENT," Department of the Air Force, 0 20, 2023, https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a4/publication/dafi21-101/dafi21-101.pdf.

²⁵ "Military Aircraft Ground Support Equipment Roles," accessed October 20, 2025, <https://www.governmentprocurement.com/news/military-aircraft-ground-support-equipment>.

operations. Ground support equipment maintenance ensures that these assets are reliable, safe, and available when needed, minimizing downtime and operational disruptions. Dedicated GSE maintenance units provide routine inspections, fault diagnosis, component replacement, and functional testing. Effective GSE maintenance enhances force projection by sustaining seamless aircraft servicing, fueling, and ground operations under dynamic conditions. This integrated maintenance capability is fundamental to maintaining high sortie generation rates and rapid aircraft turnaround in operational theatres.

Performance in these collective domains translates the latent capacity embedded in resources into tangible effects, driving operational availability, responsiveness, and effectiveness. Discipline in command and control, supply system management, and weapon system maintenance ensures that the logistic enterprise directly and efficiently supports military objectives, maximizing readiness for both routine and high-intensity operations.

5.2.3. Interdependence: Resource-Performance Feedback

In advanced logistic systems, capability is validated through the seamless feedback between resources and performance. Pretorius stresses that system effectiveness emerges only through the proper integration of all subsystems; isolated optimization of any single component risks overall degradation. Applying that principle to air force logistic capability, resources form the structural capacity of the logistic system, while performance constitutes its operational realization. The interface between the two — how performance transforms resources into mission outcomes — is the very essence of capability. Doctrinal resources enable standardized performance; human and information resources determine how well procedures and infrastructure are employed; financial and materiel resources set physical boundaries within which performance occurs. Capability emerges when the transformation of resources through procedural, cognitive, and technical action produces demonstrable readiness and mission sustainment outcomes.

6. Definition of air force logistic capability

To summarize my findings above, integrating the analyzed scientific studies, logistic capability in military air force organizations represents a critical strategic enabler that transcends mere resource availability or

isolated functional efficiency. It emerges from the complex and continuous interaction between diverse logistic resources — such as doctrinal frameworks, human capital, materiel and infrastructure, information systems, and financial assets — and their effective deployment through disciplined performance processes including procedural implementation, command and control, training, and supply system management. This dual structure emphasizes that sustained operational success depends not only on resource sufficiency but also on the orchestration of these assets for adaptive and flexible response to evolving mission demands. In dynamic, technology-intensive air operations, logistics capability ensures readiness, responsiveness, and affordability, directly impacting the organization's ability to generate and sustain combat power.

Hence, as a new scientific achievement, I define "air force logistic capability" as follows:

Air force logistic capability is the integrated and adaptive capacity of an air force organization to align and transform its logistic resources and performance processes into sustained ability, availability, and affordability, thereby ensuring continuous mission readiness of aircraft and major weapon systems and the effective generation and sustainment of air combat power across dynamic operational environments.

This definition shall serve as a basis for future studies that aim to evaluate or measure logistic capability and provide a guideline for projects that study the possibilities for the provision and enhancement of logistic capability. The provision and enhancement of logistics capability are what I aim to achieve in my further studies, and I plan to publish the results in follow-up articles.

7. Summary

This study offers a comprehensive conceptualization of logistic capability within military air forces, emphasizing its critical strategic importance to operational success. Moving beyond fragmented functional definitions, it positions logistic capability as an integrated and dynamic interaction between diverse logistic resources—spanning doctrinal, human, materiel, information, and financial domains—and disciplined performance processes including procedural implementation, command and control, training, and supply management. Unique operational

demands of air forces, characterized by rapid, technologically intensive, and distributed missions, necessitate a logistics system tailored to ensure the sustained availability, capability, and affordability of critical assets. The findings highlight that true logistics capability is realized through continuous, adaptive orchestration of resources and performance to maintain mission readiness and sustain combat power in dynamic environments. This systemic approach not only advances academic understanding but also provides a practical framework for evaluating, provisioning, and enhancing air force logistics capabilities to meet future operational challenges effectively. This foundational definition and framework will guide further research and methodological development aimed at quantitative assessment and strategic improvement of military air logistics.

Resources:

“AIRCRAFT AND EQUIPMENT MAINTENANCE MANAGEMENT.”

Department of the Air Force, 0 20, 2023. https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a4/publication/dafi21-101/dafi21-101.pdf.

“AJP-4, Allied Joint Doctrine for Logistics (Edition B).” NATO Standardization Office, 2018.

“AJP-4, Allied Joint Doctrine for Sustainment of Operations (Edition C).” NATO Standardization Office, 2025.

Andrea GELEI. “Túl a kritikus ponton - logisztikai képességek Magyarországon.” *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, no. 42.1 különszám (2011): 64–71.

Blanchard, Benjamin S. *System Engineering Management*. 3. ed. Wiley, 2004.

Holcomb, Darrell H. *Aircraft Battle Damage Repair for the 90's and Beyond*. Research Report AU-ARI-93-4. USAF, 1994. National Technical Reports Library. <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA278635.pdf>.

J. Kaplan, Bruve, and D. Jerry Wallick. “Revision 1—Aircraft Battle Damage Repair (BDR) Analysis Methodology Development Requirements.” Logistics Management Institute, McLean, VA, Tech. Rep., November 1, 1994. LMI-JL301RD1. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA304294.pdf>.

Juhász, Oszvald Viktor. “A KC-390 Rendszerbe Állításával Megjelenő Új Logisztikai Képességek.” *Katonai Logisztika* 33, nos. 1–2 (2025): 203–26. <https://doi.org/10.30583/2025-1-2-203>.

Krajnc, Zoltán, Balázs Forgács, István Göcze, József Szabó, and Miklós Szabó. *Hadtudományi Lexikon*. 1st ed. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2019.

Lai, Kee-hung, E.W.T Ngai, and T.C.E Cheng. “Measures for Evaluating Supply Chain Performance in Transport Logistics.” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 38, no. 6 (2002): 439–56. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(02\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(02)00019-4).

“Magyar Honvédség Összhaderőnemi Logisztikai Támogatás Doktrína (3. kiadás).” Budapest: HVK Logisztikai Csoportfőnökség, 2015.

Marashdeh, Mohammad J. *Logistic Support Planning for New Aircraft Weapon Systems*: Defense Technical Information Center, 1988. <https://doi.org/10.21236/ADA202043>.

“Military Aircraft Ground Support Equipment Roles.” Accessed October 20, 2025. <https://www.governmentprocurement.com/news/military-aircraft-ground-support-equipment>.

Nyitrai Mihály. “A NATO műveleti logisztikai támogatás vizsgálata többszemponútú döntéselőkészítési módszerrel.” PhD, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2023. <https://doi.org/10.17625/NKE.2023.027>.

Pretorius, Petrus Johannes. *A Generic Approach to Integrated Logistic Support for Whole-Life Whole-Systems*. 2002.

Reiter, Thomas E. *USAF Aircraft Maintenance Organizational Structure: Where We’ve Been, Where We Are, What’s the Future*: Defense Technical Information Center, 1988. <https://doi.org/10.21236/ADA202701>.

Serrano, Aldemar, Dusko Kalenatic, Cesar López, and Jairo R. Montoya-Torres. “Evolution of Military Logistics.” *Logistics* 7, no. 2 (2023): 22. <https://doi.org/10.3390/logistics7020022>.

Simon, Steve John. “The Art of Military Logistics.” *Communications of the ACM* 44, no. 6 (2001): 62–66. <https://doi.org/10.1145/376134.376167>.

Valtonen, Ilari, Samu Rautio, and Mika Salmi. “Capability Development in Hybrid Organizations: Enhancing Military Logistics with Additive

Manufacturing.” *Progress in Additive Manufacturing* 7, no. 5 (2022): 1037–52. <https://doi.org/10.1007/s40964-022-00280-z>.

Van Fenema, Paul C., and Ton Van Kampen. “Foundational Concepts of Military Logistics.” In *Handbook of Military Sciences*, edited by Anders McD Sookermany. Springer International Publishing, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02866-4_71-1.

István Paráda¹, István Bodnár²

CYBERSECURITY CHALLENGES AND DEFENCE STRATEGIES IN MILITARY AIR LOGISTICS: PERSPECTIVES ON NATO AIRLIFT CAPABILITIES

KIBERBIZTONSÁGI KIHÍVÁSOK ÉS VÉDELMI STRATÉGIÁK A KATONAI LÉGI LOGISZTIKÁBAN: NÉZŐPONTOK A NATO LÉGI SZÁLLÍTÁSI KÉPESSÉGEIRŐL

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-163](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-163)

Abstract

The growing digitalization of military air logistics operations has created unparalleled opportunities for efficiency, interoperability, and mission readiness across NATO airlift capabilities. Nonetheless, it has also widened the attack opportunities for cyberattacks targeting essential aviation infrastructure and logistics systems. This study analyzes cybersecurity issues associated with NATO's airlift missions and examines how cyber weaknesses in mission planning, communication systems, and logistics platforms can directly affect operational continuity. By analyzing NATO doctrines alongside the ENISA Threat Landscape 2025 report, the research emphasizes the emerging cybercrime strategies, supply-chain vulnerabilities, and data tampering in the air transport sector. The results indicate that cyber resilience has transitioned from a secondary IT issue to an essential logistics security function, crucial for maintaining NATO's mobility and quick-response capability. The document outlines a comprehensive cybersecurity defence framework that emphasizes risk assessment, secure network design, access management, incident response, supply

¹ PARÁDA, István PhD, NATO Support and Procurement Agency (NSPA). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3083-6015>

² BODNÁR, István OF-2, National University of Public Service, Doctoral School of Military Engineering, Rheinmetall telecommunication engineer. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4761-1322>

chain reliability, and ongoing staff training. Incorporating ENISA cyber threat intelligence into NATO's mission security framework underscores that the future success of military air logistics relies on the Alliance's capacity to uphold a secure, flexible, and resilient digital environment that can withstand evolving cyber threats.

Keywords: Cybersecurity, NATO Airlift, Military Logistics, ENISA, Mission Assurance, Cyber Resilience,

Absztrakt

A katonai légi logisztikai műveletek növekvő digitalizációja páratlan lehetőségeket teremtett a hatékonyság, az interoperabilitás és a missziós felkészültség terén a NATO légi szállítási képességeiben. Mindazonáltal kiszélesítette a támadási felületet a létfontosságú légi közlekedési infrastruktúrákat és logisztikai rendszereket célzó kiberkockázatok számára. Ez a publikáció elemzi a NATO légi szállítási küldetéseivel kapcsolódó kiberbiztonsági kérdéseket, és azt vizsgálja, hogy a missziótervezés, a kommunikációs rendszerek és a logisztikai platformok kiberbiztonsági gyengeségei hogyan befolyásolhatják közvetlenül a működési folytonosságot. A NATO-doktrínák és az ENISA 2025-ös kockázati jelentés együttes elemzésével a kutatás hangsúlyozza a kiberbűnözési stratégiák, az ellátási lánc sebezhetőségeinek és az adatmanipuláció összeolvadását a légi közlekedési ágazatban. Az eredmények azt mutatják, hogy a kiberbiztonsági ellenálló képesség a másodlagos informatikai kérdésből alapvető logisztikai biztosítási funkcióvá vált, amely kulcsfontosságú a NATO mobilitásának és gyors reagálási képességének fenntartásához. A dokumentum egy átfogó kiberbiztonsági védelmi struktúrát javasol, amely kiemeli a kockázatértékelést, a biztonságos hálózattervezést, a hozzáférés-kezelést, az incidenskezelést, az ellátási lánc megbízhatóságát és a folyamatos személyzeti képzést. Az ENISA kiberfenyegetésekkel kapcsolatos hírszerzési adatainak beépítése a NATO küldetésbiztosítási keretrendszerébe rávilágít arra, hogy a katonai légi logisztika jövőbeli sikere a Szövetség azon képességétől függ, hogy fenntartsa egy biztonságos, rugalmas és ellenálló digitális környezetet, amely képes elviselni a változó kiberfenyegetéseket.

Kulcsszavak: kiberbiztonság, NATO légi szállítás, katonai logisztika, ENISA, küldetésbiztosítás, kiberbiztonsági ellenálló képesség,

I. Introduction

Today, both civil and military aviation rely heavily on highly digitalized avionics systems, real-time communication networks, and integrated mission-planning platforms. As technology becomes increasingly embedded in every phase of air operations, it has become imperative for both industry and military actors - particularly NATO - to treat cybersecurity not merely as a technical issue, but as a critical enabler of logistical readiness and mission continuity. The growing reliance on interconnected digital systems introduces new vulnerabilities that can directly affect the efficiency and operational security of air logistics. Cyber incidents can disrupt mission planning, flight routing, cargo allocation, and maintenance coordination - core elements of military air logistics that underpin NATO's strategic airlift capability. Therefore, understanding the cybersecurity landscape of air logistics is not only a technical necessity but also a strategic imperative for safeguarding operational resilience. The European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) 2025 assessment underscores that the digitalization of transport systems - including military aviation logistics - has transformed the sector into a high-value cyber target, requiring mission-level resilience strategies across NATO operations.

This paper examines the relationship among military air logistics, NATO's airlift capabilities, and associated cybersecurity challenges, including the BOEING LockBit incident and the CrowdStrike incidents.³ By analyzing potential vulnerabilities, assessing their operational impacts, and proposing mitigation strategies, the study highlights how cyber defence has become integral to maintaining uninterrupted air transport operations and sustaining mission assurance.

Two core hypotheses can be formulated:

1. Proactive cybersecurity risk management within Military Air Logistics and NATO Airlift Capabilities - including systematic vulnerability assessments and incident response planning – is an essential element to reduce the damage caused by cyberattacks and to sustain continuous air transport operations.

³ Rosman, R. (2024).

2. The increasing integration and digitization of aviation systems expose air logistics operations to significant cyber threats. Addressing these challenges requires implementing advanced cybersecurity protocols, protecting IT and OT infrastructures, and providing continuous personnel training to ensure system resilience and mission safety.

This study employs a qualitative research methodology based on literature review, doctrinal analysis, and comparative threat assessment. The research draws on official NATO publications, cyber defence policies, and operational documents related to the Strategic Airlift Capability (SAC) and the Multinational Multi-Role Tanker Transport Fleet (MMF). Additionally, the analysis incorporates sector-specific threat intelligence from the ENISA Threat Landscape 2025, with particular emphasis on Sections 5.2 (Transport) and 6 (Cybercrime), to contextualize civilian–military interdependencies and evolving cyber risks in the aviation domain. The doctrinal analysis evaluates NATO's shift from information security to mission protection, examining how this paradigm influences cyber defence requirements in air logistics operations. The study further summarizes insights from academic and technical literature on aviation cybersecurity, air mobility operations, and supply-chain vulnerabilities. To enhance analytical expediency, the author developed a simplified cyber risk assessment model that integrates ENISA threat categories with NATO airlift operational dependencies. This model supports the identification of high-impact vulnerabilities and provides a structured framework for assessing cyber risks affecting military air logistics. The methodical approach does not aim to produce empirical measurements but rather to deliver a conceptual and doctrinally grounded assessment, suitable for informing strategic decision-making and future operational planning within NATO's air mobility ecosystem.

II. Incorporation of ENISA Threat Landscape Insights

Recent analyses by ENISA reinforce the urgency of developing robust cyber defence frameworks for military and dual-use transport systems. The ENISA Threat Landscape 2025 report identifies the transport sector as one of the most rapidly evolving targets of cyberattacks, driven by the growing convergence of IT, operational technology (OT), and cloud-based logistics infrastructures.⁴ To implement

⁴ ENISA (2025).

the ENISA findings within the context of NATO military airlift operations, this article applies a structured analytical framework that includes (1) vulnerability grouping and (2) impact assessment. First, the ENISA Threat Landscape 2025 dataset is categorized into thematic vulnerability groups relevant to aviation -such as ransomware and data extortion, supply-chain compromise, GNSS/GPS interference, and disruption of communication networks. Secondly, each vulnerability group is evaluated through a qualitative impact assessment that considers its potential impact on data integrity, system availability, and mission security in airlift operations.

According to ENISA, aviation and air transport networks are particularly vulnerable to:

- Ransomware and data theft campaigns targeting mission-critical scheduling and maintenance systems.
- Supply chain compromises in which malicious code or counterfeit components infiltrate avionics and ground systems.
- Disruption attacks (including Distributed Denial of Service, DDoS), aimed at operational coordination centers.
- Credential theft and phishing, exploiting personnel access in multinational logistics networks.

These patterns directly mirror the vulnerabilities observed in NATO's military airlift architecture, which increasingly depends on shared digital environments such as the Strategic Airlift Capability (SAC) and Multi-national MRTT Fleet. The report emphasizes that data integrity, availability, and confidentiality are the most critical assets for the transport domain, aligning with NATO's emphasis on mission security over traditional information safety. Furthermore, ENISA's Section 6, "Cybercrime", highlights that organized cybercriminal groups are now acting as service providers, offering malware-as-a-service and data-extortion toolkits to state or non-state actors. This commercialized cybercrime ecosystem significantly lowers the barrier for sophisticated attacks on aviation logistics systems. It requires that NATO's logistics and support operations must adopt continuous threat intelligence and adaptive defence capabilities to counter both strategic and opportunistic intrusions.

Recorded incidents in the EU transport sector accounted for 7.5% of total incidents across all industries. It is noteworthy that 12% of the significant incidents reported under the NIS directive in 2024 occurred

in the transport sector.⁵ Incidents affecting the transport sector in the EU are predominantly in air transport (58.4%), followed by logistics (20.8%). It is noteworthy that logistics encompasses organizations engaged in air, water, road, and rail transportation.

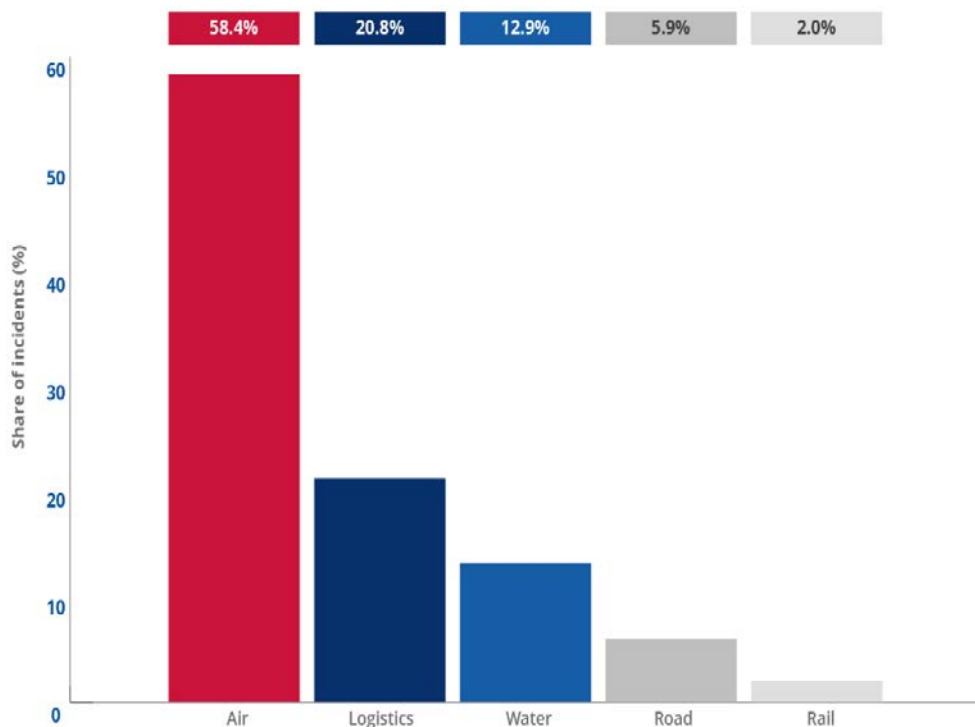


Figure 1. Distribution of incidents against the EU transport sector.

Source: ENISA: Threat Landscape 2025: Transport Sector and Cybercrime. European Union Agency for Cybersecurity, 2025. <https://www.enisa.europa.eu/topics/threats>

As shown in Figure 1, the EA transport sector was heavily affected by incidents, with most cyberattacks targeting air transport. Also, they were affected by hacktivist-led DDoS attacks (87.6%); the most active hacktivist groups against this sector included NoName057 (16) (36.4%), DarkStorm Team (15.4%), and Mysterious Team Bangladesh (6.2%).

As mentioned previously, increased activity was focused on specific EU national-level events and/or supra-national-level events. The increased activity is notably illustrated by NoName057 (16), with explicit announcements by Czechia, Latvia, and Poland regarding new bilateral security agreements with Ukraine as triggers for targeting transport

⁵ ENISA (2024).

entities in these EU MSs.⁶ In December 2024, Italy's Malpensa and Linate airport portals were briefly unreachable in attacks later claimed by NoName057⁷, likely in the context of Italy's government decree authorizing the transfer of means, materials, and equipment to Ukraine. Cybercrime incidents against the transport sector accounted for 8.4% of all incidents, with ransomware accounting for 83.9% and data breaches accounting for 16.1%.

The insights of the ENISA Threat Landscape 2025 highlight that the transport and aviation sectors are increasingly exposed to systemic cyber threats, such as ransomware, GPS/GNSS interference, supply-chain compromise, and disruption attacks on communication infrastructure. These vulnerabilities directly impact NATO's airlift operations, which rely on shared civilian–military networks, centralized planning systems, and multinational digital coordination platforms. While ENISA provides a macro-level overview of sectoral cyber risks, NATO's Strategic Airlift Capability (SAC) and the Multinational MRTT Fleet (MMF) represent operational-level manifestations of these challenges. The integration of IT, OT, and platform-specific systems within these programs illustrates how strategic airlift readiness is continuously shaped by the broader European threat environment described by ENISA. Thus, the ENISA assessment provides the external threat context, while the NATO airlift architecture represents the operational environment where these threats materialize. This linkage serves as the foundation for the following analysis.

III. NATO Airlift Capabilities⁸

"Effective strategic airlift capabilities are vital to ensure that NATO Allies and partners can rapidly deploy forces and equipment wherever required."⁹ This principle underpins NATO's cooperative air logistics model, in which nations pool resources to maximize efficiency, interoperability, and cost-effectiveness. However, as these multinational systems become increasingly digitalized, the associated cybersecurity challenges directly affect logistical resilience and mission continuity.

⁶ EUROPOL (2025).

⁷ G.Piovaccari, J. Merriman (2024).

⁸ Paráda István, Tóth András (2024).

⁹ North Atlantic Treaty Organization (2024).

1. Strategic Airlift Capability (SAC)

The initiative, which aims to provide NATO allies and partners with access to strategic airlift, is the Strategic Airlift Capability (SAC), which has purchased three Boeing Globemaster III C-17 transport aircraft on behalf of a group of 12 NATO allies. The first C-17 was delivered in July 2009, followed by the second and third aircraft in September and October 2009. The aircraft is operated by the military Heavy Airlift Wing (HAW), the operational branch of SAC, at the 47th Air Base of the Hungarian Defence Forces in Pápa. Three military Boeing C-17 Globemaster III long-range cargo aircraft participating in the Strategic Airlift Capability (SAC), a multinational initiative, meet strategic and tactical airlift requirements. Each member nation owns a portion of the available flight hours and uses them to fulfill its national, NATO, UN, and EU commitments.^{10 11 12}

HAW's multinational aircrew provides the full spectrum of C-17 air and ground missions, including aerial refuelling, one-ship airdrops, assault landings, and all-weather operations, day or night in low- and medium-threat environments. The HAW has flown more than 30,000 flight hours and achieved an exceptionally high (>80%) average mission capability in the SAC fleet with NAM maintenance support. A high deployment capability ratio means that aircraft are ready to carry out the SAC nation's mission without delay. HAW transported cargo and passengers to all continents.^{13 14} These figures demonstrate the logistical scale and digital complexity of operations. Mission planning, cargo routing, maintenance coordination, and aircrew scheduling all depend on interconnected information systems, such as flight-planning and EFB data-management platforms. Consequently, the SAC's operational success relies not only on physical readiness but also on cyber resilience. A disruption of flight planning systems could delay mission execution, impact load management, or compromise mission data integrity - highlighting that cybersecurity is now a logistics security function.

The SAC operates under the NATO Airlift Management Programme (NAMP), which provides financial, logistical, and IT support. Within

¹⁰ J. D. Hood (2009).

¹¹ Szarvas László (2008).

¹² Siposné Kecskeméthy Klára (2019).

¹³ Nyitrai Mihály (2016).

¹⁴ Szászi Gábor (2015).

NAMP's digital infrastructure, secure data handling and access control are critical to maintain operational readiness.¹⁵

2. Multinational Multi-Task Tanker Transport (MRTT) Fleet (MMF)

The Multinational Multi-Role Tanker Transport (MRTT) Fleet, coordinated by the NATO Support and Procurement Agency (NSPA), provides strategic air-to-air refuelling, long-range transport, and medical evacuation. Operated from Eindhoven (Main Operating Base) and Cologne (Forward Operating Base), the MRTT fleet embodies NATO's digitally integrated air logistics concept. The program's "pooling and sharing" structure allows participating nations to share both costs and operational benefits. Each Airbus A330 MRTT aircraft has a fuel capacity of 111 tons and can deliver up to 2,200 litres per minute, servicing aircraft such as the F-16, F-35, C-17, Eurofighter, Tornado, and Gripen.

Yet, this technical integration also creates a broader cyber-attack surface. Mission scheduling, fuel distribution data, and maintenance coordination are processed through shared network environments managed by the NSPA. A disruption in these systems - whether caused by malware, insider threats, or communication failures - can have cascading effects across NATO's logistics chain. Thus, cyber defence must be included in every stage of MMF operations, including flight planning, data transmission, and post-mission reporting.

NATO airlift capability	SAC	MRTT	SALIS
Aircraft type	Boeing Globemaster III C-17	Airbus A330-200	Antonov An-124-100
Length	53,04 m	59 m	68.96 m
Wingspan	51,74 m	62 m	73.3 m
Height	16,79 m	16,8 m	21.08 m
Maximum takeoff weight	265 352 kg	242 000 kg	405 000 kg
Cargo/Passenger capacity	77 500 – 170 000 kg	253 - 277 passengers	150 000 kg
Maximum speed	830 km/h	913 km/h	850 km/h

Figure 2. Comparison of NATO Airlift Capability Aircraft pool

¹⁵ Strategic Airlift Capability (2024).

The MMF's digital infrastructure, maintained through the Multinational Tanker Transport Fleet Support Partnership, demonstrates NATO's recognition that cybersecurity is fundamental to operational sustainability. Network segmentation, access control, and continuous monitoring must therefore be integral to NSPA's management model.^{16 17}

IV. Cyber Dependency in Airlift Logistics

Both SAC and MMF illustrate how NATO's logistical efficiency now depends on interconnected digital systems. The fusion of IT, operational technology (OT), and platform-specific systems creates a cyber-dependent logistics network in which data accuracy, secure communication, and system availability are vital. Any compromise within this network - such as a data corruption in mission planning or a denial-of-service (DoS) attack on communication links - can disrupt sortie generation, reduce fleet readiness, and jeopardize mission assurance. Accordingly, cybersecurity must be considered an integral part of NATO's air logistics doctrine, not an isolated IT responsibility.^{18 19}

<i>Cybersecurity Domain</i>	<i>Air Logistics Function</i>	<i>Operational Impact if Compromised</i>
Network Infrastructure Security	Mission planning and routing	Flight delays; loss of situational awareness
Data Integrity & Access Control	Cargo and fuel management	Incorrect load data; resource misallocation
Communication Resilience	Aircrew coordination	Mission disruption; reduced interoperability
OT Platform Protection	Maintenance and ground operations	Equipment downtime; reduced readiness

Figure 3. Relationship between Cybersecurity Layers and Air Logistics Functions

¹⁶ Isaiah Oppelaar (2012).

¹⁷ North Atlantic Treaty Organization (2022).

¹⁸ W. D. Bryant (2016).

¹⁹ M. Kalivoda and A. DeFazio (2017).

This table illustrates how disruptions in different cybersecurity layers translate directly into operational degradation across NATO airlift functions. Vulnerabilities in the network system impede mission planning and routing, resulting in delays and a loss of situational awareness. At the same time, compromised data integrity affects core logistics processes, such as cargo allocation and fuel management, leading to miscalculations that undermine mission efficiency. Likewise, weaknesses in communication systems and OT platform protection can disrupt aircrew coordination and ground operations, demonstrating that even localized cyber incidents can cascade into broader readiness and mission-assurance failures across the entire air logistics ecosystem.

In summary, NATO's airlift capabilities - while technologically advanced and logistically efficient - are increasingly dependent on the integrity of their cyber infrastructure. Protecting these systems ensures not only data security but also the continuity of NATO's military air logistics operations.

V. The importance and challenges of cybersecurity in military airlift operations

In the digital era, modern military operations depend extensively on advanced technologies, data-driven systems, and real-time network connectivity. Among these, military airlift capabilities form a cornerstone of global mobility and power projection, enabling the rapid deployment of personnel, materiel, and humanitarian supplies to critical locations. However, as these systems become increasingly automated and interconnected, they are simultaneously exposed to new forms of cyber vulnerabilities that threaten their reliability, continuity, and mission effectiveness.

The cyber threat areas of interest facing military airlift operations are dynamic and multidimensional. Adversaries such as state-sponsored actors, organized cybercriminals, and hacktivist networks actively seek to exploit weaknesses in aviation and logistics networks. Successful intrusions can lead to the disruption of strategic transport operations, unauthorized extraction of sensitive information, manipulation of flight planning or logistics data, and, in the most extreme cases, interference with aircraft control systems. These threats are not theoretical; they are increasingly facts of life in operations. The digital dependencies within airlift command, logistics coordination, and mission management systems have created new attack vectors. For instance, malware targeting mission planning platforms or service desk systems can cascade through the logistics

chain, delaying deployments or causing data synchronization failures. Thus, cyber resilience is now a key determinant of operational readiness.²⁰

NATO's experience in recent conflicts - particularly those influenced by hybrid and cyber warfare - has underlined that cyberspace is an operational domain, not merely a technical environment. This recognition has prompted a doctrinal shift from traditional information assurance (focused on data protection) to mission assurance, in which cyber defence is embedded directly into the planning, execution, and sustainment phases of military operations. This paradigm shift demands that cybersecurity be accepted as a core logistics function. Protecting information networks ensures not only data integrity but also the uninterrupted flow of mission-critical logistics processes such as aircrew scheduling, route optimization, and cargo allocation. The Ukrainian conflict further illustrated that cyberattacks can have tangible kinetic consequences, disrupting communication and command chains that underpin logistics operations.

Military airlift operations do not exist in isolation; they are highly integrated, technologically interdependent within a global aviation ecosystem. Civil aviation networks - air traffic control (ATC), meteorological systems, NOTAM databases, and communication links - are frequently shared or interfaced with military operations. This civil-military interdependence creates additional layers of cyber risk. A vulnerability in civilian infrastructure can propagate across connected systems, potentially undermining air traffic safety and mission reliability. Therefore, cybersecurity in military airlift must extend beyond national defence measures to include international coordination, joint protocols, and standardized incident response frameworks. NATO's operational doctrine increasingly emphasizes this shared responsibility, encouraging collective cyber resilience across partner states and civil aviation entities.

While technology forms the visible component of cyber defence, human and procedural factors often determine success or failure. Insider threats - whether malicious or unintentional - can compromise logistics systems, while insufficient training or poor cyber hygiene can magnify vulnerabilities. Accordingly, cybersecurity education and awareness must be integrated into training in all units involved in airlift and logistics operations. Personnel in planning, maintenance, and command functions should receive continuous training in secure data handling, phishing detection, and incident reporting. Moreover, leadership engagement

²⁰ u.o.

is crucial: cyber defence cannot remain the exclusive domain of IT departments; it must be integrated into command-level decision-making and readiness assessments.^{21 22}

Ensuring the security of military airlift capabilities requires a comprehensive and layered cyber defence strategy, combining preventive, adaptive, and reactive measures:

- Preventive: Hardening critical systems, segmenting networks, and enforcing authentication and encryption standards.
- Adaptive: Continuously monitoring for anomalies and integrating threat intelligence into logistics decision-making.
- Reactive: Developing robust incident response and recovery protocols to restore operations swiftly after a cyber event.

To address the identified gap in structured empirical analysis, this paper proposes a simplified Cyber Risk Assessment Matrix tailored specifically for NATO military airlift operations. The model integrates threat categories from the ENISA Threat Landscape 2025 with operational dependencies of the Strategic Airlift Capability (SAC) and the Multinational MRTT Fleet (MMF).

Threat–Vulnerability–Impact Matrix

<i>Threat Type</i>	<i>Key Vulnerability</i>	<i>Operational Impact</i>	<i>Risk Level</i>
Ransomware targeting mission-planning systems	Centralized planning & flight data dependency	Sortie delays, incorrect routing, loss of mission assurance	Critical
GPS spoofing / GNSS interference	Navigation reliance & limited redundancy	Misrouting, aborts, airspace violations	High
Supply-chain malware in avionics or ground IT	Third-party vendor dependencies	Fleet grounding, data corruption	High
Insider misuse of credentials	Access control weaknesses	Unauthorized changes, data theft	High
DoS attack on logistics or comms	Network centralization	Loss of situational awareness, degraded command flow	Medium–High

²¹ D. Kiss and L. Weissenbach (2020).

²² C. St-Pierre and S. Ryan (2022).

VI. Cyber Defence Aspects and Addressing Challenges to Military Airlift Capabilities

Effective protection of NATO's airlift capabilities requires a comprehensive and integrated cyber defence framework that links technical safeguards with operational logistics flexibility. Military airlift operations depend on a complex digital system that spans aircraft systems, command networks, logistics databases, and multinational coordination platforms. To sustain readiness and mission assurance, these systems must be continuously protected, monitored, and adapted to evolving threats.

The first step in strengthening cyber defence is the systematic identification and evaluation of vulnerabilities within the airlift environment. Risk assessments should consider not only technical components - such as mission-planning systems, communications networks, and maintenance databases - but also human, procedural, and supplier-related risks. This holistic approach allows for targeted mitigation strategies and informed investment in cybersecurity resources.

Military airlift operations rely on interlinked information and operational-technology systems. Establishing a secure network architecture with firewalls, intrusion detection and prevention systems, segmentation, and redundancy minimizes adversaries' opportunities to intervene. Network zoning between mission-critical and administrative systems is essential to prevent cross-domain compromise.²³

Because airlift missions involve constant information exchange - flight plans, cargo manifests, weather data, and command directives - data confidentiality and integrity are vital. Implementing strong encryption, Virtual Private Networks (VPNs), and end-to-end authentication mechanisms ensures that information remains shielded from interception or manipulation during transmission.

Robust access management reduces the risk of insider misuse and credential theft. Multi-factor authentication, role-based privilege allocation, and periodic credential audits limit exposure of sensitive aviation systems. Access policies must apply across all network layers, including third-party maintenance and logistics partners integrated through NATO's support programs.

²³ F. L. Greitzer et al. (2014).

Given the inevitability of attempted intrusions, well-defined incident response plans are indispensable. These should include detection, containment, eradication, and recovery phases, supported by pre-approved communication protocols and decision chains. Conducting regular cyber-resilience exercises - both simulated and live - tests the ability of logistics and IT personnel to sustain operations during digital disruption.

Human reliability underpins technical defence. Continuous education programs on phishing recognition, data-handling protocols, and secure device usage foster a cyber-aware culture among pilots, logistics officers, and maintenance crews. Training must also address cross-national coordination within NATO, ensuring that cyber standards are uniformly applied across participating nations.

The military airlift supply chain comprises numerous contractors that provide aircraft components, software updates, and logistical services. Third-party risk management - including vendor vetting, software integrity checks, and contractual cybersecurity clauses - reduces the likelihood of compromised elements entering NATO's operational ecosystem. The introduction of a zero-trust model across procurement channels can further limit exposure.

Cyber defence in the airlift environment cannot be static. Continuous monitoring, vulnerability scanning, and penetration testing are required to detect anomalies and emerging threats. Integrating threat intelligence alerts into NATO's command and control centers enhances situational awareness and enables proactive mitigation. Regular audits ensure that lessons learned are incorporated into future defence upgrades.²⁴

Furthermore, this kind of defence in military airlift operations extends beyond protecting IT systems - it safeguards the logistical life-line of NATO's mobility. By integrating technical controls, human preparedness, and resilient logistics design, airlift operations can maintain continuity even under cyber-contested conditions. Each of these measures, taken together, transforms cybersecurity from a support function into an operational capability that directly underpins NATO's strategic readiness.

²⁴ DoD (2022).

VII. Conclusions

The growing digital convergence of the civilian and military aviation sectors has established highly interconnected networks among aircraft systems, logistical frameworks, and air traffic management systems. These interconnections, while improving operational efficiency, also bring considerable cybersecurity risks. Consequently, NATO must protect its aviation capabilities through a comprehensive defence strategy that integrates defence-in-depth, operational flexibility, and sophisticated, adaptive defence approaches.

The ENISA Threat Landscape 2025 highlights that both next-generation and legacy systems are becoming increasingly reliant on networks, broadening the potential attack surface for state and non-state entities. Consequently, cyber defence validation should be a vital part of the airworthiness certification process for NATO and its member nations, ensuring that cybersecurity is a critical component from planning through the operational phases.

Safeguarding military airlift capabilities-vital to NATO's worldwide mobility and crisis response framework-requires a comprehensive strategy that includes risk evaluation, secure network design, encrypted communication, access management, incident response, personnel training, supply chain security, and ongoing monitoring. Ongoing adjustments to new threats will remain crucial for sustaining operational dominance on a swiftly changing digital battleground.

Ultimately, the reliance between civil and military aviation indicates that neither sector can achieve comprehensive cybersecurity on its own. An assault on civil aviation facilities will inevitably undermine NATO's military preparedness. This reliance showed that cybersecurity and logistics are not separate functions but interlinked foundations of operational preparedness. Consequently, future military logistics systems must embed cybersecurity as an essential feature, guaranteeing that both mission continuity and logistical flexibility remain intact even in potential hostile cyber environments. The findings of this study confirm the central hypotheses formulated in the introduction. First, the analysis demonstrates that NATO's military airlift capabilities indeed require proactive cyber risk management and continuous protection of their IT and OT infrastructures, validating Hypothesis 1. Second, the examination of ENISA threat trends and operational interdependencies shows that increasing digitalization significantly elevates exposure to

cyber threats, and that advanced cybersecurity protocols and ongoing personnel training are essential, thereby confirming Hypothesis 2.^{25 26}

VIII. References

Bryant, William D.: "Mission Assurance through Integrated Cyber Defense" Winter 2016 edition of Air and Space Power Journal 2016. pp. 10-14. [Online]. Available: https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ_Spanish/Journals/Volume-29_Issue-3/2017_3_04_bryant_s_eng.pdf

Bryant, William D.: Resiliency in Future Cyber Combat. Strategic Studies Quarterly, 2015 Winter, 87–107. [Online]. Available: https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/SSQ/documents/Volume-09_Issue-4/Bryant.pdf

C. St-Pierre and S. Ryan: "Integrating Cyber Awareness into NATO Command Structures," NATO Review, 2022.

D. Kiss and L. Weissenbach: "Cybersecurity Challenges in Aviation: Civil-Military Interdependencies," Air & Space Power Journal–Europe, vol. 8, no. 4, 2020.

DoD: Zero Trust Reference Architecture v2.0, Washington, D.C., 2022. [Online]. Available: [https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/Library/\(U\)ZT_RA_v2.0\(U\)_Sep22.pdf](https://dodcio.defense.gov/Portals/0/Documents/Library/(U)ZT_RA_v2.0(U)_Sep22.pdf)

ENISA: Threat Landscape 2025: Transport Sector and Cybercrime. European Union Agency for Cybersecurity, 2025. [Online]. Available: <https://www.enisa.europa.eu/topics/threats>

ENISA: CIRAS incident reporting, 2024. [Online]. Available: <https://ciras.enisa.europa.eu/ciras-consolidated-reporting>

EUROPOL: Global operation targets NoName057(16) pro-Russian cybercrime network, 2025. [Online]. Available: <https://www.europol.europa.eu/media-press/newsroom/news/global-operation-targets-noname05716-pro-russian-cybercrime-network>

F. L. Greitzer et al.: "Analysis of Insider Threats to Information Systems," MITRE Tech. Rep., 2014.

²⁵ Bryant, William D. (2015).

²⁶ Bryant, William D. (2016).

G. Piovaccari, J. Merriman: Cyber attack on Italy's Foreign Ministry, airports claimed by pro-Russian hacker group, 2024 Reuters [Online]. Available: <https://www.reuters.com/technology/cybersecurity/cyber-attack-italys-foreign-ministry-airports-claimed-by-pro-russian-hacker-2024-12-28/>

Hunorfi Péter, Paráda István, Farkas Tibor: Kiberbiztonsági kihívások a légi közlekedésben - Kronológiai folyamat a Boeing elleni kiber-támadások tükrében, Hadmérnök 19. évfolyam (2024) 1. szám 101-120.

Isaiah Oppelaar: "NATO's Multinational MRTT Unit: An Update and Case Study for Future Defence Cooperation" The Journal of the JAPCC 2023. pp. 25-31. [Online]. Available: <https://www.japcc.org/articles/natos-multinational-mrttp-unit/>

J. D. Hood: "NATO Strategic Airlift: Capability or Continued US Reliance?" AIR COMMAND AND STAFF COLLEGE AIR UNIVERSITY 2009, pp.68–73. [Online]. Available: [ADA539589.pdf](https://www.adapoint.org/ada539589.pdf)

Kalivoda, Michal, and Alexander DeFazio: "Defending NATO's Aviation Capabilities from Cyber Attack "Journal of the JAPCC 2017. pp. 104-109. [Online]. Available: JAPCC Journal Ed. 23

North Atlantic Treaty Organization: "Multi Role Tanker Transport Capability (MRTT-C) Factsheet" 2022. pp. 1-2. [Online]. Available: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2022/9/pdf/2209-factsheet-mrttp.pdf

North Atlantic Treaty Organization: "Strategic airlift" 2024. [Online]. Available: NATO - Topic: Strategic airlift

Nyitrai Mihály: "Eredmények a szövetséges stratégiai légi és tengeri szállítóképesség erősítése terén" Hadtudományi Szemle 2016. pp.84-87. [Online]. Available: Hadtudományi szemle - 9. évf. 2. sz. (2016)

Paráda István, Tóth András: A NATO katonai légi szállítási képességek kibervédelmi aspektusai. HADMÉRNÖK, 19(4), 167-182. <http://doi.org/10.32567/hm.2024.4.12>

Rosman, R.: Disruptions continue after IT outage affects millions worldwide. Retrieved July 21, 2024, [Online] Available: <https://www.npr.org/2024/07/20/g-s1-12487/crowdstrike-microsoft-outage-update>.

Siposné Kecskeméthy Klára: "A NATO Biztonsági Beruházási Programja Magyarországon" Honvédségi Szemle 2019. pp.32-33. [Online]. Available: <https://real.mtak.hu/125189/>

Strategic Airlift Capability 2024. [Online]. Available: <https://sacprogram.org/default>

Szászi Gábor: "A Magyar Honvédség légiszállító képességének változása napjainkig, a fejlesztés jövőbeni lehetőségei" ECONOMICA 2015. pp. 221-222. [Online]. Available: <https://ojs.lib.unideb.hu/economica/article/view/4607/4392>

Szarvas László: "Stratégiai Légi Szállítási képesség - egy új többnemzeti megoldás" Nemzet és biztonság 2008. pp.60–71. [Online]. Available: <https://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/szarvas-laszlo-strategiai-legi-szallitasi-kepesseg-egy-uj-tobbnemzeti-megoldas.pdf>

Lukács László¹

LENGYELORSZÁG ÚJ FEJLESZTÉSŰ MŰSZAKI HARCANYAGAI ÉS SZEREPÜK A TERVEZETT HATÁRZÁR RENDSZERÉBEN

POLAND'S RECENTLY DEVELOPED MINES AND MINELAYING SYSTEMS AND THEIR ROLE IN THE PLANNED BORDER CLOSURE SYSTEM

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-182](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-182)

Absztrakt

Az 1939. szeptember 1-jei német támadás teljesen felkészületlenül érte Lengyelországot. 83 évvel később Oroszország megtámadta Ukrajnát, és azóta is háborút folytat ellene. Lengyelországnak 225 km közös határszakasza van Oroszországgal és mintegy 400 km Fehéroroszországgal (Belarusz Köztársaság). A lengyel vezetés elkötelezett Ukrajna támogatására, jelentős mennyiségű felszerelést és fegyverzeti anyagot küldött a szomszédos ország védelmi harcának megsegítésére. Ugyanakkor nem lehet nyugodt, hogy a fegyveres konfliktus nem terjed át a saját területére. Vajon okultak-e a világháborús tapasztalatokból, és bár a NATO-tagságuk szilárd biztonsági hátteret jelent, terveznek-e saját lépéseket az ország védelmi képességének fokozására? A cikkben ezt vizsgáljuk meg, a védelmi rendszer egyik fontos elemének, a robbanó műszaki záruk létrehozásának szemszögéből, különös tekintettel a gyalogság elleni aknák alkalmazására.

Kulcsszavak: határvédelem, erődítési rendszer, szárazföldi akna, aknatelepítő eszköz, gyalogság elleni akna

¹ Professor emeritus Dr. Lukács László ny. alezredes, CSc. A hadtudomány kandidátusa, nyugalmazott tanszékvezető egyetemi tanár, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola. e-mail: lukacs.laszlo@uni-nke.hu ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8569-5013>

Abstract

The German attack on September 1, 1939, caught Poland completely unprepared. Eighty-three years later, Russia attacked Ukraine and has been waging war against it ever since. Poland shares a 225 km border with Russia and a 400 km border with Belarus. The Polish leadership is committed to supporting Ukraine and has sent a significant amount of equipment and weapons to help its neighbor defend itself. At the same time, it cannot be certain that the armed conflict will not spread to its own territory. Have they learned from the experiences of World War II, and although their NATO membership provides a solid security background, are they planning their own steps to enhance the country's defense capabilities? In this article, we examine this, from the perspective of using landmines, as an important element of the defense system, with a special focus on the anti-personnel mines.

Keywords: border protection, fortification system, landmine, minelaying equipment, anti-personnel mine

Bevezetés

1939. szeptember 1-jén a hitleri Németország megtámadta Lengyelországot. Kilenc német páncéloshadosztállyal szemben a lengyelek egyetlen páncélosdandárt tudtak bevetni. „Tizenkét lovasdandárjuk hősiesen rontott rá a beözönlő harckocsikra és páncélosokra, de kardjaival és lándzsáival nem sokat árthatott nekik.”² Angliában szeptember 14-én ült össze először a háborús kabinet, tagjai között az admirális első lordjával, Winston S. Churchill-lel, hogy aztán napi rendszerességgel szervezzék az ország védelmét a náci Németország jelentette fenyegetéssel szemben. Churchill 1939. szeptember 15-i, Chamberlain miniszterelnökhöz írott levelében megfogalmazta azokat az alapelveket, melyeket ma is irányadónak tekintünk a védelem műszakizárrendszerének létrehozása során: „...határozottan úgy látom, hogy minden előkészületet meg kell tennünk a nyugati támadással szembeni védekezésre. Belgiumot rá kell vennünk, hogy megtegye a szükséges óvintézkedéseket, mégpedig a francia és a brit hadseregekkel együttműködve. Közben Franciaországnak éjjel-nappal dolgoznia kell a belga határ megerősítésén. Ehhez minden forrást igénybe kell venni. Elsősorban harckocsitámadás ellen kell akadályokat építenünk, függőlegesen földbe ásott sínekből, mély árkokból, betontömbökből,

² Churchill, Winston S.: A második világháború története 1. kötet. 162.

helyenként földi aknákból is, elő kell készítenünk nagyobb területek el-
árasztását stb., és az egész rendszert mélységi védelemmel kell páro-
sítani... három-négy német páncélos-hadosztályt csak fizikai akadá-
lyok tartóztathatnak fel, persze akkor, ha védelmüket jól képzett csa-
patok és nagy erejű tüzérség látja el. Fizikai akadályok nélkül páncé-
lostámadás ellen nincs hatékony védekezés.”³

2022. február 24-én Oroszország teljes körű inváziót indított Ukrajna ellen, kirobbantva ezzel a mai napig tartó háborút. Az inváziót egy be-
lorusz–orosz hadgyakorlat előzte meg, ami után az ott maradt orosz
csapatok északról is támadást tudtak indítani Ukrajna és annak fő-
városa, Kijev ellen. A háború kezdete óta Moszkva atomfegyvereket
és ballisztikus rakétákat is telepített Belaruszba, miközben a
minszki vezetés fontos logisztikai támogatást nyújtott az orosz csa-
patoknak, sőt a területükről rakétákat is lőttek ki ukrán célpontok
ellen. Lengyelországnak 225 km közös határszakasza van Orosz-
országgal és mintegy 400 km Belorussziával. A lengyel vezetés el-
kötelezett Ukrajna támogatására, jelentős mennyiségű felszerelést
és fegyverzeti anyagot küldött a szomszédos ország védelmi har-
cának megsegítésére. Ugyanakkor nem lehet nyugodt, hogy a fegy-
veres konfliktus nem terjed át a saját területére. Vajon okultak-e a
világháborús tapasztalatokból, és bár a NATO tagságuk szilárd biz-
tonsági háttérrel jelent, terveznek-e saját lépéseket az ország vé-
delmi képességének fokozására? A cikkben ezt vizsgáljuk meg, a
védelmi rendszer egyik fontos elemének, a robbanó műszaki záruk
létrehozásának szemszögéből.

A „Keleti Pajzs” projekt

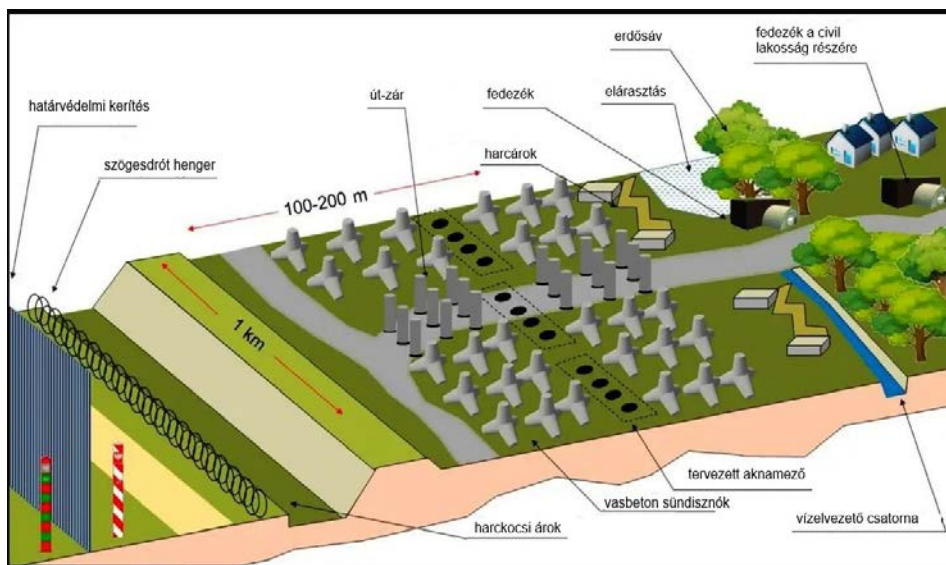
Lengyelország reagálása az orosz-ukrán háború esetleges, országát
fenyegető eszkalációjára az Oroszországgal és Belorussziával közös
határszakaszok erősítési rendszere kiépítésének megkezdése volt. A
„*Keleti Pajzs*” projekt-et Donald Tusk lengyel miniszterelnök 2024. má-
jus 18-án, egy megemlékezésen jelentette be nyilvánosan Krakkóban.
A programot egy tárcaközi csoport irányítja, amelynek tagjai között van-
nak a Honvédelmi Minisztérium, a Belügy- és Közigazgatási Miniszté-
rium, az Állami Vagyonügyi Minisztérium, az Éghajlatvédelmi és Környe-
zetvédelmi Minisztérium, valamint az Infrastrukturális Minisztérium kép-
viselői is. A projekt Lengyelország Fehéroroszországgal és

³ Churchill, Winston S.: A második világháború története 1. kötet. 170.

Oroszországgal közös határának mintegy 700 kilométeres szakaszát érinti, és egészen az orosz határig terjedő erődítési öveget tartalmaz, melyek 50 kilométerre nyúlnak be lengyel területre.

A program fő elemei közé tartoznak az árkok, vízelvezető rendszerek, robbanó és nem robbanó műszaki záruk, meglévő és telepített erdősávok, csatornák és elárasztott területek, óvóhelyek a civil lakosság és a csapatok számára, valamint logisztikai csomópontok. A határ mentén megfigyelőtoronyokat telepítenek, amelyekben a kommunikációs és felderítőrendszerekkel összekapcsolt érzékelők és kamerák lesznek elhelyezve. A tervezés 2024-ben kezdődött, a szükséges eszközök és anyagok beszerzésével. Az építési munkálatok a tervek szerint 2028-ig tartanak.

A Business Insider május 28-án számolt be a lengyel védelmi minisztérium által két nappal korábban tartott sajtótájékoztatóról, melyben további részleteket ismertettek a projektről.⁴ A minisztérium szerint ez lesz a legnagyobb védelmi erőfeszítés a NATO keleti szárnyán a második világháború 1945-ös befejezése óta. A terv részeként Lengyelország 10 000 új katonát állít szolgálatba, és 1000 új páncélozott harcjárművet vásárol.



1.számú ábra. A tervezett lengyel határzár egy szakasza⁵

⁴ Baker, Sinéad: Image shows a 7-layer defensive line planned for the border between NATO and Russia.

⁵ Baker, Sinéad: Image shows a 7-layer defensive line planned for the border between NATO and Russia alapján szerkesztette a szerző.

A politikai dokumentum részeként közzétett ábra a tervezett „határzóna” egyik szakaszát mutatta be.

A minisztérium képviselői azt is bejelentették, hogy tervbe vették a figyelmeztető- és nyomkövető, valamint a drónellenes rendszerek fejlesztését, továbbá előkészítik az előretolt műveleti bázisokat.

A lengyel hadsereg vezérkari főnöke, Wiesław Kukuła tábornok szerint a projekt megerősíti Lengyelország ellenálló képességét, korlátozza az ellenséges csapatok mozgékonyágát és védi a lengyel katonákat és civileket. A terv szerint nem minden határvidéket fognak maximális erővel megerősíteni, de erről részleteket nem közöltek. Lengyelországnak körülbelül 225 km hosszú határa van Oroszországgal és 402 km hosszú határa Fehéroroszországgal. A terv szerint a „Keleti Pajzs” összesen 700 km hosszú határszakaszt fog lefedni. Władysław Kosiniak-Kamysz, Lengyelország védelmi minisztere elmondta, hogy a védelmi munkálatok még ebben az évben megkezdődnek és 2028-ra fejeződnek be. Lengyelország miniszterelnök-helyettese a költségeket 2,56 milliárd amerikai dollárra becsülte.

A projekt a közeli balti államokkal, Észtországgal, Litvániával és Lettországgal együttműködésben valósul meg, amelyekkel Lengyelország a régió biztonságának növelése érdekében dolgozik együtt. Mind a négy országot korábban a Szovjetunió uralta, és nyíltan beszéltek arról, hogy Oroszország újabb támadást indíthat ellenük. Lengyelország GDP-jének nagyobb hányadát fordítja védelemre, mint bármelyik másik NATO-tagállam, beleértve az Egyesült Államokat is. Lengyelország egyike azon európai NATO-tagállamoknak, amelyek arra figyelmeztetnek, hogy Oroszország más európai országokat is megtámadhat, ha Ukrajnában nem győzik le. A NATO kollektív védelmi záradéka miatt ez valószínűleg az Egyesült Államokat is egy szélesebb körű háborúba vonná be.

A „Keleti Pajzs” nem csupán nemzeti, hanem szövetségi jelentőséggel is bír. A NATO keleti szárnyának védelmi koncepciójában Lengyelország az elrettentés előretolt bástyájaként működik, amely stratégiai mélységet biztosít a balti államok számára, és egyben pufferezónát képez az európai központi államok irányába. A projekt technikai és infrastrukturális elemei illeszkednek az Európai Unió közös határvédelmi politikájához, amelyben a katonai és civil komponensek – felderítés, infrastruktúra, hibridválságkezelés – fokozatosan integrálódnak. A „Keleti Pajzs” tehát nem csupán egy fizikai akadályrendszer, hanem a NATO kollektív védelmének „első vonalát” alkotó, interoperábilis biztonsági platform is.

A lengyel nemzetbiztonsági ügynökség vezetője tavaly év végén kijelentette, hogy Oroszország három éven belül, 2026-ig támadást indíthat a NATO-országok ellen. Donald Tusk lengyel miniszterelnök márciusban szintén kijelentette, hogy Európa „háború előtti korszakban” van, és ez ellen sürgősen fel kell készülnie.

A program sikeres megvalósításának egyik fő eleméhez, a hadműveleti műszakizár-rendszer megtervezéséhez szükséges szakmai felkészültséghez a segítséget pont a fenyegetést jelentő fél, a korábbi Szovjetunió nyújtotta. A Szovjetunió utolsó éveiben, az 1980-as évek végén változás történt az ország katonai doktrínájában. Az addigi támadást, mint fő harctevékenységi formát, a korábban csak „ideiglenesnek, kikényszerítettnek” tekintett védelemi hadművelet elsődlegessége váltotta fel. Ez – sok más mellett – hatással volt a robbanó műszaki harcanyagok fejlesztésére és harci alkalmazására is. A moszkvai Kujbisev Katonai Műszaki Akadémián elkezdtek oktatni az országhatár mentén folytatandó, a hadsereg első védelmi hadművelet robbanó műszakizár-rendszerének tervezését, többek között az akkor még a Varsó Szerződés tagállam Lengyelország ott tanuló műszaki tisztjeinek is.

Az új elvek szerint a védelem műszakizár-rendszerének⁶ alábbi elemeit határozták meg:

- a távaknásítással létrehozott aknamezők;
- a hadműveleti műszakizár-csomópontok, műszakizár-sávok, útírányzárak és műszakizár-övek;
- a romboláshoz előkészített hadműveleti jelentőségű objektumok;
- a hadtest védelmi terepszakasza előtt, a hadtest terve alapján létesített aknazárak, ezen belül a védelmi terepszakaszt megszálló dandár által a saját ellenállási terepszakaszai elé telepített aknamezők, harcászati záruk;
- a hadműveleti jelentőségű vízzárak (aktív és passzív elárasztás, elmocsarasítás).

⁶ „A műszakizár-rendszer a különböző típusú műszaki záruk célszerűen kombinált összességéből álló komplex rendszer, melyet a várható katonai művelettel, a megszervezett tűzrendszerrel, illetve a termézetes és mesterséges akadályokkal összhangban, a hadművelet (harc) elgondolásának megfelelően annak az előkészítése időszakában hozunk létre, és a harc megvívása időszakában fejlesztünk tovább.” Kovács Zoltán: Mozgásakadályozás: elvek, módszerek és eszközök. 77.

A műszakizár-rendszer alapját a páncéelhárítás rendszerének részeként a harckocsiakna-mezők képezik. Az ellenség tűzzel való pusztításában – egyedüli szakcsapatként – a műszaki erők is szerepet kapnak. Az általuk telepítendő akna-robbanó záracon felrobbant páncélozott harceszközök arányát hadsereg szinten határozzák meg. Ennek általános értéke a rohamozó páncélozott harceszközök 6–10%-a.⁷ Az ehhez szükséges aknák számát az adott irányban várhatóan támadó páncélozott eszközök mennyisége alapján olyan számítással kapják meg, hogy egy harckocsi elpusztítására 1000 db hagyományos, nyomásra működő, lánctalp elleni aknát kell telepíteni, egy 1 km széles aknamezőben. Ez az ún. „egyen-akna”, mely számítási alapul szolgál az aknamezővel lezárandó terepszakasz szélességének meghatározásához. A tényleges telepítésnél az adott szélességbe kevesebb akna is kerülhet, amennyiben például az aknák teljes szélességben ható döntőpálcás vagy közelségi gyújtóval rendelkeznek. Ez a kísérletek sokasága és statisztikai számítások eredményeként meghatározott nagybani érték, többek között azt is figyelembe veszi, hogy a hadművelleti műszakizár-rendszerben lehetnek olyan aknazárok is, melyekkel nem is találkozik harcjármű, hiszen az ellenség várható fő és másodlagos támadási iránya is csak feltételezésen (bár nagyon alapos előzetes helyzetértékelésen) alapul. Ugyanígy, az egyes lezárásra tervezett terepszakaszoknál csak a harcjárművel járható területeket veszik figyelembe, kezdve a zászlóalj-védőkörletektől a dandár- és hadtestvédelmi terepszakaszokig. Ezzel kapják meg a teljes mélységű hadművelleti műszakizár-rendszer létrehozásához szükséges harcjármű elleni aknák mennyiségét, melyek jelentős részét a védelem előkészítésének időszakában telepítenek le, majd a harc dinamikájában az ellenséges támadások irányában, a különböző szintű mozgó-záró osztagokkal fejlesztenek tovább. Mivel a lengyel haderőnél (ugyanígy, mint a többi volt szocialista ország hadseregében) egységes műszaki zárási elvek és módszerek voltak érvényben, ezek szerint kerültek kiképzésre az egyes katonáktól kezdve az alegységekig, egységekig, így nem okoz gondot ezeknek a robbanózáraknak a létrehozása a jelen körülmények között sem. Az azóta rendszeresített új harcanyagokkal való tevékenység rendje pedig folyamatosan bekerült a kiképzési programokba.

⁷ Egy 2013-as orosz katonai akadémiái tankönyv szerint hadtest szinten ez az érték 5–7%. Саламахин, Т. М. et al.: Заграждения, их устройство и преодоление в бою и операции. Часть I. – Учебник. Общевоинской Академии Вооруженных Сил Российской Федерации, Кафедра инженерных заграждений. Москва, 2013. 381.

A rendszerváltás után a Zrínyi Miklós Katonai Akadémián tanuló műszaki tisztek is ennek megfelelő műszakizár-rendszer tervezési elveket tanultak. Az Akadémia éves hadijátékán az akkori Magyar Honvédség tábori hadserege, országhatár menti első védelmi hadművelete került megtervezésre és megszervezésre, melyen belül a robbanó műszaki zárok rendszerét én terveztem meg, hasonló elvek alapján. 1994-ben egy jegyzetet is írtam a tábori hadsereg műszakizár-rendszerének tervezéséről, mely végül is csak kézirat maradt, a közben történt haderő-átszervezés következtében.⁸ Elkészültek viszont az egyes harcászati és hadműveleti szintű zárelemek tervezését szolgáló jegyzetek.⁹

A mozgásakadályozás, mint műszaki feladat NATO elvek szerinti elveiről és módszereiről Kovács Zoltán írt jegyzetet, a Nemzeti Közszerológati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar műszaki hallgatói részére.¹⁰ Az aknamezők telepítési elvei és módszerei azonban nem változtak meg, nem kerültek bevezetésre a nyugati tagállamokban alkalmazottnak megfelelő eljárások. A NATO haderőin belül a letelepített aknamezők okmányozása került csak egységesen le szabályozásra.

A lengyel katonai tervezőknek tehát megfelelő alapok álltak rendelkezésükre a fent említett 50 km mélységű műszakizár-rendszer, ezen belül a robbanó zárok megtervezésére.

Lengyel műszaki harcanyagok és telepítőeszközök

A „Keleti Pajzs” védelmi rendszerében – mint ahogy azt fent bemutattuk – fontos szerep hárul a robbanó műszaki zárokra. A következőkben áttekintjük, milyen aknák és aknatelepítő rendszerek állnak a lengyel fegyveres erők rendelkezésére ezek létrehozására.

⁸ Lukács László: Műszakizár rendszerek – jegyzet a ZMKA műszaki hallgatói részére (kézirat).

⁹ Lukács László: Útirányzárak és műszakizár-övek létesítésének elvei, tervezésük szabályai – akadémiai jegyzet. ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1992.; Lukács László: A mozgó-záróoszttag alkalmazásának elvei – akadémiai jegyzet. ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1994.; Lukács László: Harcászati műszakizár-csomópontok létesítése, fenntartása, aktivizálása. A zászlóalj védőkörlet műszakizár-rendszere – akadémiai jegyzet. ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1994.

¹⁰ Kovács Zoltán: Mozgásakadályozás: elvek, módszerek és eszközök. Budapest: Ludovika, 2022.

Hagyományos szárazföldi aknák

A Lengyelországban gyártott műszaki harcanyagokról először a *Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon* című cikkben olvashattunk.¹¹

Az 1993-as kiállításon a Varsóban települő lengyel CENZIN Foreign Trade Enterprise (CENZIN külföldi katonai eszközöket beszerző állami kereskedelmi vállalat) az MPP-B „Wierzba” hagyományos, kézzel és géppel telepíthető harckocsiaknáját mutatta be, amely az orosz TM–62P3 mintájára készült. Czapek Béla, a magyar UKA–63 harcjármű elleni akna fejlesztője egy vele készült interjúban beszélt arról, hogy a szovjetek az 1950-es évek végétől, '60-as évek elejétől támogatták a többi szocialista ország saját aknafejlesztéseit azzal, hogy „minél többféle akna van, annál jobb!” A kikötés csupán annyi volt, hogy ezeknek az új műszaki harcanyagoknak telepíthetőknek kellett lenniük az új PMR–3 aknatelepítő géppel.¹²

A műanyagtestű Wierzba akna átmérője 320 mm, magassága 128 mm. A 9,7 kg össztömegből 8,1 kg a trotil robbanóanyag-töltet tömege. Gyújtója az MVZ–57, később az MVCs–62 óraműves késleltetésű, nyomásra működő mechanikus gyújtó.

A BELMA cég a mai napig rendszerben lévő aknához kifejlesztette a ZN–97 mágneses gyújtót, mely alkalmazható minden hagyományos, TM–62 jellegű aknába úgy kézi, mint gépi telepítéshez. A gyújtó a közeledő harcjármű által a föld mágneses terében, az akna 0,5 m-es környezetében bekövetkezett változás hatására robbantja a harcanyagot.¹³ A Varsói 2. Regionális Logisztikai Bázis 2018. szeptember 5-én 4,1 millió zloty értékben írt alá szerződést a BELMA vállalattal ZN–97 mágneses aknagyújtó szállítására.

Az olvasóban jogosan merül fel a kérdés: egy lánctalp elleni, nem kumulatív töltetű aknához miért érdemes olyan gyújtót kifejleszteni, mely által az a harcjármű teljes szélességében hat? A választ a Haditechnikai Intézet műszaki szakemberei által az 1990-es években készített

¹¹ Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1995. Különszám. 4–48.

¹² Csapody Tamás: Nem lehet kitérni a sors elől. *Új Honvédségi Szemle*. 2006. 9. 134.

¹³ Magnetic fuse ZN–97 <https://www.belma.pl/en/products/special-products/electric-capacitor-igniters/magnetic-fuse-zn-97>

oktatófilmben kapjuk meg, melyben a Magyar Honvédségben akkor rendszeresített aknák hatásait mutatták be. Ebben egy T-55 típusú harckocsi alatt robbantottak – többek között – egy egyébként lánctalp elleni, nyomásra működő TM-62P3 típusú műanyag testű aknát. A 6,5 kg tömegű trotil töltet egy 60 cm átmérőjű, 6 cm mély benyomódást okozott a haspáncélon, viszont a belső térben leszakadtak a motor tartóbakjai és a sebességváltó leszorító csavarjai. Ezáltal a harckocsi harc képtelenné vált.¹⁴ Így az egyébként olcsón és tömeges mennyiségben előállítható lengyel akna, melyben a robbanóanyag mennyisége több mint másfél kilogrammal több az orosz TM-62P3 aknában található töltet tömegénél, eredményesen képes a támadó harckocsik megállítására. Annak előnye pedig, hogy a mágneses gyújtóval már nemcsak a lánctalpak, hanem a harckocsi teljes szélessége „célfelületté” vált, könnyen belátható, ha pl. egy T-72 harckocsi példáját vesszük, ahol egy akna számára a két lánctalp $2 \times 0,58 \text{ m} = 1,16 \text{ m}$ szélességet jelent, míg a teljes szélességben ható aknáknál ugyanez az érték az eszköz szélessége, azaz mintegy 3,4 m. Ezáltal a rohamozó páncélos eszközök 80%-os elméleti megsemmisülési valószínűségéhez szükséges, ún. egyes sűrűség elérése az egy kilométeren letelepítendő 1000 db nyomásra működő lánctalp elleni aknák száma a harmadára csökkenthető ugyanolyan hatékonyság mellett, vagyis elég 330 darab is.¹⁵



2. számú ábra. MPP-B Wierzba harckocsiakna ZN-97 mágneses aknagyújtóval¹⁶

¹⁴ Aknák és hatásuk – oktatófilm. MH Haditechnikai Intézet.

¹⁵ Lukács László – Tóth Rudolf: Átjárónyitás az aknamezőkön az orosz-ukrán háborúban. Haditechnika 2025. Különszám. 85.

¹⁶ Bakula, Kacper: MSPO 2021: Młyn przeciwpancerne i granaty od Belmy. *Defence* 24. 2021. 09. 26. Megjegyzés. Az MSPO lengyel mozaikszó: *Miedzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego – Lengyel Nemzetközi Védelemipari Kiállítás*.

A lengyel kormány „Keleti Pajzs” védelmi programjának teljesítéséhez nagyszámú és jelentős kiterjedésű harcjármű elleni aknamező telepítésére is szükség lesz. Ennek során megint előtérbe kerülnek a Wierzba aknák is, melyek valóban nem a legmodernebb aknatípusnak számítanak, de az orosz-ukrán háború bebizonyította, hogy az orosz védelmi rendszer kiépítése során is hatalmas mennyiségben használták a régi, de olcsó, könnyen telepíthető és megbízhatóan működő TM–62 típusú aknákat, és ezek jelentős szerepet játszottak az ukrán ellentámadás elhárításában. A kézi aknatelepítésnek azonban jelentős a munkaerő- és az időszükséglete. A gépi aknatelepítés a már fent említett PMR–3 vontatható aknatelepítő utánfutó, majd annak későbbi modelljei segítségével jelentősen meggyorsítja ezt a folyamatot. Ez volt az oka annak, hogy a 2025-ös kielcei Haditechnikai kiállításon megjelent a PeX Defence Polska¹⁷ és a Józef Kosacki professzorról elnevezett Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej (WITI)¹⁸ által közösen kifejlesztett ZUMP aknatelepítő műszaki jármű. A ZUMP több fő komponensből áll:

- egy akár kétszáz aknát befogadni képes tárolórekeszből;¹⁹
- egy automatikus szállítószalagból;
- egy operátorasztalból;
- egy, az aknák felszín alatti telepítésére szolgáló ekeszerkezetből;
- egy áramfejlesztőből.

A folyamat teljesen automatizált, az operátor szerepe csupán az akna biztosításhoz szükséges eltávolítására és a vezérlőkonzol figyelésére korlátozódik. A szállítószalag az egyes aknákat a tárolórekeszből a teleszkópos szalagra szállítja, amely a kiválasztott beállításoknak megfelelően a munkaterületre továbbítja azokat. A rendszer két fő üzemmódot kínál. Az elsőben a telepítőeke leereszkedik és egy árkot készít, amelybe az akna kerül, majd azt földdel borítja. A másodikban az eke felemelkedik, lehetővé téve a földfelszíni telepítést. Az aknák közötti távolság az előre beállítottaknak megfelelően automatikusan szabályozott. Egy kiegészítő erőforrás biztosítja az energiát a hidraulikus

¹⁷ A cég alapvetően áramfejlesztők, nagy teljesítményű szivattyúk és speciális konténerek gyártásával foglalkozik, de a katonai fejlesztőintézetekkel közös projektek keretében a lengyel fegyveres erők részére is készít eszközöket.

¹⁸ Katonai Műszaki Technológiai Intézet.

¹⁹ A Magyar Néphadseregben rendszeresített PMR–3 és PMZ–4 aknatelepítő utánfutókat vontató tehergépjárművön is 200 aknát befogadni képes aknakonténerek voltak elhelyezve.

alkatrészekhez, javítva a rendszer megbízhatóságát és a működés folytonosságát. A TM-62M és MPP-B harcjármű elleni aknák, valamint más hasonló modellek befogadására tervezett ZUMP felszerelhető egy közepes kategóriájú, legalább 3,5 tonna teherbírású, 6x6-os kerékképletű teherautó-alvázra, például a Star 266M2-re. Az integrált szállítási és telepítési képességei lehetővé teszik a gyors bevetést és minimalizálják a kezelők igénybevételét, mivel az csak a telepítési folyamat felügyeletére korlátozódik. A nagy tárolókapacitás és az automatizált szállítómechanizmus kombinációja alkalmassá teszi a rendszert nagy kiterjedésű védelmi akadályok létrehozására.²⁰

Az eszközről elég kevés információ látott eddig napvilágot. A képekből azonban az is valószínűsíthető, hogy azt egy konténeralapra építeték, így függetleníthető az alapjárművétől. Annak meghibásodása esetén könnyen átszerelhető egy másik tehergépjárműre, hiszen önálló energiaellátással rendelkezik, ilyen tekintetben is független berendezés.



3. számú ábra: Lengyel ZUMP aknatelepítő műszaki jármű²¹

Azt, hogy a lengyel fegyveres erők milyen fontosságot tulajdonítanak a járműnek, az is bizonyítja, hogy a fejlesztőket „Defender” („Védelmező”) díj elismerésben részesítették.²²

²⁰ MSPO 2025: Poland Focuses on Automated Minelayer ZUMP to Strengthen Battlefeld Counter Mobility.

²¹ <https://www.generator.pl/produkt/zump/>

²² <https://www.targikielce.pl/en/mspo/about-the-event/awards-and-prizes>

A lengyel műszaki zárási koncepciók a Magyar Honvédség számára is tanulságosak. A magyar védelmi rendszerben jelenleg nem szerepel hasonló mélységű, kombinált (robbanó és nem robbanó) zárhálózat, noha a „Zrínyi 2026” program több eleme – különösen a műszaki csapatok korszerűsítése és a digitális térképezési rendszerek fejlesztése – alapot adhatna hasonló megoldások alkalmazására. A lengyel modell rámutat arra, hogy a hagyományos aknatelepítési elvek korszerű technológiákkal, távvezérléssel és precíziós érzékeléssel kombinálva ismét kulcsszerepet kaphatnak a nemzeti védelmi stratégiában.

Távaknásításra kifejlesztett műszaki harcanyagok és telepítő-rendszerek

A nyugati haderőkben a hagyományos telepítésű szárazföldi aknáknak mellett megjelentek a légi és tüzérségi eszközökkel kijuttatható, úgynevezett távtelepítésű aknák is. Ennek a legkomplexebb rendszere az Amerikai Egyesült Államokban 1975-ben rendszerbe állított FASCAM (Family of Scatterable Mines: szóróakna-család) volt, mely tulajdonképpen egy több elemből álló családot, a földi-légi hadműveleti koncepció fegyverrendszerének részét képezte. Az aknákkal képesek voltak folyamatosan akadályozni az ellenség előrevonását, valamint pusztítani a technikai eszközöket és az élőerőt, már a peremvonaltól nagy távolságban a felvonulási utakon, majd közeledve a védelmi vonalig folyamatosan további csapásokat mérhettek rá a rendszer alábbi elemeivel:

- Gator légi aknatelepítő rendszer: 25–250 km távolságig;
- légi Volcano helikopteres távaknásító rendszer: az előrevonási utakon, a terep és az ellenséges légelhárítástól függően 10–50 km-ig;
- ADAM (Area Denial Artillery Munition – Területmegtagadó tüzérségi lőszer) és RAAM (Remote Anti-Armor Mine System) tüzérségi távaknásító rendszerek: 18–24 km-ig;
- földi Volcano GEMSS (Ground Emplaced Mine Scattering System: szárazföldi aknaszóró rendszer) a peremvonal előtt;
- MOPMS (Modular Pack Mine System: moduláris aknatelepítő rendszer) aknaszóró konténerek, a lövésszárokból távirányítva, közvetlenül a rohamozó gyalogságra „lőve” az aknákat.²³

²³ Lukács László: Kis akna-történelem. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 2002/3. 35–36.

A távaknásító rendszerekkel kapcsolatban a Varsói Szerződésen belüli helyzetről egy volt szovjet műszaki tiszt ezt írta a könyvében: „A Szovjetunióban ugyanakkor a távolsági aknatelepítő rendszerek kifejlesztése nagyon későn kezdődött, és ráadásul eleinte nem a legsikeresebb amerikai rendszerek és aknák másolásához vezetett. Ezzel egyidejűleg a legjelentősebb probléma nem is az aknák és aknatelepítő rendszerek tervezésében rejtett, hanem abban, hogy a Szovjetunió soha nem dolgozta ki az aknák más harci eszközökkel történő együttes alkalmazásának koncepcióját.

Ezzel szemben az USA-ban és más NATO-országokban az aknafegyverek a taktika és a hadműveletek végrehajtásának szerves elemévé váltak, következésképpen átfogó és céltudatos módon fejlesztik őket.

Ahogy a Szovjetunióban és Oroszországban a katonai kiadások csökkentek, az aknafegyverek fejlesztése drámaian lelassult, majd teljesen leállt.”²⁴

A „keleti blokk” országaiban azonban, látva a távaknásítási rendszerek hiányából fakadó várható problémákat, önálló fejlesztésekbe kezdtek. Lengyelországban megfelelő tűzérési eszköz hiányában helikopterről telepíthető távaknásításra kifejlesztett akna jelentette a leggyorsabb megoldást.

Ez volt a budapesti *C+D '93 kiállításon* is bemutatott *„MN-111, mágneses gyújtójú, szórással telepíthető kumulatív töltetű harckocsi elleni akna*, melynek harcászati-technikai adatai:

- méretei 116x255 mm;
- tömege 3–5 kg;
- kalibere 116 mm;
- kiszórási magasság min. 100 m;
- zuhanási sebessége 60 m/s-ig;
- hatásossága: 70 mm-es páncélt, 0,5 m távolságról átüt;
- alkalmazható -50°C-tól +50°C-ig.

²⁴ Веремеев, Юрий Георгиевич (Veremejev): *Мины вчера, сегодня, завтра*. Минск: Современная школа, 2008. 157–158.

Az akna három (elektronikus és mechanikus) szállítási biztosítórendszerrel van ellátva. Az akna robbanása három esetben következik be:

- a közeledő páncélos eszköz megváltoztatja az akna környezetének mágneses erőterét;
- elmozdítják a helyéről a letelepített aknát;
- letelik a beállított önmegsemmisítési idő.”²⁵



4. számú ábra. Lengyel MN–111 szórással telepíthető harckocsiakna²⁶

Az MN–111 akna a mai napig rendszerben van, ahogy ez a BUMAR vállalatnak a 2011. évi 19. International Defence Industry Exhibition (19. Nemzetközi Védelemipari Kiállítás, Kielce, Lengyelország) alkalmából kiadott anyagában is olvasható.²⁷

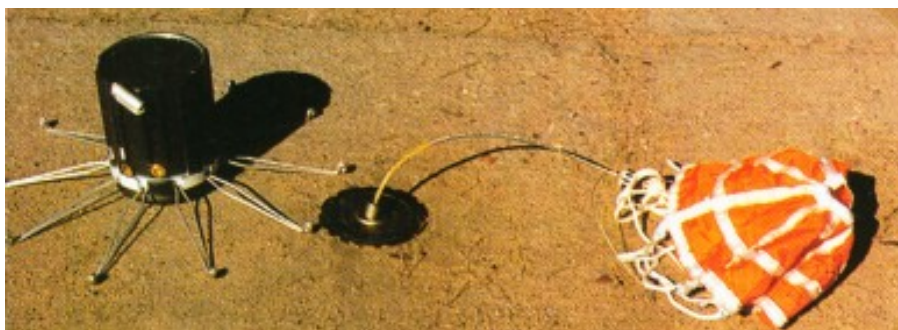
A két évvel későbbi magyar C+D Haditechnikai kiállításra a lengyel kiállítók már nem jöttek el, maguk helyett a Lotnictwo-Aviation International folyóiratuk egy speciálisan a C+D '95 alkalmából kiadott számát küldték el. Ebben mutatták be a hadiipari vállalataik a termékeiket, melyek közül említésre méltó a *BELMA S.A. (Bydgoszcz)* – feltehetően átvette a korábban említett CENZIN (Varsó) gyártmányait – által kínált – előzőekben már ismertetett – MN–111 harckocsiakna, valamint az

²⁵ Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1995. Különszám. 6–7.

²⁶ Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1995. Különszám. 3. számú ábra, 7.

²⁷ BUMAR Ammunition a wide range of anti-tank mines at MSPO 2011.
<https://www.armyrecognition.com/archives/archives-land-defense/land-defense-2011/bumar-ammunition-mspo-2011-press-release-7-september-2011-uk>

újdonságként ható *MN–121 elektronikus gyújtójú, szórással telepíthető kumulatív töltetű harckocsi akna*. Az akna a német Dynamit Nobel cég által kifejlesztett AT–2 műszaki harcanyagra hasonlít. Átmérője 116 mm, tömege 2,8 kg, a robbanóanyaga 700 g hexogén. A közölt adatok szerint, a második generációs, mágneses indukció alapján működő akna 60 mm vastag páncél átütésére képesek, 50 cm távolságról. Az MN–121 akna helikopterről szórható, vagy az akkor újonnan kifejlesztett 122 mm-es KROTON műszaki aknaszóróval juttatható el a célterületre. Előre beállítható az önmegsemmisítő szerkezete 3, 6, 12, 24 vagy 96 órára.²⁸



5. számú ábra. Lengyel MN–121 harckocsiakna²⁹

A *Kroton* műszaki aknaszóró alapgépe az orosz MTLB lengyel fejlesztésű változata, az SPG-2A páncélozott szállítójármű volt, melyet a Huta Stalowa Wola (védelmi vállalkozói vállalat Stalowa Wola-ban) készített. 2001-ben mutatták be először a kielcei kiállításon. A láncaltpas gépből, melyen négy darab, egyenként 20-csöves aknaszóró konténerben összesen 400 darab MN–121 akna volt elhelyezhető, 2019-ig csak 6 darabot rendelt a lengyel hadsereg. Egy feltöltés aknával 15 perc alatt egy 60x600 m-es aknamezőt volt képes letelepíteni. 2005-ben a Huta Stalowa Wola kifejlesztett egy változatot a Star 1466 kerek alvázra is, ugyanúgy négy aknavető blokkal.³⁰

A KROTON rendszer továbbfejlesztéseként jelent meg a lengyel haderő egyik legkorszerűbb műszaki aknatelepítő eszköze, a *BAOBAB-K* műszaki aknaszóró berendezés. Az eszköz fejlesztése

²⁸ Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1995. Különszám. 36–37.

²⁹ Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1995. Különszám. 33. számú ábra, 37.

³⁰ Inżynierijny System Minowania (ISM) Kroton – „Kroton” műszaki aknarendszer.

még 2014-ben elkezdődött, de a megfelelő finanszírozás hiányában ezt egy időre felfüggesztették. Egy 2018. december 28-án aláírt egyezmény keretében azonban további 19,9 millió zloty költségvetést biztosítottak a prototípus kifejlesztésére. A programban a BZE BELMA S.A. cég, a már 1990 óta fejlesztés alatt álló MN–123 aknával, a Jelcz S.A. hordozójárművel, míg a WITI (lásd a 18. lábjegyzetben) a harcászati-műszaki követelmények kidolgozásával vett részt, ahogy erről egy 2020-as közleményben olvashatunk.³¹



6. számú ábra. KROTON műszaki aknaszóró gép³²

A végeredményről már a *Defense News* 2023. júliusi számában jelent meg a következő tudósítás: „Lengyelország mintegy 114 millió euró értékű szerződést írt alá a helyi gyártású BAOBAB-K, teherautóra szerelhető aknatelepítő rendszer 24 darabjának beszerzéséről. A megállapodás értelmében a 24 rendszer szállítása a logisztikai és képzési csomagokkal együtt 2026 és 2028 között várható.”³³ Egy 2025-ös híradás ugyanakkor már 500 millió zlotys szerződésről szól, és

³¹ Reszczyński, Jerzy: *Baobab – Evolution of the Polish Scattered Mine Delivery System*. Defence24. 18. 03. 2020. <https://defence24.com/baobabevolution-of-the-polish-scattered-mine-delivery-system>

³² Kroton (Minenwurfsystem).

³³ Poland signs 114M contract for 24 BAOBAB-K mine-laying systems. *Defense News*, 06 July 2023.

folyamatban van a lánctalpas Baobab-G kifejlesztése is vagy a Krab önjáró löveg,³⁴ vagy a Borsuk gyalogsági harcjármű³⁵ alapgépén.



7. számú ábra. Lengyel BAOBAB-K műszaki aknaszóró rendszer³⁶

A 31,7 tonnás Jelcz P662D.43 8x8 elrendezésű alapjárműre szerelt kivetőcsövekben 5–5 darab *MN–123 típusú kumulatív akna* található. Egy konténer a 20 csővel 100 akna kilövésére képes, így a 6 konténerbe egy feltöltéssel 600 akna málházható. A telepítőjármű közúton 85 km/h sebességgel haladva 580 km-es hatótávolsággal rendelkezik.

A 180 mm átmérőjű, 90 mm magas, 3,7 kg tömegű akna kétféle változatban készült: az MN–123.1 típus azonnali, az MN–123.2 pedig késleltetett működésű. Érdekessége, hogy az amerikai távaknásításra kifejlesztett harcjármű elleni aknához hasonlóan mindkét oldala kumulatív kialakítású, így a földet érés után bármilyen helyzetbe esve 0,3 m távolságból 60 mm méter vastag páncél átütése biztosított. Az MN–123

³⁴ Alapgépe a dél-koreai K–9 Thunder önjáró lövegé.

³⁵ Az 1925 márciusában aláírt szerződés szerint 6,5 milliárd zloty értékben 111 darab járművet szállít a lengyel fegyveres erőknek a gyártó vállalat 1925-1929 között. <https://www.armyrecognition.com/military-products/army/infantry-fighting-vehicles/tracked-vehicles/borsuk-ifv#>

³⁶ Mine scattering vehicle codename BAOBAB-K.

aknák 6,8 V-os akkumulátorral működő elektronikus, mágneses hatású gyújtóval rendelkeznek, melyek a jármű felettük történő áthaladására robbantják a szerkezetet. A gyújtónak három független biztonsági funkciója van a véletlen detonáció kockázatának minimalizálása érdekében. Programozható önmegsemmisítési (önsemllegesítési) berendezésük lehetővé teszi az automatikus hatástalanítást 2, 3 vagy 5 nap után.

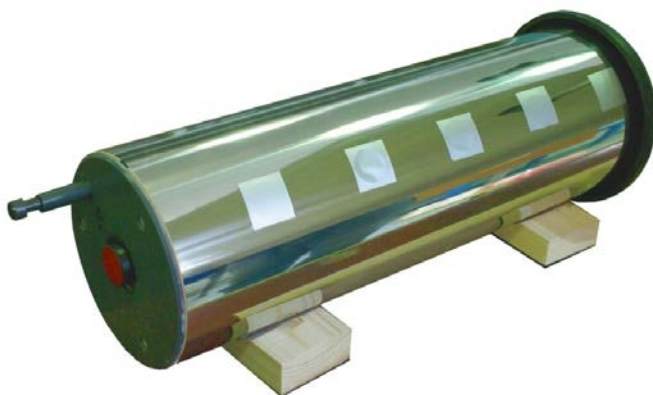


8. számú ábra. Lengyel MN–123 kumulatív harcjármű elleni akna.³⁷

Az eszközzel az irányítóállomáson keresztül vezérelt automatizált aknatelepítés hajtható végre. A kezelők a vezérlőegységet automatikus vagy kézi üzemmódban programozhatják az aknamező paramétereinek meghatározására. Automatikus üzemmódban a fedélzeti számítógép menet közben kiszámítja a jármű sebességét, a kilövő beállításait és az aknák kilövési sebességét. Ezek a paraméterek rögzíthetők, digitális térképeken megjeleníthetők és a fejlett kommunikációs rendszereken keresztül megoszthatók, megkönnyítve a magasabb parancsnoki egységekkel való koordinációt. A Baobab-K rendszerrel a hat aknakonténer megfelelő irányba állításával az aknák kilőhetők a jármű középvezérléséből egyik vagy mindkét irányban oldalt, vagy két oldalra és hátrafelé. A telepítés során az aknákat 30 és 90 méter közötti távolságba lehet kijuttatni, 5 és 25 km/h közötti sebességgel. Ez a sokoldalúság lehetővé teszi akár 1800 méter hosszúságú aknamezők létrehozását is, mintegy 22 perc alatt. A BELMA által kifejlesztett indítóegységekkel az újratöltési folyamat kevesebb, mint 30 perc alatt elvégezhető, ami szükség esetén az aknaszórás gyors folytatását biztosítja.

³⁷ MN–123 anti-tank mine.

A Baobab TME vagy MZK-E többcsövű aknaszóró konténerei egyenként 5 harcjármű elleni aknát tartalmaznak hajtóanyaggal és elektromos rendszerrel, amely lehetővé teszi az önmegsemmisítési idő programozását és az egyes aknák kivetését. Mivel az aknák kötegbe vannak csomagolva, a kilövő betöltése gyors és zökkenőmentes – 400 akna 4 kilövőbe való betöltése nem haladja meg a 80 percet.³⁸



9. számú ábra. MN–123 aknaszóró kazetta³⁹



10. számú ábra TMN és MZK-E aknaszóró konténer⁴⁰

³⁸ TMN and MZK-E mine throwers. <https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/tmn-and-mzk-e-mine-throwers>

³⁹ Mine cluster with MN–123 anti-tank scatterable mines.

⁴⁰ Mine cluster with MN–123 anti-tank scatterable mines.

A Baobab-K műszaki aknaszóró a külföldi védelmi szakemberek figyelmét is felkeltette. 2025. március 17-én Władysław Kosiniak-Kamysz lengyel védelmi miniszter bejelentette, hogy Sébastien Lecornu francia hadügyminiszterrel folytatott tárgyalásain Franciaország érdeklődését fejezte ki a lengyel fejlesztésű Piorun hordozható légvédelmi rendszer (MANPADS – vállról indítható) és a Baobab-K műszaki aknaszóró rendszer beszerzése iránt. A Baobab-K rendszert egy francia kerekas vagy lánctalpas alvázra integrálnák, mivel a francia hadsereg jelenleg nem rendelkezik hasonló aknaszóró képességgel. Az ukrajnai konfliktus azonban bebizonyította az aknák szerepét az ellenséges páncélosok előrenyomulásának megállításában, ami rávilágít egy ilyen eszköz műveleti alkalmazásának szükségességére.⁴¹

A TME vagy MZK-E többcsövű aknaszóró konténerek egy még újabb felhasználásáról olvashatunk beszámolót a 2025. szeptember 2–5. között, Kielcében megrendezett 33.Nemzetközi Védelemipari Kiállítás kapcsán. Az orosz-ukrán háborúban már mindkét oldalon megjelentek olyan szárazföldi drónok, melyek robbanóanyagot képesek eljuttatni az ellenséges harcjárművek alá vagy az állásokba (pl. az ukrán RATEL „kamikaze” drón), vagy képesek aknaszóró konténerekkel szórt aknamezők telepítésére (pl. az orosz Impulse-KPTM műszaki aknaszóró drón). A *Bluszc* rendszert egy állami és magánszervezetekből álló konzorcium fejlesztette ki, amelynek tagjai között szerepel a BELMA S.A., a STEKOP S.A., a Páncélos Járművek Katonai Intézete és a Katonai Műszaki Technológiai Intézet. A projekt a nemzeti „Keleti Pajzs” program keretében jött létre azzal a céllal, hogy automatizált reagálási rendszer részeként szolgáljon a NATO keleti szárnyának védelmében, a hibrid és hagyományos fenyegetésekkel szemben.

A Bluszc a továbbfejlesztett TAero többcélú járművön alapul, amely maga is a lengyel fegyveres erőknél már szolgálatban lévő PWA Aero (**P**ojazd **W**ojsk **A**eromobilnych **A**ERO – légideszant-csapatszállító gépjármű) platformból származik. A jármű tömege 3,5 tonna alatt van, így közlekedhet a közutakon, és vezethető standard B kategóriás jogosítvánnyal. A jármű a Toyota Land Cruiser HZJ70 alkatrészeit tartalmazza, beleértve a 130 lóerős 4,2 literes dízelmotort és az Allison automata sebességváltót, amely teljesen autonóm működést tesz lehetővé.

A dízelmotor mellett a Bluszc 50 kW-os elektromos hajtással is rendelkezik, amely akár 30 kilométernyi csendes mozgást tesz

⁴¹ France considers purchasing Polish Piorun missiles and Baobab mine-laying systems.

lehetővé – ez fontos képesség a harcterületen való észlelés csökkentése szempontjából.

A Bluszc az alapgépre integrált egy darab TME vagy MZK-E többsövű aknaszóró konténer 20 x 5 darab MN–123 harcjármű elleni aknával 30–90 méter széles aknamezőket tud telepíteni előre programozható sűrűséggel. Az eszköz járművezetővel vagy autonóm módban egyaránt működik. Optikai és infravörös kamerákkal, valamint adatátviteli rendszerrel felszerelve felderítést is végezhet, továbbá fontos, hogy rögzíti a letelepített aknamezők koordinátáit, és az adatokat továbbíthatja a magasabb parancsnoki szinteknek. Drón üzemmódban csökkenti a kezelőszemélyzet kockázatát, ami kritikus fontosságú a modern, ellenséges drónokkal telített harctereken. Kompakt méretei, elektromos meghajtása és alacsony hőkibocsátása növelik a harci körülmények közötti túlélőképességét.⁴²



11. számú ábra. Lengyel Bluszc kettős rendeltetésű aknaszóró jármű⁴³

A Bluszc aknaszóró rendszer már a negyedik ipari forradalom katonai dimenzióját képviseli, hiszen a távvezérelt és autonóm üzemmód közötti átmenetet biztosítja. Az ilyen rendszerek integrálása a távaknásításba új doktrinális kérdéseket vet fel: a kezelő felelőssége, a célazonosítás algoritmikus pontossága, valamint a kiberbiztonság. A rendszer kommunikációs és vezérlési alrendszerei megfelelnek a NATO

⁴² Pryhodko, Roman: Poland presents Bluszc remote-controlled mining system.

⁴³ Uo.

STANAG 4586 szabványnak, így illeszkednek a szövetség hálózat-alapú hadviselési struktúrájába. A jövőben a lengyel védelmi ipar célja a mesterséges intelligenciával támogatott döntéshozatal integrálása, ami a határzárak dinamikus újratelepítését is lehetővé teszi a valós idejű fenyegetések alapján.

Az MN-123 távtelepítésű aknának megjelent egy kézzel telepíthető változata is, az MR-123. Ugyancsak kétirányú kumulatív töltettel van felszerelve, valamint közelségi gyújtóval, önmegsemmisítő és önsemmlegesítő rendszerrel rendelkezik. Ez az akna is akkor aktiválódik, ha érzékeli a felette mozgó jármű mágneses terét, vagy ha a beállított ön-megsemmisítési idő letelt. Az MR-123 akna három modellben kerül gyártásra: MR-123 – harci modell, MR-123/C – gyakorló modell és 123/O – makett modell. A gyakorló modell az utászcsapatok hagyományos aknamező telepítésre történő kiképzésére szolgál.⁴⁴



12. számú ábra. MR-123 hagyományos kézi telepítésű kumulatív harcjármű elleni akna⁴⁵

A lengyel fejlesztések technológiai színvonalát összevetve a nyugati és keleti haditechnikai irányokkal, megállapítható, hogy az MN-123, Baobab-K és ZUMP rendszerek a legmodernebb nyugati aknaszóró technológiák szintjén állnak. Az amerikai FASCAM és a német AT-2 rendszerekhez hasonlóan a lengyel megoldások is teljesen automatizált, digitálisan dokumentált aknamezők létrehozására képesek, miközben a logisztikai lánc és az újratöltés ideje rövidebb, mint a legtöbb nyugati eszközé. A fejlesztések mögött a hadmérnöki innováció és a nemzeti hadiipar integrációja áll, amely a PGZ vállalatcsoporton keresztül a NATO

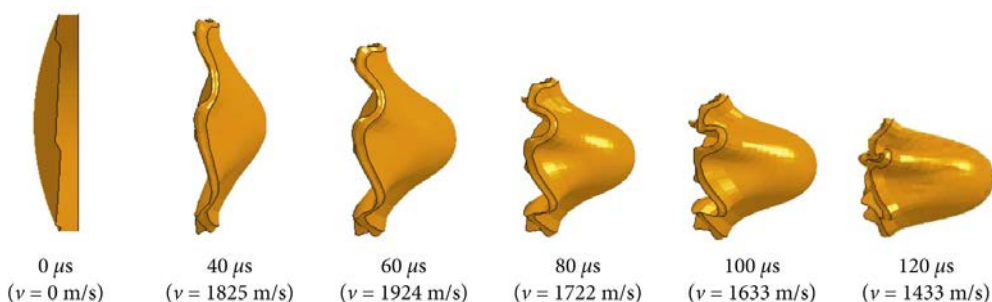
⁴⁴ MR-123 anti-tank shaped charge mine for manual laying.

⁴⁵ Uo.

ellátási láncának részévé vált. Ez különösen fontos, mert a „Keleti Pajzs” megvalósítása egyben a lengyel hadiipar önállósodásának próbaköve is.

Irányított hatású speciális aknák

Már a II. világháborúban igényként merült fel a fejlesztők felé, hogy – kihasználva a robbanási energiának a töltet kialakításától függő irányíthatóságát, hatásának egy pontba való koncentrálhatóságát – azt ne csak a fenékpáncél-elleni aknáknak, vagy a vállról indítható páncéltörő eszközök harci fejében lévő, néhány tíz centiméteren belül ható kumulatív töltetekben használják, hanem nagyobb távolságból, a harcjárműveket oldalról támadó harcanyagokat is alkossanak. Ennek az úgynevezett robbanással formált lövedéknek⁴⁶ az elvét 1942-ben, egymástól függetlenül fejlesztette ki a német Hubert Schardin professzor és a magyar Haditechnikai Intézet kiváló hadmérnöke, Misnay József.⁴⁷ Schardin az elv leírását követően tényleges harceszközt nem készített, maradt a kumulatív kézi páncéltörők fejlesztésénél. Misnay azonban kifejlesztette a világ első oldal elleni harcjármű elleni aknáját, a Lövő Tányér Aknát (LÖTAK), amely gyártásba került, és alkalmazták is a háború végén, a védelmi harcok során.⁴⁸ Itt a lényegesen vastagabb betét-tányérból, az irányított hatású robbanás következtében egy, a kumulatív tölteténél lényegesen alacsonyabb sebességű (kb. 1500–2000 m/s), de masszív, lövedék formájú alakzat képződik, mely több tíz méter megtétele után is képes viszonylag nagy vastagságban és átmérőben átütni a páncélozott eszköz falát.



13. számú ábra. A robbanással formált lövedék kialakulása egy mai számítógépes szimuláció alapján⁴⁹

⁴⁶ EFP – Explosively Formed Penetrator (Projectile)

⁴⁷ A világon azóta is Misnay-Schardin effektusként szerepel a szakirodalomban a robbanással formált lövedék elve (nyugati források következetesen Misnay-t írnak).

⁴⁸ Bővebben lásd Lukács László: Robbantástechnika a hazai katonai szakfolyóiratokban az 1800-as évek végétől napjainkig. Budapest: Ludovika, 2023. 210–227.

⁴⁹ Wang, Weizhan et al: Formation of an Explosively Formed Penetrator Warhead Using a Step-Shaped Charge. 10.

A LÖTAK aztán hosszú időre a feledés homályába veszett, míg aztán 1969-ben Franciaországban élesztették fel újból a Misnay-Schar-
din elven működő töltetek tervezését, a MI AC AH F1 oldal elleni akná-
val, melyet a brit haderőben L14A1 néven rendszeresítettek. A GIAT
Industries által gyártott 185 mm átmérőjű, 6,5 kg hexotol⁵⁰ robbanó-
anyag-töltetű akna hatásos távolsága 40–80 méter (optimális kb. 40
m), páncélatütő képessége 70 mm volt. A Szovjetunióban 1984–85-
ben jelent meg a hasonló elven működő TM–83 akna.

A *lengyelek oldal elleni harcjármű aknáját, az MPB-t* a BELMA vál-
lalat fejlesztette ki a Katonai Műszaki Technológiai Intézettel (WITI) kö-
zösen. A hadseregben 1986-ban került rendszeresítésre. A 45 kg
össztömegű akna a 22 kg-os TNT töltete segítségével képzett robba-
nással formált lövedékkel, 50 m-es hatótávolságon belül 100 mm vas-
tag homogén páncél átütésére képes. A további fejlesztések eredmé-
nyeként ma két típusa van szolgálatban. A *PMK-ZK* akna indítása az
erdei utakon, de akár a kemény felületű városi területeken is, az ott
elhelyezett *nyomásérzékelőkkel* történik. Amikor a jármű lánctalpa
vagy kereke rágurul a kihelyezett 10 darab elektromechanikus nyo-
másérzékelő valamelyikére, az érintkezős gyújtószerkezet robbantja
az eszközt. Ha nem észlel célpontot, az akna a beállított 1, 10 vagy 30
nap elteltével automatikusan megsemmisíti magát.



14. számú ábra. MBP-ZK lengyel oldal elleni harckocsiakna⁵¹

⁵⁰ Hexogén és trotil keverékéből készült robbanóanyag.

⁵¹ <https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/off-road-mines/mpb-zk-off-route-anti-tank-mine-with-a-contact-fuze>

Az *MPB-ZN* akkumulátorról működő akna *érintésmentes gyújtó-szerkezete*, akusztikus (érzékelés és akusztikus elemzés) és hőérzékelőkkel (érzékelés és hő-jel elemzés) párosítva robbantja fel az aknát, amikor a jármű átlépi az utóbbi érzékelő optikai látómezejét. A fent bemutatott beállított idő leteltével ez az akna is felrobbantja magát. Mindkét akna képes hatékonyan megsemmisíteni a reaktív páncélatú járműveket is.



15. számú ábra. MBP–ZN lengyel oldal elleni harckocsiakna⁵²

Ugyancsak a BELMA S.A. fejlesztette ki a legújabb oldal elleni aknáját „*Tulipán*” fantázia névvel. A robbanó harcanyag könnyű páncélozott járművek és teherautók/terepjárók elleni harcra készült. Az alkalmazott EFP harci fej Composition B robbanóanyagával képes 2–50 m távolságból hatékonyan eltalálni a célpontokat és 60 mm-es páncélatütő képességével megállítani az akna robbanási tengelyében haladó járműveket. Felhasználható a nemzeti határok védelmére, védelmi műveletek késleltetésére, a saját csapatok visszavonulásának fedezésére, objektumok, például vezetési pontok védelmére a csapatok bevetési területein, valamint diverziós tevékenységekre. Kis mérete

⁵² <https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/off-road-mines/mpb-zn-off-route-anti-tank-mine-with-an-influence-fuze>

és tömege (7 kg) miatt két akna szállítható egy hátizsákban, és egy személy által 5–6 perc alatt elhelyezhető a harctéren. Az akna automatikusan vagy egy kezelő felügyelete alatt működhet. Gyújtószerkezete az MPB–ZN-hez hasonlóan működik. Az akna különlegessége, hogy lehetőség van 1-től 9-ig terjedő számú, oszlopban egymást követő vagy kiválasztott célok támadására is.



16. számú ábra. Lengyel „Tulipán” könnyű oldal elleni harckocsiakna⁵³

Lengyelország benyújtotta az Ottawai Egyezményből történő kilépéshez szükséges dokumentumokat

A gyalogság elleni aknák betiltásáról szóló egyezmény és annak utóhatásai

A hagyományos gyalogság elleni aknák betiltásáról szóló Ottawai Egyezményt 1997 decemberében írták alá.⁵⁴ Az egyezményt az akkori 19 NATO-tagország közül 17 írta alá.⁵⁵ A katonai szakemberek részéről

⁵³ Polish Defence and Security Equipment Catalogue 2024. National Security Bureau Warszawa 2024. 185.

⁵⁴ Magyarországon a „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről szóló 1998. évi X. törvénnyel került bevezetésre a jogrendbe.

⁵⁵ Többek között az Amerikai Egyesült Államok és Törökország, de Oroszország sem írta alá az Egyezményt.

vegyes fogadatása volt a döntésnek. Több nemzetközi konferenciát is szerveztek, ahol ellenvélemények is elhangzottak ebben a kérdésben.

Az ICBL⁵⁶ és a Magyar Mozgalom a Gyalogság Elleni Aknáknak Betiltásáért 1998. március 26-28 között szervezte meg a Regionális Konferencia a Taposóaknak Betiltásáról nevű találkozót Budapesten, melyen 19 ország képviselőjében vettek részt szakemberek. Itt a szerződést nem támogató Oroszország képviselőjében Jevgenyij Puskarjov ezredes pár adattal megindokolta, miért nem csatlakoztak a megállapodáshoz. Ezek szerint a kísérleteik azt bizonyították, hogy ha a tűzzel való pusztítás rendszeréből kivonják a gyalogság elleni aknamezőket, csökken a védelem hatékonysága. Ezen belül mintegy 20–25%-kal csökken a tűzfegyverek és 30–40%-kal a feltartóztatás hatékonysága. Ezzel egyidejűleg 30–40%-kal nőnek a saját csapatok veszteségei. A védelem mélységében lévő objektumok (vezetési pontok, összpontosítási körletek, tüzelőállás-körletek, hidak stb.) védelmére a diverziós csoportok támadásai ellen kétszer több eszközre és emberre lenne szükség. Ehhez kell még hozzátenni – hangsúlyozta –, hogy a hatalmas szabad határszakaszok, a nagy kiterjedésű, fontos ipari létesítmények védelmére egyelőre nem áll más hatékony eszköz rendelkezésre.

Érdekes volt a dél-afrikai A. J. Roussouw ezredes véleménye, aki – bár országa aláírta az Egyezményt – nagyon józan, korrekt hozzászólással hívta fel a figyelmet a kérdés bonyolultságára. Szerinte realista módon kell megközelíteni a gyalogság elleni aknáknak alkalmazását vagy betiltását. Tudomásul kell venni azt a szomorú realitást, hogy a fegyveres konfliktusok rémétől még egy ideig nem tudunk megszabadulni. Amíg ez fennáll, sajnos igaz az is, hogy a gyalogság elleni aknákat sem lehet leírni, hiszen pont azok mentesítésének nehézségei bizonyítják leginkább hatékonyságukat. Ráadásul olcsó előállíthatóságuk mellett hatalmas hatásuk van az ellenséges katonák demoralizálása révén. Ezért egy állam sem fogja elvetni az alkalmazásukat addig, amíg nem végez konkrét számításokat arra vonatkozóan, hogy mivel és mennyiért tud hasonló védelmi hatást elérni, illetve mi lesz akkor, ha alternatív eszközök rendelkezésre állása nélkül számolná fel őket. Ezért azt is el kell fogadni, hogy vannak olyan földrajzi adottságú országok, melyeknél ma még nincs alternatívája a gyalogság elleni aknáknak. Hiába van őr, elektromos jelzőrendszer, kiváltani egyik sem képes bizonyos körülmények között a gyalogsági aknákat. És ez akkor is igaz, ha az ellenség helyébe képzeljük magunkat adott szituációban.

⁵⁶ International Campaign to Ban Landmines – Nemzetközi Mozgalom a Gyalogság Elleni Taposóaknak Betiltásáért.

Hiszen pont a leküzdés bonyolult és veszélyes volta helyezi más záruk elé a gyalogsági aknamezőket.

A vita 1998 júliusában Bécsben folytatódott az Európai Szeminárium a Szerződéses Kötelezettségek Teljesítéséről, Tekintettel az Aknák Katonai Alkalmazására címmel rendezett nemzetközi konferencián. Itt az egyik oldal harcos képviselőjeként a kanadai Richard Roy őrnagy kijelentette, hogy még senki nem bizonyította a gyalogság elleni aknák hatékonyságát a háborúban, ugyanakkor ezek a harcanyagok nem tesznek különbséget katona és polgári személy között, ez pedig különösképpen aláhúzza betiltásuk szükségességét. Szerinte az előrejelzés, felderítés vonatkozásában az elektronikus mozgásérzékelők, a feltartóztatás tekintetében pedig a nem robbanó záruk tökéletes alternatívái a gyalogság elleni aknáknak.

Az ellenpólust itt is az orosz delegáció képviselte. V. A. Bobkov ezredes kifejtette, hogy védelemben szerintük 25–30%-kal nőhetnek a veszteségek gyalogsági aknák hiányában. Más forrásokat nézve is hasonló következtetésre juthatunk: amerikai szakértők szerint a gyalogság elleni aknák elvetése esetén 35%-kal csökkenhet az egyéb fegyverek hatékonysága. Konkrét példákat is említve: a vietnami személyi veszteségek 1/3-a, 1/4-e származott az aknáktól, és a csecsenföldi tapasztalatok is hasonló eredményt hoztak. De ez csak az egyik oldal. Másrészt azt is figyelembe kell venni, hogy hatalmas összegeket emészt fel az alternatív eszközök kifejlesztése és rendszerbe állítása. Az USA-nak 30 milliárd dollárba került volna az Ottawai Egyezmény aláírása. Oroszország esetében sem kerülne sokkal kevesebbe az átállás, hiszen csak az 1980-as Egyezmény Felülvizsgálati Konferenciáján aláírt Módosított Jegyzőkönyvben foglaltak teljesítése 250 millió rubelt emészt fel.⁵⁷

Mivel a gyalogság elleni aknák betiltásának a harcra gyakorolt hatásairól semmilyen információ, előzetes hatástanulmány nem állt rendelkezésre, a NATO Kutatási és Technológiai Tanácsa⁵⁸ 1998. márciusi ülését követően megalakították az SAS-023 (SzASz-023) munkacsoport⁵⁹ azzal a céllal, hogy készítsen el egy katonai megvalósíthatósági tanulmányt, melynek keretében mind harcászati, mind hadműveleti szinten vizsgálja meg a gyalogság elleni aknák betiltása következtében

⁵⁷ Lukács László: A gyalogság elleni aknák betiltásának hatása a fegyveres harcra. *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények*, 6. évf. 2002. 3. 125–127.

⁵⁸ Research and Technology Board – RTB.

⁵⁹ Military Application Study on Alternatives to Anti-Personnel Landmines by the RTO Studies, Analysis and Simulation Panel (SAS).

előállt helyzetet, továbbá keressen alternatívákat a gyalogság elleni aknák feladatainak kiváltására.⁶⁰ A munka során a résztvevő nemzeteket⁶¹ és szervezeteket⁶² képviselő tudósok, elemzők és harcászati szakemberek különböző elemzéseket, modellezéseket végeztek a gyalogság elleni aknák betiltása következtében előállt helyzetre vonatkozóan.

Az amerikai Lawrence Livermore National Laboratory (USA) hadműveleti szintű modellezése során egy amerikai vezetésű NATO-hadosztály (kékek) védelmét vizsgálták egy orosz fegyverzetű támadó hadtest ellen. Az erőviszonyok a támadók szemszögéből vizsgálva az alábbiak voltak:

- harckocsik: 4,4:1;
- gyalogsági harcjárművek: 3,6:1;
- tűzéréség: 2,8:1;
- gyalogság: 4,7:1.

Az összegzett következtetés szerint – mind a főcsapás, mind pedig a másik csapás irányában –, ha a védő alkalmaz gyalogság elleni aknákat, akkor győz, ha nem, akkor az ellenség támadása sikerrel jár. Az elemzés a második részében arra is kitér, hogy a védőnek mennyivel több erőt kellene felsorakoztatnia azonos erejű „piros” ellenség ellen ahhoz, hogy képes legyen a támadást sikeresen elhárítani:

- kb. duplájára kellene növelni a „kék” harckocsik számát;
- három, gyalogsági aknamező nélküli védelemben tevékenykedő tűzérosztály képes hasonló hatékonyságra, mint egy gyalogság elleni aknamezők alkalmazásával kombinált védelemben tüzet vezető tűzérosztály;
- a védő lövész alegységek számát is a duplájára kell növelni ahhoz, hogy gyalogság elleni aknák nélkül is győzhessenek a „kék” erők.⁶³

⁶⁰ A program második felében az MH-t képviselve a munkacsoport tagja voltam.

⁶¹ Amerikai Egyesült Államok, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Franciaország, Hollandia, Kanada, Magyarország, Németország, Norvégia és Olaszország.

⁶² JHQ CENT (Joint Headquarters Center - „Központi” Összhaderőnemi Parancsnokság); NC3A (NATO Consultation, Command and Control Agency - NATO Konzultációs, Vezetési és Irányítási Ügynökség); SHAPE (Supreme Headquarters Allied Powers Europe - Európai Szövetséges Erők Főparancsnoksága).

⁶³ Crandley, John – Greenwalt, Bob – Magnoli, Doug – Randazzo, Andy: Antipersonnel Landmines – final report to NATO (Lawrence Livermore National Laboratory – Lawrence Livermore-i Nemzeti Laboratórium - Ernest Lawrence-ről elnevezve) USA, 2000.

Ugyancsak a Lawrence Livermore National Laboratory végzett el egy harcászati szintű elemzést is a témához kapcsolódóan. Az alaphelyzet szerint egy lövész szakasz (három raj, rajonként 1 db M60 gpu «géppuska», 2 db SAW, 6 db M16 gépkarabély, összesen 30 harcos), nyílt terepen 400 m szélességben támpontot véd két támadó század ellen (18 PKM gpu, 177 harcos). Az erőviszony: 7,1:1 az ellenség javára.

A modellezésnél az alábbi lehetőségeket vizsgálták (a védők szempontjából):

- a védő gyalogság elleni aknamezőt telepít;
- növelik a védő közepes géppuskáinak számát;
- növelik a védő gépkarabélyainak számát;
- drótzárat alkalmaznak;
- egy 155 mm-es tarackos tüzerűteg (6 db M109 önjáró tarack) tűzével támogat;
- egy 60 mm-es aknavető üteg támogat (3 db aknavető);
- Claymore aknamező telepítése (távirányítással);
- ködösítés alkalmazása;
- a ködösítés mellett jelző szenzorokat telepítenek az ellenség mozgásának érzékelésére a peremvonal elé (ezáltal kívánják segíteni a tűzéség, az aknavetők tűzvezetését és a Claymore aknák aktivizálását).

Az elemzés végeredménye az alábbi volt:

- a köd nem csak a támadót zavarja, de szinte lehetetlenné teszi a védő tűzvezetését is – ezért alkalmazása nem célszerű;
- a tűzéségi eszközök „nulla késleltetést” értek el az ellenség támadásában, emellett viszont jelentős logisztikai terhelést jelentett alkalmazásuk;
- a drótzár csak akkor jelentett komoly késleltető hatást, ha a „kék” szakasznak sikerült kiiktatni a „piros” géppuskákat – ha viszont a „kék” géppuska hallgatott el, akkor a nagyszámú rohamozó – kis késleltetéssel – leküzdötte a drótzárat;
- a gyalogság elleni aknák által elért eredményhez hasonlót egyedül a Claymore aknák jelentettek.⁶⁴

⁶⁴ Crandley, John – Greenwalt, Bob – Magnoli, Doug – Randazzo, Andy: Antipersonnel Landmine - Non-Materiel Alternative Evaluation (Lawrence Livermore National Laboratory – USA, 2001.)

A munkacsoport tagjai megismerkedhettek az amerikai fegyveres erők által 2000. november 8–10. között szervezett „Gyalogság elleni aknák alternatívái” konferencia anyagával is. Ezen a rendezvényen (többek között) összefoglalták azokat a fontosabb feladatokat, melyeket eddig a gyalogság elleni aknák önállóan vagy más zárelemekkel, tűzeszközökkel közösen láttak el:

- harckocsi elleni aknamezők védelme;
- támpontok, állás- és tűzkörletek védelme, fedezése (logisztika, C2, alegységek, szárnyak);
- a harcoló alegységek kiváltása területek védelménél;
- a harcmezőn az ellenség megfelelő irányba való terelése;
- jelzés és figyelmeztetés;
- a támadó ellenség mozgásának, tevékenységének lassítása;
- az ellenség sebezhetőségének növelése (a saját tűzfegyverek hatékonyságának növelésével);
- az ellenséges légideszant- és felderítőcsoportok beszivárgásának megakadályozása;
- nem robbanó zárok védelme;
- az aknák pszichológiai hatása.⁶⁵

Az SAS-023 munkacsoport zárójelentését a 2001. április végén megtartott 7. ülés után véglegesítették.⁶⁶ Ebben rögzítették, hogy a gyalogság elleni aknáknak kulcsszerepe volt a NATO-tagállamok többségének támadó és védelmi harcászati elveiben egyaránt. A gyalogság elleni aknamezők közvetlen védelmet nyújtottak az ellenség rohamának feltartóztatásában, növelve egyben a saját tűzeszközök hatékonyságát. Ezen aknamezők fontos harcászati szerepet játszottak a csapások és manőverek hatékonyságának fokozásában is. A tűzzel fedezett, többek között gyalogság elleni aknákat is tartalmazó aknamezők fontos helyet foglaltak el a zárrendszerben. Jelentős szerepük volt többek között a harckocsi elleni aknamezők védelmében, valamint – a területzáró funkciójuk kihasználásával – a csapatok harcászati-hadműveleti lehetőségeinek növelésében.

⁶⁵ US Landmine Alternatives Conference Final Materiel (2000. 10. 08.)

⁶⁶ Final Report to the NATO RTB SAS Panel (SAS-023) – Military Application Study on Alternatives to Anti-Personnel Mines (2001.)

A munkacsoport véleménye szerint a NATO-tagországok számára a gyalogság elleni aknák elvesztése harcászati szinten azt jelenti, hogy amennyiben nem sikerül megfelelő alternatív eszközöket találni a pótlásukra, akkor az ellenség jelentős katonai előnyöket fog élvezni a harctevékenység legtöbb fajtájában. A gyalogság elleni aknák hiányában a saját erőik:

- nem tudják csökkenteni az ellenség harctevékenységének ütemét;
- megnő az ellenség szabadságfoka a különböző műveletek végzésére;
- csökken az aknák alkalmazása következtében az ellenségre nehezedő lélektani stressz;
- növekednek a saját csapatok veszteségei.

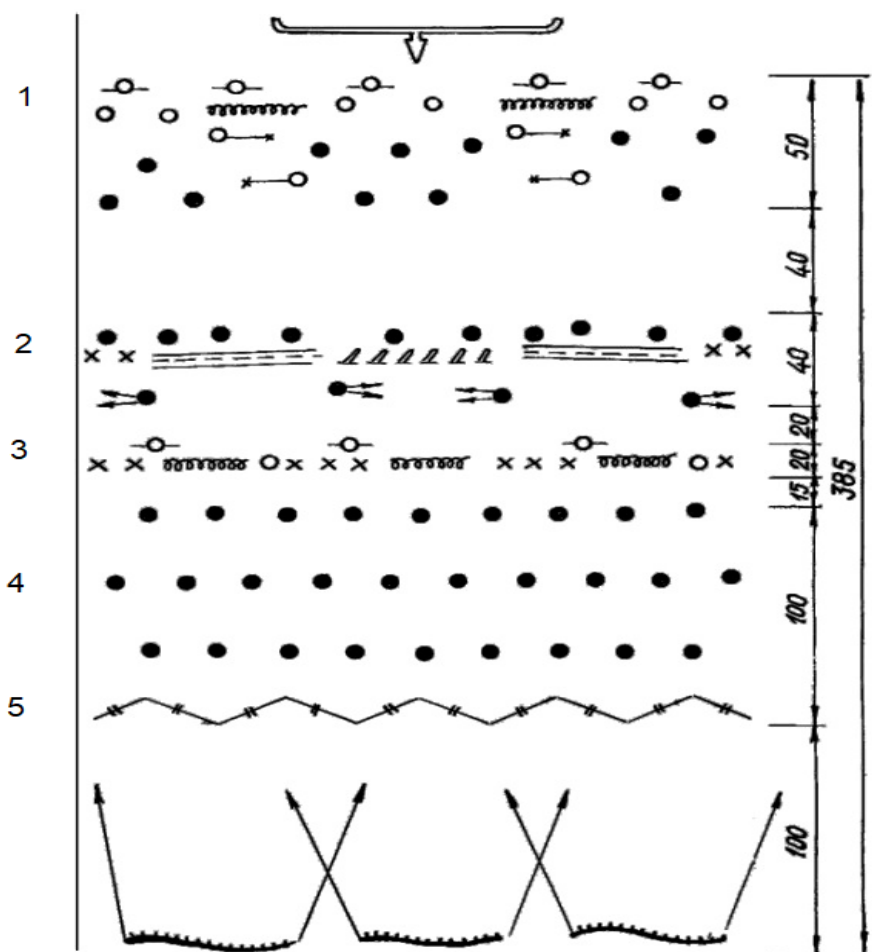
Hadműveleti szinten a gyalogság elleni aknák elvesztése olyan szignifikáns előnyöket biztosít az ellenség számára a hadműveleti terület minden részén (a mélységi területen, a fővédőv területén és a mögöttes területeken), mely nehezen kompenzálható a NATO-tagországok által.⁶⁷

Az orosz-ukrán háború tapasztalatai sajnos az Ottawai Egyezményt fenntartásokkal fogadó szakembereket igazolták. A harckocsi-aknamezők tervezésénél a volt Szovjetunió és a Varsói Szerződés más tagállamai a lánctalp elleni, nyomásra működő aknamezők esetén a négy soros, aknamező-kilométerenként 1000 aknából álló aknamezőt tekintették az alapnak. Ezekkel lehetett a rendeltetésének megfelelő célok ellen a terep megbízható lezárását, vagyis a támadó eszközökben mintegy 80%-os elméleti megsemmisülési valószínűséget biztosítani.

A kísérletek azt is bebizonyították, hogy a letelepített aknasorok növelésével nem nő egyenes arányban azok hatékonysága. Míg egy kétsoros aknamezőnél az 500 db nyomásra működő harckocsiakna 60%-os, addig a négy soros 1000 aknája 84%-os, de egy hatsoros 1500 aknája már csak 92%-os veszteséget okozott a támadó harcjárművekben. Vagyis a jelentős plusz aknafelhasználás, idő- és energiaráfordítás nem hozott ezzel egyenes arányú hatékonyságnövelést. Így váltak általánossá az alap, lánctalp elleni nyomásra működő négy soros aknamezők, ahol az aknasorok egymástól való távolságát 10–40 m között választva elkerülhető volt, hogy egy harcjármű manőverezni tudjon az aknamezőn

⁶⁷ Lukács László: A gyalogság elleni aknák betiltásának hatása a fegyveres harcra. *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények*, 6. évf. 2002. 3. 131–133.

belül, elkerülve az egyes aknákat, melyek az aknamezőn belül 1 m-re voltak egymástól. Ebből fakadóan, az aknamezők általános mélysége 100–120 m volt. A támadó oldalon ezt tudva, a reaktív átjárónyitó tölteteket is ilyen hosszúságúra fejlesztették, és az aknataposó hengerek is így voltak képesek kb. 2 aknamezőn áthaladni, mielőtt a robbanások tönkretették volna őket. Aztán a 2023 kora nyarán indított ukrán ellentámadás elakadt, köszönhetően az orosz hadsereg által létrehozott nagymélységű védelmi rendszernek, ezen belül a korábbiaktól eltérő aknatelepítési szisztémának is. Egy 2013-ban kiadott orosz katonai akadémiai tankönyvben szerepel – többek között – a következő ábra, mely már ilyen nagymélységű zárrendszer egy változatát mutatja be.



17. számú ábra. Orosz nagymélységű harcjármű elleni zár⁶⁸

⁶⁸ Саламахин, Т. М. et al.: Заграждения, их устройство и преодоление в бою и операции. Часть I. – Учебник. Общевоинская Академия Вооруженных Сил Российской Федерации, Кафедра инженерных заграждений. Москва, 2013. 229.

Az egyes védelmi vonalak 1 km széles fronton az alábbi elemekből épülhetnek fel:

1. 50 klt. MZP buktató drótháló,⁶⁹ 75 db jelzőakna, 75 db PMN gyalogság elleni taposóakna, 50 db POMZ–2M gyalogság elleni repesz/cövekakna, 125 db TM–62 lánctalp elleni harckocsiakna;
2. 2×300 méter harckocsiárok, 200 méter harckocsiakasztó, 100 m fémsündisznó, 100 db TM–62 lánctalp elleni harckocsiakna, 4 db TM–83 oldal elleni harckocsiakna, 60 db jelzőakna;
3. 60 klt. MZP buktató drótháló, 200 m fémsündisznó, 60 db jelzőakna;
4. 500 db TMK–2 fenék elleni harckocsiakna;
5. gyalogság elleni szögesdrótkerítés.

Az „eredményről” a Haditechnika 2025. évi különszámában olvashatók az alábbiak: „Az Orosz Hadsereg a háború során, mint támadó lépett fel, és területeket igyekszik elfoglalni Ukrajnában. Ugyanakkor – számítva az ukrán ellentámadásokra – már előre nagymélységű védelmi rendszert is kiépített az elfoglalt területeken, melynek alapját a robbanózárak képezték. Ebben az összes rendelkezésükre álló hagyományos és távtelepítésre kifejlesztett aknatípust alkalmazták, alkalmazzák, ahogy erről mind a Genfi Nemzetközi Humanitárius Aknamentesítési Központ 2022-es kiadványában,⁷⁰ mind a Human Rights Watch (Emberi jogi figyelőlista) 2023-as jelentésében⁷¹ olvashatunk. A legfrissebb információk az ukrán tűzszerészek részére készült 2024-es anyagban található, mely a harcúterén felderített és hatástalanított aknák alapján készült.⁷²

A 3800 km frontvonalon kb. 1200–2000 km orosz aknamező, 156–174 ezer km² aknásított terület található, mely az ország területének kb. 25%-a (2023–2024-es adatok).

⁶⁹ Az MZP (*Малозаметное препятствие* – *nehezen észlelhető akadály*) egy 4,5–6,0 m szélességben, legalább 40 cm mélységben a talajba vert cövekekre, hossz- és átlósan keresztirányban felszegezett 2–2 tüskésdrótszálból (kapható 0,5–0,6–0,8–0,9 mm átmérővel) álló gyalogság elleni zár. Ennek ellenére a harcjárművek kerekére feltekeredő drótszálak képesek azokat is mozgásképtelenné tenni. <https://metizy-94.com.ua/home/putanka.html>

⁷⁰ Explosive Ordnance Guide for Ukraine - Second Edition. GICHD, 2022.08.03. [https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/](https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/Publications/GICHD%20Ukraine%20Guide%202022.pdf) Publications GICHD Ukraine Guide 2022. Second Edition web. pdf (Letöltve: 2024.12.10.)

⁷¹ Landmine Use in Ukraine – Briefing Paper June 2023. Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/news/2023/06/13/landmineuse-ukraine> (Letöltve: 2024.12.10.)

⁷² Basic Identification of Ammunition in Ukraine V.7.0. English Edition, 2024.11.19. <https://ukr.bulletpicker.com/id-guides.html> (Letöltve: 2024.12.10.)

Egy 2023-as anyag szerint az oroszok megnégyszerezték a védelmi aknamezőik mélységét 100–120 méterről akár 500 méterre, és növelték az aknasűrűséget is (3–4–5 akna/m) a kibővített aknamezőkön belül. Egy német hírcsatorna újságírója, a „Welt Nachtrichtensend” című műsorában egy ukrán Leopard harckocsi legénységével készített interjú során azt kérdezte, hogy miért nem képesek hatékonyan leküzdeni az orosz aknamezőket? Az ukrán tiszt erre ezt válaszolta: »értse meg, a németországi kiképzésük során a kiképzők 100×200 méteres aknamezőket rajzoltak a térképeikre, mi viszont már több hektárnyi kiterjedésű ilyen aknamezőkkel találkozunk.«⁷³

Így amikor az ukránok több irányból ellentámadást indítottak Zaporizzsja és Donyeck megyékben, hamarosan olyan aknamezőkbe botlottak, amelyek sokkal nagyobb mélységűek voltak, mint amire számítottak, és mélyebbek, mint amilyeneket a szokásos aknamentesítő felszerelésük kezelni tudott. [...]

Az ukrán ellentámadás valóban elakadt a nagymélységű műszaki záraikon, köszönhetően a hatalmas mennyiségben telepített aknamezőknek. A saját, még orosz fejlesztésű aknamentesítő eszközök mellett ugyan kapott az ország a nyugati államoktól is segély formájában valamivel több mint 100 ilyen eszközt az Oryx és a Wikipédia adatai szerint, de a becsléseik szerint ez is csak mintegy 15 százaléka annak, amire szükségük lenne.⁷⁴ Ráadásul egy újabb – nem várt – jelenséggel is számolni kell: a felderítő és csapásmérő drónok elterjedésével az orosz csapatok „vadászni” kezdtek a könnyen felismerhető átjárónyitó eszközökre, és célzott támadásokkal semlegesítik őket, még a feladatuk megkezdése előtt.”⁷⁵

Lengyelország kilép az Ottawai egyezményből

Az eddig leírtak tükrében nem meglepő, hogy a lengyel Kresy.PL-nek 2025. március 19-én adott interjújában Paweł Bejda lengyel védelmi miniszter megerősítette, hogy Lengyelország a nemzeti „Keleti Pajzs” program részeként gyalogsági aknákat kíván telepíteni az Oroszországgal és Fehéroroszországgal közös határai mentén.

⁷³ Brown, S.: ANALYSIS: How Ukraine Could Overcome Its Landmine Problem. Kyiv Post, 2023.07.18. <https://www.kyivpost.com/analysis/19582> (Letöltve: 2024.12.10.)

⁷⁴ Drennan, P.: The minefields of Ukraine. The Hill, 2023.09.10 <https://thehill.com/opinion/national-security/4242642-the-minefields-of-ukraine/> (Letöltve: 2024.12.10.)

⁷⁵ Lukács László – Tóth Rudolf: Átjárónyitás az aknamezőkön az orosz-ukrán háborúban. Haditechnika 2025. Különszám. 85–87.

Kijelentette, hogy ez a döntés az ország keleti határai mentén kialakult jelenlegi biztonsági helyzetből fakad, amelyet súlyosnak nevezett. Bejda külön megemlítette a Fehéroroszországnak Oroszországhoz való közeledésével kapcsolatos aggodalmakat. Oroszország Ukrajna ellen irányuló katonai akcióit is kiemelte a döntés indoklásának részeként. A Lengyelország által gyártandó aknák száma várhatóan néhány százezer és körülbelül egymillió darab között lesz.

Bejda elismerte, hogy az ország jelenleg nem rendelkezik gyalogsági aknákkal, de megerősítette, hogy az ilyen irányú hazai gyártási kapacitások léteznek. Kijelentette, hogy mind az állami tulajdonú, mind a magánfegyvergyártók egymással együttműködve részt vesznek ezeknek a robbanó műszaki harcanyagoknak a gyártásában. A Lengyel Fegyverkezési Csoport (Polska Grupa Zbrojeniowa – PGZ) lesz a projektet vezető fővállalkozó.

Lengyelország bejelentését követően Litvánia védelmi minisztere, Dovilė Šakalienė megerősítette, hogy országa hasonlóan tervezi védelmi erőinek megerősítését gyalogsági és harcjármű elleni aknák alkalmazásával az Oroszországgal és Fehéroroszországgal közös határai mentén. Šakalienė kijelentette, hogy Litvánia határainak megerősítése a lengyel modellre épül, és célja, hogy egy szélesebb körű mozgásakadályozási koncepció részeként késleltesse az ellenség potenciális mozgását. Megerősítette továbbá, hogy Litvánia tárgyalásokat folytat határvédelmének Lengyelországgal és Finnországgal való integrálásáról, beleértve erődítmények, fedezékek és egyéb katonai infrastruktúra-elemek építését a NATO keleti határa mentén.

A Litvániát, Lettországot és Észtországot magában foglaló balti védelmi kezdeményezés egy Rigában 2024-ben aláírt háromoldalú megállapodással jött hivatalosan létre. Ezt a projektet összekapcsolják a lengyel „Keleti Pajzs”-zal, így létrehozva egy összefüggő védelmi rendszert. Litvánia kijelentette, hogy keleti határai mentén többretegű védelmi struktúrát, köztük aknamező rendszereket is kiépítenek.

2025. március 18-án Lengyelország, Észtország, Lettország és Litvánia közösen bejelentette, hogy kilép az Ottawai Egyezményből, amely tiltja a gyalogsági aknák használatát, felhalmozását, gyártását és más félnek való átadását. A nyilatkozatot összehangolt akcióként mutatták be, amelyet a regionális biztonsági környezet romlása indokol. A négy ország védelmi miniszterei kijelentették, hogy a döntés az ezt követő nemzeti védelmi tervezés és a további fegyverrendszerek lehetséges alkalmazásának rugalmasságát hivatott biztosítani.

Hangsúlyozták, hogy országaik továbbra is elkötelezettek a nemzetközi humanitárius jog, többek között a polgári lakosság fegyveres konfliktusok során történő védelme mellett.

Margus Tsahkna észt külügyminiszter megjegyezte, hogy az országok nem zárhatják ki az olyan védelmi eszközök használatát, amelyeket esetlegesen a potenciális ellenfelek alkalmazhatnak. A miniszterek azt is kijelentették, hogy a szerződésből való kilépést úgy kell értelmezni, mint azt az üzenetet, hogy az érintett országok készek arra, hogy minden rendelkezésre álló eszközt felhasználjanak területük védelmére.

2025. március 20-án a lengyel parlament határozatot fogadott el, amelyben támogatta a kormány határvédelmi erőfeszítéseit, és felszólított a védelmi együttműködés fokozására az Európai Unió és a NATO-n belül. A „Keleti Pajzs”-ot azóta az Európai Tanács is az Európai Unió védelmi prioritásai közé emelte. A program támogatására uniós forrásokat különítettek el, és további együttműködés várható a következőkben más NATO-tagállamokkal és regionális partnerekkel.

Annak ellenére, hogy a nemzetközi humanitárius szervezetek aggodalmukat fejezték ki a taposóaknák által a polgári lakosságra jelentett kockázatokkal kapcsolatban, a lengyel hatóságok és balti partnereik megerősítették azon szándékukat, hogy a humanitárius kötelezettségeknek eleget tesznek, miközben fenntartják a lengyel és balti partnerországok a nemzeti terület védelmében e rendszerek telepítésének jogát.⁷⁶

Lengyelország döntése, amellyel felmondta az Ottawai Egyezményt, komoly diplomáciai és hadijogi kérdéseket vet fel. Bár a Varşóban hangoztatott indoklás szerint az ország önvédelmi jogának gyakorlása elsőbbséget élvez a multilaterális korlátozásokkal szemben, az ENSZ és az Európai Unió részéről várhatóan fokozott figyelem kíséri majd az új gyalogság elleni aknák fejlesztését és alkalmazását. A modern, önmegsemmisítő és önsemmlegesítő mechanizmusok ugyanakkor lehetővé teszik, hogy a fejlesztések megfeleljenek a humanitárius hadijog alapelveinek, sőt a NATO „Smart Defence” („Intelligens védelem”) koncepciójának keretében akár modellértékű megoldásokat kínáljanak a humanitárius kockázatok csökkentésére.

⁷⁶ Poland and Baltic States to start mining borders in response to threats from Russia and Belarus. 24 Mar, 2025 - 8:11 Defense News Army 2025

Befejezés

A cikk bevezetésében feltett kérdésre – úgy gondolom – megnyugtató választ kaptunk: Lengyelország okult a múlt tanulságaiból, és minden erejével azon van, hogy biztosítsa határainak sérthetlenségét a jelenlegi orosz-ukrán háború feléjük irányuló eszkalációja esetén. Rendelkezik olyan szárazföldi aknákkal, műszaki aknatelepítő és aknaszóró (ezen belül helikopteres telepítést is lehetővé tevő) rendszerekkel, melyek hozzájárulnak a határ menti erősítési rendszer szilárdságának fokozásához. NATO-tagországgént pedig, hasonlóan az ukrán haderőhöz, rövid időn belül megkaphatja azokat a 155 mm-es speciális amerikai vagy svéd tüzérségi löszereket, melyek már nagy távolságban is képesek csapást mérni az ellenséges páncélos erőkre, a bennük lévő speciális, az eszközöket felülről pusztító EFP szublőszerek segítségével.⁷⁷ Azt is látni kell, hogy mindehhez hatalmas mennyiségű műszaki harcanyag előállítására van, lesz szükség. A korábban említett akadémiai jegyzet számításai szerint csak egy átlagos, 4 dandárból álló magasabbegység védelméhez mintegy 50 ezer harcjármű elleni és hasonló mennyiségű gyalogság elleni akna szükséges. Ebben nincsenek benne az említett hadműveleti műszakizár-csomópontok, műszakizár-sávok, útirányzárak és műszakizár-övek létrehozásához szükséges műszaki robbanó harcanyag-szükségletek.⁷⁸

A tanulmány befejezéseként Daruka Norbertnek, a Transzformáció és kutatás 2025. kiadványában megjelent kiváló cikkéből idézünk, mely mintegy összefoglalja az orosz-ukrán háború kapcsán, az aknák alkalmazása terén kialakult dilemmákat.

„Az orosz–ukrán háború tapasztalatai alapjaiban kérdőjelezték meg a modern hadviselésről korábban alkotott nézeteket. A legtöbb hadtudományi előrejelzés az elmúlt évtizedekben azt hangoztatta, hogy a jövő konfliktusai döntően urbanizált, beépített környezetben fognak lezajlani. A háború azonban megmutatta, hogy a nyílt, mezőgazdasági és ipari zónákban folyó harcok éppoly meghatározóak, mint a városi hadszínterek. Ez a felismerés nem csupán a hadműveleti gondolkodást formálta át, hanem új megvilágításba helyezte az aknák és aknamezők szerepét, valamint az Ottawai Egyezmény jövőjét is.

⁷⁷ Bővebben lásd pl. a BONUS rendszerről Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1995. Különszám. 33-36.

⁷⁸ Lukács László: Műszakizár rendszerek – jegyzet a ZMKA műszaki hallgatói részére (kézirat). ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1994.

Az aknamezők a modern védelem tartóoszlopai maradtak. Az orosz–ukrán frontvonalak mentén több száz kilométeren húzódó, 120–500 méter mélységű és rendkívül nagy sűrűségű aknamezők jöttek létre, amelyek alapvetően határozták meg a hadműveletek dinamikáját. Az orosz erők ezekkel a záarakkal – a hagyományos gyalogsági és harckocsi-elhárító aknák kombinációjával – lényegében statikus, rendkívül költséghatékony védelmi rendszert alakítottak ki, amely hónapokra megakasztotta az ukrán ellentámadásokat. A harcéri tapasztalatok azt mutatják, hogy a modern szenzorokkal, drónokkal és precíziós fegyverekkel vívott háborúban is a földbe rejtett, passzív eszközök képesek voltak döntő szerepet játszani a hadműveleti tempó korlátozásában.

E fejlemények szembeállítják egymással a humanitárius normák és a katonai realitások világát. Az Ottawai Egyezmény, amely 1997 óta tiltja a gyalogsági aknák alkalmazását, a háború nyomán normatív váltságba került. Ahogy ez a publikáció is rámutatott a konfliktus „stressztesztként” érte az egyezményt. Miközben a tiltás célja a civil lakosság védelme volt, az egyezményhez nem csatlakozott államok – mint Oroszország – katonailag előnybe kerültek. A háború megmutatta, hogy az aknák teljes kizárása aszimmetrikus helyzetet teremt a hadviselő felek között. Ennek következtében 2025-re több európai ország bejelentette kilépését az Ottawai Egyezményből a biztonsági környezet romlására hivatkozva. Ez a trend egyértelműen jelzi, hogy az aknatilalom a gyakorlatban nem minden esetben összeegyeztethető a nemzeti önvédelem követelményeivel.

Az orosz–ukrán háborúban alkalmazott nagymélységű műszaki záarak⁷⁹ nem csupán a támadó hadműveletek feltartóztatását szolgálták, hanem a hadszíntér strukturális átalakítását is. Az 500 méteres mélységű, több rétegű aknamezők, kombinált drótakadályok és tankcsapdák olyan mértékű fizikai akadályt képeztek, amely ellen a hagyományos aknamentesítő eszközök (például az UR–77 és a MICLIC) túl rövid hatótávúnak és alultervezettnek bizonyultak. Ez a helyzet új követelményeket támaszt a haditechnikai fejlesztéssel szemben. Több kutatóval azon a véleményen vagyunk, hogy a jövőben a reaktív, nagy hatótávolságú átjárónyitó rendszerek, valamint a robotizált aknamentesítő eszközök fejlesztése válik majd kulcskérdéssé.

⁷⁹ Bővebben lásd: Lukács László – Tóth Rudolf (2025): *Átjárónyitás az aknamezőkön az orosz–ukrán háborúban*. Haditechnika (különszám) pp. 78–88.

A háború tapasztalatai tehát több szinten üzennek a hadtudomány és a nemzetközi jog számára. Egyrészt megerősítik, hogy a városi hadviselés mellett a nyílt terepű, mélységi védelem is meghatározó marad a jövő konfliktusaiban. Másrészt rámutatnak arra, hogy az aknák katonai funkciója nem tűnt el, csupán technológiai és etikai újradefiniálásra szorul. Az „aknamentes védelem” eszménye önmagában nem megvalósítható. A feladat inkább az, hogy intelligens, önhatástalanító, időzített vagy távvezérelt területzáró eszközök váltsák fel a hagyományos aknákat, egyensúlyt teremtve a katonai szükséglet és a humanitárius felelősség között.”⁸⁰

Következtetések és jövőbeli kilátások

Lengyelország példája világosan mutatja, hogy a XXI. század hadviselésében a klasszikus területvédelmi elvek nem veszítettek aktualitásukból, csupán technológiai alapjuk alakult át. A robbanó műszaki záruk szerepe a modern hibrid hadviselésben újra felértékelődik, hiszen egyszerre szolgálják a fizikai feltartóztatást, az elrettentést és a pszichológiai hatást. A „Keleti Pajzs” nem pusztán védelmi infrastruktúra, hanem a szövetségi biztonságpolitika egyik szimbolikus eleme is, amely a közép-európai államok önálló védelmi kapacitásépítésének mintája lehet. A rendszer megvalósítása során Lengyelország újraértelmezi a műszaki csapatok szerepét, és olyan tudásbázist hoz létre, amely hosszú távon meghatározhatja a térség hadműszaki gondolkodását.

A jövő kérdése nem az, hogy lesznek-e aknák, hanem az, hogy milyen intelligens, szenzoralapú és önkorlátozó formában alkalmazzák majd őket. A lengyel fejlesztések ezért nem csupán a múlt tapasztalataira, hanem a jövő hadszíntereinek követelményeire is választ adnak.

Felhasznált irodalom

1998. évi X. törvény a „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről

Aknák és hatásuk – oktatófilm. MH Haditechnikai Intézet, 1525. Budapest, Pf.:26.

⁸⁰ Daruka Norbert: Aknamentes védelem? Az Ottawai egyezmény kihívásai a XXI. századi hadseregek számára. 28–29.

Alternative Technologies to Replace Antipersonnel Landmines – Committee on Alternative Technologies to Replace Antipersonnel Landmines; Commission on Engineering and Technical Systems Office of International Affairs National Research Council. Washington, D.C.: National Academy Press. 2001.

Alternatives to Anti-Personnel Landmines – Military Application Study on Alternatives to Anti-Personnel Landmines by the RTO Studies, Analysis and Simulation Panel (SAS). RTO-TR-040(I) AC/323(SAS-023)TP/20. 2003. ISBN 92-837-1099-1

Az Európai Szeminárium a Szerződéses Kötelezettségek Teljesítéséről, Tekintettel az Aknák Katonai Alkalmazására címmel szervezett nemzetközi konferencia (1998. július 7-10. Bécs, Ausztria) anyaga

Az ICBL és a Magyar Mozgalom a Gyalogság Elleni Aknák Betiltásáért által 1998. március 26–28 között megszervezett Regionális Konferencia a Taposóaknák Betiltásáról (Budapest) anyaga

Baker, Sinéad: Image shows a 7-layer defensive line planned for the border between NATO and Russia. Business Insider, May 28. 2024. <https://www.businessinsider.com/image-planned-7-layer-defensive-border-between-nato-and-russia-2024-5>

Bakuła, Kacper: MSPO 2021: Miny przeciwpancerne i granaty od Belmy. *Defence* 24. 2021. 09.26. https://defence24.pl/mspo-2021-miny-przeciwpancerne-i-granaty-od-belmy#goog_rewarded

Basic Identification of Ammunition in Ukraine V.7.0. English Edition, 2024.11.19. <https://ukr.bulletpicker.com/id-guides.html> (Letöltve: 2024.12.10.)

Brown, S.: How Ukraine Could Overcome Its Landmine Problem. Kyiv Post, 2023.07.18. <https://www.kyivpost.com/analysis/19582> (Letöltve: 2024.12.10.)

BUMAR Ammunition a wide range of anti-tank mines at MSPO 2011. <https://www.armyrecognition.com/archives/archives-land-defense/land-defense-2011/bumar-ammunition-mspo-2011-press-release-7-september-2011-uk>

Churchill, Winston S.: A második világháború története 1. kötet. Budapest: Európa. 1989. ISBN 963 07 4915 7

Crandley, John – Greenwalt, Bob – Magnoli, Doug – Randazzo, Andy: Antipersonnel Landmines – final report to NATO (Lawrence Livermore National Laboratory – USA, 2000.)

Crandley, John – Greenwalt, Bob – Magnoli, Doug – Randazzo, Andy: Antipersonnel Landmine - Non-Materiel Alternative Evaluation (Lawrence Livermore National Laboratory – USA, 2001.)

Csapody Tamás: Nem lehet kitérni a sors elől. *Új Honvédségi Szemle*. 2006. 9. 130–138.

Daruka Norbert: Aknamentes védelem? Az Ottawai egyezmény kihívásai a XXI. századi hadseregek számára. in: Transzformáció és kutatás 2025. MH Transzformációs Parancsnokság Tudományos Kutatóhely. Budapest: Zrínyi. 5–34.

Drennan, P.: The minefields of Ukraine. The Hill, 2023.09.10
<https://thehill.com/opinion/national-security/4242642-the-minefields-of-ukraine/> (Letöltve: 2024.12.10.)

Explosive Ordnance Guide for Ukraine - Second Edition. GICHD, 2022.08.03. [https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/](https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/Publications/GICHD_Ukraine_Guide_2022_Second_Edition_web.pdf) Publications GICHD Ukraine Guide 2022. Second Edition web. pdf (Letöltve: 2024.12.10.)

Final Report to the NATO RTB SAS Panel (SAS-023) – Military Application Study on Alternatives to Anti-Personnel Mines (2001.)

France considers purchasing Polish Piorun missiles and Baobab mine-laying systems. 20 Mar, 2025. Defense News Army.
<https://armyrecognition.com/news/army-news/2025/france-considers-purchasing-polish-piorun-missiles-and-baobab-mine-laying-systems>

Inżynierijny System Minowania ISM Kroton. <https://opisybroni.pl/ism-kroton/>

Kovács Zoltán: Mozgásakadályozás: elvek, módszerek és eszközök. Budapest: Ludovika, 2022. ISBN 978-963-531-701-1

Kroton (Minenwurfssystem). https://de.wikipedia.org/wiki/Kroton_%28Minenwurfssystem%29#/media/Datei:SWP2014-0039.jpg

Landmine Use in Ukraine – Briefing Paper June 2023. Human Rights Watch. <https://www.hrw.org/news/2023/06/13/landmineuse-ukraine> (Letöltve: 2024.12.10.)

Lukács László: Útirányzárak és műszakizár-övek létesítésének elvei, tervezésük szabályai – akadémiai jegyzet. ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1992.

Lukács László: A mozgó-záróosztág alkalmazásának elvei – akadémiai jegyzet. ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1994.

Lukács László: Harcászati műszakizár-csomópontok létesítése, fenntartása, aktivizálása. A zászlóalj védőkörlet műszakizár-rendszere – akadémiai jegyzet. ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1994.

Lukács László: Műszakizár rendszerek – jegyzet a ZMKA műszaki hallgatói részére (kézirat). ZMKA Műszaki tanszék, Budapest, 1994.

Lukács László: Műszaki zárással kapcsolatos eszközök, harceszközök és anyagok a C+D '93 és '95 kiállításokon. *Műszaki Katonai Közlemény*, 1995. Különszám. 4–48.

Lukács László: Gondolatok az aknákról a nemzetközi egyezmények és szakmai konferenciák tükrében. *Új Honvédségi Szemle*, 1999. 7. 112–120.

Lukács László: A gyalogsági aknák betiltása – egy hosszú út fontosabb állomása. *Új Honvédségi Szemle*, 1999. 10. 102–111.

Lukács László: A gyalogság elleni aknák betiltásának hatása a fegyveres harcra. *Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények*, 6. évf. 2002. 3. 125–140.

Lukács László: Kis akna-történelem. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 2002/3, 15–57.

Lukács László: Robbantástechnika a hazai katonai szakfolyóiratokban az 1800-as évek végétől napjainkig. Budapest: Ludovika. 2023. ISBN: 978-963-531-696-0.

Lukács László – Tóth Rudolf: Átjárónyitás az aknamezőkön az orosz-ukrán háborúban. *Haditechnika* 2025. Különszám. 78-88. DOI: 10.23713/HT.59.K.08

Magnetic fuse ZN-97 <https://www.belma.pl/en/products/special-products/electric-capacitor-igniters/magnetic-fuse-zn-97>

MPB-ZK off-route anti-tank mine with a contact fuze.
<https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/off-road-mines/mpb-zk-off-route-anti-tank-mine-with-a-contact-fuze>

MBP-ZN off-route anti-tank mine with an influence fuze
<https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/off-road-mines/mpb-zn-off-route-anti-tank-mine-with-an-influence-fuze>

Mine cluster with MN-123 anti-tank scatterable mines.
<https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/mine-cluster-with-mn-123-anti-tank-scatterable-mines>

Mine scattering vehicle code name BAOBAB-K.

<https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/mine-scattering-vehicle-code-name-baobab-k>

MN-123 anti-tank mine. <https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/mn-123-anti-tank-mine>

MR-123 anti-tank shaped charge mine for manual laying.

<https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/mr-123-anti-tank-shaped-charge-mine-for-manual-laying>

MSPO 2025: Poland Focuses on Automated Minelayer ZUMP to Strengthen Battlefield Counter Mobility. 4 Sep, 2025. Defense News Army. <https://www.armyrecognition.com/news/army-news/2025/mspo-2025-poland-focuses-on-automated-minelayer-zump-to-strengthen-battlefield-counter-mobility>

Poland and Baltic States to start mining borders in response to threats from Russia and Belarus. 24 Mar, 2025 - 8:11 Defense News Army 2025

<https://armyrecognition.com/news/army-news/2025/poland-and-baltic-states-to-start-mining-borders-in-response-to-threats-from-russia-and-belarus>

Poland signs 114M contract for 24 BAOBAB-K mine-laying systems. *Defense News*, 06 July 2023.

Poland presents an unmanned mine-laying vehicle to reinforce autonomous mine warfare capabilities. 2 Sep, 2025 - 20:39 Defense News Army 2025. <https://armyrecognition.com/news/army-news/2025/poland-presents-an-unmanned-mine-laying-vehicle-to-reinforce-autonomous-mine-warfare-capabilities>

Polish Defence and Security Equipment Catalogue 2024. National Security Bureau Warszawa 2024.

Pryhodko, Roman: Poland presents Bluszcz remote-controlled mining system. July 9 2025. <https://militarnyi.com/en/news/poland-presents-bluszcz-remote-controlled-mining-system/>

Reszczyński, Jerzy: *Baobab – Evolution of the Polish Scattered Mine Delivery System*. Defence24. 18. 03. 2020. <https://defence24.com/baobabevolution-of-the-polish-scattered-mine-delivery-system>

Саламахин, Т. М. (Szalamahin) et al.: Заграждения, их устройство и преодоление в бою и операции. Часть I. – Учебник.

Molnár Gábor¹

**ELLENÁLLÁS ÉS ÁTFOGÓ VÉDELEM
IV. RÉSZ: ÁTFOGÓ VÉDELEM ÉS ELLENÁLLÁS A
NATO-ORSZÁGOKBAN – AZ ÉSZAKI RÉGIÓ**

RESISTANCE AND COMPREHENSIVE DEFENCE
PART IV: COMPREHENSIVE DEFENCE AND RE-
SISTANCE IN THE NATO COUNTRIES – THE NORDIC
REGION

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-228](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-228)

Absztrakt

A cikksorozat célja: az ellenállás-képesség és az átfogó védelem kialakításával kapcsolatos főbb koncepciók bemutatása, legfontosabb alapelveik, általános jellemzőik ismertetése, továbbá választ adni arra, hogy azok miért játszanak egyre nagyobb szerepet a NATO- és a partnerországok védelmi tervezésében, illetve, hogy miként jelennek meg az egyes nemzetek honvédelmi rendszerében, különös tekintettel a területvédelemre. A cikksorozat negyedik része az átfogó védelem elvét és az ellenállás koncepcióját követő északi régió NATO-nemzeteinek (Finnország, Svédország, Norvégia, Dánia) megközelítéseit tárgyalja.

Kulcsszavak: átfogó védelem, reziliencia, ellenállás, területvédelem, területvédelmi erők, honi gárda, gerilla-hadviselés

Abstract

The aim of this multi-part article is to introduce the main concepts related to developing resistance capabilities and a comprehensive defence posture. It describes their most important principles, their general characteristics, and the reason why they are playing an increasing role in the NATO and partner nation's defence planning, furthermore, that

¹ Molnár Gábor főhadnagy, PhD, Nemzeti Közszerológáti Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Hadtörténelem Tanszék, tanársegéd. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7227-9405>

how they are reflected in some nation's homeland defence system, with special regard to territorial defence. The fourth part of the article discusses the comprehensive defence and resistance concepts of the Nordic NATO nations (Finland, Sweden, Norway, Denmark).

Keywords: comprehensive defence, resilience, resistance, territorial defence, home guard, guerrilla warfare

Bevezető

A cikksorozat első két része az Ellenállás Műveleti Konceptió (*Resistance Operating Concept, ROC*) és a NATO Átfogó Védelem Kézikönyve (*Comprehensive Defence Handbook, CDH*) főbb alapvetéseit mutatta be.² A harmadik rész³ az átfogó védelem elvét és/vagy az ellenállás koncepcióját adaptáló balti térség NATO-nemzetei vonatkozásában vizsgálta ezek érvényesülését. A cikk jelen része ugyanezt, ezúttal az északi régió országai tekintetében tárgyalja. A vizsgálati szempontok is megegyeznek, melyek az alábbiak:

- 1) **Az átfogó védelem nemzeti megközelítéseinek vizsgálata:** Az átfogó védelem az összkormányzati és osztársadalmi megközelítést integrálva alakítja ki a rezilienciát. A hangsúly azonban utóbbira (társadalom) helyeződik, amelynek hathatós szerepvállalása nélkül még egy tökéletesen működő állami szektor sem képes sikeres honvédelmet megvalósítani. A CDH és a ROC szerint ezért az átfogó védelem legfontosabb előfeltétele, hogy a társadalom fizikai és lélektani rezilienciája egészen az egyén szintjén is adott legyen. Ez biztosítja, hogy a nem állami szektor valóban, aktívan is képes legyen támogatni az állami szektor védelmi és biztonsági erőfeszítéseit.
- 2) **A honi gárdajellegű szervezetek vizsgálata:** A CDH-ban szereplő honi gárda egy olyan katonailag szervezett tartalékos szervezetet takar, amely „hidat” képez az állami és a nem állami szektor között. Az aktív haderő haderőnemei vagy

² Vö. Molnár Gábor: Ellenállás és átfogó védelem. I. rész: Az Ellenállás Műveleti Konceptió. In: Katonai Logisztika, 2024/1-2. sz. pp. 196–229. (a továbbiakban: Molnár 2024/a); Molnár Gábor: Ellenállás és átfogó védelem. II. rész: Az Átfogó Védelem Kézikönyve. In: Katonai Logisztika, 2024/3-4. sz. pp. 193–230. (a továbbiakban: Molnár 2024/b.)

³ Molnár Gábor: Ellenállás és átfogó védelem. III. rész: Ellenállás és átfogó védelem a NATO-országokban – a Balti térség. In: Katonai Logisztika, 2025/1–2. sz. pp. 140–187.

meghatározott egységei, alegységei támogatására kijelölt szervezetekkel rendelkezik, képviseltetve van a védelmi igazgatási rendszerben, együttműködik a nem katonai szektor állami szerveivel, valamint a társadalmi szektor azon önkéntes polgári szervezeteivel is, melyek a védelmi és biztonsági fenyegetések elhárításában és kezelésében alkalmazható tevékenységeket folytatnak. Utóbbiakkal az együttműködés ernyőszervezetre emlékeztető keretek között valósul meg.

- 3) **Az ellenállás megjelenítése a nemzeti jogszabályokban, stratégiai dokumentumokban, doktrínákban:** Az ellenség által megszállt területen folytatott erőszakos és nem erőszakos ellenállás az átfogó védelem által kifejezhető elrettentés eleme. Az ellenállás megszervezése, vezetése és irányítása döntően szakszolgálati és különleges műveleti eszközökkel valósul meg, azonban az elrettentésre irányuló stratégiai céljából következően, az ellenállás alkalmazási szándékának ismertnek kell lennie a potenciális agresszor számára. A CDH és a ROC ezért kihangsúlyozza, hogy az ellenállást nyílt, mindenki számára elérhető dokumentumokban, illetve jogszabályokban szükséges megjeleníteni, ellenkező esetben az nem képes elrettentőleg hatni a potenciális agresszorra.
- 4) **Az ellenálló tevékenységek nemzeti jellegzetessége:** A CDH és a ROC az ellenállást elsősorban az ellenség által már ténylegesen megszállt és ellenőrzött terület vonatkozásában tárgyalja, ahol az ellenálló tevékenységeket mindenekelőtt a nagyvárosokban fedetten tevékenykedő ún. földalatti ellenállókomponensek hajtják végre. Ebben a megközelítésben alapvetően a szakszolgálati és különleges műveleti eszközök és eljárások érvényesülnek. Céljuk, hogy a már a konfliktust megelőzően létrehozott ellenálló sejtek a megszállt területen élő lakosság be-szervezésével és felkészítésével fokozatosan egy olyan ellenálló hálózattá fejlődjenek, amely döntően szabotázs-cselekményekkel és polgári ellenállással zavarja és akadályozza a megszálló erők és hatóságok tevékenységeit, valamint aláássa a megszálló hatalom tekintélyét. Az ellenállásnak ugyanakkor van egy másik megközelítése is, amely a fegyveres összeütközés dinamikus hadműveleti szakaszára és az ellenálló szervezet katonai komponensére, a gerilla/adaptált erők⁴ tevékenységére fókuszál. Ez a mélységi védelem hadműveleti elgondolásából

⁴ A ROC-ban gerilla erőként, a CDH-ban adaptált erőként jelenik meg az ellenállás katonai komponense. Vö. Molnár 2024/a.; Molnár 2024/b.

(több országban ezt nevezik területvédelemnek) következik, amelynek alapelve, hogy a gyengébb hadviselő fél manőver erői a saját terület teljes mélységében hajtják végre védelmi hadműveleteiket. Ezeket a műveleteket a visszamaradó erőként alkalmazott területvédelmi kisalegységek az ország mélységébe előnyomuló támadóerők szárnyai, utánpótlási vonalai és puhacélpontjai ellen végrehajtott korlátozott célú harctevékenységei és gerillajellegű hadviselése egészíti ki. Ezek célja nem a támadó fizikai megsemmisítése, hanem tevékenységeinek zavarása, alacsony intenzitású harcokkal fokozatos pusztítása, ezzel hozzájárulva a kifárasztó hadműveleti hatás kifejtéséhez.⁵

Finnország

Finnországban az átfogó védelem elvét a második világháború, azon belül is a Szovjetunió elleni *téli háború (1939–40)* és *folytatólagos háború (1941–44)* tapasztalatai és következményei formálták. Az 1948-ban megkötött *szovjet-finn barátsági szerződés* értelmében Finnország szuverenitását és területi integritását a Szovjetunió ugyan elismerte, sőt, a két ország között bizonyos fokú együttműködés is kialakult, azonban a finn hidegháború kori stratégiát ettől függetlenül is, a Szovjetunióval szembeni védelem kialakításának igénye határozta meg, még ha ezt az ország vezetése nyíltan nem is ismerte el.⁶ Miután a legfőbb fenyegetésnek tekintett Szovjetunió minden tekintetben egyértelmű erőfölényt élvezett (katonai, demográfiai, ipari stb.), ezért a finn vezetés ezt egy olyan honvédelmi rendszer kialakításával kísérelte meg legalább részben ellensúlyozni, amelynek keretében az állami és nem állami szektor valamennyi erőforrása mozgósítható az ország védelme érdekében. Ennek az elvnek a szükségességét támasztotta alá az a tény, hogy a Finn Védelmi Erők, noha az ország adottságaihoz

⁵ A kifárasztás folyamatának doktrinális meghatározása: „A kifárasztás célja, hogy elfogadhatatlan költségeket támasszon, és ezzel az ellenségnek, még ha az harcászati vagy akár hadműveleti sikert is ért el, a harc folytatására irányuló akaratát megtörje.” JP 5 Joint Planning. Chairman of the Joint chief of Staff Publication, 2020. p. IV-41. A doktrínában továbbá azt is egyértelműen megfogalmazza, hogy a kifárasztás jellemzően az irreguláris hadviselés jellemzője. Lásd Uo. Amint az a cikksorozat első részében már kifejtésre került, a megszállt területen való ellenállás az *irreguláris hadviselés* elveit követi.

⁶ Vö. Michel, Leo: *The American View*. In: Artéus, Gunnar – Zetterberg, Kent: *Cold War Views on Sweden*. Medströms Bokförlag, 2018. pp. 103–145; Penttilä Risto.: *Finland's Search for Security through Defence, 1944–89*. Palgrave Macmillan, 1991. p. 118.

képest rendkívül magas készenléttel, nagyszámú mozgósítható állománnyal és anyagi-technikai eszközökkel, készletekkel rendelkeztek, de egy nagy erejű szovjet támadás határövezetben történő elhárítására reálisan nem voltak képesek.⁷ A kedvezőtlen erőviszonyok mellett ez ugyanis egy több, mint 1300 km hosszú szovjet-finn határ zárását követelte volna meg. Finnország így kénytelen volt elfogadni, hogy amennyiben támadás éri a Szovjetunió részéről, úgy államterülete jelentős része vagy akár egésze *hadműveleti szintérré*⁸ válik. Ez volt az oka annak, hogy Finnország is a mélységi védelem hadműveleti elgondolásán alapuló országvédelmi tervet dolgozott ki. A finn terminológiában ezt az elgondolást nevezték „*stratégiai területvédelemnek*”.⁹ Ezzel összefüggésben fogalmazódott meg már az 1950-es években Finnország átfogó védelmi elve is. Az átfogó védelem elemei az akkori megközelítés szerint az alábbiak voltak:

- katonai védelem;
- gazdasági védelem;
- polgári védelem;
- lélektani hadviselés.¹⁰

Ezek közül a katonai védelem a finn mélységi védelem hadműveleti elgondolását takarta, amelyről alább, az ellenállás kapcsán még részletesebben szót ejtek. A gazdasági védelem a nemzetgazdaság elhúzódó háborúra történő felkészítésére utalt, míg a polgári védelem nem szorul különösebb magyarázatra. Ellenben a lélektani hadviselés akkori finn megközelítésére érdemes kitérni, az ugyanis eltér napjaink NATO-értelmezésétől, mely szerint a lélektani műveletek olyan irányított kommunikációs és egyéb módszerekkel végrehajtott tevékenységek, amelyek egy meghatározott célközönség gondolkodását és magatartását a kitűzött politikai és katonai célok elérése érdekében hivatottak

⁷ Ez különösen hangsúlyosan jelent meg a váratlan támadás (az agresszor meglepetésszerű, nagy erővel végrehajtott támadása) esetére. Vö. Visuri, Pekka: *Evolution of the Finnish Military doctrine, 1945–1985*. Finnish Defence Studies, War College, Helsinki, 1990. pp. 35; 59–60.

⁸ A NATO-meghatározás szerint (*theatre of operations*): „*Kijelölt terület, amely egy vagy több összhaderőnemi műveleti területet foglalhat magába.*” AAP-06 NATO Glossary of Termd and Definitions. NATO NSO, 2020. p. 129.

⁹ Vö. Niska, Juhani A.: *Finland's Security and Defense Policy; Origins and Current Developments*. US Army War College, Carlisle Barracks, Pennsylvania, 1986.; *Twenty-fifth Meeting of the North Atlantic Assembly of Ottawa, Canada October 22 to October 27, 1979*. Report of the U.S. delegation. US Government Printing Office, Washington 1980. p. 615, Visuri i. m. p. 44, 71.

¹⁰ Visuri i. m. p. 34.

befolyásolni.¹¹ A lélektani hadviselés akkori finn értelmezése ezzel szemben inkább a mai fogalmaink szerinti *lélektani rezilienciával* azonosítható. Ez egyfelől a társadalomnak a válság és háborúk időszakára történő lélektani felkészítésére, másfelől egy magasszintű nemzeti morális állapotra utal, amely a társadalom honvédelem iránti elkötelezettségét és a honvédelmi tevékenységekben való aktív részvételét jelenti. Ez magában foglalja az aktív katonai szolgálatot is, amellyel kapcsolatban a cél az volt, hogy azt a lakosság ne kötelezettségként kezelje, hanem népszerű is legyen a társadalom körében.¹² Ez a honvédelmi tudatosság Finnország jelenleg hatályos védelmi stratégiájában a következőképp jelenik meg: „*A finnek országuk védelme iránti erős elköteleződése a nemzet egységén és azon a hiten alapul, hogy Finnországot érdemes megvédeni.*”¹³ Ehhez a stratégia rögtön hozzá is teszi, hogy „*ez az átfogó védelem és átfogó biztonság alapja, amely előmozdítja a társadalmi rezilienciát.*”¹⁴ Hogy ezt a védelemtudatosságot mennyire sikerült kialakítani, azt az ország védelmével kapcsolatos éves közvéleménykutatások jelzik. Egy 2024 őszi felmérés szerint a lakosság 80%-a támogatja a sorköteles katonai szolgálat intézményét, illetve 78%-a gondolja úgy, hogy az országot még „*bizonytalan kimenetelű*” konfliktus esetén is fegyveresen szükséges védelmezni.¹⁵

Az átfogó védelem alapját képező állami és társadalmi reziliencia fontosságát mutatja továbbá, hogy a finn kormány erre vonatkozólag önálló stratégiai dokumentumokat is alkot Társadalmi Biztonsági Stratégia néven. Hatályos változatának az átfogó védelem koordinálására vonatkozó fejezetében fellelhető egy „*műveleti koncepció*” is, amely lényegében az átfogó védelem elvi keretrendszerét foglalja össze. Eszerint: „*Az átfogó védelem magában foglal minden olyan nemzeti és nemzetközi katonai és polgári tevékenységet, melyek valamennyi biztonsági helyzetben biztosítani képesek a nemzet katonai védelmének előfeltételeit. (...) Az átfogó védelem koordinálása biztosítja, hogy társadalmi konszenzus legyen a honvédelmi szükségletekkel, valamint a katonai fellépést igénylő veszélyhelyzetekkel összefüggő erőforrások felhasználásával kapcsolatban. Ez teszi lehetővé, hogy a társadalom különböző szereplői a legveszélyesebb helyzetben is tudják, miként*

¹¹ AAP-06 i. m. p. 104.

¹² Visuri i. m. pp. 26;

¹³ Government Defence Report. Ministry of Defence, Helsinki, 2024. p. 33.

¹⁴ Uo.

¹⁵ Macalpine, Audrey: How Finland stands Guard Against Russia, Training for War Again. <https://united24media.com/world/how-finland-stands-guard-against-russia-training-for-war-again-4284> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

kell felkészülni a háborúra.”¹⁶ Az idézett szövegből látható, hogy a finn átfogó védelem, azon túlmenően, hogy valamennyi rendelkezésre álló erőforrás felhasználását említi, ezt kifejezetten a lakosság védelmi tudatosságával és a védelem iránti elköteleződésével állítja párhuzamba, amelynek elidegeníthetetlen része a békeidőszaki felkészítés. Ennek egyik eszköze az 1960-as évektől megrendezésre kerülő, ún. *regionális honvédelmi tanfolyamok*. Ezen az állami és nem állami szervezetek résztvevői jogi, döntéshozatali és a reziliencia elméletével kapcsolatos ismereteket sajátíthatnak el, továbbá felkészítik őket a különböző válságidőszaki intézményközi együttműködésre.¹⁷ Hogy a felkészítés elsősorban regionális szinten valósul meg, az szorosan összefügg Finnország alább tárgyalandó *„stratégiai területvédelem”* elgondolásával, amelynek egyik elvi sarokköve, hogy az ország sikeres védelme lényegében a regionális szintű védelmi tevékenységek összehangolásának függvénye. Az ország teljes területén folytatott védelmi műveletekben ugyanis számolni szükséges azzal, hogy a központi vezetéssel az összeköttetés megszakadhat, így a katonai és polgári védelmi tevékenységeket az egyes szervezeteknek elszigetelten, önállóan kell végrehajtaniuk, de olyan módon, hogy az összhangban legyen a központilag meghatározott stratégiai célokkal.

Ami a társadalmi és az egyéni szintű reziliencia kialakítását illeti, e tekintetben Finnország elsősorban a CDH-ban közölt *„egyéni reziliencia csomagnak”* megfeleltethető tartalommal rendelkező, polgári felkészítési kiadványokat tesz közzé. Ezek általános, az egyén különböző válságidőszaki túlélését elősegítő információkat nyújtanak. Hatályos változatában sem szerepel olyan ajánlás, amely külön értekezne a háborús időszakról. Csak a válságidőszaki alapvető magatartási formákra, valamint egy háromnapos veszélyhelyzeti csomag összeállítására tesz ajánlást.¹⁸ Hogy a finn polgári felkészítés külön nem tér ki a háborús időszaki felkészülésre – szemben a cikk előző részében tárgyalt nemzetekkel –, az jelentős részben összefügg a finn Honvédelmi Felkészítési Szövetség (*Maanpuolustuskoulu*, MPK) működésével. A polgári felkészítés és általában az átfogó védelem gyakorlati megvalósításához szükséges

¹⁶ Security Strategy for Society. Government resolution. Security Committee. Finnish Government, Helsinki 2025. p. 66.

¹⁷ Concept of comprehensive Security – building National Resilience in Finland. Turvallisuskomitea. <https://turvallisuskomitea.fi/concept-of-comprehensive-security-building-national-resilience-in-finland/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

¹⁸ Prepared people cope better. Suomi.fi, 2024. https://cdn.verkkopalvelu.suomi.fi/files/varautunut-parjaa-paremmiin_SM_englanti-56a3727e1c9bf6621eb5e57bc4e383bf.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

ismeretek és készségek átadása ugyanis, beleértve a háborús időszaki felkészítést is, alapvetően az MKP-ra hárul.

Az MPK-t a Társadalmi Biztonsági Stratégia a honvédelmi felkészítés „kulcsszervezeteként” nevesíti.¹⁹ A szervezet elsődleges rendeltetése a finn társadalom válságidőszakokra történő felkészítése. Az MPK által biztosított felkészítések köre ugyanakkor jóval tágabb, mint a szűkebb értelemben vett polgári felkészítés, a szervezet ugyanis számos katonai jellegű felkészítési és kiképzési programot is szervez. Ezek részben a polgárok katonai képzésére, részben a finn sorkötelezettségen alapuló személyi kiegészítési rendszer miatt igen jelentős számú tartalékos katona szintentartó, illetve továbbképzésére irányulnak. A szervezet tájékoztatója szerint éves szinten mintegy 50 000 finn polgár vesz részt MPK-képzéseken.²⁰ Mivel az ezeken való részvétel az önkéntességen alapul, ezért azokon a tartalékos állomány is önkéntesen, az időszakos tartalékos szolgálati kötelezettségei teljesítése mellett vesz részt. A képzéseket a védelmi és biztonsági szektor szerveivel és szervezeteivel együttműködésben szervezik. Különösen igaz ez a katonai képzésekre; az MPK szervezésében ugyanis az alapvető gyalogos képzés mellett olyan specifikus képzési lehetőségek is megjelennek, mint pl. a légvédelmi vagy haditengerészeti, melyeken a gyakorlati tudás és a készségek elsajátítása értelemszerűen nem nélkülözheti a Finn Védelmi Erők közreműködését.²¹ Az MPK működése vonatkozásában lényeges tényező, hogy az állami szektorral való együttműködés mellett a szervezet 14 önkéntes társadalmi tagszervezettel is rendelkezik, összefogva azok tevékenységeit. Ezek a társadalmi szervezetek az alábbiak:

- Kadét Szövetség;
- Honvédelmi Céhek Szövetsége;
- Finn Női Védelmi Szövetség;
- Női Felkészítési Szövetség;
- Nyland Dandár Támogató Céh;
- Tartalékosok Egyesülete;
- Tartalékos Sportszövetség;

¹⁹ Security Strategy for Society 2025. p. 65.

²⁰ What is the MPK? <https://mpk.fi/en/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

²¹ A főbb képzések listája az MPK webfelületének legördülő menüjében érhető el, de csak finn nyelvi beállítás mellett. Lásd MPK. <https://mpk.fi/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

- Tartalékos Haditengerészek Szövetsége;
- Katonai Szállásfenntartó Szövetség;
- Finn Sportlövő Egyesület;
- Finn Légimentő Egyesület;
- Finn Vadászszövetség;
- Finn Békefenntartók Szövetsége;
- Finn Tartalékos Tisztek Szövetsége.²²

Az itt felsorolt társszervezetek további helyi- és szakirányú alszervezetekkel is rendelkeznek. A Honvédelmi Céhek Szövetségének például nem kevesebb, mint 90 helyi és 78 tagszervezete van, mintegy 12 000 fő körüli tagsággal.²³ Ezek különböző lokális haderő-, fegyver- és csapatnemi, valamint szakcsapatok szerinti tagolásban működő „céhek”²⁴, melyek egy meghatározott területi vagy katonai szervezettel állnak kapcsolatban.

Az MPK-tagszervezetek többnyire a honvédelmi neveléssel, hagyományőrzéssel, valamint a katonai és polgári felkészítéssel összefüggő feladatokat látnak el, de szinte valamennyinek van valamilyen, a védelmi és biztonsági szektor irányába vállalt, végrehajtói vagy támogatói szerepköre is. A mintegy 800 fős Finn Légimentő Egyesület például országosan 50 készenléti csoportot tart fenn 0-24 órás ügyeletben, és több mint 50 repülőjárművel rendelkezik a békeidőszaki katasztrófavédelmi és a háborús időszaki polgári védelmi feladatok ellátásához (légi kutatás és mentés, légi tűzoltás).²⁵ De megemlíthető a Katonai Szállásfenntartó Szövetség tevékenysége is, amely béke- és háborús időszakban is egyaránt ellát katonaiobjektum-fenntartói és -kiszolgálói feladatokat, beleértve a telepített táborokat és vezetési pontokat is.²⁶

Mindezek alapján megállapítható, hogy az MPK bizonyos tekintetben megfeleltethető a CDH honigárda-koncepciójának is, ugyanis

²² Jäsenjärjestöt. MPK. <https://mpk.fi/mika-on-mpk/jasenjarjestot/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

²³ Maanpiolustuskiltojen litto ry. <https://mpkl.fi/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

²⁴ A „céh” elnevezés a középkori városokban létrejött, azonos mesterséget űző személyek érdekvédelmi és az adott mesterséggel kapcsolatos belső szabályozásokat megalkotó társulást jelent. Több nyelv is alkalmazza a mai napig az ilyen jellegű szervezetekre ezt a középkori megnevezést.

²⁵ Suomen lentopelastusseura. <https://lentopelastus.fi/english/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

²⁶ Sotilaskotiliitto ry. <https://www.sotilaskotiliitto.fi/> (Letöltés dátuma: 2025. 11. 13.)

amellett, hogy jelentős szerepet vállal a polgárok honvédelmi felkészítésében, mintegy esernyőszervezetként összefogja számos önkéntes társadalmi szervezet tevékenységét is, melyek békében és háborúban is támogatást biztosítanak a védelmi és biztonsági szektor számára. Az MPK így jelentős szerepet játszik mind az állami, mind az egyéni reziliencia fejlesztésében is. Jelentős különbség azonban a CDH honigárda-konceptiójához képest, hogy az MKP és tagszervezetei nem katonailag szervezett egységekből és alegységekből felépülő entitásként látják el támogatói feladataikat.

A harmadik vizsgálati szempont, vagyis az ellenállás doktrinális, illetve stratégiai dokumentumokban történő megjelenítése Finnországban már a második világháborút követő időszakról kimutatható, amely a már említett, finn „*stratégiai területvédelmi*” elgondolásból fakad. Az 50-es évektől fokozatosan kialakított finn területvédelmi rendszer sarokpontja az volt, hogy miután a Finn Védelmi Erők nem képesek az egyértelmű erőfölényben lévő agresszor támadását a határövezetben elhárítani, ezért a támadónak az ország jelentős területére kiterjedő védelmi hadműveletek során történő, fokozatos pusztítására szükséges törekedniük. A minimális cél az volt, hogy a veszteségokozás olyan mértéket érjen el, amely már meghaladja a támadó hadműveleti céljának elérésével szerezhető előnyökét, így rákényszerítve az agresszort az eredeti szándékától való elállásra. Kedvező körülmények között a védelmi hadműveletek maximális célját a támadó csoportosítások fokozatos pusztítással történő megsemmisítése jelentette. A valóságban azonban, mivel a finn védelem a szovjet agresszióval számolt, ezért a kedvezőtlen erőviszonyok miatt inkább előbbinek, azaz a minimális célnak volt nagyobb realitása. Az erre való felkészülés pedig jelentős részben a szovjet-finn háborúk (*téli háború* és *folytatólagos háború*) műveleti tapasztalatainak logikájára épült.²⁷ A Finn Védelmi Erők műveleteiben ezért a hangsúly a csapatok mozgására és a manőverekre helyeződött. Csak a stratégiai szempontból létfontosságú körzetekben

²⁷ Jelen munkában nincs lehetőség kitérni a kisállami gondolkodást meghatározó katonai „*túlélési stratégia*” jellegzetességeire, amelyben a szuverenitás az elsődleges cél (ebben a kontextusban: a nemzeti lét fennmaradása egy szuverén állam keretén belül), nem pedig a nem feltétlenül megőrizhető területi integritás. A *szovjet-finn háborúkat* ugyanis Finnország elvesztette, és területi veszteségeket is el kellett könyvelniük, azonban az eredeti szovjet célokhoz képest nemcsak állami létét sikerült megőriznie, de elkerülte azt is, hogy a *varsói szerződés államaihoz* hasonló szovjet bábállami státuszba süllyedjen. Ennek előfeltétele pedig az volt, hogy a Szovjetunió sem volt képes döntő győzelmet aratni és az országot megszállni. Érvényesült tehát a támadó eredeti céljaihoz viszonyított aránytalan veszteség elve, és így, még ha Finnország területi integritása sérült is, de szuverenitása megmaradt.

és terepszakaszokban számoltak statikus védelmi harcokkal (*állóvédelem*). Ezeket nem számítva, az erők megóvása, a manőverek és a folyamatos csapások fenntartása érdekében a területek feladhatók voltak. Ez az elv olyannyira érvényesült, hogy az 1980-as évekig nem is volt olyan kulcsterület kijelölve, amely ne lett volna feladható, beleértve a fővárost, Helsinkit is.²⁸ A „*stratégiai területvédelem*” ezen alapelveiből következett, hogy Finnország egyébként is erősen átszegtelt területén a központi vezetés és az egyes csapattestek közötti összeköttetés átmenetileg vagy tartósan is megszakadhat. Ezzel függött össze a finn terminológiában „*decentralizálnak*” nevezett vezetési rendszer létrehozása. A vezetés „*decentralizációja*” a gyakorlatban azt jelentette, hogy az országot állandó felelősségi területtel rendelkező katonai regionális (tartományi) parancsnokságokra osztották fel. A tartományi parancsnokságok rendkívül széles jogosultságokkal rendelkeztek; felelősségük kiterjedt az adott régió védelmi tervezésére, a kiképzésre, a régió hadszíntér-előkészítésére, a katonai igazgatási feladatokra, a nem katonai szervezetekkel való együttműködésre és természetesen a régiókon belül állomásozó csapatok vezetésére is.²⁹ A régiókon belül végrehajtott védelmi műveletek általános megnevezésére a finn terminológia a „*terület[védelmi] hadviselés*” fogalmát alkalmazta. Ez alatt „*a katonai tartományok saját felelősségi területén végrehajtott védelmi hadviselését*” értették.³⁰

Ezen regionális szintű védelmi műveletek összességéből épült fel a „*stratégiai területvédelem*” rendszere. Ez egy kifejezetten területi alapú védelmi elgondolás volt. Minden régióban, annak specifikus infrastrukturális és terepadottságait figyelembe véve készítették fel a csapatokat békeidőben arra, hogy háború esetén a különböző irányból támadó ellenséggel szemben az egyes terepszakaszokon milyen tevékenységeket szükséges folytatni, illetve ezzel összhangban készítették elő magát a terepet is a védelmi műveletekre.

Ennek a *területi hadviselésnek* ugyanakkor a fentebb vázolt hadművelleti alapelvekből következően (erők megóvása, manőver, időben korlátozott védelmi harcok a kulcsterületekben stb.) megvoltak a maga általános jellemzői is. Ezekhez igazodott a Finn Védelmi Erők struktúrája is. A szárazföldi csapatokat manőver- és ún. helyi rendeltetésű, azaz területvédelmi erőkre tagolták, melyek ezen felosztás

²⁸ Penttilä i. m. p. 118.

²⁹ Niska i. m. p. 23; Nokkala, Arto: Non-Offensive Defence. A Criteria Model of Military Credibility. Finnish Defence Studies 3. War College, Helsinki, 1991. p. 50; Penttilä i. m. pp. 115–117; Visuri i. m. pp. 43–44, 57–62, 88–89.

³⁰ U.o.

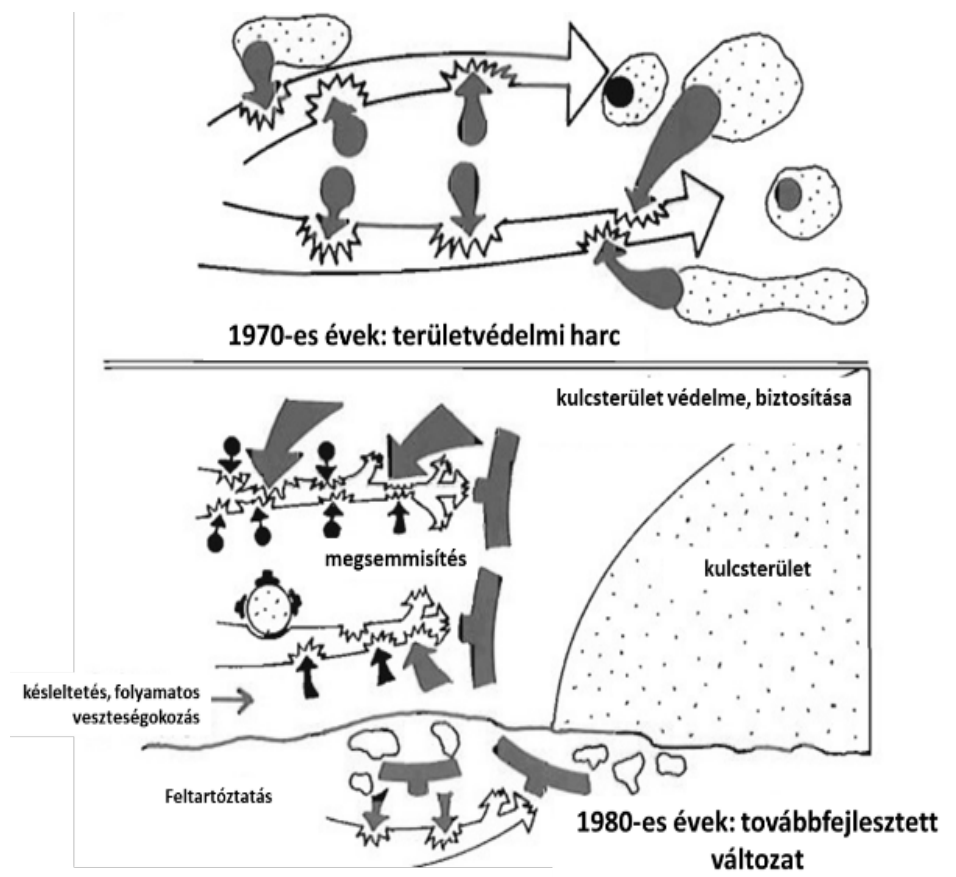
szerint látták el a *területvédelmi hadviselés* elvei szerinti műveleti feladataikat. A manővercsapatok harcát alapvetően a mozgékonyság jellemezte. Elsődleges feladatuk az volt, hogy az előnyomuló ellenséget – halogatóharcra folyamatosan pusztítva – előkészített (erődített) védelmi körletekbe tereljék. Kedvező körülmények között itt a támadó csoportosítás megsemmisítése volt a cél. Amennyiben ez nem volt lehetséges, akkor időben korlátozott védelmi harcot követően, az előző műveleti fázisokat ismételve, a manővercsapatok a halogatóharcot megújítva, az ellenséget a saját mélységben előkészített következő erődített körletbe terelték volna. A könnyűfegyverzetű területvédelmi csapatok feladata a rejtésre, álcázásra alkalmas terepszakaszokon a manővercsapatok harcának támogatása volt.

A területvédelmi erők ugyanakkor nem a manővercsapatokkal mozogtak együtt. A számukra kijelölt felelősségi területről az ellenség előnyomulása esetén sem vonták ki őket. Harctevékenységeik célja ugyanis arra irányult, hogy az országba mélyen előnyomuló támadó csoportosítások utánpótlási vonalait és puhacélpontjait korlátozott célú támadótevékenységekkel (leszállás, rajtaütés, szabotázs stb.) pusztítva zavarják az ellenséges harci erők műveleteit. A *területvédelmi hadviselés* itt vázolt elvei az ország terepadottságainak figyelembevételével alakultak ki. A védelmi tervezés úgy számolt, hogy az infrastrukturális és terepadottságok (mocsaraktól és erdőktől tagolt, átszegdelt terep) jelentősen korlátozzák a támadó lehetőségét arra, hogy széles arcvonalon szétbontakozzon, illetve összefüggő arcvonalon tudjon harcolni. Ebből következően műveleteit hosszan elnyúló, egymással nem közvetlen tűzösszeköttetésben lévő hadoszlopok alkalmazása fogja jellemezni.³¹

A *területvédelmi harc* doktrínája kapcsán jelent meg Finnországban az ellenállás, mint tevékenység is; egészen pontosan annak gerillajellegű, tehát a ROC és a CDH gerilla/adaptált erőkkel végrehajtott variánsa. A finn terminológiában az ilyen tevékenységet folytató erőkre a „*sissi*”, magára a tevékenységekre pedig a „*sissisota*” kifejezést alkalmazzák. A „*sissi*” a 17-18. században még egyfajta argó volt, amely „*tolvaj*”, „*kisztílvű bűnöző*”, illetve „*fürkésző*”, „*kém*” jelentéssel bírt. Modern jelentését – hivatalos definíció híján – Marko Palokangas alezredez, a Finn Védelmi Egyetem professzora a következőképp határozta meg: „*a fegyveres erők legális tagja, aki az ellenség által megszállt*

³¹ Molnár Gábor: Területvédelmi koncepciók – területvédelmi elméletek és rendszerek. Nemzeti Közszerológiai Egyetem. Hadtudományi Doktori Iskola (PhD értekezés). Budapest, 2023. p. 111.: <https://hdi.uni-nke.hu/document/hdi-uni-nke-hu/0.%20%C3%89rtekez%C3%A9s%20Moln%C3%A1r%20G%C3%A1bor.pdf> (letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

*területen különböző feladatokat hajt végre.*³² Ez a gerillajellemű tevékenység a *területvédelmi hadviselés* kapcsán elsősorban a területvédelmi erők vonatkozásában jelentkezett, ugyanakkor – tekintettel a finn területvédelem alapvetésére, miszerint a csapatok és egyes alegységek a területvédelmi hadviselés jellege miatt a főerőktől és egymástól elszigetelve, és az ellenség által ellenőrzött vagy megszállt területen is harcot folytatnak – a Finn Védelmi Erők szárazföldi csapatai egészének felkészítésében is megjelent. Erre vonatkozólag a hidegháború idején önálló gerillaharcszabályzatot is alkottak.



1. számú ábra. A finn területvédelmi hadviselés doktrinális elvi vázlata³³

³² Vö. Palokangas, Marko: Exploding Wilderness: Guerilla-type activities in the Finnish art of war. Finnish Defence Studies 20. National Defence University, 2015. pp. 5–8.
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/125274/FDS_Palokangas_netpdf.pdf
 (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

³³ Forrás: Visuri i. m. p. 84.

A hidegháborút követően, tekintettel a megváltozott biztonsági környezetre, a csapatok célzott *sissisota* felkészítése már kevésbé érvényesült, illetve a 2010-es évektől a *sissisota* a szabályzatokból is kikerült.³⁴ Ez azonban a nem magáról a *sissisota* tevékenységek alkalmazásától való lemondást jelenti. A gerillajellegű hadviselés ugyanis az évtizedek alatt mintegy szerves részévé vált a finn területvédelmi rendszernek, amely még ha megváltozott formában is, de továbbra is fennáll. Ugyan ma már jóval nagyobb hangsúly helyeződik a manőverre és a tűzre, azonban a Finn Védelmi Erők tartományi parancsnokságai, valamint a szárazföldi csapatok manőver- és helyi rendeltetésű (területvédelmi) erőkre történő felosztása nem változott. Az ország katonaföldrajzi adottságaiból következően ugyanis továbbra is számolni szükséges azazal, hogy adott esetben az ország jelentős része hadművelleti szintérré válik, és a csapatoknak vagy egyes alegységeknek elszigetelten kell harctevékenységet folytatniuk. Ebből következően a *sissisota* felkészítés ma is jelen van a Finn Védelmi Erők kiképzésében³⁵, sőt, nem csak a haderő, de még az MKP is szervez *sissisota* képzéseket.³⁶

Svédország

Svédország a *napóleoni háborúk* idejétől egészen a 2024-es NATO-csatlakozásáig semleges politikát folytatott, így a svéd stratégiai gondolkodásban és honvédelmi rendszerben már igen korán megjelentek az átfogó védelem kezdetleges elemei. Az országot a 17. sz. és a 18. sz. első harmada között még a katonai nagyhatalmak között tartották számon, amely státusza – tekintettel arra, hogy a korabeli nagyhatalmakkal összevetve, erőforrásai jóval szűkösebbek voltak – jelentős részben a svéd társadalom militarizálódásán nyugodott. Ennek kulcselemét egy szelektív hadkötelezettségen alapuló, milíciarendszerszerű haderőstruktúra képezte, amely lehetővé tette, hogy az ország alacsony

³⁴ Vö. Palokangas i. m. pp. 279–292.

³⁵ Pl. A *Kainuu dandár* Lásd Maaviomat. <https://maavoimat.fi/kainuun-prikaati/tietoa-meista> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 17.). Ugyancsak szerepel a gerilla jellegű felkészítés a tartalékosok számára közreadott, hatályos tájékoztatófüzetben, a határőrség felkészítése kapcsán. Lásd Varusmies 2025. Opas varumiespalveluk seen valmistautuvalle. Puolustusvoimat, 2024. p. 51. https://intti.fi/documents/1948673/231924371/Varusmies2025_suomi_saavutettava.pdf/13f07781-ac17-a310-f0c0-d4eba6bd0436/Varusmies2025_suomi_saavutettava.pdf?t=1737372301958 (Letöltés időpontja: 2025. 11. 15.)

³⁶ Sissit kulkevat omia polkujaan <https://mpk.fi/ajankohtaista/sissit-kulkevat-omia-polkujaan/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

népessége ellenére is tekintélyes haderőt tartson fenn. Az akkori rendszer továbbfejlesztésével alakult ki nagyjából a *második világháború* idejére a Svéd Fegyveres Erők ma is működő személyi kiegészítési rendszere. Ezzel párhuzamosan dolgozták ki a svéd terminológiában „*totális védelemnek*” (*totalförsvaret*) nevezett átfogó védelem elvét is, amely ekkor vált az ország „hivatalos” védelmi alapelvevé. Az elv alapját az a gondolat képezte, hogy miután a hadviselő felek is totális háborút folytatnak, ezért a védelemnek is „totálisnak”, azaz átfogónak” kell lennie: „*A totális háború totális védelmet követel meg*” – olvasható az 1943-ban kiadott svéd polgári felkészítési kézikönyvben.³⁷

Az átfogó védelem a svéd megközelítés szerint magában foglalja a „*teljes társadalmat*”, továbbá minden olyan tevékenységet, amelyet „*Svédország háborúra történő felkészítése megkövetel*”. Ezen tevékenységek között két nagy tevékenységi kört különböztetnek meg: a katonai és a polgári védelmet.³⁸ Utóbbi – az átfogó védelem össztársadalmi megközelítése miatt – komplexebb, mint amit hazánkban értünk alatta.

A hatályos polgári felkészítési kézikönyv ismertetője a polgári védelmet a következőképp írja le: „*A polgári védelemben a kormányzati szervek, a regionális hatóságok, önkormányzatok, a magánszektor és a non-profit szervezetek mellett mindenki, aki Svédországban él, részt vesz. A polgári védelem egyik legfontosabb feladata a katonai védelem támogatása. Másik alapvető feladata a lakosság és a létfontosságú közszolgáltatások minél zavartalanabb működésének biztosítása – beleértve a háborús időszakot is. A létfontosságú közszolgáltatások az energiaellátást, az egészségügyet és a közlekedést foglalják magukban.*”³⁹

Amint az látható, a svéd megközelítés több olyan feladatot is a polgári védelemhez sorol, melyek a NATO 2016-os *reziliencia* megerősítéséről szóló nyilatkozatában jelentek meg.⁴⁰ A polgári védelem komplex értelmezését és annak a *rezilienciához* kötődő kapcsolatát fejezi ki az a szimbolikus lépés is, hogy a svéd *Polgári Védelmi és Felkészítési Hatóság* (*Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB*) 2026. január 1-től *Polgári Védelmi és Reziliencia Hatóság* megnevezéssel

³⁷ Om kriget kommer. Stockholm, 1943. p. 12. <https://sfhm.se/wp-content/uploads/2022/10/Om-kriget-kommer-1943.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

³⁸ Total defence. <https://www.government.se/government-policy/total-defence/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

³⁹ In case of crisis or war. The Swedish Civil Contingencies Agency (MSB). 2024. p. 7.

⁴⁰ Uo.

folytatja munkáját.⁴¹ Az MSB az egyik legfontosabb eleme a svéd átfogó védelem rendszerének.

Mint állami szervezet, az MSB az *összkormányzati megközelítés* gyakorlati megvalósításának legfőbb letéteményese, melyet az egyes állami szervek veszélyhelyzeti feladatainak koordinálása révén lát el. Ahogy azonban arról fentebb szó esett, illetve miként arra a fentebb idézett szöveg is utal, Svédország az *összkormányzati megközelítés-nél* jóval komplexebb *össztársadalmi megközelítés* elvét követi. Ebből következően az állami szervek és tevékenységeik a *reziliencia* fejlesztésében kulcsszerepet játszó polgári védelem rendszerének csupán egy, még pedig a kisebb szegmensét képezik – ellentétben pl. hazánkkal, amely e tekintetben az *összkormányzati megközelítés* fontosságát hangsúlyozza.⁴² A kettő összevetése egyben kifejezi a *reziliencia* fejlesztésére vonatkozó két megközelítés közti különbséget is: Magyarország az állami szervek, míg Svédország a társadalom együttműködését tekinti az elsődleges követelménynek. Ennek szellemében a svéd *reziliencia* alapját az egyéni *reziliencia* képezi, azaz „*első lépésként*” az állampolgárokat az egyén szintjén kell felkészíteni arra, hogy háború és válság idején hogyan járuljanak hozzá a védelemhez. Ezt a célt szolgálják a *második világháború* óta kiadott polgári felkészítési kézikönyvek. Hatályos, 2024-es változatának bevezetője is utal a *reziliencia-fejlesztés* össztársadalmi megközelítésére: „*Minden nap fejlesztjük a rezilienciát; együtt a szeretteinkkel, munkatársainkkal, barátainkkal és szomszédainkkal.*”⁴³ A kiadvány az egyéni *reziliencia* elvi alapkövetelményének az egyén legalább egy hetes túlélőképességét tekinti.⁴⁴ Ennek kialakítását az alábbi ismeretek átadásával törekszik előmozdítani:

- általános, rövid tájékoztató az ország védelmi alapelveiről;
- totális védelmi kötelezettségek ismertetése;
- riasztások;
- óvóhelyek felkutatása légi támadás esetén (beleértve szükség- vagy improvizált óvóhelyeket);

⁴¹ Swedish Civil Defence and Resilience Agency. <https://www.msb.se/en/about-msb/swedish-civil-defence-and-resilience-agency/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

⁴² Vö. 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról, VI; 1393/2021 (VI. 24) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról, 4.2.

⁴³ In case of crisis or war... 2024. p. 3.

⁴⁴ Uo. p. 6.

- otthoni felkészülés (otthoni túlélési tanácsok);
- evakuálás;
- polgári védelmi óvóhelyek;
- lélektani védelem;
- digitális biztonság;
- terrortámadásokkal kapcsolatos ismeretek;
- vérzések kezelése;
- szélsőséges időjárási események;
- kórokozók;
- speciális igények (pl. fekvőbetegek, mozgássérültek esetén);
- állattartással kapcsolatos információk;
- pszichés tünetek kezelése;
- gyermekpszichológiai tanácsok;
- segélyhívószámok és egyéb információk.⁴⁵

A kiadványban felsorolt ismeretek közül a lélektani védelemre, illetve részben a digitális biztonságra vonatkozó fejezetek már túlmutatnak az egyéni túlélőképesség fejlesztésén, és közvetlenül kapcsolódnak az ellenséges nem kinetikus műveletekkel szembeni védelemre is. Előbbi a CDH-ban is kiemelten kezelt ellenséges befolyásolással és propagandával szembeni védelemhez szükséges kritikus gondolkodással és az álhírek felismerésével kapcsolatos készségekre utal, míg utóbbi a digitális információk biztonságos kezelésére.⁴⁶ A svéd gondolkodásban a lélektani védelem honvédelemben betöltött fontos szerepét jelzi egyébként, hogy az MSB egy, az orosz-ukrán háború tapasztalatait a *reziliencia* szemszögéből elemző esettanulmányában az első helyre tette az ukrán lakosság befolyásolását célzó orosz „*információs hadviseléssel*” szembeni ellenállóképességet.⁴⁷

Az egyéni *reziliencia* mellett Svédország az állampolgári megközelítés másik fontos elemének a társadalmi szerepvállalást tekinti.

⁴⁵ Uo.

⁴⁶ Uo. pp. 22–23.

⁴⁷ Building resilience in the future. Lessons from Ukraine. MSB, 2023. pp. 10–11. <https://www.msb.se/siteassets/dokument/publikationer/english-publications/building-resilience-for-the-future---lessons-from-ukraine.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Ennek megléte leginkább a védelmi és biztonsági szektort válság- és háborúsidőszakban szakmailag támogatni képes társadalmi szervezetek hálózatán keresztül mérhető. Svédországban – miként a többi északi országban is – igen nagy múltra tekint vissza az a gyakorlat, hogy a honvédelemben jelentős mértékben támaszkodnak a különböző társadalmi önkéntes védelmi szervezetekre. Ezek az országban már több mint egy évszázada működnek. Svédországban jelenleg 18 olyan, hozzávetőlegesen 350 000(!) fős taglétszámmal rendelkező önkéntes védelmi szervezet van, melyek az állami szektorral együttműködve ellátnak valamilyen katonai támogatói vagy polgári védelmi funkciót.⁴⁸ Ezek az alábbiak:

- Nemzeti Önkéntes Gépjármű Szervezet;
- Önkéntes Légi Szervezet;
- Önkéntes Motoros Szervezetek Nemzeti Szövetsége;
- Önkéntes Rádió Szervezet;
- Légierő Önkénteseinek Nemzeti Szövetsége;
- Honvédelmi Szakszervezet;
- Nemzeti Veszélyhelyzeti Műszaki Szövetség;
- Svéd Tengeri Védelmi Szövetség;
- „Svéd Kék Csillag” (állatvédő- és -gondozó szabadidős szervezet);
- Svéd Munkakutyás Klub;
- Svéd Ejtőernyős Egyesület;
- Svéd Védelmi Felkészítő egyesület;
- Svéd Nőegylet;
- Svéd Lövész Szövetség;
- Svéd Vöröskereszt;
- Svéd Sportlövész Egyesület;
- Svéd Autós Egyesület;
- Svéd Polgári Védelmi Egyesület.⁴⁹

⁴⁸ Voluntary organizations. <https://www.krisinformation.se/en/finding-help-and-services/ten-sectors-for-unified-defence/societys-responsibility/voluntary-organisations> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

⁴⁹ Frivilliga försvarsorganisationer. <https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/frivilliga-forsvarsorganisationer/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Az önkéntes védelmi szervezeteknek a honvédelemben betöltött kiemelt szerepét jelzi, hogy fenntartásukhoz a svéd kormány a Svéd Fegyveres Erőkön és az MSB-n keresztül maga is hozzájárul.⁵⁰ Az ezen szervezetekbe történő belépésre egyébként az MSB által kiadott, fentebb említett polgári felkészítési kiadvány is ajánlást tesz az állampolgárok részére.⁵¹ Struktúrájukat tekintve, általában országos, regionális és helyi szervezetekre tagolódnak. Ezeken a szinteken valósul meg az állami szektorral való együttműködésük is. Ezen belül, a védelmi szektorral való együttműködésük a Svéd Fegyveres Erők közép-szintű területi-adminisztratív szervezeteivel, az ún. *katonai régiókkal (militärregion)* valósul meg. Az ország területe 5, több megyére kiterjedő hatáskörrel rendelkező katonai régióra van felosztva. A *katonai régiók* feladatrendszere nagyvonalakban a Magyar Honvédség Szolgálati Szabályzatában felsorolt helyőrségi feladatokat fedik le⁵², de azazal a jelentős különbséggel, hogy az kiegészül a társadalmi szervezetekkel való együttműködéssel, illetve a válságidőszaki feladatok régióon belüli irányítása is a *katonai régiók* feladata.⁵³ Az önkéntes védelmi szervezetekkel a végrehajtó katonai alegységek közül alapvetően a katonai régiókban települt helyi területvédelmi erők (*Hemvärnet*)⁵⁴ működnek együtt. Az együttműködés mellett (pl. katasztrófavédelmi helyzet), az önkéntes védelmi szervezetek nagymértékben hozzájárulnak a területvédelmi erők állományának a felkészítéséhez és kiképzéséhez, továbbá jelentős támogató képességeket is biztosítanak részükre. Így pl. döntően az önkéntes védelmi szervezeteknél valósul meg a területvédelmi erők egészségügyi állományának kiképzése, míg a munkakutyás szervezeteknél a szolgálati kutyák kiképzése. Utóbbiak ezen felül szolgálati kutyás önkéntes járőröket is bocsátanak a területvédelmi erők részére.⁵⁵ Az önkéntes repülőszervezetek pilótaképzések szervezésével, illetve légi felderítési és légi szállítási(!) képességekkel

⁵⁰ Voluntary organizations...

⁵¹ In case of crisis or war... 2024. p. 6.

⁵² Vö. 24/2005. (VI. 30.) HM rendelet a Magyar Honvédség Szolgálati szabályzatának kiadásáról. XI. 707.1. – 710.2.

⁵³ Militärregioner. <https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/militarregioner/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

⁵⁴ A hazai szakirodalomban alkalmazott fordítása: *Honi Gárda*, hasonlóan a dán és a norvég területvédelmi erökhöz. Tekintettel azonban arra, hogy a ROC-ban ugyanilyen megnevezéssel szerepel egy szervezeti elgondolás, melyet jelen cikk is vizsgál, ezért az alábbiakban, az egyértelműség érdekében a dán, a norvég és a svéd *Honi Gárda* is területvédelmi erőként szerepel, míg a *honi gárda* kifejezést a ROC-ban szereplő szervezeti elgondolásra történő utalásként alkalmazom.

⁵⁵ Home Guard. <https://www.forsvarsmakten.se/en/about/organisation/home-guard/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

támogatják a területvédelmi erőket⁵⁶, míg az önkéntes hajós szervezetek parti őrségi és tengeri kutató-mentő feladatok ellátásával stb.⁵⁷ Eből is látható, hogy a területvédelmi erők jelentős mértékben a civil képességekre támaszkodnak.

Ami az *ellenállás* képességét illeti, e tekintetben Svédországot is a Finnországnál ismertetett tendenciák jellemzik. Ez jelentős mértékben összefügg azzal, hogy az 1960-as években a svéd honvédelmi rendszer a finn *stratégiai területvédelem* elgondolását adaptálta – természetesen bizonyos fokú nemzeti sajátosságokkal. Magának a megszállt területen folytatott ellenállásnak az elve ugyanakkor már ezt megelőzően is jelen volt Svédországban, már a fentebb említett, 1943-as polgári felkészítési kézikönyv is érintette a kérdést. Annak egyik fejezete a „*polgári harcosok*” (*civila stridande*) címet viselte. Ebben azokat a nemzetközi jogi előírásokat ismertették⁵⁸, amelyek betartása ahhoz szükséges, hogy azok a civilek, akik nem tudnak a fegyveres erőkhez csatlakozni és szabadcsapatokba szerveződve folytatnak fegyveres ellenállást, a nemzetközi jog szerint is *kombattánsnak* minősüljenek, és ezáltal megillessen őket a hadifoglyok joga.⁵⁹ A kiadvány ezen része azonban ekkor még csak a *második világháborús* fenyegetésre reagált, amelyben szükségszerűvé válhat az országmozgósítás elrendelése. E mögött tehát nem egy kiforrott hadműveleti elgondolás keretében alkalmazott ellenálló képesség megléte húzódott. A gerilla-hadviselés és a megszállt területen való ellenállásképesség honvédelmi rendszerbe történő integrálásának elgondolása csak a második világháborút követően fogalmazódott meg. Ezt elsőként Helge Jung, a Svéd Fegyveres Erők akkori főparancsnoka vetette fel 1949-ben, egy esetleges szovjet támadás kapcsán: „*előfordulhat olyan helyzet, hogy a Svéd Hadsereg és a [területvédelmi erők] az erdőkből gerillaháborút fog[na]k vívni a légtérből az országba behatoló ellenséggel szemben.*”⁶⁰ Végül az 1960-as években, ahogy kezdetét vette a finn *stratégiai területvédelem* elgondolásának részleges adaptációja, megjelent a finn *sissisota* jelentéstartamához hasonló, gerilla-hadviselésre utaló *fria kriget* szakkifejezés. Ez szó szerinti fordításban „szabad” vagy „kötetlen”, vagy még inkább „nem szabályos”, azaz *irreguláris* vagy *nem hagyományos hadviselésnek*, illetve *harcnak* fordítható. A *fria kriget* egy önálló kis fejezetként bekerült az 1961-es polgári felkészítési

⁵⁶ Frivilliga Flygkåren. <https://ffk.se/> (letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

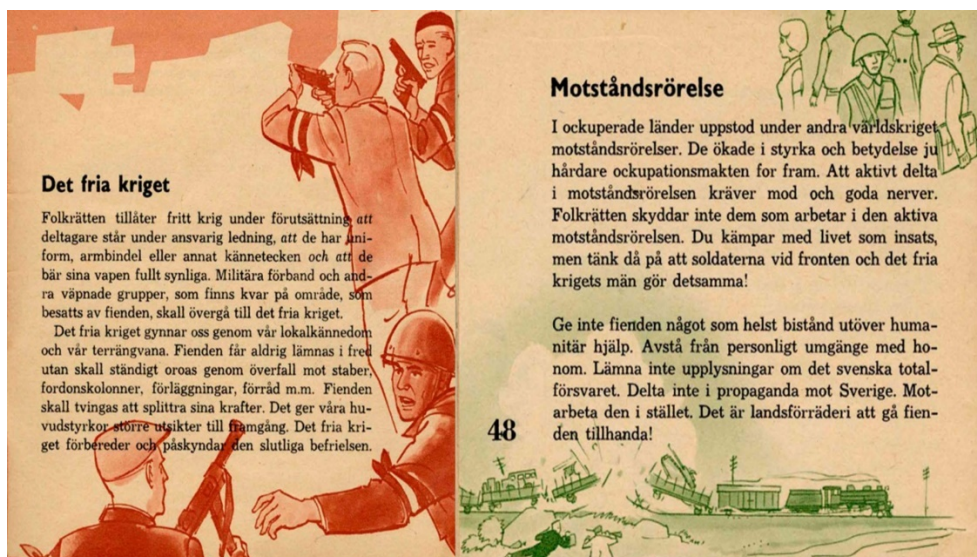
⁵⁷ Sjövarnsmånen. <https://www.sjovarnsmånen.se/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

⁵⁸ A vonatkozó jogi előírásokra lásd Convention (III) relative to the Treatment of Prisoners of War. Genava, 12 august 1949. Part I, Article 4,

⁵⁹ Om kriget kommer...1943. pp. 5–6.

⁶⁰ Penttilä i. m. pp. 51–52.

kézikönyvbe is. Ide vonatkozó része már egyértelműen annak szellemében és azzal a céllal fogant, hogy az ország lakossága felkészüljön az átmeneti vagy tartós megszállás esetére is. *„Országunk egyetlen részét sem adjuk fel erős ellenállás nélkül. Előfordulhat azonban, hogy az ellenség a kitartó védelem ellenére is képes megszállni svéd területeket.”*⁶¹ – olvasható a fejezet bevezetőjében. Ezt követően a kiadvány a polgári lakosságot a megszállás esetén is megillető, a nemzetközi jog által biztosított jogait, majd az 1943-as kiadványhoz hasonlóan, a fegyveres ellenállást tanúsító civilek *kombattáns* státusához szükséges előfeltételeket ismertette.⁶²



2. számú ábra. A gerilla-hadviselés ábrázolása az 1961-es svéd polgári felkészítési kiadványban (bal oldalon: polgári fegyveres ellenálló szabadcsapat, jobb oldalon: vasúti szerelvény ellen végrehajtott szabotázs)⁶³

Ezután mutatta be *fria kriget* alapelvét és azt, hogy az miként képes hozzájárulni a sikerhez: *„A [fria kriget] előnyei a helyi terepismeretünk-ből fakadnak. Az ellenség számára nem hagyhatunk nyugalmat; állandó jelleggel támadni kell vezetési pontjait, gépjárműoszlopait, táborait, raktárait stb. Az ellenség [ezáltal] arra kényszerül, hogy megossza erőit. Ez főerőink számára kedvezőbb lehetőséget biztosít a sikerre. A [fria kriget] megteremti és előmozdítja felszabadulásunkat.”*⁶⁴

⁶¹ Om kriget kommer. Stockholms, 1961. p. 46.

⁶² Uo. pp. 46–47.

⁶³ Kép forrása: Uo. pp. 47–48.

⁶⁴ Uo. p. 47.

Végezetül – a *második világháborús* ellenálló mozgalmakra utalva⁶⁵ – a kiadvány az erőszakos polgári ellenállás kapcsán tájékoztató céllal felhívta az állampolgárok figyelmét az ilyen jellegű ellenállásban való részvétel veszélyeire, de hozzátéve, hogy a megszálló erőkkel történő bármilyen jellegű kollaboráció „*árulásnak*” minősül.⁶⁶

A megszállással szembeni általános, katonai és polgári ellenálló tevékenységeket is felölelő ellenállás elve ma már csak közvetetten van jelen a svéd katonai gondolkodásban. A hatályos svéd „*stratégiai doktrína*” (*militärstrategisk doktrin*) honvédelmi alapelveiről szóló fejezete négy alapelvet különböztet meg:

- aktív védelem;
- a védelem és ellenállás melletti elköteleződés;
- totális védelem;
- nemzetközi együttműködés.⁶⁷

Ezek közül a „*védelem és ellenállás melletti elköteleződés*” alfejezet a fegyveres erők polgári támogatásának szükségességét hangsúlyozza ki, kiemelten a haderő önkéntes védelmi szervezetekkel való együttműködését, és utalva az egyén szintjén megvalósuló támogatás szükségességére is. Az alfejezet a megszállt területen való ellenállásról, a hidegháborúkori polgári fegyveres ellenálló szabad csapatokról ugyanakkor nem tesz említést. Sőt, kifejezetten kiemeli, hogy azok a polgárok, akik nem tagjai valamilyen katonai vagy polgári védelmi funkcióval rendelkező szervezetnek, háború idején a legkönnyebben a területvédelmi erőkhöz vagy az önkéntes védelmi szervezetekhez történő jelentkezés útján tudnak aktívan részt venni az ország védelmében.⁶⁸ A totális védelemről szóló alfejezet ugyanakkor már érintőlegesen utal a megszállt területen történő ellenállásra is: „*Ha az országot vagy egy részét idegen hatalom szállja meg, minden szervezetnek olyan módon kell cselekednie, ahogy az leginkább támogatni képes a védelmi erőfeszítéseket és az ellenálló tevékenységeket, továbbá a polgárok védelmét.*”⁶⁹ A konkrét ellenálló tevékenységek jellegéről azonban a dokumentum nem tesz említést. A történelmi előzményekre való tekintettel itt logikusan a *fria kriget* elvére lehet következtetni,

⁶⁵ Ezeket pontosan nem nevesíti, de a regionális kapcsolatrendszer miatt a svéd gondolkodásra értelemszerűen leginkább a dán és a norvég ellenállás hatott.

⁶⁶ Om kriget kommer...1961. p. 48.

⁶⁷ MSD 22 Militärstrategisk doktrin. Förmarsmakten, 2022. pp. 69–75.

⁶⁸ Uo. p. 70.

⁶⁹ Uo. p. 72.

ugyanakkor az ma már leszűkült jelentéssel rendelkeznek. A *fria kriget* már nem a fegyveres erők – adott esetben polgári ellenállással kiegészülő – kiterjedt, gerillajellegű ellenállására utal, hanem a főerőktől elszakadt, az ellenség hátában, illetve az ellenség által átmenetileg ellenőrzött vagy megszállt területen folytatott kisalegységek tevékenységeire. Ugyanakkor jellegüket tekintve, ezek a tevékenységek továbbra is alapvetően a gerilla-hadviselésben alkalmazott eljárásokat foglalják magukban. Így a szárazföldi csapatok harcsszabályzata a *fria kriget* jellemzőit az alábbi főbb pontokban foglalja össze:

- az ellenség által ellenőrzött területen végrehajtott tevékenységek;
- a végrehajtó erők kisalegységei;
- alacsony kockázattal járó tevékenységek;
- az ellenségtől megszerzett eszközök felhasználását követelheti meg;
- a tevékenységeket rendszerint fedett terepen hajtják végre (erdős, dombos, hegyes és beépített terep);
- elsődleges célpontok: az ellenség parancsnoki állománya, vezetési rendszere, logisztikája, egyéb puha célpontok.⁷⁰

A *fria kriget* a szabályzat szerint a manővercsapatok műveleteit támogató, kiegészítő tevékenység, amely az ellenség zavarására és erői megosztására irányul. Előbbi a stratégiai és a hadműveleti szintű döntéshozatalt támogatja azáltal, hogy időt biztosít a saját erők ellentevékenységeinek megtervezésére és végrehajtására, és ezzel egyidejűleg az ellenség döntéshozatali mechanizmusát is akadályozza, míg utóbbi az ellenséget a *fria kriget* által jelentkező fenyegetések megelőzése és elhárítása céljából, erő megosztására, számára kedvezőtlen átcsoportosításokra kényszerítheti.⁷¹ Természetét tekintve a *fria kriget* a svéd szabályzatokban a *adászharchoz (jägerstrid)* hasonló tevékenységeket takar, azzal a különbséggel, hogy a svéd terminológiában a *adászharc* inkább a különleges műveleti tevékenységekkel mutat párhuzamot, amit ezen feladatok végrehajtására szervezett és felkészített erők tervezetten hajtanak végre az ellenség hátában, az ellenség által megszállt, vagy a gépesített csapatok műveleteire nem alkalmas területen⁷², míg a *fria kriget* a főerőktől elszakadt kisalegységek, mintegy kényszerülte körülmények közötti, „*imporvizált*” tevékenységeit jelöli. A *fria kriget* bevezetéséről a legrészletesebben a *Területvédelmi Zászlóalj Kézikönyv* c. kiadvány (*Handbok – Hemvärnsbataljon*)

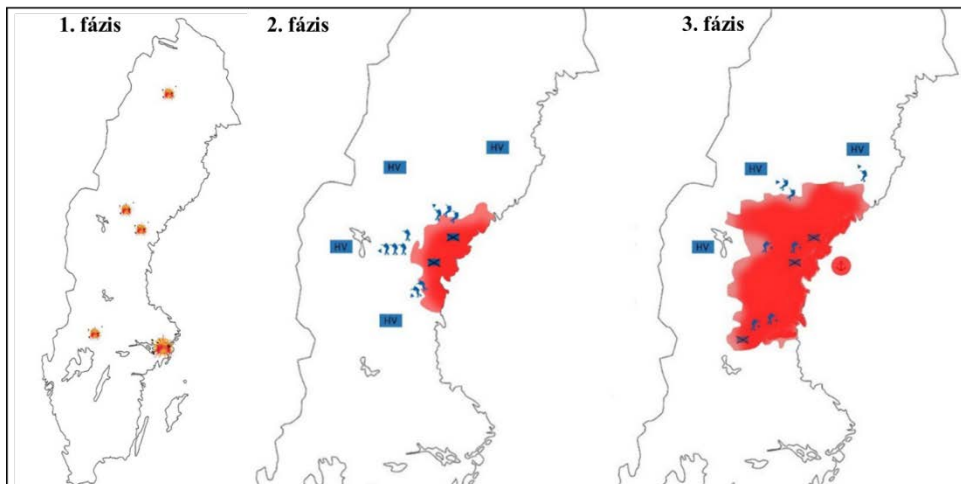
⁷⁰ Reglemente Armé Taktik. Förvarsmakten, 2023. pp. 99–100.

⁷¹ Uo. p. 100.

⁷² Vö. Uo. p. 99.

értekezik, melyet egy három műveleti fázisra tagolt scenárióval, az alábbi módon ír le:

- 1. fázis:** az ellenség a hagyományos erőkkel végrehajtott támadást megelőzően felforgató és szabotázs cselekményeket, információs műveleteket hajt végre, melyek célja a svéd erők és a társadalom védelmi képességeinek zavarása. A fázis során a saját erők még egységes vezetéssel rendelkeznek, műveleteik összehangoltak;
- 2. fázis:** az ellenség hagyományos erőkkel végrehajtott támadása következtében ellenőrzést szerez egyes területek felett, és a svéd saját erők egy része már nem képes nagyobb kötelékben, szervezett ellentevékenységeket folytatni, illetve a központi vezetéssel az összeköttetésük megszakad. A fázis során az elszigetelt erők kis alegységekbe, alkalmi kötelékekbe szerveződve a *fria kriget* elvei szerint ténykednek;
- 3. fázis:** az elszigetelt erők vagy kísérletet tesznek a főerőkkel való összeköttetés helyreállítására, illetve a saját erők ellenőrzése alatt álló területre kijutni, vagy ha ez nem lehetséges, akkor a hagyományos vezetési rendszeren kívül, továbbra is a *fria kriget* elvei szerint tevékenykednek tovább. A fázis során az elszigetelt csapatok elhúzódnak, ún. *folytatólagos ellenállásra (forstatt motstånd)* térhetnek át, melynek során továbbra is a *fria kriget* elvei szerint járnak el.⁷³



3. számú ábra. A *fria kriget* bevezetésének fázisai (Területvédelmi Zászlóalj Kézikönyve)⁷⁴

⁷³ Handbok – Hemvärnsbataljon. Försvarsmakten, 2022. pp. 171–173.

⁷⁴ Kép forrása: lásd előző jegyzet.

Hogy a *fria kriget* kifejezést a legrészletesebben a területvédelmi zászlóaljak kézikönyvében tárgyalják, az részben azzal magyarázható, hogy a hidegháború idején ez a területvédelmi zászlóaljak harcának integráns részét képezte. Ezeket az erőket pedig még napjainkban is kislegységben és a területi elv alapján, kiegészítési körzetükben alkalmazzák. Ebből következően a *fria kriget* bevezetésére történő áttérés szükségessége esetükben hatványozottan jelentkezik, különösen annak ismeretében, hogy a nagy területű, de alacsony népsűrűségű és szélsőséges klímával rendelkező Svédország elszigetelt települései sokaságában kizárólag területvédelmi erők biztosítják a katonai jelenlétet. Ezen tényezők miatt szükséges, hogy a területvédelmi erők képesek legyenek a *fria kriget* elvei szerint ténykedni.

Norvégia

Norvégia a *második világháborút* követően az akkor még semleges Svédország *totális védelem* elvéhez hasonló honvédelmi koncepciót adaptált.⁷⁵ Annak oka, hogy Norvégia a NATO-tagsága ellenére is egy semleges állam elveit követte, alapvetően két tényezőre vezethető vissza: az ország geostratégiai helyzetének értékelésére és a második világháború műveleti tapasztalataira. Előbbi vonatkozásában Norvégia úgy ítélte meg, hogy a NATO északi szárnyán, összevetve az ún. középső fronttal, azaz a szövetség fő erő kifejtési irányát megtestesítő nyugat-német és kelet-német határszakasszal, területe mellékhad-színteret képez. Ebből következően, amennyiben a NATO és a VSZ között közvetlen katonai konfliktusra kerül sor, úgy fennállhat olyan helyzet, hogy a középső front védelmének prioritása miatt a szövetség nem lesz képes biztosítani a szükséges megerősítő erőket az ország védelmére, így Norvégiának akár huzamosabb ideig is a saját erőforrásaira kell majd támaszkodnia.

Ezt a stratégiai dilemmát erősítette az a tény, hogy egy rövid határszakaszon az ország szomszédos volt a Szovjetunióval. Ebből az irányból ezért szükséges volt felkészülni egy meglepetésszerű támadás elhárítására, ugyanakkor a norvég tervezés annak lehetőségét sem hagyhatta figyelmen kívül, hogy a szovjet csapatok a finn és svéd területek megsértését, illetve egyes finn és svéd területek átmeneti vagy tartós megszállását követően, több irányból is támadást hajthatnak végre.⁷⁶ A norvég vezetés

⁷⁵ Molnár 2023. i. m. p. 38.

⁷⁶ Ezzel az eshetőséggel egyébként a NATO is számolt. Lásd SG 161/3 (Revised Final) A report by the Standing Group Ad Hoc Intelligence Committee on the

a realitásokat szem előtt tartva azzal volt kénytelen számolni, hogy nem képes egy szovjet támadást a határövezetben elhárítani, illetve a műveleteket térben a határövezetre korlátozni. A legvalószínűbb szcenárió ezért az volt, hogy az ország bizonyos területei vagy akár jelentős része is szovjet ellenőrzés, illetve megszállás alá kerül. Emiatt tűnt kézenfekvőnek az egyébként finn *stratégiai területvédelem* elveit követő svéd elgondolás adaptációja. A *második világháború* műveleti tapasztalatai pedig olyan módon kapcsolódtak ehhez a geostratégiai értékeléshez, hogy Norvégia az 1940-es német megszállást követően közel 5 éven keresztül folytatott ellenállást a megszállókkal szemben, melynek során jelentős tapasztalatokat szerzett ezen a területen. Ennek szellemében dolgozták ki a *mélylégi védelem hadműveleti elgondoláson* alapuló területvédelmi rendszerüket. Ez alapelveit tekintve a finn-svéd mintákat követte; a gépesített csapatok manőverező hadviselését az ellenség által ellenőrzött vagy megszállt területen gerillajellegű tevékenységek (*geriljastrid*) egészítették volna ki. Utóbbi itt is elsősorban a területvédelmi erők (*Heimevernet*) feladata lett volna.⁷⁷ A gerillajellegű ellenállás alkalmazásának nyílt deklarációja mellett ráadásul Norvégia már az 1940-es évek végétől rendelkezett egy, az ország teljes körű megszállása vagy egy esetlegesen bekövetkező szovjet politikai puccs esetére kidolgozott titkos műveleti tervvel (ROCAMBOLE), amely szakszolgálati eszközökkel egy fedett ellenálló hálózat létrehozására irányult.⁷⁸ Ezen tényezők (potenciális agresszor egyértelmű erőfölénye, területi megszállás magas valószínűsége), továbbá az ország katonaföldrajzi adottságai (nagy területű, gyéren lakott ország, elszigetelt településekkel) tették szükségessé, hogy a honvédelemet Norvégia a totális védelem elvére alapozza, amely minden lehetséges erőforrást felhasznál a védelem érdekében. Ez az elv a *hidegháború* óta sem változott, bár annak tartalma és a képességek, ami által ezt Norvégia biztosítani törekszik, annál inkább.

Soviet Bloc Strength and Capabilities. 30 September 1953. pp. 125–132. https://archives.nato.int/uploads/r/null/1/1/115251/SG_161_3_FINAL_REV_ENG_PDP.pdf (Letöltés ideje: 2025. 11.19.)

⁷⁷ A norvég területvédelmi erők akkori, tervezett gerillajellegű hadviseléséről rövid tartalmi összefoglalót közöl a területvédelmi erők hosszútávú (2030) fejlesztési tervéhez köztöltött jelentés történeti áttekintése. Lásd Hove, Kjetil Hatlebakk et al.: Heimevernet mot 2030: Framtidig rolle og oppgaver. FFI-Rapport, Forsvarets forskningsinstitutt, 2019. pp. 41–54. <https://www.forsvaret.no/heimevernet/aktuelt/arkivsaker-heimevernet/aktuelt/heimevernet-mot-2030/HVs%20fremtidige%20rolle%20og%20oppgaver.pdf> /attachment/inline/b6422b2d-40f9-42d8-ac51-8106846b385a:385e34ed081dec736007b22cdeeff15feb49f86b/HVs%20fremtidige%20rolle%20og%20oppgaver.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

⁷⁸ A ROCAMBOLE műveleti terv esettanulmányként bekerült a ROC mellékletei közé is. Lásd ROC 2019. pp. 181–185.

A norvég megközelítés a totális védelmet a svéd modell szerint, katonai és polgári védelmi összetevőkre osztja fel, illetve ugyancsak a svéd értelmezéssel összhangban, utóbbit tágabb kontextusban értelmezi. A totális védelem célja a katonai és a polgári képességek összehangolt felhasználása, valamint a két szektor kölcsönös támogató képességeinek kialakítása és fejlesztése.⁷⁹ Ez képezi a *reziliencia* alapkövetelményét. Az állami szervek és a polgári szektor közötti együttműködéssel és a lakossági felkészítéssel összefüggő feladatok Norvégiában az Igazságügyi és Közbiztonsági Minisztérium felelősségkörében vannak. Ennek legfőbb oka, hogy a polgári védelem is ehhez a tárcához tartozik. A lakosság informatív felkészítése itt is polgári felkészítési kiadványok közreadása által valósul meg. Legutóbbi változata 2024-es. Tartalmát tekintve sok hasonlóságot mutat a svédvel, és szintén az egyhetes egyéni túlélőképesség kialakításához nyújt iránymutatást. A kiadványban szereplő fontosabb információk az alábbiak:

- ivóvíz biztosításának lehetőségei (víztisztítás, vízkészletezés módjai);
- hőmérséklet és fény (hőmegtartó ruházat, ágyneműk, gyertyák, fejlámpák stb.);
- élelmiszer (konzervek, nem romlandó vagy könnyen elkészíthető ételek stb.);
- fizetőeszköz (kibertámadás esetére több fizetőkártya, készpénz stb.);
- egészségügy és elsősegélynyújtás (elsősegélycsomag, elsősegélynyújtó tanfolyam stb.);
- higiéné (tisztasági csomagok és eszközök készletezése stb.);
- információ és kommunikáció (megbízható források, alternatív kommunikációs eszközök stb.);
- egymás támogatása, helyi önszerveződés;
- mentálhigiéné tanácsok;
- óvóhelyek;
- segélyhívószámok.⁸⁰

⁷⁹ What is total defence? <https://www.dsb.no/en/risk-vulnerability-and-preparedness/Total-Defence/What-is-Total-Defence/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

⁸⁰ How you can play your part in Norway's emergency preparedness. Advice on emergency preparedness. Norwegian Directorate for Civil Protection (DSB), 2024.

A svéd kiadvánnyal összevetve a norvég polgári felkészítési kézikönyv kevésbé részletes, illetve kevésbé hangsúlyosan jelenik meg benne az *egyéni reziliencia* és a védelem kapcsolatrendszere. E tekintetben két kisebb utalás lelhető fel. Az első a kiadvány bevezetőjében, ahol az egyhetes-túlélőképesség kialakítását azzal indokolják, hogy ezzel tudnak az állampolgárok hozzájárulni az állami szektornak a jelentkező fenyegetések priorizálási feladatai végrehajtásához, ami által lehetségessé válik az állami szervek válság és háború idején történő bizonyos fokú tehermentesítése.⁸¹ Az *egyéni reziliencia* és a védelem kapcsolatára történő második utalás az információ és kommunikáció fejezetében található meg, ahol említésre kerülnek az ellenséges információs műveletek és az ezek befolyásoló hatásával szembeni kritikus gondolkodás fontossága.⁸² Miként azt fentebb láthattuk, ez a megközelítés a svéd kiadványban *lélektani rezilienciaként* jelent meg. Maga a kiadvány egyébként az egymás támogatásáról és az önszerveződésről szóló fejezetében – megint csak a svéd polgári felkészítési kézikönyvhöz hasonlóan – ösztönzi a polgárokat arra, hogy lehetőség szerint csatlakozzanak a válság és háború esetén fontos polgári védelmi feladatokat ellátó helyi önkéntes szervezetekhez vagy egyházi közösséghez.⁸³ Ezen szervezetek száma Norvégiában is igen magas, különösen a kutató-mentő szervezetek tekintetében, ami az ország földrajzi, infrastruktúrális és urbanizációs adottságaival magyarázható.⁸⁴ A legfőbb önkéntes szervezet az országban azonban, amely mintegy ernyőszervezetként összefogja a védelmi és biztonsági szektor támogatásában közreműködő egyéb önkéntes szervezeteket, a *Nép és Védelem (Folk og Forsvar)*.

A *Nép és Védelem* 57(!) tagszervezettel rendelkezik, melyek felsorolásától a lista hosszúsága miatt eltekintek. A társszervezetek között megtalálható több, kifejezetten a védelmi szektorhoz kötődő entitás is, így pl. veterán szervezetek, kadét- és tartalékos szövetségek, illetve több olyan is, melyek valamilyen polgári felkészítési vagy a katonai és védelmi szektor állománya számára képzéseket, továbbképzéseket tudnak biztosítani, vagy azok válság- és háborúsidőszaki tevékenységeit támogatni képesek (sportlövész-, repülő-, hajós stb.).⁸⁵ Ismét a svéd

⁸¹ Uo. p. 3.

⁸² Uo. p. 15.

⁸³ Uo. p. 16.

⁸⁴ Ezen szervezetek kiemelt szerepvállalására és működésére röviden lásd Support and Cooperation. A description of the total defence in Norway. Norwegian Ministry of Defence – Norwegian Ministry of Justice and Public Safety, 2019. pp. 25–26.

⁸⁵ Folk og Forsvar. <https://folkogforsvar.no/medlemsorganisasjoner/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

gyakorlathoz hasonlóan, az önkéntes szervezetek helyi szinten elsősorban Norvégiában is a területvédelmi erőkkel működnek együtt, melyek felelőssége itt is kiterjed az önkormányzatokkal, a polgári szervekkel és a társadalmi szervezetekkel való koordinációs feladatokra.⁸⁶ Ennek okát ez esetben is a területvédelmi erők országos lefedettségű struktúrájára lehet visszavezetni.



4. számú ábra. A norvég területvédelmi körzetek⁸⁷

A norvég területvédelmi erők a felelősségi területük adottságaihoz igazodva szárazföldi, légi és parti őrési képességekkel rendelkeznek, önálló haderőnemi vagy összefegyvernemi műveletek végrehajtására ugyanakkor nem képesek. Alapképességüket tekintve az alegységek könnyűgyalogos (magyar terminológia szerint gyalogos és gépkocsizó lövész) képességeik vannak. Az ezen felül jelentkező részképességeik jelentős részben a polgári – és azon belül is az önkéntes szervezetek által a rendelkezésükre bocsátott – erőforrásokból biztosított (pl. hajók, motorcsónakok parti őrési feladatok ellátására, sportrepülők légi felderítésre, szállításra stb.). A területvédelmi erők önállóan csak a kisalegységek által végrehajtható feladatokat látnak el. Ezek között ma már nem jelenik meg a *hidegháború* idején a területvédelmi feladatoknak még integráns részét képező gerillajellegű hadviselés.

⁸⁶ Support and Cooperation... 2019. p. 53.

⁸⁷ Kép forrása: Strategi for utvikling av Heimevernet mot 2030. Heimevernet, 2022. pp. 4–5.

A területvédelmi erők fejlesztési stratégiája az ún. *területi műveletekhez (territorielle operasjoner)* az alábbiakat sorolja:

- megfigyelés és a műveleti helyzetkép fenntartásának támogatása;
- kritikus infrastruktúrák, az alapvető szolgáltatások és a lakosság védelme;
- a totális védelem támogatása;
- a civil-katonai együttműködés és a veszélyhelyzeti reagáló szervezetek tevékenységének koordinálása;
- a nemzeti és szövetséges csapatok mozgásának biztosítása.⁸⁸

Más norvég dokumentumban sem lelhető fel a megszállt területen folytatott ellenállásra történő konkrét utalás, így az ellenállás Norvégia tekintetében nem tekinthető olyan képességnek, amellyel deklaráltan számol. Ugyanakkor ez nem jelenti az ellenálló tevékenységek teljeskörű ignorálását. E tekintetben a helyzet némiképp hasonló a finn példához, vagyis az ország adottságaiból következően a gyalogos felkészítésnek szükségszerűen részét képezi, hogy az állomány képes legyen – szélsőséges éghajlati viszonyok között is – önálló kisleegységben tevékenykedni. Márpedig ez a készség képezi a ROC értelmezése szerinti, gerillajellegű ellenálló tevékenységek alapját (kisleegység-harcászat és túlélési ismeretek).

Ez a különleges műveleti erők esetében értelemszerűen alapképesség, ugyanakkor – tekintettel a területvédelmi erők máig érvényesülő kisleegység-harcászat-fókuszú feladatrendszerére – az esetükben továbbra is szintén meghatározó. Ez elsősorban a területi műveleteknél felsorolt első feladattal hozható összefüggésbe (megfigyelés és a műveleti helyzetkép fenntartásának támogatása), amely alapvetően felderítési feladatokra utal. Ezek különösen azokkal a területvédelmi csapatokkal szemben támasztanak alapos túlélési ismereteket, amelyek az ország középső és északi, gyéren lakott, nagy kiterjedésű területein hajtanak végre ilyen feladatokat. Ezek ellátására hozták létre valamennyi területvédelmi szervezetnél a vadász alegységeket (*jegertroppen*). A norvég terminológiában a *vadász* szó a mélységi felderítési feladatokat végző szervezetre utal.⁸⁹ Ez a képesség az alapkiképzésben elsajátított

⁸⁸ Uo. p. 9.

⁸⁹ Få den beste jegertroppen. <https://www.forsvaret.no/heimevernet/aktuelt/fa-den-beste-jegertroppen?q=jeger> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.). Érdekességképp megjegyzendő, hogy a norvég haderő rendelkezik egy kizárólag női katonákból álló vadász alegységgel is. Lásd Jegertroppen.

hagyományos gyalogos kisalegység-harcászattal kombinálva megfelelő alapot nyújt a gerilla-hadviselés során általában alkalmazott tevékenységek végrehajtásához is. Ilyen formában tehát, mintegy közvetetten, a vadász alegységeknél továbbra is jelen van a gerilla-hadviselés alkalmazása, amit az jelez – még ha csak korlátozottabb formában is –, hogy 2021-től újra indultak Norvégiában a gerilla-hadviselés célzó felkészítések is. A tanfolyamokat a területvédelmi erők kiképző központjai szervezik, és a célközönség is elsősorban a területvédelmi erők állománya, amely részben a nemzeti tradíciókkal, részben a szervezet struktúrájával, valamint annak alkalmazási lehetőségeivel indokolható.⁹⁰

Dánia

Ahogy a finn védelmi elgondolás hatással volt a svédre, a svéd pedig a norvégra, úgy utóbbi is hatott a dánra. Dánia honvédelmi megközelítését ugyanis a Norvégiához hasonló geostratégiai tényezők és második világháborús műveleti tapasztalatok formálták. Geostratégiai tekintetben Dánia is a NATO északi szárnyához sorolt ország volt, ezért a norvég stratégiai dilemma – a szövetségben a *középső front* védelme élvez prioritást – a dán védelmi tervezésben is megjelent. Ezt erősítette a NATO első stratégiai koncepciója kapcsán kidolgozott, 1950-ben elfogadott DC 13/1 jelzésű középtávú tervdokumentum egyik megállapítása is, miszerint Dánia és Norvégia – továbbá az egészen más geostratégiai helyzetű Olaszország – „*elvesztése még nem lehetetleníti el Nyugat-Európa sikeres védelmét.*”⁹¹ A dán vezetésnek tehát ugyanazzal a problémával kellett szembenéznie, mint a norvégnak: szövetségi szinten az ország védelme csak másodlagos stratégiai jelentőséggel rendelkezett. Fontos különbség volt azonban a dán és a norvég geostratégiai pozíció között, hogy Dánia a *középső front*tal szomszédos ország volt, illetve katonaföldrajzi adottságai is eltérőek. Előbbi miatt a dán haderő – Norvégiával ellentétben – a NATO *középső frontjának* védelmében is részt vett, és Schleswig-Holstein tartományban egy szövetséges alárendeltségű hadosztályerejű köteléket állomásoztatott. A hadosztály a *középső front* balszárnyának védelmét

<https://www.forsvaret.no/forstegangstjeneste/tjenesteguiden/sokbare-forstegangstjenester/jegertroppen> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

⁹⁰ Kapelrud, Kristian: Børster støvet av gamle teknikker. Heimevernets geriljakurs er tilbake etter over 30 år i dvale. In: Heimvernet, 2021/2. pp. 2–3.

⁹¹ DC 13. North Atlantic Defense Committee Decision on D.C. 13. A Report by the Military Committee on North Atlantic Treaty Organization Medium Term Plan. 1 April 1950. p. 43.

erősítette, és ezzel egyidejűleg ellátta az ország déli, délkeleti irányú védelmét is. Dánia szárazföldi védelme ezekből az irányokból így viszonylag biztosított volt, miután azt csak a *középső front* védelmének áttörését követően támadhatta a Varsói Szerződés (VSZ).⁹² Északi, északkeleti és keleti irányból az országot tenger védte, így ezekből az irányokból szárazföldi védelmi műveletekkel csak abban az esetben kellett számolni, ha a szovjetek sikeres partaszállást hajtanak végre. Északi és északkeleti irányból ennek az előfeltétele pedig az lett volna, ha a VSZ Svédországban képes hídfőt kialakítani (haditengerészeti művelettel közvetlenül, vagy a finn és svéd védelem szárazföldi műveletekkel történő leküzdését követően közvetetten), illetve Norvégia területét megszállni vagy legalábbis ellenőrzése alá vonni. A leközvetlenebb fenyegetést ezért nem ezek az irányok és a szárazföldi támadó műveletek jelentették, hanem a keleti és délkeleti irányból végrehajtott, közvetlenül Dánia ellen irányuló ellenséges tengerideszant – illetve azokat kiegészítő légideszant – műveletek.⁹³ Az ország valós geostratégiai jelentősége így abban rejlett, hogy Dánia ellenőrizte a Baltikum „*keleti kapuját*”. Különösen a „*vasfüggöny mögött*” fekvő Bornholm szigete volt veszélyeztetett, ugyanakkor az északi keletnémet területekről, illetve Lengyelországból viszonylag könnyen elérhetőek voltak a Jütland-félszigettől keletre, délkeletre található nagy szigetek, köztük Sjælland, ahol a főváros, Koppenhága fekszik.⁹⁴ Dánia szempontjából ezért az említett szigetek védelme volt a legfontosabb.

A hidegháború alatt a szövetség és Dánia is szkeptikus volt azt illetően, hogy ha az ország arra kényszerül, hogy ezekbe az irányokat önállóan védje, akkor az milyen mértékben, illetve mennyi ideig lehet sikeres. A dán „önkritika” megnyilvánulása volt, hogy a honvédelem nem a területi integritása védelméből indult ki: a dán vezetés elfogadta, hogy a műveletek során változó mértékben, de integritása sérülni fog. Ezzel összefüggésben jelent meg a dán védelmi elgondolásban is a gerillajellegű hadviselés alkalmazásának lehetősége, jóllehet, jóval korlátozottabb formában és mértékben, mint az eddig tárgyalt nemzeteknél. A gerilla-hadviselés opciójával függtek össze az ország

⁹² Konradsen, Henrik B.: Denmark Key to the Baltic Gate. In: Military Review, Vol. XLIV. No. 1966/6. p. 47.

⁹³ Vö. SG 161/3 (Revised Final) A report by the Standing Group Ad Hoc Intelligence Committee on the Soviet Bloc Strength and Capabilities. 30 September 1953. pp. 125–132.

https://archives.nato.int/uploads/r/null/1/1/115251/SG_161_3_FINAL_REV_ENG_PDP.pdf (Letöltés ideje: 2021.02.07.)

⁹⁴ O'Ballance, Edgar: Defense Problems of Denmark. In: Military Review, Vol. XLII. No. 1962/6. p. 24–25.

második világháborús tapasztalatai. Dánia ugyanis Norvégiához hasonlóan, már a konfliktus kezdetén német megszállás alá került. Az országot a németek kezdetben kevésbé erőszakosan kormányozták. Elsődleges céljuk a Jütland-félsziget feletti ellenőrzés volt. Ennek érdekében a dán hadsereget, amely érdemi ellenállást nem fejtett ki az ország védelmében, Sjælland szigetére telepítették át. Később is csak az „alulról” (fedetten) szerveződő dán ellenállás állandó szabotázscselekményei hatására oszlatták fel, akárcsak a dán rendőrséget 1944-ben, amely egyébként aktívan támogatta a háború végére már 50 000(!) beszervezett taggal rendelkező ellenállóhálózatot. A felszabadulást követően az ellenállóhálózat vezetőire, veteránjaira és bajtársi közösségeire építve hozták létre a dán területvédelmi erőket (*Hjemmeværnet*).⁹⁵ A területvédelmi erők a „jogelőd szervezetnek” tekintett dán ellenállás hagyományai, valamint országos lefedettségű szervezeti struktúrájuk miatt a dán honvédelmi rendszer elsődleges gerillakomponensévé lettek. A területvédelmi erők oktatási és kiképzési intézményeiben gerilla-hadviselési tanfolyamokat szerveztek,⁹⁶ mivel az ezzel kapcsolatos ismeretek és készségek elsajátítása ugyanis jelentős mértékben összefüggött a területvédelmi erők művelési feladataival. Ezek az alábbiak voltak:

- megfigyelés és felderítés;
- objektumvédelem;
- kis erejű ellenség elszigetelése és a velük szembeni küzdelem;
- légi- és tengerideszant műveletekkel szembeni ellentévékenységek.⁹⁷

Ezek közül elsősorban az első (megfigyelés és felderítés) követelte meg a gerillajellegű hadviselésben alkalmazott készségek ismeretét. Ez jelentősen összefüggött a területvédelmi erők országos lefedettségével, ami által mindenhol biztosítani tudták a dán katonai jelenlétet. Ez azért volt lényeges szempont, mert a közel 600 szigettel rendelkező országban a szigetek zöme közötti összeköttetés csak vízi szállítóeszközökkel volt kivitelezhető. Amennyiben az adott területen nem települt manővererő, akkor a területvédelmi erők megfigyelés és felderítés feladata magában foglalta, hogy kisalegységeik (raj, szakasz) folyamatosan a támadó közelében mozogva lássák el a vezetést felderítési információkkal, illetve lehetőség szerint korlátozott célú támadó

⁹⁵ Konradsen i. m. p. 48; O'Ballance i. m. pp. 26–27, 30.

⁹⁶ O'Ballance i. m. p. 30.

⁹⁷ Tripp, Robert E.: Reserve Forces of the NATO Armies. Study Project. U.S. Army War College, Carlisle Barracks, PA, March 1991. p. 25.

harctevékenységekkel (lesállítás, rajtaütés) és szabotázs-cselekményekkel zavarják, akadályozzák az ellenség tevékenységeit.⁹⁸ A *második világháború* idején az ellenállás ugyanakkor nemcsak a területvédelmi erők alkalmazási elgondolására volt hatással. A norvég RO-CAMBOLE műveleti tervhez hasonlóan ugyanis Dánia is kidolgozott egy titkos, az ország szovjet megszállása esetén aktivizálandó műveleti tervet (ABSALON), amely viszont már egy nemzeti szintű, fedett ellenállóhálózat kiépítését irányozta elő.⁹⁹

Ezek a tényezők határozták meg a dán *totális védelem* elgondolását, amelynek keretei az 1950-es évekre kezdtek kirajzolódni. Ez az „északi modellnek” megfelelően, két komponenst különböztetett meg: a katonai és a polgári védelmet. Utóbbit itt is tágabb kontextusban értelmezték, amely így magában foglalja a társadalmi morált és a lélektani védelmet is.¹⁰⁰

A *hidegháborút* követően Dániában, miként a legtöbb NATO-országban, igen jelentős visszafejlődés volt tapasztalható a védelmi képességek tekintetében. 2016 áprilisában a Dán Királyi Katonai Akadémián már nyíltan elhangzott, hogy a dán haderő ugyan területen kívüli műveletekben képes aktívan részt venni, alapvető rendeltetésének, a hagyományos elrettentésnek és az ország védelmének azonban már nem tud eleget tenni.¹⁰¹ Alig két hónappal ezt követően került sor a NATO varsói csúcsán a *reziliencia* megerősítéséről szóló nyilatkozat elfogadására, amely visszatérve a szövetség „alapjaihoz”, újra a washingtoni szerződés 3. cikkének fontosságát hangsúlyozta ki, azaz a tagországok önvédelmi képességeinek fejlesztését, beleértve a

⁹⁸ Konradsen i. m. p. 53; O’Ballance i. m. p. 30.

⁹⁹ Erről részletesebben lásd Ganser, Daniele: NATO’s Secret Armies. Operation Gladio and Terrorism in Western Europe. Routledge, London, 2005. pp. 168–175.

¹⁰⁰ A hidegháború kori dán megközelítés kialakulására részletesen lásd Farbøl, Rosanna – Bjørnsson, Iben – Cronqvist, Marie: Cold War conduct: knowledge transfer, psychological defence, and media preparedness in Denmark between Sweden, Norway, and NATO, 1954–1967. In: Scandinavian Journal of History, Vol. 49, No. 2024/5. pp. 605–628. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1875301/FULLTEXT02.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

¹⁰¹ Nyemann, Dorthe – Staun, Jørgen: From Territorial Defence to Expeditionary Forces. Mastering International Relations and coping with Different Cultures Has Become a Strategic Necessity for Danish Officers. <https://www.militarystrategymagazine.com/article/from-territorial-defence-to-expeditionary-forces-mastering-international-relations-and-coping-with-different-cultures-has-become-a-strategic-necessity-for-danish-officers/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

rezilienciát.¹⁰² Az ekkor hatályos dán fehér könyv, a *Védelmi Megállapodás 2013–2017* egyik fejezetében még arról lehetett olvasni, hogy miként építik le az állami és nem állami szervezetek együttműködésén alapuló ún. *totális védelmi erő* hagyományos képességeit és struktúráit. Ez hatványozottan érintette a területvédelmi erőket, azok ugyanis, miként Svédországban és Norvégiában, a legfontosabb összekötők voltak az állami és nem állami szervek között. A dokumentum ugyan kihangsúlyozta, hogy a területvédelmi erők továbbra is kiemelt szerepet játszanak a nem katonai szektor támogatásában, azonban a szervezet korábbi, a katonai védelmi funkciókkal összefüggő szervezeti struktúráját és képességeit összességében jelentősen csökkentették.¹⁰³

A dokumentum hadsereget érintő pontjai pedig még csak említést sem tettek Dánia katonai védelméről, kizárólag a területen kívüli műveletek végrehajtásához, valamint a polgári szektor támogatásához szükséges fejlesztésekről értekeztek.¹⁰⁴ A polgári felkészítésre, valamint a védelmi és biztonsági tevékenységekben történő polgári szerepvállalásra sem utalt a fehér könyv. A polgári szektor a dokumentumban mindvégig az állami szervek által támogatottként jelent meg¹⁰⁵, így szellemiségét tekintve, a stratégia az összkormányzati és nem az állami megközelítés szellemében fogalmazódott meg. Ehhez képest a varsói csúcs után elfogadott új *Védelmi Megállapodás (2018–2023)* már némi előrelépést mutatott az egykori totális védelem elve felé. Azon túlmenően ugyanis, hogy a katonai védelmi képességek fejlesztését tűzte ki célul, egyes területeken már utalt a szorosabb civil-katonai együttműködés és a polgári képességek felhasználásának szükségességére is. Említést tett pl. a polgári felkészítés előmozdításáról, a fegyveres erők polgári oktatási intézményekkel történő együttműködése fontosságáról, továbbá arról is, hogy egyes katonai feladatokra – melyek közül a karbantartói és a légi közlekedési feladatokat nevesítette – polgári erőforrásokat kell igénybe venni.¹⁰⁶ Az igazi „átörést” azonban a jelenleg hatályos *Védelmi Megállapodás (2024–*

¹⁰² Resilience, Civil Preparedness and Article 3. <https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/resilience-civil-preparedness-and-article-3> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

¹⁰³ Vö. Defence Agreement, 2013–2017. p. 14. https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig-eng_forligstekst-2013-2017-inkl-bilag-.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

¹⁰⁴ Uo. p. 8.

¹⁰⁵ Uo. pp. 16–17.

¹⁰⁶ Vö. Defence Agreement, 2018–2023. <https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig-danish-defence-agreement-2018-2023-pdf-2018.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

2033) hozta meg, amely lényegében az egykori hagyományos katonai fenyegetésekkel szembeni védelemhez történő visszatérés szándékát fejezi ki. A stratégia megalkotását és a korábbiakhoz képest más szellemiségű megközelítését elsősorban az orosz-ukrán háború tapasztalatai befolyásolták. Erről a dokumentum a következőket közli: „Az ukrainai háború megmutatta számunkra, hogy a háború többé már nem csupán a csatatérre korlátozódik; kiterjed az energiapolitikára, a kritikus infrastruktúra védelemre, az információs hadviselésre és kibertámadásokra. Dániának készen kell állnia arra, hogy az ilyen jellegű fenyegetéseknek ellenálljon. Mindez új követelményeket támaszt a Dán Fegyveres Erőkkel, a nemzeti veszélyhelyzeti felkészítéssel és a dán társadalom egészével szemben is.”¹⁰⁷ Ezzel összefüggésben a dokumentum már igen hangsúlyosan jeleníti meg a védelemben alkalmazható magánszektor megerősítését és fejlesztését, továbbá utal a társadalmi és az annak alapját képező egyéni *reziliencia* fontosságára is.

A stratégiában megfogalmazott célok megvalósítását Dánia már megkezdte. Ennek érdekében 2022-ben létrehozták a dán parlament Védelmi, Közbiztonsági és Veszélyhelyzeti Felkészítési Bizottságát (*Forsvars-, Samfundssikkerheds- og Beredskabsudvalget*), amelynek hatáskörébe beletartozik többek között a polgári felkészítés és ezáltal a társadalmi és egyéni *reziliencia* erősítése is.¹⁰⁸ Utóbbival összefüggésben 2024-ben polgári felkészítési könyvet is kiadtak. A kiadvány célja a lakosság 3 napos túlélőképességének kialakítása, amelynek indoklása a norvég polgári felkészítési kézikönyvben közöltekkel megegyező.¹⁰⁹ Tartalmuk is alapvetően hasonlóságot mutat, ugyanakkor a dánban egyáltalán nem találni utalást a fegyveres összeütközések időszakára, így az jóval általánosabb.

Összességében megállapítható, hogy Dánia az egykor meglévő *totalis (átfogó) védelmi* elgondolása „visszafejlésének” még a kezdeti stádiumában van, és a ROC-ban, illetve a CDH-ban érvényesülő *átfogó védelem* elvei csak korlátozottan érvényesülnek. A társadalmi szektor kevésbé játszik aktív szerepet a védelmi és biztonsági

¹⁰⁷ Defence Agreement, 2024–2033. p. 2.
<https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-danish-defence-agreement-2024-2033-.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

¹⁰⁸ Defence, Resilience and Preparedness committee.
<https://www.thedanishparliament.dk/committees/committees/the-defence-resilience-and-preparedness-committee> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

¹⁰⁹ Be prepared for a crisis. Danish Emergency Management Agency, 2024. p. 1.
https://www.brs.dk/globalassets/brs---beredskabsstyrelsen/dokumenter/forberedt/oversaettelser/-forberedt-pa-kriser_en-2-.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

feladatokban, annak ellenére, hogy Dániában is igen nagy hagyománya van az önkéntes társadalmi szervezeteknek. A lakosság közel 10%-a tagja valamilyen önkéntes szervezetnek, ezek azonban nincsenek aktívan bevonva a védelmi és biztonsági szektor tevékenységeibe. Az ilyen feladatokban aktívan közreműködni kívánó polgárok számára Dánia a területvédelmi erőkhöz és a Dán Veszélyhelyzet-kezelési Szervezetbe (*Beredskabsstyrelsen*) történő önkéntes belépést szorgalmazza, tehát két állami szervezetet jelöl meg.

Mindezek alapján megállapítható, hogy Dániában (még?) nem az *össztársadalmi*, hanem az *összkormányzati megközelítés* érvényesül, bár a tendenciákból az látható, hogy inkább az előbbi kialakítása a cél. A területvédelmi erők – más szempontból – ugyanakkor számos olyan funkciót ellátnak, melyek a CDH honigárda-konceptiójában megjelennek, tekintettel arra, hogy a norvég területvédelmi erőkhöz hasonlóan fontos szerepet játszanak a helyi polgári szervezetekkel és közösségekkel való kapcsolattartásban, illetve szintén hasonló elgondolás alapján és képességekkel rendelkeznek szárazföldi, parti őrési és légi komponensekkel is.¹¹⁰

Végezetül, ami az *ellenállást* illeti, annak alkalmazásáról a nyílt stratégiai dokumentumok vagy jogszabályok nem tesznek említést. A honi területen folytatott katonai tevékenységek kapcsán ugyanakkor egyes, a gerillahadviselés-jellegű tevékenységeket végrehajtó alegységek, illetve feladatok, melyek ezek alkalmazását megkövetelhetik, Dániában is megmaradtak. Ilyenek a különleges műveleti erők, valamint a területvédelmi csapatok ún. járőr alegységei (*patruljesoldater*). Utóbbiaknak a hidegháborúkori területvédelmi csapatok megfigyelés és felderítés feladataival azonos tevékenységeket kell ellátniuk, így képesnek kell lenniük arra is, hogy adott esetben gerillajellegű hadviselést folytassanak.¹¹¹

Ezen túlmenően azonban, az ország védelmében alkalmazott, a hagyományos védelmi műveleteket kiegészítő szélesebb körű gerillajellegű ellenállásról a dán nyílt források nem szólnak.

¹¹⁰ Hjemmeværnet. <https://www.hjemmevaernet.dk/da/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

¹¹¹ Patruljesoldater. <https://www.hjemmevaernet.dk/da/kapaciteter/patruljesoldater/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Összegzés

A bevezetőben megadott vizsgálati szempontok alapján az északi régió NATO-nemzetei vonatkozásában az alábbiak állapíthatók meg:

- 1) **Az átfogó védelem nemzeti megközelítéseinek vizsgálata:** a vizsgált nemzetek tekintetében egyértelműen kimutatható, hogy azok az átfogó védelem koncepcióját követik. Az össztársadalmi megközelítés Finnország, Svédország és Norvégia esetében egyértelműen jelen van: a polgári szektor, a társadalmi szervezetek és az egyén is egyaránt fontos közreműködője az ország védelmének, és azoknak az állami szektorral való együttműködése kiforrott keretek között biztosított. Dániában ugyanakkor egyelőre inkább csak elérendő célnak tűnik az össztársadalmi megközelítés gyakorlati megvalósítása;
- 2) **A honigárda-jellegű nemzeti szervezetek vizsgálata:** valamennyi vizsgált nemzet rendelkezik olyan katonai vagy félkatonai szervezettel, amelyek változó mértékben megfeleltethetők a CDH-ban megalkotott honigárda-koncepciónak. A legtöbb esetben ezt a funkciót vagy a területvédelmi erők vagy azok társ-szervezetei töltik be. Ez minden bizonnyal nem véletlen. A skandináv országok ugyanis tevékeny résztvevői voltak a CDH-t meghívó ROC-munkacsoport tevékenységének, és a területvédelmi erők hivatalos megnevezése is Honi Gárda. Ez alapján feltételezhető, hogy a CDH készítői egyébként a skandináv területvédelmi erők működése ismeretében alkották meg a maguk honi gárda szervezeti koncepcióját. Ehhez képest Finnország esetében némi eltérés tapasztalható, itt ugyanis nem a területvédelmi erők, hanem egy társadalmi szervezet, az MPK az, amely a CDH honigárda-koncepciójához a legközelebb áll, és a legfontosabb összekötői szerepet tölti be az állami és a polgári szektor, illetve szervezetek között;
- 3) **Az ellenállás megjelenítése a nemzeti jogszabályokban, stratégiai dokumentumokban, doktrínákban:** a régió államai a hidegháború időszakában még nyíltan deklarálták, hogy védelmi koncepciójuknak integráns részét képezi – változó mértékben – az ellenállás gerillajellegű hadviselési formája. A ROC-ban nagyobb hangsúllyal megjelenő és fedett szervezetekre támaszkodó, a lakosság széleskörű bevonásával kialakítandó ún. földalatti ellenállás alkalmazását ellenben egyik nemzet sem rögzítette nyílt dokumentumban. Napjainkban az ellenállás

gerillalajlegű hadviselési formájának alkalmazására már csak korlátozottabb formában utalnak nyílt dokumentumok. E tekintetben elsősorban Svédország említhető meg. A többi vizsgált nemzet esetében csupán egyes katonai szervezetek meghatározott műveleti feladatai és az adott ország kiképzési rendszere ismeretében lehet következtetni arra, hogy rendelkeznek olyan egységekkel és alegységekkel, melyek feladatai között a gerillalajlegű hadviselés korlátozottan megjelenik. A polgári lakosság beszervezésével folytatott széleskörű földalatti ellenállásra – szemben a cikk előző részében tárgyalt egyes nemzetekkel – ellenben semmilyen utalás nem lelhető fel az északi régió országai nyílt dokumentumaiban;

- 4) **Az ellenálló tevékenységek nemzeti jellegzetessége:** a régióban az ellenállás súlypontja a ROC és a CDH szerinti, gerilla/adaptált erőként tevékenykedő katonai szervezetekre, és ilyen módon a hadműveletek dinamikus szakaszára helyeződött, illetve helyeződik – korlátozottabb formában – napjainkban is, amely a mélységi védelem hadműveleti koncepció változó mértékű adaptációjára vezethető vissza. Megállapítható, hogy az ellenség által ellenőrzött vagy megszállt területen folytatott fegyveres ellenállótevékenységek, hasonlóan a balti térség államaihoz, az északi régióban is elsősorban a területvédelmi erők műveleti feladataival függött össze, ami mellett értelemszerűen számolni szükséges a szakszolgálati és különleges műveleti erők ilyen jellegű műveleteivel is.

Miután a NATO többi nemzete nem deklarálta az átfogó védelem és az ellenállás adaptációját, ezért a cikksorozat soron következő, záró része ezen elvek ukrainai adaptációját és annak az *orosz-ukrán* háború alatti gyakorlati alkalmazását vizsgálja.

Felhasznált irodalom

24/2005. (VI. 30.) HM rendelet a Magyar Honvédség Szolgálati szabályzatának kiadásáról.

1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról

1393/2021. (VI. 24.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról

AAP-06 NATO Glossary of Terms and Definitions. NATO NSO, 2020.

Be prepared for a crisis. Danish Emergency Management Agency, 2024. p. 1.
https://www.brs.dk/globalassets/brs---beredskabsstyrelsen/dokumenter/forberedt/oversaettelser/-forberedt-pa-kriser_en-2-.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Building resilience in the future. Lessons from Ukraine. MSB, 2023. pp. 10–11.
<https://www.msb.se/siteassets/dokument/publikationer/english-publications/building-resilience-for-the-future---lessons-from-ukraine.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Convention (III) relative to the Treatment of Prisoners of War. Geneva, 12 august 1949.

DC 13. North Atlantic Defense Committee Decision on D.C. 13. A Report by the Military Committee on North Atlantic Treaty Organization Medium Term Plan. 1 April 1950.

Defence Agreement, 2013–2017. p. 14.
https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-eng_forligstekst-2013-2017-inkl-bilag-.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Defence Agreement, 2018–2023.
<https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-danish-defence-agreement-2018-2023-pdf-2018.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Defence Agreement, 2024–2033. p. 2.
<https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-danish-defence-agreement-2024-2033-.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Defence, Resilience and Preparedness committee.
<https://www.thedanishparliament.dk/committees/committees/the-defence-resilience-and-preparedness-committee> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Farbøl, Rosanna – Bjørnsson, Iben – Cronqvist, Marie: Cold War conduct: knowledge transfer, psychological defence, and media preparedness in Denmark between Sweden, Norway, and NATO, 1954–1967. In: Scandinavian Journal of History, Vol. 49, No. 2024/5. pp. 605–628.
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1875301/FULLTEXT02.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Få den beste jegertroppen. <https://www.forsvaret.no/heimevernet/aktuelt/fa-den-beste-jegertroppen?q=jeger> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

Folk og Forsvar. <https://folkogforsvar.no/medlemsorganisasjoner/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

Frivilliga Flygkåren. <https://ffk.se/> (letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Frivilliga försvarsorganisationer.

<https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/frivilliga-forsvarsorganisationer/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Ganser, Daniele: NATO's Secret Armies. Operation Gladio and Terrorism in Western Europe. Routledge, London, 2005.

Government's Defence Report. Finnish Government, Helsinki, 2021.

Government Defence Report. Ministry of Defence, Helsinki, 2024.

Handbok – Hemvärnsbataljon. Försvarsmakten, 2022.

Hjemmeværnet. <https://www.hjemmevaernet.dk/da/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Home Guard. <https://www.forsvarsmakten.se/en/about/organisation/home-guard/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Hove, Kjetil Hatlebakk et al.: Heimevernet mot 2030: Framtidig rolle og oppgaver. FFI-Rapport, Forsvarets forskningsinstitutt, 2019. pp. 41–54.

https://www.forsvaret.no/heimevernet/aktuelt/arkivsaker-heimevernet/aktuelt/heimevernet-mot-2030/HVs%20fremtidige%20rolle%20og%20oppgaver.pdf/_attachment/inlin_e/b6422b2d-40f9-42d8-ac51-8106846b385a:385e34ed081dec736007b22cdeeff15feb49f86b/HVs%20fremtidige%20rolle%20og%20oppgaver.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

How you can play your part in Norway's emergency preparedness. Advice on emergency preparedness. Norwegian Directorate for Civil Protection (DSB), 2024.

In case of crisis or war. The Swedish Civil Contingencies Agency (MSB). 2024.

Jäsenjärjestöt. MPK. <https://mpk.fi/mika-on-mpk/jasenjarjestot/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

Jegertroppen.

<https://www.forsvaret.no/forstegangstjeneste/tjenesteguiden/sokbare-forstegangstjenester/jegertroppen> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

JP 5 Joint Planning. Chairman of the Joint chief of Staff Publication, 2020.

Kapelrud, Kristian: Børster støvet av gamle teknikker. Heimevernets geriljakurs er tilbake etter over 30 år i dvale. In: Heimvernet, 2021/2. pp. 2–3.

Konradsen, Henrik B.: Denmark Key to the Baltic Gate. In: Military Review, Vol. XLIV. No.1966/6. pp. 47–54.

Michel, Leo: The American View. In: Artéus, Gunnar – Zetterberg, Kent: Cold War Views on Sweden. Medströms Bokförlag, 2018. pp. 103–145.

Maanpiolustuskiltojen litto ry. <https://mpkl.fi/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

Macalpine, Audrey: How Finnland stands Guard Against Russia, Training for War Again. <https://united24media.com/world/how-finland-stands-guard-against-russia-training-for-war-again-4284> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

Maaviomat. <https://maavoimat.fi/kainuun-prikaati/tietoa-meista> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

Militärregioner. <https://www.forsvarsmakten.se/sv/organisation/militarregioner/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Molnár Gábor: Területvédelmi koncepciók – területvédelmi elméletek és rendszerek. Nemzeti Közsolgálati Egyetem. Hadtudományi Doktori Iskola (PhD értekezés). Budapest, 2023. https://hdi.uni-nke.hu/document/hdi-uni-nke-hu/0.%20%C3%89rtekez%C3%A9s_Moln%C3%A1r%20G%C3%A1bor.pdf (letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

Molnár Gábor: Területvédelmi koncepciók – területvédelmi elméletek és rendszerek. Doktori (PhD) értekezés. Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Hadtudományi doktori Iskola, 2023.

Molnár Gábor: A lengyel területvédelmi koncepció. in: Honvédségi Szemle, 2024/4. sz. pp. 45–59.

Molnár Gábor: Ellenállás és átfogó védelem. I. rész: Az Ellenállás Műveleti Koncepció. In: Katonai Logisztika, 2024/1-2. sz. pp. 196–229.

Molnár Gábor: Ellenállás és átfogó védelem. II. rész: Az Átfogó Védelem Kézikönyve. In: Katonai Logisztika, 2024/3-4. sz. pp. 193–230.

Molnár Gábor: Ellenállás és átfogó védelem. III. rész: Ellenállás és Átfogó védelem a NATO-országokban – a Balti térség. In: Katonai Logisztika, 2025/1–2. sz. pp. 140–187.

MPK. <https://mpk.fi/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

MSD 22 Militästrategisk doktrin. Förvarsmakten, 2022.

Niska, Juhani A.: Finland's Security and Defense Policy; Origins and Current Developments. US Army War College, Carlisle Barracks, Pennsylvania, 1986.

Nokkala, Arto: Non-Offensive Defence. A Criteria Model of Military Credibility. Finnish Defence Studies 3. War College, Helsinki, 1991.

Nyemann, Dorthe – Staun, Jørgen: From Territorial Defence to Expeditionary Forces. Mastering International Relations and coping with Different Cultures Has Become a Strategic Necessity for Danish Officers. <https://www.militarystrategymagazine.com/article/from-territorial-defence-to-expeditionary-forces-mastering-international-relations-and-coping-with-different-cultures-has-become-a-strategic-necessity-for-danish-officers/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Om kriget kommer. Stockholm, 1943. <https://sfhm.se/wp-content/uploads/2022/10/Om-kriget-kommer-1943.pdf> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

Om kriget kommer. Stockholms, 1961.

O'Ballance, Edgar: Defense Problems of Denmark. In: Military Review, Vol. XLII. No. 1962/6. pp. 24–36.

Palokangas, Marko: Exploding Wilderness: Guerilla-type activities in the Finnish art of war. Finnish Defence Studies 20. National Defence University, 2015. pp. 5–8.
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/125274/FDS_Palokangas_netp_df.pdf (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

Patruljesoldater.
<https://www.hjemmevaernet.dk/da/kapaciteter/patruljesoldater/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Penttilä Risto: Finland's Search for Security through Defence, 1944–89. Palgrave Macmillan, 1991.

Prepared people cope better. Suomi.fi, 2024.
https://cdn.verkkopalvelu.suomi.fi/files/varautunut-parjaa-paremmiin_SM_englanti-56a3727e1c9bf6621eb5e57bc4e383bf.pdf
(Letöltés időpontja: 2025. 05. 13.)

Reglemente Armé Taktik. Förvarsmakten, 2023.

Resilience, Civil Preparedness and Article 3. <https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/resilience-civil-preparedness-and-article-3>
(Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Security Strategy for Society. Government resolution. Security Committee. Finnish Government, Helsinki 2025.

SG 161/3 (Revised Final) A report by the Standing Group Ad Hoc Intelligence Committee on the Soviet Bloc Strength and Capabilities. 30 September 1953. pp. 125–132.
https://archives.nato.int/uploads/r/null/1/1/115251/SG_161_3_FINAL_REV_ENG_PDP.pdf (Letöltés ideje: 2025. 11.19.)

Sissit kulkevat omia polkujaan <https://mpk.fi/ajankohtaista/sissit-kulkevat-omia-polkujaan/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 20.)

Sjövarnsmakten. <https://www.sjovarnsmakten.se/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Sotilaskotiliitto ry. <https://www.sotilaskotiliitto.fi/> (Letöltés dátuma: 2025. 11. 13.)

Strategi for utvikling av Heimevernet mot 2030. Heimevernet, 2022.

Suomen lentopelastusseura. <https://lentopelastus.fi/english/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

Support and Cooperation. A description of the total defence in Norway. Norwegian Ministry of Defence – Norwegian Ministry of Justice and Public Safety, 2019.

Swedish Civil Defence and Resilience Agency. <https://www.msb.se/en/about-msb/swedish-civil-defence-and-resilience-agency/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

Total defence. <https://www.government.se/government-policy/total-defence/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 17.)

Tripp, Robert E.: Reserve Forces of the NATO Armies. Study Project. U.S. Army War College, Carlisle Barracks, PA, March 1991.

Twenty-fifth Meeting of the North Atlantic Assembly of Ottawa, Canada October 22 to October 27, 1979. Report of the U.S. delegation. US Government Printing Office, Washington 1980.

Varusmies 2025. Opas varumiespalveluk seen valmistautuvalle.

Puolustusvoimat, 2024. p. 51.

https://intti.fi/documents/1948673/231924371/Varusmies2025_suomi_saavutettava.pdf/13f07781-ac17-a310-f0c0-d4eba6bd0436/Varusmies2025_suomi_saavutettava.pdf?t=1737372301958

(Letöltés időpontja: 2025. 11. 15.)

Visuri, Pekka: Evolution of the Finnish Military doctrine, 1945–1985. Finnish Defence Studies, War College, Helsinki, 1990.

Voluntary organizations. <https://www.krisinformation.se/en/finding-help-and-services/ten-sectors-for-unified-defence/societys-responsibility/voluntary-organisations> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 18.)

What is the MPK? <https://mpk.fi/en/> (Letöltés időpontja: 2025. 05. 14.)

What is total defence? <https://www.dsb.no/en/risk-vulnerability-and-preparedness/Total-Defence/What-is-Total-Defence/> (Letöltés időpontja: 2025. 11. 19.)

Общевойсковая Академия Вооруженных Сил Российской Федерации, Кафедра инженерных заграждений. Москва, 2013.

TMN and MZK-E mine throwers. <https://www.belma.pl/en/products/special-products/mining-systems-mines/tmn-and-mzk-e-mine-throwers>

US Landmine Alternatives Conference Final Materiel (2000. 10. 08.)

Веремеев, Юрий Георгиевич (Veremejev): *Мины вчера, сегодня, завтра*. Минск: Современная школа, 2008. ISBN: 978-985-513-138-1.

Wang, Weizhan et al: Formation of an Explosive Fomed Penetrator Warhead Using a Step-Shaped Charge. *Hindawi Shock and Vibration* Volume 2022, Article ID 9694576, 17 pages
<https://doi.org/10.1155/2022/9694576>

Farkas Gábor¹ – Kende György² – Hegedűs Ernő³

**A SZOJKA UAV FEJLESZTÉSI FOLYAMATA ÉS
FÁZISAI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A
MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI ESETTANULMÁNY ÉS AZ
ELŐTERV ELKÉSZÍTÉSÉRE A PESTVIDÉKI
GÉPGYÁRNÁL**

THE DEVELOPMENT PROCESS AND PHASES OF THE
SZOJKA UAV, WITH PARTICULAR REGARD TO THE
FEASIBILITY STUDY AND PRELIMINARY DESIGN
PREPARED AT PESTVIDÉKI GÉPGYÁR

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-272](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-272)

Összefoglalás

A Szojka közepes kategóriájú pilóta nélküli repülőeszközt, UAV-t a Honvédelmi Minisztérium Haditechnikai Intézet és a Honvédelmi Minisztérium Technológiai Hivatal fejlesztette ki magyar-cseh kutatás-fejlesztési együttműködésben a prágai Repüléstechnikai Intézettel. Jelen tanulmány a Szojka UAV fejlesztésének előtervezési fázisát vizsgálja, melynek során a megvalósíthatósági esettanulmány elkészítésére a Pestvidéki Gépgyár mérnökei kaptak feladatokat a HM Haditechnikai Intézettől.

Kulcsszavak: haditechnikai kutatás-fejlesztés, pilótanélküli repülőgép, Haditechnikai Intézet, magyar-cseh együttműködés, prágai Repüléstechnikai Intézet, Pestvidéki Gépgyár

¹ Farkas Gábor okleveles repülőmérnök, az egykori Dunai Repülőgépgyár Rt. repülőműszaki főmérnöke, a Lufthansa Technik Budapest Ltd.-nél a Boeing 737 és Airbus A320 család rendszer- és hajtóműmérnöke és oktatója

² Dr. Kende György DSc, ny. ezredes, Nemzeti Közszerológati Egyetem, Professor Emeritus, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6977-5275>

³ Dr. Hegedűs Ernő alezredes, PhD, NKE Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Haditechnikai Tanszék, adjunktus. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8457-5044>

Abstract

The Szojka medium-class unmanned aerial vehicle (UAV) was developed by the Military Technical Institute of the Ministry of Defense and the Technology Office of the Ministry of Defense in a Hungarian – Czech research and development cooperation with the Aeronautical Institute in Prague. This study examines the preliminary design phase of the Szojka UAV, during which engineers from the Pestvidéki Gépgyár (Machine Factory) were tasked by the Ministry of Defense's Military Technology Institute with preparing a feasibility case study.

Keywords: military technology research and development, unmanned aircraft, Military Technology Institute, Hungarian – Czech cooperation, Prague Institute of Aeronautics, Pestvidéki Gépgyár

Bevezetés

A Szojka UAV fejlesztése egy cseh-magyar fejlesztési program volt, melyet hazai részről a HTI koordinált.⁴ Erről az eszközről már több szakcikk, tanulmány és könyvfejezet is megjelent az utóbbi években.⁵ A Szojka UAV fejlesztéséről átfogó tanulmány jelent meg a Katonai Logisztika folyóirat 2022. évi 1-2. számában.⁶ Ismertette a fejlesztést a Hadi-technika folyóirat és a Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények is.⁷ Jelen tanulmány ezért nem magára a haditechnikai eszközre, hanem annak fejlesztési, tervezési folyamatára koncentrál. Ennek során kitekint a sárkányszerkezeti és hajtómű előtervek elkészítésére.

⁴ Dr. Ráth Tamás – Dr. Hannel Sándor – Dr. Hegedűs Ernő: A közepes kategóriájú magyar-cseh Szojka pilóta nélküli repülőgép fejlesztési programjának tapasztalatai Katonai Logisztika, 2022. évi 30. évf. 1-2. sz. 62-100. o.

⁵ Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézet-től a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 188-192. o.

⁶ Ráth Tamás – Hannel Sándor – Hegedűs Ernő: A közepes kategóriájú magyar-cseh Szojka pilóta nélküli repülőgép fejlesztési programjának tapasztalatai Katonai Logisztika 2022. évi 1-2. szám <https://doi.org/10.30583/2022-1-2-062>

⁷ Dr. Kende György (szerk.): Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HTI-ben Hadi-technika '97 C+D különszám, Budapest, 1997. illetve Dr. Kende György (szerk.) - Czeglédi János - Szatter Gyula: Pilóta nélküli felderítő repülőeszközök. Haditechnikai Füzetek 1. HM Haditechnikai Intézet, Budapest, 1999. 176. p.; továbbá Szegedi Péter: A Szojka-III pilóta nélküli repülőgép repülésszabályozó rendszerének vizsgálata I-II. rész Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2005. évi 5-6. sz.

A Magyar Honvédség jelentős hazai K+F előzményekkel rendelkezik UAV-területen, amik rendszerint a Haditechnikai Intézethez kötődnek. *A HTI már a nyolcvanas években felismerte az UAV-k katonai alkalmazásának fontosságát*, amely felismerés – tekintettel arra, hogy széleskörű alkalmazásukra csak az 1991-es és 2003-as iraki háborúk, majd a 2020. évi azeri-örmény háború és 2022-től az orosz-ukrán háború keretei között került sor – évtizedekkel megelőzte korát. A HTI terjedelmes szakmai-tudományos tanulmányokban foglalta össze az UAV-kal kapcsolatos ismereteket a kilencvenes években.⁸ A tanulmánykészítés célja a hazai UAV-fejlesztés és -gyártás megindításához szükséges szakmai információk összegyűjtése és elemzése volt. A HTI-nél megkezdett tudományos és kutatás-fejlesztési folyamatokban – melyek végül a Szojka-fejlesztés megindításához vezettek - jelentős szerepet játszott Dr. Ráth Tamás mérnök ezredes, a későbbiekben a HM Technológiai Hivatal főigazgatója.⁹

A Szojka-fejlesztés nemzetközi (kétoldalú) K+F program volt, azonban az előtervezési fázisban jelentős magyar rész is volt az említett gép fejlesztésében. A Szojka fejlesztésének legsajátosabb eleme az előtanulmány-készítés és az előtervezés volt. A magyarországi megvalósíthatósági esettanulmány elkészítésére a Pestvidéki Gépgyárnál (PG) került sor. Erre a repülőműszaki területen végzett haditechnikai kutatás-fejlesztésre az adott időszakban jellemző azon szervezeti sajátosság miatt került sor, amely szerint az 1957-1996 közötti időszakban a magyar haderő nem működtetett Repülő Műszaki Intézetet. Ezért a légierő

⁸ Dr. Kende György (szerk.): Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HTI-ben Haditechnika '97 C+D különszám, Budapest, 1997. illetve Dr. Kende György (szerk.) - Czeglédi János - Szatter Gyula: Pilóta nélküli felderítő repülőeszközök. Haditechnikai Füzetek 1. HM Haditechnikai Intézet, Budapest, 1999. 176. p.;

⁹ Dr. Ráth Tamás mérnök ezredes 1944-ben született Budapesten. 1966-ban végzett híradótisztként. 1973-ban szerzett mérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen. Szakterülete a rádiótechnikai K+F feladatok végzése, szervezése lett a védelmi szférában, mely területen munkássága kötődik a magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységéhez. 1992-ben a Budapesti Közgazdaság-tudományi Egyetemen szerzett diplomát. 1997 óta a HM Haditechnikai Intézet, majd a HM Technológiai Hivatal főigazgatója, a Hadtudományi Társaság Haditechnikai Szakosztályának vezetője, az AFCEA (Katonai Kommunikációs, Elektronikai és Informatikai Egyesület) hazai tagozatának elnöke. A Magyar Hadtudományi Társaság Haditechnikai Szakosztályának elnöke. Szőcs László: Vadászgépet nem fogunk gyártani - Ráth Tamás, a Haditechnikai Intézet főigazgatója az iparág esélyeiről és a technológiapolitika szükségességéről. Népszabadság, 1999. augusztus, 57. évfolyam, 185. szám 14. o., illetve Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf> 100. o.

által kezdeményezett fejlesztési programokat – a Haditechnikai Intézet koordinálásával - a repülőműszaki fejlesztésre képes szervezeti elemeknek, a Pestvidéki Gépgyárnak vagy a kecskeméti MN Központi Repülőgépjavító Üzemnek adta ki. Korábbi cikkünkben elemeztük a FAK-FAV fejlesztési programot, melynél a Központi Repülőgépjavító Üzemet vonták be a fejlesztésbe.¹⁰ Hasonló fejlesztési munkamegosztás történt mind a FAK-FAV fejlesztésénél, mind a Szojka UAV esetében is, azonban míg az elsőnél az MH Légijármű Javítóüzem, addig a Szojka esetében a Pestvidéki Gépgyár végezte el a repülőmérnöki szakismereteket (aerodinamika, a repülés mechanikája, sárkányszerkezet, hajtóműelmélet stb.) igénylő fejlesztéseket, tervezéseket. Ezek a tudáselemek ugyanis csak szűkösen álltak rendelkezésre a HTI-nél, önálló Repülőműszaki Intézet felállítására pedig csak 1996-ban került sor.¹¹ A FAK-FAV rendszer fejlesztésekor a HTI – az OLPK Technikai helyettesének kezdeményezésére - a fejlesztési feladatot az MN KÖRÜ-nek adta ki.¹² Az alábbiakban viszont egy olyan példát ismertetünk, ahol egy UAV előtervezését egy hadiipari vállalat, a Pestvidéki Gépgyár repülőmérnök-csoportja végezte el a HTI számára.

1. A PG bevonása az UAV-fejlesztés előtervezési és tanulmányírási részébe (1983-1984)

A Weiss Manfréd Rt. részeként a Szigethalom–Tököl közötti területen gyári repülőteret létesítettek. 1941-ben itt épült fel a Dunai Repülőgépgyár Rt., ahol a német–magyar gyártási együttműködés jegyében 270 db Messerschmitt Me-210-es repülőgépet gyártottak. A gyárat 1948 tavaszán állami tulajdonba vették, majd bázisán 1952-ben a légierő repülőgépeinek javítására alapították meg a Pestvidéki Gépgyárat. E hadiüzemben kezdetben MiG-15-ösöket és hajtóműveket javítottak, majd 1964-től MiG-21-est, 1973-tól pedig Mi-8-as helikoptert is.¹³

¹⁰ Dr. Kende György – Dr. Hegedűs Ernő: Repülőgép Fedélzeti Adatközlő-Fedélzeti Adatvevő (FAK-FAV) fejlesztési program a Haditechnikai Intézetben és a Központi Repülőgépjavító Üzemben (1969-1986). Katonai Logisztika, 2024. évi 3-4. szám. 231. o.

¹¹ Szabó József (szerk.): Hadtudományi lexikon I-II. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995. 1186. o.

¹² Dr. Kende György – Dr. Hegedűs Ernő: Repülőgép Fedélzeti Adatközlő-Fedélzeti Adatvevő (FAK-FAV) fejlesztési program a Haditechnikai Intézetben és a Központi Repülőgépjavító Üzemben (1969-1986). Katonai Logisztika, 2024. évi 3-4. szám. 231. o.

¹³ Búzás Gábor Volt egyszer egy PG I. rész https://real-j.mtak.hu/11405/1/Hadi-technika%202012_1_teljes_red.pdf

A Pestvidéki Gépgyár kezdettől fogva komoly műszaki fejlesztői és gyártástervezői kapacitásokkal rendelkezett, mivel tevékenysége nemcsak a repülőtechnika ipari javítására, hanem gyártására is kiterjedt. Ezen kívül a gyár profiljának hangsúlyos részét képezte a speciális ellenőrző- és mérőeszközök, ipari gépek és berendezések gyártása is. A sajtóban rendszeresen jelentek meg hasonló szövegű nyilvános hirdetések: „Felvételre keresünk gyártástervezőket, **fejlesztő mérnököket**, önálló szerkesztőket. Jelentkezés levélben vagy személyesen: Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom.”¹⁴

Néhány példa a PG-s fejlesztőmérnökökre (messze a teljesség igénye nélkül):

- *Dr. Kesselyák Mihály* (1941–1994) gépészmérnök, pilóta, repülőgép-tervező és főiskolai oktató, az 1960-as évek végén a PG mérnöke, 1988-1989-ben a Pestvidéki Gépgyár 4. sz. üzemének vezetője, 1990-ben megbízott igazgatója volt.¹⁵
- *Dr. Szalai Sándor* – a műszaki tudományok kandidátusa, a ZMKA tanára – a Pestvidéki Gépgyár fejlesztőmérnöke volt 1964–1971 között.¹⁶

¹⁴ Pest Megyei Hírlap, 1978. március (22. évfolyam, 51-76. szám) 1978-03-16 / 64. szám https://library.hungaricana.hu/hu/view/PestMegyeiHir-lap_1978_03/?pg=184&layout=s&query=fejleszt%C5%91%20m%C3%A9rn%C3%B6k

¹⁵ *Kesselyák Mihály* nevéhez két vitorlázó repülőgép tervezése fűződik. Vezető tervezője volt a Pestvidéki Gépgyár Esztergomi Gyáregységében tervezett és készített EV.1.K Fecske teljesen fémépítésű vitorlázó repülőgépnek. (A gép szárnycsatlakozásához Kesselyák által szabadalmaztatott újszerű megoldást használtak.) 1970–1987 között a Nyíregyházi Mezőgazdasági Főiskola repülő ágazatának oktatója, tanszékvezetője volt. Nyíregyházán tervezte és építette meg 1983-ban a KM–400 típusjelű, műanyag- és fémépítésű vitorlázó repülőgépét, amely jelentős technológiai előrelépést hozott a magyarországi repülőgép-építésben. Ennél a gépnél alkalmaztak Magyarországon először műanyag szerkezeti elemeket. A gép különleges kormányzási rendszerrel, magassági kormány nélkül készült, a magassági kormányzást a szárny íveltségének változtatásával végezték. Eredményes vitorlázórepülő pilóta volt. 1988–1989-ben a Pestvidéki Gépgyár 4. sz. üzemének vezetője, 1990-ben megbízott igazgatója volt. 1974-ben lett a műszaki tudományok doktora. Szabó József (szerk.): Repülési lexikon I-II. Akadémiai, Budapest, 1991. 2. k. 530. o.

¹⁶ *Dr. Szalai Sándor* „A BME VK Híradástechnikai Szakán végzett (1963). Kezdetben a Távközlési Kutatóintézet tud. munkatársa (1962–1964), majd a Pestvidéki Gépgyár fejlesztőmérnöke (1964–1971). Irányítástechnikai szakmérnöki oklevelet szerzett (1970). Eközben a Zalka Máté Katonai Műszaki főiskola előadója (1963-1970). A dubnai Egyesített Atommagkutató Intézet (EAI) Neutronfizikai Laboratóriuma tud. munkatársa volt (1971–1977). 1977-ben a műszaki tudomány

- *Dr. Rohács József* 1975–1978 között a Pestvidéki Gépgyár sárkánytechnológusa volt.¹⁷

A PG-s fejlesztőmérnökök új generációjának megjelenése összefüggött a BME-n a hadmérnökkar megszűnése miatt 1956-ban megszüntetett, majd 1962-től újra induló *repülőmérnök-képzéssel*. „Az 1962/63-as tanévvel kezdődően a repülőgépész-mérnöki képzést megszüntették, ebben a rendszerben az utolsó évfolyam hallgatói 1967-ben szereztek repülőgépész-mérnöki oklevelet. Ettől az időtől kezdve Rácz Elemér tartott Repülőgépek címmel előadást az autó- és vasútgépész hallgatóknak. A tananyagot a Repülőgépek c., 1969-ben megjelent jegyzetében foglalta össze.”¹⁸ A képzés 1968–1972 között előbb leépült, majd ismét fellendült. „A repülőgépészettel kapcsolatos oktatás tovább csökkent 1968-ban, amikor a járműgépész szak a Közlekedésmérnöki Karra került. Ettől kezdve a megmaradt egyetlen tanszék nevét Aero- és Termotechnika Tanszékre változtatták, vezetője 1972-től Pásztor Endre lett, fő feladata a Közlekedésmérnöki Kar hallgatóinak hő- és áramlástani oktatása. A hazai repülőgépész-mérnöki képzés megszüntetését a társadalom igényei nem igazolták. **1971-ben a Néphadsereg Légierője, a KPM Légügyi Főosztálya, a MALÉV, a Pestvidéki Gépgyár és a Repülőgépészeti Növényvédő Állomás kívánságára repülőgépészeti szakmérnök-képzés előkészítése indult meg, az első csoport 1973-ban kezdte meg a tanulmányait.** Ez a képzési forma azóta is folyamatosan, az igényeknek megfelelően létezik. Ehhez az oktatáshoz kapcsolódóan jelent meg Gausz Tamás: *Helikopterek* (1982) és Steiger István: *Repülőgépek* (1984) c. jegyzete.”¹⁹

A nyolcvanas években a **Magyar Tudományos Akadémia Központi Fizikai Kutatóintézet (MTA KFKI) a „Vega” úrprogramhoz kifejlesztett optikai rendszerét** kívánta egy robotrepülőgépbe való beépítéssel

kandidátusa lett. Az MTA KFKI Részecske- és Magfizikai Kutatóintézet tud. munkatársa 1979-ig, tud. főmunkatársa 1992-ig, tud. tanácsadója 1992-től, az Űrtechnikai Osztály vezetője 1985-től, majd 2013-tól kutató professor emeritus.” Dr. Szalai Sándor <https://portal.vik.bme.hu/files/00009068.pdf>

¹⁷ Dr. Rohács József szakmai életpályája: 1975-ben okleveles repülőgépész mérnökként végzett a Kijevi Polgári Repülőmérnöki Egyetemen. 1975–1978 között a Pestvidéki Gépgyár sárkánytechnológusa volt. 1978-tól a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar (KJK) Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszékének tanársegédje, 1984-től adjunktusa, 1989-től docense, 1996-tól egyetemi tanára.

¹⁸ Műszaki és természettudományok. Repülőgépek <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/812.html>

¹⁹ Műszaki és természettudományok. Repülőgépek <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/812.html>

hasznosítani.²⁰ A Magyar Néphadsereg illetékesei egy új, korszerű harcászati eszköznek minősítették a robotrepülőgépet, amely egyidejűleg igen keresett exportcikk, jól értékesíthető áru. A HM-vezetés a Haditechnikai Intézetre bízta a későbbi Szojka UAV kifejlesztésének feladatát.

1983 végén közös megbeszélést tartott az MTA KFKI és a HTI egy harcászati követelményeknek megfelelő robotrepülőgép létrehozására. A HTI kezdeményezésére **az Ipari Minisztérium pályázatot hirdetett** ezzel kapcsolatban. A tanulmányok elkészítését megelőzve, a HTI összeállította a **harcászati követelményeknek** megfelelő robotrepülőgép **műszaki-repülési paramétereit**.

A pilóta nélküli repülőgép-program korai szakaszában a Szojka pilótánélküli repülőgép előtervezését és a **magyarországi megvalósíthatóságának esettanulmányát** a Pestvidéki Gépgyárnál készítette el négy repülőmérnök. A Gádor Róbert, Farkas Gábor, Szuromi Zoltán és Urbán József által készített terjedelmes munka „Tanulmány a távirányítású mini-robotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására” címmel készült el, és egyebek mellett 34 nemzetközi tudományos forrásra támaszkodva szakirodalmi vizsgálatot végzett, nyolc megépített UAV²¹ adatait táblázatosan hasonlította össze, megvizsgálta a lehetséges motorvariánsokat, a hazánkban gyártható kamerákat, aerodinamikai számításokat végzett, javaslatot tett a katapult alkalmazására és kialakítására, illetve az alkalmazható frekvenciákra, elektronikai blokksemékeket vázolt fel, táblázatban adta meg az UAV 32 legfontosabb rendszerét és főelemét, illetve beazonosította a lehetséges hazai együttműködőket (intézetek, vállalatok stb.) is.²² Kővári László repülő szakújságíró – korábban a Pestvidéki Gépgyár repülőműszaki szakembere – is rámutatott arra, hogy a Szojka pilótánélküli repülőgép előtervezése és a magyarországi megvalósíthatóság esettanulmányának elkészítése a Pestvidéki Gépgyárnál történt.²³

²⁰ Gádor Róbert - Dr. Ráth Tamás: Hazai fejlesztésű robotrepülő szerkezetek (RPV) project terve Budapest, 1985/86.

²¹ A tanulmány készítésének idején az RPV (Remotely Piloted Vehicle) rövidítés volt a szakmában általánosan elfogadott, különösen a katonai és műszaki irodalomban. Így a tanulmány következetesen ezt a rövidítést használja. Később, az 1980–1990-es években fokozatosan átvette a helyét az UAV (Unmanned Aerial Vehicle), ami tágabb fogalom, és magában foglalja az autonóm vagy részben autonóm rendszereket is, tükrözve a technológia fejlődését.

²² Gádor Róbert - Farkas Gábor – Szuromi Zoltán – Urbán József: Tanulmány a távirányítású mini-robotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom, 1984. 134 p.

²³ Kővári László repülő szakújságírónak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának – korábban a Pestvidéki Gépgyár repülőműszaki szakemberének – hozzászólása

Farkas Gábor, a PG repülőmérnöke, tagja volt annak a fejlesztőcsapatnak, amely a Szojka magyarországi megvalósíthatóságának esettanulmányát létrehozta.²⁴ Kovács Béla PG-s repülőmérnök visszaemlékezése alapján ő és Farkas Gábor, „a volt kijevei iskolatárs, aki a **PG vadász technológián** dolgozott, a **Merevszárnyú Technológiai Osztályon**, foglalkoztak a témával. Felmentek az igazgatósághoz, sikeresen rábeszéltek őket, hogy lépjen be a PG a programba. **Farkas Gábor a programba került, felállítottak egy társaságot a programban való részvételre. Ebből lett a Szojka, a közös magyar-csehszlovák drón.** Bemutató repülése **start egy teherautó platójáról**-a tököli reptéren, a kormányhangár előtt volt. ... A PG-től elkerült a drón témája.”²⁵ Ebben az időszakban Fövényesi Ervin volt a PG vezérigazgatója, aki nyitottnak mutatkozott a pályázatban való részvétel iránt.

Urbán József – aki később a PG műszaki igazgatója lett a 90-es években – így írt: „a **Pestvidéki Gépgyár nyolcvanas években végzett fejlesztési tevékenysége** során ... **1984-re a cég alkalmazásában álló 4 munkatárs egy tanulmányt készített távirányítású minirobotrepülőgép hazai fejlesztésének és gyártásának lehetőségei tárgyában.** Ezt a tanulmányt a PG 1984. július 20-án 3 példányban megküldte az Ipari Minisztérium Iparfejlesztési Főosztályának, és – tudomásunk szerint – innen egy példány átkerült a **Haditechnikai Intézet irattárába.** Jóllehet a Pestvidéki Gépgyár az ebben illetékes felettes szerveket folyamatosan arról biztosította, hogy kész a konkrét fejlesztési és gyártási tevékenységben is tevőleges szerepet vállalni, a projektet - és ismereteink szerint magát a tanulmányt is – Magyarország átadta Csehszlovákiának. ... Jelenleg a fentebb említett tanulmány 4. sz. példánya a Dunai Repülőgépgyár Magyarországi Kft. (a PG jogutódja) tulajdonában van.”²⁶

Farkas Gábor repülőmérnök így emlékezett a Szojka előtanulmány – hazai megvalósíthatósági terv – elkészítésére: „A munkát **1984 nyarán végeztük.** A csoport vezetője **Gábor Róbert, tagjai Urbán József, Szuromi Zoltán és Farkas Gábor** voltak. (Urbán József, Szuromi Zoltán és Farkas Gábor korábban a Kijevei Polgári Repülőmérnöki

az MHTT Légierő Szakosztály 2021 évi ülésén, Budapest, NKE HHK Bolyai terem.

²⁴ Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

²⁵ Kovács Béla PG-s repülőmérnök levele a Haditechnika folyóirat szerkesztőjének, dr. Hegedűs Ernő alezredesnek, 2018 május.

²⁶ [TANULMÁNY távirányítású mini-robotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására; Távirányítású mini-robotrepülőgéphazai fejlesztésének lehetőségei;](#)

Egyetemen végeztek.) A tanulmány még nem konkrét tervezés volt. Meghatározták:

- egy ilyen géphez szükséges műszaki eszközök felsorolását;
- a gép és alkotóelemeinek elvárható műszaki paramétereit;
- a Magyarországon elérhető forrásokat;
- a fejlesztőintézeteket.

Költségtervet és megvalósítási együttműködési tervet készítettek. Tervezés csak az elképzelt és a Szojka típusban testet öltött méretű repülőgép előzetes aerodinamikai adatainak számításakor, illetve a különleges rendszerek elképzelt blokk sémáinak megalkotásakor történt.”²⁷

A PG mérnökcsoportjának 134 oldalas tanulmányát az akkori PG vezérigazgatója, Fövényesi Ervin a tanulmány elkészültekor kísérőlevellel küldte meg az **Ipari Minisztériumnak**, Héjj Antal mérnök ezredes, Iparszervezési Főosztály, főosztályvezető számára.²⁸ „Héjj Antal ezds. jelentős támogatást adott azoknak a témáknak, amelyeknek az exportlehetősége nagy valószínűséggel realizálódhatott.”²⁹

A PG repülőmérnökei által kidolgozott magyarországi megvalósíthatósági esettanulmányt egy **Haditechnikai Intézettől delegált szakbizottság** értékelte. „A terv elkészülte után az akkori HTI bizottsága értékelte azt. Mondták, hogy jó. ... A HTI a csehekkel együtt kidolgozta a Szojka felderítő komplexumot, amelyet egy *Tököl repülőterén végrehajtott bemutató* során tudtunk megnézni. A gép alakja, méretei, elrendezése, megegyeztek a tanulmányban leírtakkal.”³⁰ A HTI-ben számos fotó volt fellelhető a tököli Szojka-berepülésről, melyet az eszköz egy gépjárműtetőre való rögzítésével hajtottak végre. Gádor Róbert BME-t végzett mérnök a MALEV, az LRI, illetve a PG vállalatoknál volt állásban pályafutása során.³¹

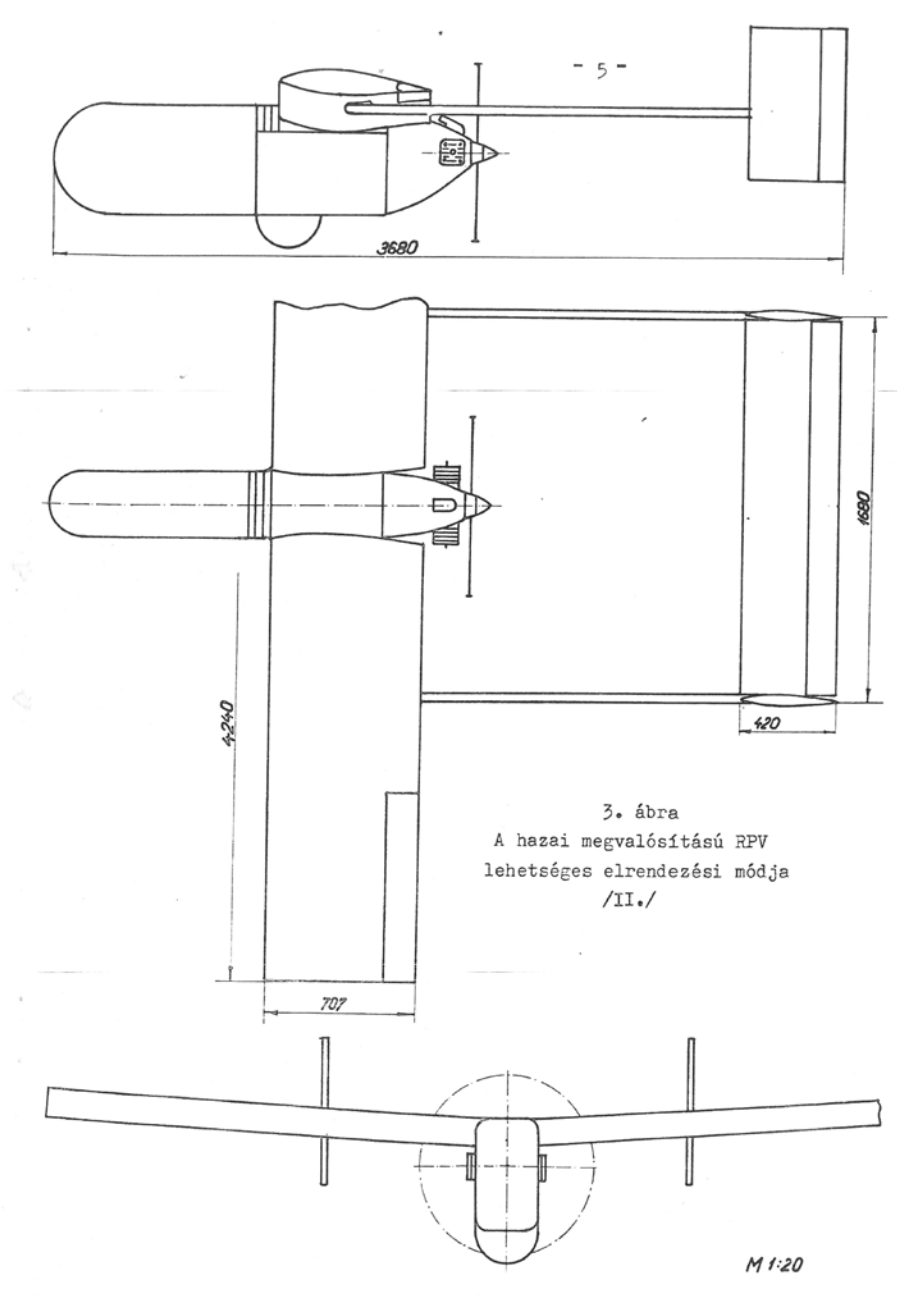
²⁷ Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

²⁸ [Fövényesi Ervin kísérőlevele a minirobotrepülőgép-tanulmányhoz](#)

²⁹ Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf> 100. o.

³⁰ Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

³¹ A Budapesti Műszaki Egyetem Évkönyve 1980–1981 https://library.hungaricana.hu/hu/view/BME_Evkonyv_1980-81/?query=%22g%C3%A1dor%20r%C3%B3bert%22&pg=629&layout=s ; <http://net-work.hu/gadorrobert>



1. számú ábra. A PG által készített, 134 oldalas UAV előtanulmányban található műszaki rajz a fő méretekkel³²

³² Gádor Róbert - Farkas Gábor – Szuromi Zoltán – Urbán József: Tanulmány a távirányítású minirobotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom, 1984. 130. o.

A HTI-ben Farkas Gábor PG-s mérnök – akinek önálló PG-s tanulmánya is volt a témában „Távírányítású mini robotrepülőgép fejlesztésének lehetőségei” címmel – tartott szakmai előadást az új pilóta nélküli repülőgépről.³³

A Honvédelmi Minisztérium Technológiai Hivatal, majd a HM Hadi-technikai Intézet 1984 óta foglalkozott a Szojka pilóta nélküli repülőgép fejlesztésével. A kezdeti időszakban az **elemzés**, a **lehetőségek feltárása**, az **irodalomkutatás**, illetve a **konceptiók hazai kialakítása** történt meg – részben a PG segítségével. A fejlesztés egyik szereplője az MNVK 2. csoportfőnökség, majd a Katonai Felderítő Hivatal volt, itt „kártya és berendezés került kifejlesztésre a Szojka pilóta nélküli repülőgép fedélzeti felderítő- és zavaróképeségének kialakításához a 20–100 MHz tartományban.”³⁴

A HTI 1986-ban – a PG tanulmányára támaszkodva – elkészítette a később Szojka nevet elnyert UAV megvalósíthatósági tanulmányát.³⁵

A PG-s tanulmány mellett támaszkodtak a pilóta nélküli repülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításaira is, melyet a **Nyíregyházi Mezőgazdasági Főiskola Repülő Tanszéke** készített el 1986-ban. A tanszékvezető Dr. Kesselyák Mihály repülőmérnök „A Magyarországon megvalósítandó robotrepülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításai” címmel készítette el a Szojka előtervét.³⁶

2. A Szojka fejlesztési program főbb eseményei

Kezdetét vette a kísérleti példány fizikai megvalósításának fázisa, melynek során 1988-tól partnerként a kiterjedt repülőgépgyártással rendelkező Csehszlovákia került bevonásra.

³³ Farkas Gábor fejlesztőmérnök: Távírányítású mini robotrepülőgép fejlesztésének lehetőségei. Pestvidéki Gépgyár, é.n. 10. o.

³⁴ Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf> 92. o.

³⁵ Gádor Róbert: Irányelvek és építési követelmények a Magyarországon megépítendő robotrepülőgéphez Budapest, 1985/86. ; Gádor Róbert - Dr. Ráth Tamás: Hazai fejlesztésű robotrepülő szerkezetek (RPV) project terve Budapest, 1985/86.

³⁶ Dr. Kesselyák Mihály: A Magyarországon megvalósítandó robotrepülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításai Nyíregyháza, 1986.

A csehszlovákok 1982-től – repülő céltárgyként – már gyártottak a haderő számára néhány egyszerűbb, kisebb méretű, jellemzően faszervezetű és „távírányítású (célrepülő)gépet...azonban ezek csak 70-80 kg tömegűek voltak, látótávolságig voltak vezethetőek és nem volt semmiféle fedélzeti eszközük.”³⁷ A magyar ambíciók egy ennél mintegy kétszer nagyobb tömegű, 200 km hatótávolságú, kompozit sárkányszerkezetű, robot által vezérelt, autonóm UAV létrehozására irányultak, ám a cseh tapasztalatok mégis egyfajta kiindulópontot jelentettek. A hatékony cseh-magyar együttműködés érdekében intézetek közötti szerződés jött létre a prágai Repüléstechnikai Intézettel. A prágai Intézetnek jó kapcsolatai voltak a cseh repülőipar vállalataival. Több magyar vállalat is bevonásra került a programba (pl. PG, Mechanikai Laboratórium, TÁKI stb.).

A rendszertervek kidolgozása után magyar-cseh kooperációban láttak hozzá a munkához. A repülőgép sárkányszerkezete és a motor a cseh partner fejlesztésében készült el, míg a magyar fél a fedélzeti elektronika, irányító- és vezérlő berendezések, földi kiértékelő rendszer és a fedélzeten alkalmazott hasznos terhek kifejlesztését vállalta fel. A csehek a magyar előtervek alapján vállalkoztak a repülőeszköz sárkány-hajtómű rendszereinek kifejlesztésére, valamint elvégezték a katapulton és ejtőernyőn alapuló indító- és leszállítórendszer fejlesztését, míg az elektronikai fejlesztések területe a HTI feladata volt. Ennek alapján magyar részről vállalták elkészíteni a rádiókapcsolathoz szükséges fedélzeti és földi eszközöket, a navigáció és a gép követésének megoldását, az irányítóállomás kialakítását a számítógépes munkahelyekkel. Ezek a gép vezetéséhez, illetve a fedélzeti felderítő/zavaró eszközök munkájának irányításához és az összegyűjtött információk földi feldolgozásához voltak szükségesek. Magyar feladatként jelentkezett még minden felderítő/zavaró eszköz kifejlesztése is.

Az első magyar feladat egy vizuális felderítőváltozat készítése volt. A tervezett időben befejeződött a fedélzeti kamerák, mozgatómechanizmusok, a vezérlő-elektronikák és a rádióberendezés első kísérleti példányainak elkészítése. A kamera fekete-fehér rendszerű, ZOOM-os, a gép orrában elhelyezett változat, mozgatási lehetőséggel (távvezérléssel) a vízszintes síkban 90°-os, a függőleges síkban 70°-os tartományban. A szerkezet 6 kg tömegű.

³⁷ Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézettől a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 188. o.

1991–92-ben megkezdődtek a kísérleti repülések. A repülőgépen lényeges módosításokra is sor került. A legkorábbi kísérleti változatoknál alkalmazott 31 kW-os négyhengeres kétütemű léghűtéses boxermotor túlságosan nehéznek bizonyult, és egy 22 kW-os kéthengeres kétütemű léghűtéses boxermotor-típussal váltották fel. Ennek tömege már kellőképpen alacsony volt, teljesítménye azonban nem bizonyult teljes mértékben megfelelőnek. A szárny fesztávolságát is meg kellett növelni mintegy 50-50 cm-rel, mivel az eredeti, 4,1 m fesztávolságú szárny nem biztosította az elvárt repülési tulajdonságokat.

A magyar-cseh fejlesztésű Szojka UAV bemutatására 1991-ben került sor a Haditechnikai Intézet részéről. A Szojka egy felderítő-rendszer hosszú időtartamú levegőben tartására alkalmas. A Szojka UAV fő feladata különböző felderítési feladatok végrehajtása optikai kép előállításával nappal és éjjel, rádiófelderítés végrehajtása 20–100 MHz-en, illetve ezek zavarása, radarfelderítés 2–18 GHz-en, illetve ezek zavarása, továbbá gammasugárzás detektálása, valamint egy lehetséges tűzérzéki tűz koordinátahelyesbítése is a vizuális felderítés adatai alapján. Az alapváltozat rendeltetése: a terep szektoros vagy körkörös felderítése TV-kamera segítségével és a kamera valós idejű képének továbbítása a fedélzetről a földi irányítóállomásra. A tervezett időben befejeződött a fedélzeti kamerák, mozgatómechanizmusok, a vezérlő-elektronikák és a rádióberendezés első kísérleti példányainak elkészítése.

A Szojka UAV alapváltozata felsőszárnyas, tolólégcsavaros, iker-faroktartós, osztott függőleges vezérsíkjú, oldalkormány nélküli, csűrőkkel és vezérsíkkal irányítható típus, futómű nélküli, csúszótalppal ellátott eszköz. A sárkányszerkezet kompozit anyagokból készült, alapvetően üvegszál-erősítésű volt. A törzs középrészén egy ejtőernyőtartály helyezkedik el, mely a leszálláshoz szükséges ejtőernyő tárolására szolgál. Az ejtőernyőnyitás pirotechnikai úton, segédrakétával történik. A törzs hátsó végén, a szárny alatt került elhelyezésre a tüzelőanyag-tartály, mely háromórás repüléshez elegendő tüzelőanyagot tartalmaz. A hosszabb repüléshez póttartály helyezhető el a törzs belsejében. A gép külső oldalán, speciálisan megerősített csapok találhatók; indításkor ezeken fekszik a gép a rakétahajtású kocsin. Egyes korai változatokon cseh gyártású, kétütemű boxermotor lett elhelyezve.

A repülőgép indításának támogatására **gyorsítórakétás segédhajtómű** szolgál, amely egy sínen gördülő kocsit gyorsít fel, amin a teljes

motorterheléssel járó, felkészített repülőgép helyezkedik el. A repülőgép indítása céljára egy 12 m hosszú **acélszerkezetű állvány** szolgál, melyen az indító kocsi gördül.



2. számú ábra. Wankel-motoros Szojka-variáns az indítógépkocsi állványán. Jól látható a gyorsítórakéta

Az összecusukható állványzat egy terepjáró gépjármű alvázára – a magyar készletben URAL-4320, a cseheknél TATRA 815 katonai tehergépkocsira – épített szerkezet. A rakéta a kocsi hátsó falához van rögzítve, míg a repülőgépet a törzsön kialakított csapok rögzítik. A kocsi 8 m távolságon belül éri el a repüléshez minimálisan szükséges 105 km/h sebességet, ekkor a gép leválik, és önállóan repül tovább. A kocsit ezt követően egy elektromágneses fékszerkezet lefékezi, mielőtt elérné az állvány végét. Az UAV sárkányszerkezetének kialakítása, szilárdsága olyan, hogy üzemszerűen használható 1,3 tonna (13000 N) tolóerejű, 0,6 s égési idejű gyorsítórakétás felszállásnál – ami közel 6 g-s hosszirányú gyorsulást jelent –, illetve 125 km/h (min. 110 km/h) siklási sebességgel történő, csúszótalpas leszállásnál is biztonságosan üzemeltethető.³⁸

³⁸ Méhes Lénárd – Hannel Sándor – Hegedűs Ernő: Pilóta nélküli légi járművekhez kötődő szaktevékenységek az MH Logisztikai Ellátó Központnál Új Honvédségi Szemle, 2011. évi 2. sz.

A leszállás megfelelő terepi viszonyok között **csúszótalpakra**, vészhelyzetben, vagy szűk terepen **ejtőernyővel** történik, bár a leszállást alapvetően ejtőernyős leszállására tervezték. Ehhez a gép törzsében behajtogatott és merev tokban elhelyezett ernyő található. Az ernyőt rögzítő hevederek a törzs megerősített pontjaihoz csatlakoznak, és biztosítják, hogy kinyílás után a törzs vízszintes helyzetbe kerüljön. Az ernyő nyitása előtt a hajtóművet le kell állítani. Vészhelyzetben az ernyő nyitása automatikusan történik. Az ernyő kivetésére a tokból egy kisméretű rakéta szolgál, melyet elektromos úton a robotpilóta vezérel. A biztonságos ereszkedéshez az ernyőnyitásnak minimálisan 200 méteres magasságban kell megtörténnie. A körkupolás ernyő hozzávetőleg 4-5 m/s ereszkedési sebességet biztosít, oldalszélben azonban viszonylag jelentős a kilengése. Megfelelően előkészített vagy kiválasztott, kellő méretű és akadálymentes leszállóhelyen jól kiképzett, gyakorlott kezelők csúszótalpakra is leszállíthatják a gépet. Csúszótalpra azonban csak elegendő hely és kedvező terepviszonyok esetén lehet leszállni. Ilyenkor csillapítóként egy, a törzs alján a torlónyomás segítségével felfújódó „légzsák” is működésbe lép. A csúszótalpas leszállás alkalmazásával, az ejtőernyő elhagyásával növekszik az UAV törzsében rendelkezésre álló belső tér.

A korai változatok dugattyús motortípusa **kétütemű, léghűtéses, boxer** rendszerű, 20 kW teljesítményű, benzinüzemű, elektronikus gyújtású volt. A fedélzeti energiaellátást a motor által hajtott generátor biztosította, pufferüzemben töltve az akkumulátorokat. A motorok által keltett hang a kipufogórendszerrel hatékonyan csökkentésre kerül, így a gép közeledése nehezebben volt észlelhető.

A robotpilóta, a csatlakozó földi eszközökkel együtt, az UAV félautomatikus, illetve automatikus repülését biztosítja. *Csatornák száma:* 8 fokozatmentesen állítható szervóhajtás és 6 kapcsoló. A kormány-szerveket szervóhajtások mozgatják. Minden mozgatus azonos vezérléssel történik, ugyanakkor rendelkezésre állnak tartalék vezérlőcsatornák is. Az alkalmazott üzemmód lehet kézi irányítás (fel- és leszálláskor), illetve félautomata, a robotpilótával stabilizált jellemzők alapján. Repülés során adott útvonalon lehetőség van a gép beállított paramétereknek megfelelő, stabilan tartott jellemzőkkel való önálló üzemeltetésére, például állandó magasságon és irányon, illetve automata üzemmódon, a robotpilótába töltött útvonalprogram alapján.

Panorámafelderítésre a repülőgéptörzsbe építhető kamera alkalmazható, amely egy liftszerkezettel teljesen behúzható a fel- és lesz-

állás során esetlegesen előforduló sérülések elkerülése érdekében, illetve a légellenállás csökkentésére. *Szektoros felderítésre* alkalmas kamerát a repülőgép orr-részébe lehet elhelyezni.

A komplexum készletét **négy gépjárműből álló konvoj** képezi:

- a szállítókonténeres jármű, amelyben négy darab repülőgép, javító- és tartalék anyag található;
- az indítóállványzatot hordozó jármű a repülőgép rakétával történő indításához, a felemeléshez szükséges kisméretű daruval;
- műszaki-mentő gépkocsi és utánfutó, mely a távolabb leszállt repülőgép visszaszállítására szolgál.

A földi irányítóközpont tartalmazza a kommunikáció eszközeit, antennáit, a pilóta és a felderítőszemélyzet munkahelyeit. A saját áramforrással rendelkező konténer egy hat tonnás tehergépkocsira került elhelyezésre. Eszközei egy gépjárműben voltak felszerelve. A pilóta számára rendelkezésre álló osztott képernyő tartalmazta a fedélzeti műszerek adatait, a térképet útvonalrajzolással és az élő fedélzeti kameraképet. A Szojka videó-felderítő változata **1995-ben** volt **csapatpróbára** bocsátható, melyre Csehszágban került sor. Ezt követően a Szojka a cseh hadseregben a repülőcsapatoknál került **rendszeresítésre** jelentős darabszámban.

Az önálló HTI fejlesztési fázis: a sárkányszerkezet fejlesztése, Wankel-motor beépítése és az elektronika továbbfejlesztése 1995-től zajlott. 1995 után lejárt az addigra már kétszer megújított szerződés a cseh féllel. Ettől kezdve a csehek és a magyar fél is önállóan folytatta tovább a fejlesztéseket. A HTI-ben elkészítettek a hazai sorozatgyártás lehetőségét biztosító formakészletet.

Megépítettek egy újabb repülőgépet, amin számos fejlesztést hajtottak végre (feszítávolság növelése 1 m-el, sárkányszerkezet anyagának korszerűsítése), így aerodinamikai tulajdonságai már jelentősen meghaladták az eredeti cseh gépet. A Szojka repülési tulajdonságainak javítása érdekében növelték a szárny feszítávolságát, könnyebb és korszerűbb kompozitanyagokat alkalmaztak a szerkezeti tömeg csökkentése érdekében, és korszerűbb erőforrást kerestek (Wankel-motor).

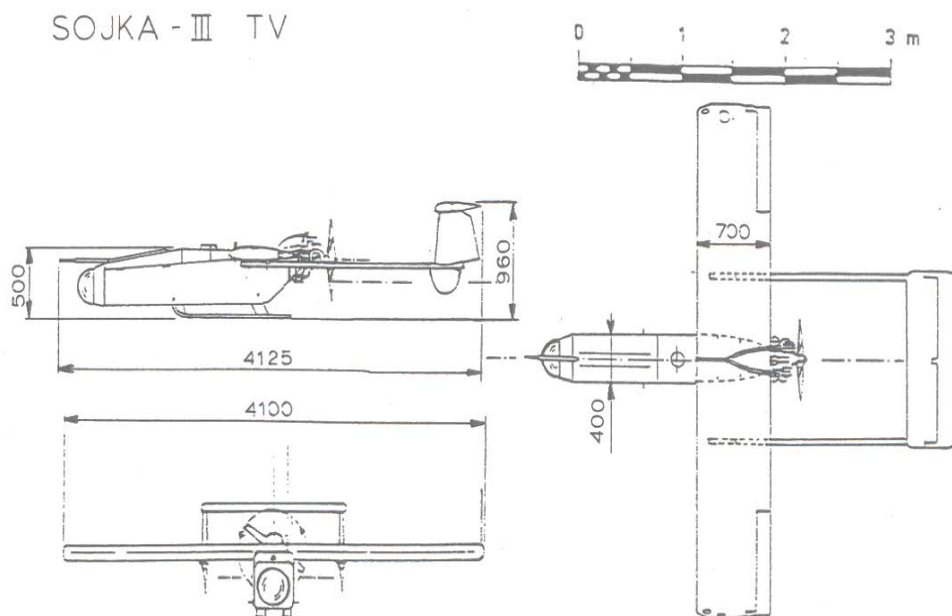
Az újabb fejlesztések hatására megszületett a 360 fokos, panorámafelderítésre alkalmas, liftszerkezettel a géptestbe behúzható új ka-

mera, ezúttal színes és passzív éjjellátó változatokban is. „Az *elektronikai eszközök területén a korábban már export célra kifejlesztett rádióelektronikai felderítő- és zavaróeszközök jelentősen csökkentett térfogatú, tömegű változatai kerültek továbbfejlesztésre.*”³⁹ Hasonló módon, a kommunikáció számára is az akkori időkben legújabb, szórtspektrumú rádióadóvevők alkalmazására nyílt lehetőség. A rádiókapcsolat eszközei területén a védett kommunikáció irányában történt előrelépés. A digitális csatornákat szórtspektrumú üzemmódra állították át, majd a fedélzeti képtömörítő és védett, 2 Mbit/s sebességű videócsatorna következett. A rádiókapcsolat felépítése olyan, hogy egy mérőjel segítségével – szekunder rádiólokációs elven – távolságmérést is végez, és a gép követése során az irányt is folyamatosan méri. Természetesen a korszerű, műholdas (GPS) helymeghatározás eszközeit is használták, de a rádiókapcsolat említett kialakítása révén teljesen önálló rendszert alakítottak ki.

A Magyar Honvédség jelenleg 4 darab repülőképes repülőgép-testtel rendelkezik, amelyek alapkonceptiója azonos az eredeti **Szójka III verzióval**, de mindegyiken fejlesztéseket hajtottak végre. Ezek a különbségek a felhasznált anyagokban (pl. üvegszál vagy szénszál), vagy a tartószerkezet kialakítása terén (méhsejtszerkezet vagy szilárd habanyag) vannak. Ezen kívül van olyan változat, amelyiknek nincs oldalkormányja és van, amelyiknek kettős oldalkormányja van. Létezik ezen felül egy jelentős mértékben *továbbfejlesztett sárkányszerkezetű változat*, amelyre módosított szárnyprofilú és 1 méterrel megnövelt fesztávolságú szárny került. Így lehet ugyanis a minimális repülési sebességet csökkenteni, illetve a terhelhetőséget növelni. A repülőgép terhelhetőségének növelése érdekében *a sárkányszerkezetet szén és aramid felhasználásával kisebb tömegűre készítették* – ezáltal is hosszabb repülési idő érhető el, illetve nagyobb tömegű fedélzeti berendezés szállítható. Folytak kísérletek *kerekes futóművel ellátott Szójkával* is.⁴⁰ (A magyar Compozit Kft. kapott megbízást a Szójka felderítőgép megnövelt szárnyfelületű, saját kerekeire leszálló változatának kifejlesztésére, amelyet sikerrel végre is hajtott. A prototípus néhány-szor repült is; a cseh partner is üzemeltet ilyen változatot.)

³⁹ Dr. Ráth Tamás – Dr. Hennel Sándor - Dr. Hegedűs Ernő: Közepes kategóriájú magyar-cseh Szójka pilótanélküli repülőgép-fejlesztési programjának tapasztalatai *Katonai Logisztika*, 2022. évi 30. évf. 1-2. sz. 62-100. o.

⁴⁰ Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézetből a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 192. o.



3. számú ábra. A Szojka III UAV első változatának háromnézeti rajza

Közben a Csehországból származó motor gyártása megszűnt, és a cseh tapasztalatokra építve a HM Technológiai Hivatalnál egy új **Wankel-motor** beszerzésére és kipróbálására is sor került. Az angol AR731 típusjelű Wankel-motor rezgésmentes járás, illetve csekély tömeg és kis geometriai méret (ebből fakadóan kis légellenállás) mellett képes biztosítani a Szojka repüléséhez optimálisan szükséges 30 kW teljesítményt, amiből a fedélzeti rendszerek elektromos táplálására is megfelelő energia nyerhető.

A **Szojka III variánst** 30 kW-os Wankel-motorral szerelték fel, sárkányszerkezete magyar gyártmányú szálerősítésű kompozit műanyag volt. A szén- és aramidszálas sárkányszerkezeti anyagok, illetve a könnyű és rezgésmentes Wankel-motor alkalmazása következtében az UAV a kor színvonalának megfelelő technológiai és teljesítményszintet képvisel, így mintegy 64 dm³ térfogatú felderítőrendszer hosszú időtartamú levegőben tartására alkalmas. A Szojka UAV alaprendeltetése: a terep szektoros vagy körkörös felderítése TV-kamera segítségével és a kamera képének valós idejű továbbítása a fedélzetről a földi irányítóállomásra.



4. számú ábra. A Szojka UAV korai változata a segédrakétás indítás során 12 méteren éri el a 130 km/h-s startsebességet

A **sárkányszerkezet** anyagválasztéka repülő-technikai minősítésű **üveg-, szén-, aramid-, kevlár-szál**, illetve szilárd hab-anyagok, vagy szendvics (ún. rohacell) struktúrák kombinációja. Ugyanezen anyagválasztékból kerülnek ki a burkolatok, üzemanyagtartályok, leszállító ejtőernyő tokok. A repülőgép sárkányszerkezetének korszerűsítését – melynek során a korábbinál nagyobb szilárdságú, ugyanakkor könnyebb anyagok kerültek beépítésre - a Flytech Repüléstechnika Kft.⁴¹ végezte el. A cég legyártotta a HTI részére a Szojka UAV sárkányszerkezetének sorozatgyártásához szükséges ipari szintű mintakészletet is.

Összegzés és következtetések

Összességében a Szojka UAV fejlesztésének tapasztalatai alapján elmondható:

- az UAV-t a HM Haditechnikai Intézet és a HM Technológiai Hivatal fejlesztette ki magyar-cseh kutatás-fejlesztési együttműködésben a prágai Repüléstechnikai Intézettel;

⁴¹ Soproni és szombathelyi, 6700 négyzetméteres gyártócsarnok telephelyén a cég kompozit sárkányszerkezeti elemeket gyárt az ultrakönnyű repülőgépek németországi piacán vezető helyen álló Comco Ikarus GmbH és a Diamond repülőgépek számára.

- a Szojka UAV fejlesztésének előtervezési fázisában a megvalósíthatósági esettanulmány elkészítésére a Pestvidéki Gépgyár mérnökei kaptak feladatokat a HM Haditechnikai Intézet-től.

A fejlesztés késői szakaszában a Haditechnikai Intézet és a Technológiai Hivatal által gyökeresen továbbfejlesztett sárkányszerkezet hazai gyártású lett, emellett egy, a nemzetközi piacon széles körben beszerezhető Wankel-motor került felhasználásra, így a magyarok által továbbfejlesztett Szojka minden tekintetben követte a technikai fejlődés irányvonalát. A hazai fejlesztés eredményeképpen felhasználásra került szén- és aramidszálas sárkányszerkezeti anyagok, illetve a könnyű és rezgésmentes Wankel-motor alkalmazása következtében az UAV a kor színvonalának megfelelő technológiai és teljesítményszintet képviseltek.

Felhasznált irodalom

A Budapesti Műszaki Egyetem Évkönyve 1980–1981 https://library.hungaricana.hu/hu/view/BME_Evkonyv_1980-81/?query=%22g%C3%A1dor%20r%C3%B3bert%22&pg=629&layout=s

Amaczi Viktor: Többcélú, kisméretű, pilóta nélküli repülőgép komplexum Haditechnika, 1992. évi 1. szám

Búzás Gábor Volt egyszer egy PG I. rész. Haditechnika, 2012. évi 1. sz. https://real-j.mtak.hu/11405/1/Haditechnika%202012_1_teljes_red.pdf

Czech army: UAV Sojka III. <https://www.youtube.com/watch?v=8pQnhBnuO8w>

Dr. Kende György – Dr. Hegedűs Ernő: Repülőgép Fedélzeti Adatközlő-Fedélzeti Adatvevő (FAK-FAV) fejlesztési program a Haditechnikai Intézetben és a Központi Repülőgépjavító Üzemben (1969-1986). Katonai Logisztika, 2024. évi 3-4. szám. 231. o.

Dr. Kesselyák Mihály: A Magyarországon megvalósítandó robotrepülőgép aerodinamikai és szilárdságtani számításai Nyíregyháza, 1986.

Dr. Palik Mátyás (szerk.): Pilóta nélküli repülés Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2013.

Dr. Ráth Tamás – Dr. Hannel Sándor - Dr. Hegedűs Ernő: Közepes kategóriájú magyar-cseh Szojka pilótánélküli repülőgép-fejlesztési programjának tapasztalatai Katonai Logisztika, 2022. évi 30. évf. 1-2. sz. 62-100. o.

Dr. Ráth Tamás – Király Elemér: A magyar katonai felderítés/hírszerzés műszaki fejlesztési tevékenységének és eredményeinek bemutatása. Felderítő Szemle 2018. évi 2. szám <https://hhk.uni-nke.hu/document/hhk-uni-nke-hu/2018-2.pdf>

Dr. Szalai Sándor <https://portal.vik.bme.hu/files/00009068.pdf>

Farkas Gábor fejl. mk.: Távirányítású mini robotrepülőgép fejlesztésének lehetőségei. Pestvidéki Gépgyár, é.n. 10. o.

Farkas Gábornak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának levele az MHTT LSZ elnökének, Budapest, 2022.

Fedélzeti eszközkészlet a PNR-hez, Haditechnika '97 C+D különszám, Budapest, 1997.

Fővényesi Ervin PG-vezérigazgató kísérőlevele a minirobotrepülőgép-tanulmányhoz

Gádor Róbert - Dr. Ráth Tamás: Hazai fejlesztésű robotrepülő szerkezetek (RPV) project terve Budapest, 1985/86.

Gádor Róbert - Farkas Gábor – Szuromi Zoltán – Urbán József: Tanulmány a távirányítású minirobotrepülőgép hazai fejlesztésére és gyártására Pestvidéki Gépgyár, Szigethalom, 1984. 134 p.

Gádor Róbert: Irányelvek és építési követelmények a Magyarországon megépítendő robotrepülőgéphez Budapest, 1985/86.

Hajdú Ferenc – Sárhidai Gyula: A Magyar Királyi Honvéd Haditechnikai Intézettől a HM Technológiai Hivatalig. HM Technológiai Hivatal, Budapest, 2005. 188-192. o.

Hegedűs Ernő: Légideszant műveleteknél alkalmazott pilóta nélküli és rohamdeszant repülő eszközök konstrukciós jellemzői. A ZMNE BJKMK Repülőműszaki Intézet „Pilóta nélküli repülőgépek katonai alkalmazhatósága” című konferenciáján elhangzott előadás szerkesztett anyaga a Repüléstudományi Közlemények különszámában, Szolnok, 2007. április 20.

<http://network.hu/gadorrobert>

Kővári László repülő szakújságírónak, az MHTT Légierő Szakosztály tagjának – korábban a Pestvidéki Gépgyár repülőműszaki szakemberének – hozzászólása az MHTT Légierő Szakosztály 2021 évi ülésén, Budapest, NKE HHK Bolyai terem.

Méhes Lénárd – Hannel Sándor – Hegedűs Ernő: Pilóta nélküli légi járművekhez kötődő szaktevékenységek a MH Logisztikai Ellátó Központnál Új Honvédségi Szemle, 2011. évi 2. sz.

Molnár Attila: A Honvédelmi Minisztérium hadiipari cégeinek pilóta nélküli repülőgép fejlesztései Haditechnika, 2013. évi 4. szám

Műszaki és természettudományok. Repülőgépek

<https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/812.html>

Pest Megyi Hírlap, 1978. március (22. évfolyam, 51-76. szám) 1978-03-16 / 64. szám https://library.hungaricana.hu/hu/view/PestMegyei-Hirlap_1978_03/?pg=184&layout=s&query=fejleszt%C5%91%20m%C3%A9r%C3%B6k

Dr. Kende György (szerk.) - Czeglédi János - Szatter Gyula: Pilóta nélküli felderítő repülőeszközök. Haditechnikai Füzetek 1. HM Haditechnikai Intézet, Budapest, 1999. 176. p.

Dr. Kende György (szerk.): Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HTI-ben Haditechnika '97 C+D különszám, Budapest, 1997.

Szőcs László: Vadászgépet nem fogunk gyártani - Ráth Tamás, a Haditechnikai Intézet főigazgatója az iparág esélyeiről és a technológiai politika szükségességéről. Népszabadság, 1999. augusztus, 57. évfolyam, 185. szám 14. o.

SOJKA III. Pilóta nélküli repülő rendszer rövid műszaki leírás. VIDEO-TON – MECHLABOR Kft.

Szabó József (szerk.): Hadtudományi lexikon I-II. Magyar Hadtudományi Társaság, Budapest, 1995.

Szabó József (szerk.): Repülési lexikon I-II. Akadémiai, Budapest, 1991. 1226 pp. ISBN: 9630562073

Szegedi Péter: A Sojka-III pilóta nélküli repülőgép repülésszabályozó rendszerének vizsgálata I-II. rész Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 2005. évi 5-6. sz.

UAV ENGINES LTD. England uav@uavenginesltd.co.uk

UAV Sojka (Jaybird)-takes-off. https://www.youtube.com/watch?v=QM_JZ_ZHrQA

Vigh Zoltán: Pilóta nélküli repülőgépek fejlesztése a HM Technológiai Hivatalban. https://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2003_cikkek/vigh_zoltan.pdf 2003.

Földi Bulcsú¹

A MAGYAR PÁNCÉLOS ERŐK SZERVEZETI FEJLŐDÉSE (1936-1941) II. RÉSZ

ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT OF THE HUNGARIAN ARMORED FORCES (1936-1941) PART II.

[HTTPS://DOI.ORG/10.30583/2025-3-4-294](https://doi.org/10.30583/2025-3-4-294)

Absztrakt:

A cikk első része 1936-tól részletesen áttekinti és bemutatja a magyar páncélos erők szervezetét, a magyar páncélos fegyvernem kialakulását és fejlődését a Gyorshadtest Szovjetunió elleni alkalmazásáig. Kitekint a kor magyar gazdaságára, technikájára, hadiiparára, beszerzési irányelveire is. A cikk második része 1941-től, már a konkrét harci tapasztalatok alapján vizsgálja a fejlesztési stratégiát és a Honvédség hadrendjének átalakítását.

Kulcsszavak: magyar haderő, páncélos erők, szervezeti fejlődés, haditechnika, hadiipar, beszerzés, hadművelet

Abstract:

The first part of the article reviews and describes in detail the organisation of the Hungarian armoured forces from 1936 onwards, the formation and development of the Hungarian armoured corps until the use of the Rapid Corps against the Soviet Union. It also looks at the Hungarian economy, technology, military industry and procurement policies of the time. The second part of the article examines the development strategy and the transformation of the Army's military order from 1941 onwards, based on concrete combat experience.

Keywords: Hungarian armed forces, armoured forces, organisational development, military technology, military industry, procurement, operation

¹ A Szerző a Károli Gáspár Református Egyetem Történelem MA szakos hallgatója. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5222-6991>

Bevezetés

E tanulmányban folytatom a sorozat első részét, melyben 1936-tól tekintettem át a magyar páncélos fegyvernem kialakulását, hadi szervezetének fejlődését a korai időszakban, illetve az ezt befolyásoló tényezőket vettem górcső alá. A második rész témája a magyar páncélos fegyvernem szervezetének alakulása és fejlődése a Gyorshadtest délvidéki és Szovjetunió elleni alkalmazása során és az azt követő néhány hónapban, itt is hadi szervezet kérdésére fókuszálva. A cikk részletesen áttekinti és bemutatja a magyar páncélos erők szervezeti változásait a magyar szempontból első háborús évben. Ezúttal már kisebb lesz a hangsúly a magyar gazdaságon, technikán, hadiiparon, beszerzési irányelveken. 1941-től már a konkrét harci tapasztalatok határozták meg a fejlesztési stratégiát és a Honvédség hadrendjének átalakítását. A magyar páncélos fegyvernem a tárgyalt periódus végén a Honvédség kötelékén belül már rendelkezett önálló magasabbegységgel, mely alegységeit a lovas és a gépkocsizó alakulatokból szervezték meg. Ezért nagy hangsúlyt kapnak azon egységek, melyeket átszerveztek ebben az időben harckocsi alakulattá, például a kerékpáros alakulatok. Valamint még sokkal hangsúlyosabb lesz, hogy az új hadrendi változások a valóságban milyen módon lettek bevezetve, a papíron létező hadrendeket milyen ideiglenes, szükségmegoldásokkal próbálták feltölteni. Ez azért fontos, mert ennek vizsgálatával kaphatunk valós képet a honvédség valódi erejéről.

A magyar páncélos erők szervezete a délvidéki hadjárat idején

1941 tavaszán a német haderő megkezdte Jugoszlávia elleni hadműveleteit. Március 27-én Hitler kiadta a 25. számú hadműveleti utasítását, amelyet a német Szárazföldi Erők Főparancsnokság (OKH – Oberkommando des Heeres) öntött végleges formába, amely szerint a főcsapást a Bulgáriában elhelyezkedő 12., valamint Ausztria és Nyugat-Magyarország területén felvonultatott 2. hadsereggel kell mérni. Az erők fő feladata, hogy nyugatról és délkeletről támadva összetartó irányú csapást mérjenek Jugoszlávia fővárosára. Belgrád elfoglalása után a felszabaduló erőkkel el kell foglalni a déli területeket és támogatást nyújtani a déli szárnyon harcolóknak. Az északi szárnyhoz csatlakozik a 2. olasz és a Duna–Tisza közén egy magyar hadsereg is. A német és a magyar

vezérkarok között már március 28-án megkezdődött a tervek egyeztetése. A magyar vezérkar vállalta, hogy biztosítja a német XLI. és a XLVI. hadtestek vasúti, illetve közúti felvonulását, illetve csapatokkal biztosítja a német erőket és ütközetbe lépésüket és lezárja a jugoszláv határt. Ezután mozgósítja a támadó hadműveletbe bevonandó erőket és támadást indít a Duna–Tisza közén, ezzel fedezve a Belgrád felé előretörő német csapatok szárnyait.² A délvidéki hadművelet irányítása a Gorondy Novák Elemér altábornagy vezette m. kir. 3. hadsereg-parancsnokság³ hatáskörébe tartozott, a gyorshadtesten kívül még a III., IV. és V. hadtest tartozott alárendeltségébe. A dálnoki Miklós Béla vezérőrnagy vezetése alatt álló gyorshadtest – nem úgy, mint később a Szovjetunió elleni hadművelet idején – teljes állományával, vagyis az 1. és 2. gépkocsizó-, valamint az 1. és 2. lovasdandárjával vett részt a támadásban, a fő ütőerejét pedig a 2-2 felderítő és lovas páncélos zászlóalja jelentette. A magyar páncélos erők csupán 35 M. FIAT-Ansaldo kisharckocsikkal, 38 M. Toldi könnyűharckocsikkal és 39 M. Csaba páncélgépkocsikkal rendelkeztek⁴, de a szervezésbeli hiányosságok és technikai gondok folytán az egyes alegységek hadrafoghatósága a hadjárat során jelentős eltérést mutatott.

1941 tavaszán a Magyar Honvédség délvidéki szereplése a páncélos erők alkalmazását tekintve jelentős tapasztalatokat eredményezett, és egyúttal a főpróbát is jelentette a csapatok Szovjetunióbeli felvonulása előtt. A magyar páncélos csapatok akkori gerincét jelentő 38 M. Toldi könnyű harckocsik és a 39 M. Csaba páncélautók első éles körülmények közt történő bevetése volt ez. A minden irányból támadó tengely erők és a német hadsereg óriási fölénye következtében a jugoszlávok képtelenek voltak hatékony ellenállást kifejteni, és nem sikerült megvalósítani azt a koncepciót, miszerint az erődökön nyugvó mélységi védelemmel meg lehet állítani a támadást, ezért a magyar páncéloscsapatok egy visszavonuló, ráadásul többnyire csetnik, vagy más irreguláris alakulatokat magába foglaló ellenséggel szemben könnyű győzelmet arattak.⁵ Az ideális, sík terepviszonyok és az úthálózat szintén a gyorsan mozgó erőknek kedvezett. A korábbi területi visszacsatolásokhoz hasonlóan ezúttal is korlátozott hadművelet volt a 3. hadsereg hadjárata, melynek során az ellenség harckocsi erőivel történő összeecsapásra nem került sor, a magyar harckocsik és páncélgépkocsik hasonló erőt képviselő jugoszláv alakula-

² Horváth Cs. - Lengyel F.: A délvidéki hadművelet i.m. 35.

³ Továbbiakban 3. hadsereg

⁴ Közepes páncélosok és rohamlövegek ekkor még nem álltak rendelkezésre.

⁵ Klemensits Péter: Magyar páncélosok a délvidéki hadműveletben (1941. április) Haditechnika, XLVIII. évfolyam, 5. sz. 11.

tokkal továbbra sem ütköztek meg. Bár a fejlesztések és a szervezeti átalakítások már folyamatban voltak, a felállítás még nem történt meg, és továbbra is az Ansaldo harckocsizászlóalj kisharckocsijai alkották a páncélosállomány jelentős részét. Eltekintve attól, hogy technikai meghibásodások folytán ezek akciórádiusza eleve korlátozott volt, harckocsifeladatok ellátására sem voltak alkalmasak, csupán a felderítésben kaphattak csekély szerepet. Harckocsit szállító járművek továbbra sem álltak rendelkezésre, de a tartalék alkatrészek, képzett szerelőszemélyzet, vontató járművek hiánya tovább növelte a problémákat.⁶

Magyarország és a gyorsadtest katonai részvétele a Szovjetunió elleni hadműveletekben

Amikor Hitler 1940. december 18-án kiadta a 21. számú utasítását a Szovjetunió elleni hadművelet kidolgozására, a magyar honvédség katonai részvételét, szövetségesi segítségnyújtását még nem tartotta feltétlenül szükségesnek.⁷ Bár a szovjet határvonal teljes szakaszán támadó seregek közül ugyan nagy jelentőséget tulajdonított a részben román területről kiinduló déli csoportosításnak, de a Közép-európai térségben, csatlósai és szövetségesei közül Hitler csak a román haderő részvételére számított.⁸

A keleti hadszíntér déli részén tervezett támadó hadművelet részleteit a német katonai vezetők közül többen kezdettől fogva éles kritikával illették. A „Barbarossa” hadművelet idején a Dél Hadseregcsoporthoz parancsnok, Gerd von Rundstedt vezértábornagy már 1941. március 27-én kezdeményezte az OKH-nál a 17. hadsereg jobbszárnyának megerősítését⁹, ezzel egy magyar területről kiinduló erősebb harccsoport bevetését kívánta elérni a hadműveletnél. Kérését azzal próbálta indokolni, hogy ezáltal elkerülhető lenne az a túlságosan is frontális támadás, amelyet a Pripjaty-mocsarak és a Déli-Kárpátok között csoportosuló három hadserege lett volna kénytelen végrehajtani.¹⁰

⁶ Klemensits Péter: Magyar páncélosok a délvidéki hadműveletben (1941. április) Haditechnika, XLVIII. évfolyam, 5. sz. 11.

⁷ Szabó Péter-Számvéber Norbert: A keleti hadszíntér és Magyarország 1941-1943. Püedlo Kiadó, Budapest, 2002. 11.

⁸ Liptai Ervin (szerk.): Magyarország hadtörténete i.m. 310.

⁹ Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 11.o

¹⁰ Liptai Ervin (szerk.): Magyarország hadtörténete i.m. 313.

Még a német 17. hadsereg hadinaplójában is találunk egy figyelemreméltóan éles kritikát a német katonai felsővezetés mulasztásaival és hozzáállásával kapcsolatban. 1941. május 2-án arra figyelmeztetnek, hogy a 17. hadsereg támogatásának elmaradása azt a következményt vonhatja maga után, hogy a Lemberg¹¹ környékén elhelyezkedő erős szovjet csapatok elvágása és megsemmisítése valószínűleg nem lesz sikeres.¹² Hitler, többek között a magyar politikai vezetés addigi habozására és kétségeire jogosan utalva, elvetette ezeket az aggályokat. Ám, mint annyiszor a világháborúban, a háború első napjainak történései a kétkedő német tábornokokat igazolták Hitlerrel szemben. A Dél Hadseregcsoport 17. hadserege mindössze 10-12 kilométert tudott előrenyomulni az első napon, ezért a legdélibb szárnyon küzdő román hadseregek támadásai sem tudtak kibontakozni. 1941. június 25-én a Dél Hadseregcsoport törzse ismételten követelte a magyar területről bevethető erők beavatkozását, vagy legalább a szovjet határon történő felvonulását. A hadseregcsoport vezérkara megállapította, hogy „lényeges tehermentesítés lenne a 17. hadsereg déli szárnya számára” és a 11. hadsereg támadását is előrelendítené.¹³ Az OKH-tól¹⁴ ekkor még csak az alábbi választ kaphatta: „A magyar közreműködés kérdése továbbra is nyitott.”¹⁵

Azonban 1941. június 26-án, a kassai és a rahói támadások után, ez a kellemetlen helyzet a németek szempontjából megoldódott. Az aznap összehívott magyar kormányülésen Bárdossy László miniszterelnök bejelentette: „A szovjet légierő a mai nap folyamán magyar terület ellen intézett ismételt népjogellenes indokolatlan és provokálatlan támadásai következtében Magyarország a hadiállapotot a Szovjetunióval beállottnak tekinti.” Bartha Károly vezérezredes, honvédelmi miniszter ezután kérte a kijelölt alakulatok mozgósítását.¹⁶

A Magyar Királyi Honvédség eleinte nem túl jelentős¹⁷, majd később komoly hadműveletekbe torkolló részvétele Németország Szovjetunió elleni hadjáratában 1941. június 27-én vette kezdetét. Az előző napi, részleteiben máig nem tisztázott Kassai bombatámadás, valamint az egyértelműen szovjet vadászgépeknek a Kőrösmező és Budapest között közlekedő gyorsvonat elleni, Rahó városnál történő rajtaütése válaszcsapá-

¹¹ A mai Lviv.

¹² Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 11.

¹³ Fröhlich D.: Huszárok, előre! i.m. 76.

¹⁴ Oberkommando des Heeres, vagyis a német szárazföldi erők főparancsnoksága

¹⁵ Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 11.

¹⁶ A kassai VIII. hadtest, a gyorshadtest és az ezekből felállított Kárpát-csoport.

¹⁷ A többi, Németország oldalán harcoló országokéhoz képest.

saként a magyar légierő egységei a határ menti szovjet városokat támadták, a magyar hadvezetés pedig megkezdte a Kárpátalján állomásozó, korábban már készségbe helyezett, illetve a hadiállapot beálltát követően június 26-án mozgósított csapatainak felkészítését.

A hadművelet végrehajtására kijelölt seregtest, a Kárpát-csoport kb. 90 ezer fővel, Szombathelyi Ferenc altábornagynak, a VIII. hadtest parancsnokának vezetése alatt alakult meg. Kötelékébe tartozott ekkor az 1. hegyidandár és a 8. határvadászdandár, a gyorsadtest 1. és 2. gépkocsizó dandárja, illetve 1. lovasdandárja.¹⁸ A gyorsadtest rövid időn belül immáron második alkalommal került bevetésre. A Magyar Királyi Honvédség ezen egyetlen (valamennyire) motorizált és gépesített seregteste a fegyverzet és felszerelés tekintetében mind mennyiségben, mind minőségben ugyan elmaradt a hasonló német alakulatoktól, de magyar viszonylatban ez volt a legkorszerűbb és a legjobban felszerelt seregtest, ezt alább konkrét adatokkal támasztom alá. Harcászati mozgékonyságát a gépkocsizólovász-, huszár, illetve kerékpáros alakulatai adták, a magyar viszonyokhoz képest korszerűségét leginkább páncélozott gépjárművei, kis- és könnyű harckocsi századai jelentették, ugyanakkor a közepes és nehéz harckocsik hiánya jelentősen korlátozta ütőképességét.¹⁹ A frontra tartó egységek fegyverzetét és felszerelését, a honvédség összes alakulatától egyenlő mértékben elvont anyagból állították össze.^{20 21} Így a Miklós Béla vezérőrnagy parancsnoksága alatt harcba vetett gyorsadtest ekkora a magyar honvédség teljes páncélos és páncélgépkocsi állományával, az összes gépkocsizó gyalogságával és gépvontatású tüzérségével rendelkezett, elsősorban könnyű tüzérséggel és közepes tarackos tüzérosztályokkal.²²

A haditerv alapján a német 17., illetve a 3. román és a német 11. hadseregnek a Dnyeszter, majd a Dnyeper folyók felé kell visszanyomnia a szovjet erőket, ezért a Kárpát-csoport a 17. német hadsereg jobbszárnyának a biztosítására kapott parancsot. Emellett a Kárpát-csoportnak az Uzsoki-, a Tornyai- és a Tatár-hágón való átkelést követően a visszavonuló szovjetek üldözése, majd pedig a gyorsadtestnek a Dnyeszter átjáróinak birtokbavétele lett a feladata.²³

¹⁸ Fröhilch D.: Huszárok, előre! i.m. 76-77.

¹⁹ Klemensits Péter: Magyar páncéloserők a Szovjetunió elleni hadműveletekben – a Toldi könnyűharckocsi (1941) I. rész, L. évfolyam (2016) 1. szám. 48

²⁰ Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 11.

²¹ Ahogy ez később a 2. hadsereg esetében is történt.

²² Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 113.

²³ Klemensits Péter: Magyar páncélos erők a Szovjetunió elleni hadműveletekben – a Toldi könnyűharckocsi (1941) I. rész, L. évfolyam (2016) 1. szám 48.

Bennünket a páncélos erők szempontjából elsősorban a gyors-hadtest érdekel, hiszen ennek a seregtestnek a kötelékében került alkalmazásra a nyíregyházi 1. lovasdandár, a budapesti 1. és a munkácsi 2. gépkocsizó dandár. (A kecskeméti 2. lovasdandár megszálló feladatokkal a Bácskában maradt.)²⁴ A gyors-hadtest páncélos, kerékpáros és hadrendje a Szovjetunió elleni hadműveletek idején:²⁵

1. lovas páncélos zászlóalj 1941 Ukrajna

zászlóalj-törzs, 1 db 38M Toldi könnyű harckocsi



árkász szakasz



távbeszélő szakasz



műhely szakasz



páncéltörő ágyús század, 4db 36M páncéltörő ágyú



1. páncélgépkocsi század/századtörzs

16db 39/40M Csaba páncélgépkocsi



1. páncélgépkocsi szakasz



2. páncélgépkocsi szakasz



3. páncélgépkocsi szakasz



1. kisharckocsi század/századtörzs

18db 35M Fiat Ansaldo kisharckocsi, 4 db 38M Toldi könnyű harckocsi



1. kisharckocsi szakasz



2. kisharckocsi szakasz



3. kisharckocsi szakasz



4. könnyű harckocsi szakasz



2. kisharckocsi század/századtörzs

18db 35M Fiat Ansaldo kisharckocsi, 4 db 38M Toldi könnyű harckocsi



1. kisharckocsi szakasz



2. kisharckocsi szakasz



3. kisharckocsi szakasz



4. könnyű harckocsi szakasz



²⁴ Fröhlich D.: Huszárok, előre! i.m.77.o

²⁵ Dr. Mujzer Péter: A magyar páncélos csapatok szervezeti, anyagi-technikai felkészültségének, kiképzési szintjének összehasonlítása más európai haderőkkel 1920–1941-ben, különös tekintettel a fő hadviselő felekre és a környező országokra című doktori (PhD) értekezés 9. számú melléklete

1. felderítő zászlóalj 1941 Ukrajna

zászlóaljtörzs



árkász szakasz



távbeszélő szakasz



műhely szakasz



páncéltörő ágyús század, 4db 36M páncéltörő ágyú



1. páncélgépkocsi század/századtörzs

16db 39/40M Csaba páncélgépkocsi



1. páncélgépkocsi szakasz



2. páncélgépkocsi szakasz



3. páncélgépkocsi szakasz

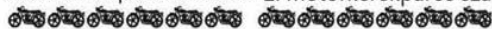


2. motorkerékpáros század/századtörzs

12 db 31M golyószóró, 2db 36M nehézpuska



1. motorkerékpáros szakasz 2. motorkerékpáros szakasz



3. motorkerékpáros szakasz 4. motorkerékpáros szakasz



3. gépkocsizó puskás század/századtörzs

12db 31M golyószóró, 2db 36M nehézpuska, 2 db 39M gránátvető



1. puskás szakasz



2. puskás szakasz



3. puskás szakasz



4. nehézfegyver szakasz



9. kerékpáros - harckocsi zászlóalj 1941



1. kerékpáros század 12x31M golyószóró



2. kerékpáros század 12x31M golyószóró



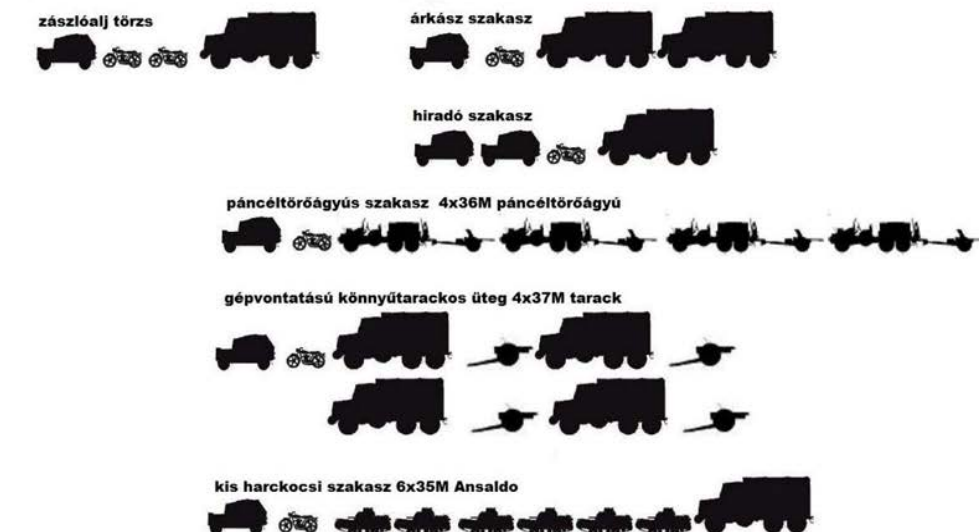
3. könnyű harckocsi század 18x38M Toldi



4. könnyű harckocsi század 18x38M Toldi



12. kerékpáros zászlóalj 1941



1. kerékpáros század 12x31M golyószóró



2. kerékpáros század 12x31M golyószóró



3. kerékpáros század 12x31M golyószóró



géppuskás század 6x07/31M géppuska 2x36M nehézpuska



Összefoglalva tehát, a Szovjetunió elleni hadműveletekben a gyors-hadtest 2 gépkocsizó és egy lovasdandárral vett részt. A gyors-hadtest összesen 508 db 31M golyószóróval, 168 db 07/31M géppuskával, 52 db 36M nehézpuskával, 12 db 36M aknavetővel, 80 db 36M páncéltörő ágyúval, 60 db 29M légvédelmi ágyúval és 36M gépágyúval, valamint 90 db tábori löveggel volt ellátva. A harckocsi-alakulatok 60 db 35M FIAT Ansaldo kisharckocsival, 48 db 39 M. Csaba páncélgépkocsival és 81-87 db 38 M. Toldi könnyű harckocsival vonultak fel a hadszíntérre.²⁶ A Kárpát-csoport állományába összesen 3355 tiszt, 89 760 főnyi legénység, 21 265 ló és 5858 gépjármű tartozott.²⁷ A gyors-hadtest személyi állományát 1717 tiszt és 41 790 főnyi legénység alkotta. Teljes járműállománya 4372 darabból állt és 7529 lóval²⁸ rendelkezett 1941. július 2-án.²⁹ A hadrend további elemeit alkotta az 1. és a 2. gépkocsizó dandár, melyek egyenként egy–egy felderítő, három–három gépkocsizó, illetve két–két kerékpáros zászlóaljból, egy–egy 10,5 cm-es könnyű tarackos tüzérosztályból, egy–egy 40 mm-es légvédelmi ágyús ütegből, egy–egy utász- és híradószázadból, valamint javarészt gépkocsizó ellátó és után-szállító csapattestekből (úgynevezett vonatalakulatokból) álltak. A gyors-hadtest állományába tartozó két lovasdandár közül csak az elsőt mozgósították, mint említettem, a 2. lovasdandár a megszálló erőként a visszafoglalt Bácskában maradt. A két huszárezred, egy lovaspáncélos-, és két kerékpáros zászlóalj, két lovas-ágyús üteg, hat 40 mm-es légvédelmi ágyú, egy gépkocsizó utászszázad hadihídanyaggal, egy híradószázad és a többnyire gépkocsizó ellátóegységek tartoztak kötelékébe. A 9. kerékpáros-harckocsi-zászlóalj 1941. július 1.-ével a következő erőben került hadműveleti alkalmazásra: zászlóalj-törzs (3 db 38 M. Toldi harckocsi), árkász, híradó és műhely szakasz, az 1. és 2. kerékpáros század, 3. és 4. könnyű harckocsi század (2x 18 db 38 M. Toldi). A zászlóalj 39 db 38 M. Toldi könnyű harckocsival, 52 db tehergépkocsival, 11 db személygépkocsival, 39 db motorkerékpárral, 2 db mentő gépkocsival és 1-1 db híradó és üzemanyagszállító gépkocsival, továbbá 412 db kerékpárral rendelkezett.

A felderítő zászlóaljak egy-egy páncélgépkocsi-, motorkerékpáros lövész- és gépkocsizó lövész-, valamint törzsszázadból álltak. A páncélgépkocsi századnak 16 db Csaba páncélgépkocsija volt. A törzsszázadhoz egy-egy páncéltörő ágyús (4 db 36M páncéltörő ágyú), híradó és

²⁶ A hadtestközvetlen alakulatok is beleszámítanak ebbe.

²⁷ Andaházi Szeghy Viktor: A magyar királyi I. gyors-hadtest 1941. évi ukrajnai hadműveletei. Doktori (PhD) értekezés ZMNE, Kossuth Lajos Hadtudományi Kar, 2009. 26. o.

²⁸ Ebből 4951 a polgári szférából lett igénybe véve

²⁹ Fröhlich 76.o

árkász szakasz tartozott. A motorkerékpároslövész-századok állományában sok polgári életből mozgósított motorkerékpár is helyt kapott. A civil gépek eltérő technikai teljesítményük és állapotuk miatt nagyon hamar kiestek a hadrendből. A rendszeresített motorkerékpárok (BMW R-75, Zündapp, CVS-MIII, Puch G3501, CZ 175, Zundapp DB200W, Ariel és Gilera) nagy száma sem tette egyszerűvé a javításokat. A lovas páncélos zászlóaljak egy páncélgépkocsi- és két kisharckocsiszázadból álltak. A páncélgépkocsi-század 16 db Csaba páncélgépkocsival, a kisharckocsiszázadok egyenként 3 kisharckocsiszakasszal (3x 6 db Ansaldo) és egy 38 M. Toldi könnyűharckocsi-szakasszal (5 db 38 M. Toldi) rendelkezett. A gyors hadtest állományába tartozott még 6 kerékpáros zászlóalj, a 11., 12., 13., 14., 15., 16. zászlóalj, egyenként egy-egy kis harckocsi szakasszal, 6-6 db 35M FIAT Ansaldo harcjárművel.

A hadtestközvetlen alakulatokat, az 1941. július 9-én megfogyatkozott³⁰ Kárpát-csoporttól átadott eszközökkel együtt két kerékpáros zászlóalj, egy-egy gépkocsizó közepes tarackos és egy közepes tábori ágyús tüzérsztály, három gépkocsizó légvédelmi tüzérsztály, egy repülőezred, egy-egy motorizált utász- és híradózászlóalj és a zömében szintén gépkocsizó utánszállító egységek voltak.³¹

Az ukrajnai hadműveletek során a gyorscsapatok összehangolt és hatékony vezetése érdekében a német mintát követve próbálták egy-egyesíteni a parancsnokságot, ennek ellenére a gyorshadtestnél viszonylag komoly szervezési hibák ütköztek ki a hadjárat során. Elvileg a gépkocsizó dandárok és a lovasdandár egy parancsnokság alá történt összevonása a seregtest-parancsnok számára némi harcászati rugalmasságot biztosított, hiszen ahol az út- és terepviszonyok megakadályozták a járművek gyors mozgását,³² ott csak a lovasságot lehetett alkalmaznia. Ugyanakkor, mint azt fentebb említettem, a huszáralakulatok loállományának döntő többsége a polgári életből lett bevonultatva, és ezek a lovak egyszerűen nem tudták elviselni a megterhelő igénybevételt, ezért a loállomány jó része odaveszett, azaz a fenti lehetőség a gyakorlatban nagyon kevés alkalommal valósult meg. A lovas alakulatok gyakran nem tudták követni a gépkocsizó egységeket, és gyakorta maradtak le tőlük. A lovasdandár tűzereje sem volt megfelelő.³³ A gépkocsizó dandárok hadrendjét a leginkább a kerékpáros

³⁰ A gyorshadtestet kivonták a Kárpát-csoport kötelékéből, és a német Dél hadseregcsoporthoz alárendeltségébe került.

³¹ Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 113.

³² Ukrajnában döntően ez volt a jellemző.

³³ Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m. 113.

zászlóaljok tették korszerűtlenné. Többnyire, már amennyire ez kivitelezhető volt, műúton haladhattak előre, általában későn és kimerülten érkeztek meg a csatába. Ráadásul a kerékpárok az elhasználódott gumik miatt hamar tönkrementek.³⁴

A felderítő zászlóaljokban rendszeresített páncélozott harcjárművek, a 38 M. Toldi könnyűharckocsik és a 39 M. Csaba páncélgépkocsik mozgékonyasága elérte a kívánt szintet, de hathatós páncélvédelmet nem tudtak nyújtani a jobb minőségű szovjet harckocsiágyúk és páncéltörő fegyverek ellen, de a gyorshadtest mindössze a rendelkezésre álló 35 M. FIAT- Ansaldókkal, 38 M. Toldikkal és 39 M. Csabákkal tudott kivonulni a hadszíntérre. Az itt szerzett tapasztalatok azt bizonyították, hogy az Ansaldók páncélos harcfeleladatok megoldására teljes mértékben alkalmatlanok, ezért 1941 szeptemberében kivonták őket a hadrendből. A 38 M. Toldi I. fegyverzete és páncélzata szintén nem bizonyult megfelelőnek, ezért elrendelték átalakításukat a páncélvédetség és a tűzerő fokozása érdekében. Így jött létre 1942 végére a 42 M. Toldi II, 40mm-es löveggel szerelve. A gépkocsizó, illetve lovasdandárok utánszállító gépjárművei sem feleltek meg a követelményeknek. Bár a harcok során a kivonuló csapatok hadfelszerelése és technikája jelentős amortizáción esett át, és nagy veszteségeket szenvedtek, ugyanakkor létrejött a seregben egy olyan mag, amely felbecsülhetetlen mértékű haditapasztalatokra tett szert a gyorsanmozgó háború légi, páncélos, lovas (és kerékpáros), továbbá tüzérségi és gyalogsági harcászataát és műveleti tervezését illetően.

A gyorshadtest a Szovjetunió elleni hadműveletek során főleg üldözési feladatokat kapott, esetenként találkozóharcban vett részt, a Dnyeper elérése után pedig védelembe vezényelték át a hadtestet. A csapatok haditapasztalatokban való hiánya elsősorban a felderítés, a harcvezetési tevékenység és gyakran a hadmozdulatok koordinálása-kor ütközött ki. A harcok során komoly fejtörést okozott a dandárok fentebb említett tűzerejének elégtelensége is. Összesen hat üteg felett rendelkezhettek, melyekből négyet már a menetek alatt alá kellett rendelniük zászlóaljaiknak.³⁵ Ennek ellenére megállapítható, hogy a gyorshadtest és alakulatai a kijelölt feladataikat elvégezték, és eredményesen vettek részt az év folyamán a „Barbarossa” hadműveletben, amely részletes elemzése meghaladta volna e munka kereteit.

³⁴ Bonhardt Attila: Major Jenő jelentése a M. Kir. I. Gyorshadtest 1941. évi Oroszországi hadjáratának tapasztalatairól. Hadtörténelmi Közlemények, CIV. évfolyam. (1991) 2. szám 206.

³⁵ Szabó P.-Számvéber N.: A keleti hadszíntér és Magyarország i.m.114.

A következtetések levonása a gyorshadtest harcai után; összefoglalás

1941 novemberétől öt megszálló gyalogdandár került ki a keleti hadszíntérre. A Kárpát-csoport helyébe kerülő megszálló gyalogdandárokat nagyobb részben idősebb korosztálybeli (póttartalékos - utólag kiképzett), illetve főként nemzetiségi (50%-ban magyar, 30%-ban román és 20%-ban ruszin) nemzetiségű, hiányosan kiképzett legénységgel állították fel. Hadrendjüket a várható őrszolgálati, illetve biztosító feladataikat tekintetbe véve alakították ki. Ezen feladatok ellátásához nem létfontosságúan szükséges fegyvernemeket³⁶ be sem állították kötelékükbe. Ezzel arra törekedett a hadvezetés, hogy a Magyar Királyi Honvédség kiképzett élőerejét és haditechnikai eszközeit a lehető legkisebb mértékben vonják el a megszálló feladatokra kijelölt erők. Mint azt korábban említettem, az 1941. végén a Szovjetunióból hazatérő gyorshadtest harckocsiállománya csaknem teljes egészében megsemmisült vagy javításra szorult. Ezért, valamint a hadszíntéri tapasztalatok alapján egy újabb páncélos alakulat felállítását kezdték meg. A gyors- és páncélos csapatok következő átszervezése, mint azt fentebb említettem, 1941 októberében kezdődött meg, mialatt a gyorshadtest csappatai még kint tartózkodtak az ukrán területeken. A koncepció szerint egy páncélos hadosztályt hoztak volna létre egy-egy harckocsi- és gépkocsizólövész-dandárral. Az új alakulat hadrendje a német páncélos hadosztály hadrendjéhez hasonlított. A gyorshadtest állományába a meglévő 1., 2. lovasdandár és az 1. gépkocsizólövész-dandár mellett új alakulatként a 2. páncéloshadosztály tartozott volna. A páncéloshadosztály hadrendjébe az újonnan felállított 2. harckocsidandár és az 51. páncélgépágyús zászlóalj, valamint a már létező 2. gépkocsizólövész-dandár, 2. felderítő zászlóalj, 2 gépvontatású tüzérosztály, híradó, árkász század és hadtáp, szállító, műhely alakulatok tartoztak.

Az újonnan szervezett 2. harckocsidandár 4 harckocsizászlóaljjal rendelkezett (1./l, 2./l, 3./l és 4./l). Az új harckocsizászlóaljakat a 10., 12., 13. és 16. kerékpáros zászlóaljak átszervezésével és átfegyverzésével hozták létre. A két gépkocsizólövész-dandár hadrendje is tartalmazott egy-egy harckocsizászlóaljat. Az 1. gépkocsizólövész-dandár állományába tartozott a 31. önálló harckocsizászlóalj, korábbi 9. kerékpáros-harckocsi zászlóalj. A 32. önálló, korábban 11. kerékpáros-harckocsi zászlóalj pedig a 2. gépkocsizólövész dandárhoz tartozott. A gépkocsizólövész-dandár hadrendje három gépkocsizólövész-zászlóaljból,

³⁶ Elsősorban a tüzérségről van szó.

egy önálló harckocsizászlóaljból és harctámogató, biztosító alegységekből állt. A dandártörzs egy-egy motorkerékpáros lövész és forgalomszabályzó századdal és egy-egy híradó és árkász szakasszal rendelkezett. A gépkocsizó lövész zászlóaljak három lövész századdal (12 db 31M golyósóró, 2 db 36M nehézpuska, 2db 39M gránátvető), egy géppuskás századdal (12 db 07/31M géppuska) és egy páncéltörő ágyús századdal (4 db 36M, 2 db PaK 38 páncéltörő ágyú), továbbá egy-egy motorkerékpáros, híradó, árkász és aknavető szakasszal (4 db 36M aknavető) rendelkeztek. A zászlóaljak lövészeit már egységesen 38M Botond rajgépkocsik, a nehézfegyvereket Krupp Protze terepjárók szállították.

Az állománytábla szerint a harckocsidandár zászlóaljai három századból, kezdetben két közepes és egy könnyű, később három közepes századból álltak volna. A páncélgéppágyú zászlóaljakra három 40 M. Nimród századot szerveztek. A századokat elméletileg 40 M. Turán közepes harckocsikkal és 40 M. Nimród páncélgéppágyúkkal látták volna el. A gyakorlatban, 1941 végén, a honvédség csak 38 M. Toldi könnyű harckocsikkal rendelkezett, ezek jelentős része is nagyjavításra szorult az ukrajnai hadjárat következtében. A gépkocsizólövészdandárok önálló harckocsizászlóaljai (31. és 32.) csökkentett erővel rendelkeztek. Két könnyűharckocsi- és egy páncélgéppágyú század tartozott a hadrendjükbe. A könnyűharckocsi-századok egyenként 22 db 38 M. Toldi harckocsival, a páncélgéppágyú század 6 db 40 M. Nimród harcjárművel rendelkezett.

A honvédség az első háborús év veszteségeinek pótlására és az újonnan felállított alakulatok felszerelése, felfegyverzése érdekében soha nem látott megrendeléssel élt a magyar hadiipar felé. Az európai háború világháborúvá való kiszélesedése reménytelenné tett minden további külföldi beszerzést. Németország nem volt hajlandó korszerű páncélos és egyéb haditechnikát eladni, illetve licencet átadni Magyarországnak, más korszerű és beszerezhető technika pedig nem állt rendelkezésre. A magyar katonai vezetés a páncélos fegyvernemet magyar gyártású 38 M. Toldi könnyű, 40 M. Turán közepes, 41 M. Turán nehéz harckocsikkal, 39 M. Csaba páncélgépkocsikkal és 40 M. Nimród páncélgéppágyúkkal kívánta ellátni. A hadiipar 70 db új 39 M. Csaba páncélgépkocsi, 220 db 42 M. Toldi, 309 db 40 és 41 M. Turán harckocsi, valamint 89 db 40 M Nimród gyártására kapott megrendelést 1941-ben. Az új megrendelések leszállítását késleltette a frontról visszahozott sérült, kilőtt páncélos technika gyári nagyjavítása. Ez a magyarázat arra, hogy 1942 elején a honvédség hadrendjében mindössze egy harckocsiezred és két önálló harckocsizászlóalj szerepelt, de

csak 38 M. Toldi könnyű harckocsikkal és 40 M. Nimród páncélgéppágyúkkal felszerelve.

Hivatkozott és felhasznált irodalom

Andaházi Szeghy Viktor: Trianontól Bledig: a magyar királyi honvédség szervezése és lehetőségei 1920–1938 között, Hadtudomány XXIX. évfolyam (2019)3.szám.

Bonhardt Attila: A m.kir. honvédség harckocsizó egyégei. in.: Háború, hadsereg, összeomlás. Markó György (szerk.), Zrínyi Katonai Kiadó Budapest, 2005.

Bonhardt Attila-Pánczél Mátyás-Végh Ferenc-Szekeres József-Hattyár István-Sári Szabolcs: A magyar páncélos alakulatok története. Harckocsik, páncélosok a magyar haderőben. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2015.

Dombrády Lóránd–Tóth Sándor: A Magyar Királyi Honvédség 1919-1945. Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1987.

Fröhlich Dávid: Huszárok, előre! Püldo Kiadó, Budapest, 2013.

Harcászati Szabályzat. 1. rész. Harcászati elvek. Budapest, 1939, A m. kir. Honvédelmi Minisztérium 43.000/eln. szab. szerk. 1939. sz. körrendeletéhez.

Harka Ödön: A Magyar Királyi Honvédség gyorsan mozgó csapatainak alkalmazási elvei és gyakorlata. PhD értekezés. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2021. 266.p.

Harka Ödön: Az Ansaldo kisharckocsi, Hadtudományi Szemle, 14. évfolyam (2021) 2. szám.

Horváth Csaba–Lengyel Ferenc: A délvidéki hadművelet 1941 április. Püldo Kiadó, Budapest, 2005.

Horváth Csaba: A felderítő-zászlóalj megjelenése a m. kir. honvédség hadrendjében, Honvédségi Szemle (1995), 1. szám.

Horváth Csaba: A magyar katonai felderítés története a kezdetektől 1945-ig, Püldo Kiadó, Budapest.

Horváth Csaba: Visszatértek: A Magyar Királyi 3. honvéd hadsereg a Délvidéken (1941. április) Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Budapest, 2022.

Kiss Gábor Ferenc: „Lovon, gyalog, autón, biciklin, vasúton...” A Magyar Királyi Honvédség gyorscsapatai. Belvedere Kiadó, Szeged, 2012.

Kiss Gábor Ferenc: Magyar Királyi Honvédség gyorscsapatai 1938– 1941. PhD értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Történelemtudományi Doktori Iskola, Szeged, 2012.

Klemensits Péter: Magyar páncélosok a délvidéki hadműveletben (1941. április) Haditechnika, XLVIII. évfolyam, (2014) 5. sz.

Lengyel Ferenc: A Kárpát-csoport hadművelete 1941. június 28-1941 július 8. ZMKA Egyetemi jegyzet, Hadtörténeti tanszék, Budapest, 1987. Katonai Logisztika 2024. évi 3-4. szám

Liptai Ervin (szerk.): Magyarország hadtörténete. II. kötet. Zrínyi K. Budapest, 1985.

Móricz Béla: Kisharckocsik alkalmazása. Magyar Katonai Szemle (MKSZ), VII. évfolyam (1937) 4. szám.

Mujzer Péter: A magyar páncélos fegyvernem szervezeti és fegyverzeti fejlesztése 1938–1942 I. Haditechnika L. évfolyam, 2. szám.

Mujzer Péter: A magyar páncélos fegyvernem kezdetei I. rész. Haditechnika, L. évfolyam 1. szám.

Mujzer Péter: A magyar páncélos fegyvernem szervezeti és fegyverzeti fejlesztése 1938–1942 I. Haditechnika L. évfolyam, 2. szám.

Mujzer Péter: A magyar páncélos fegyvernem kezdetei I. rész. Haditechnika, I. évfolyam (2016) 1. szám.

Dr. Mujzer Péter: A magyar páncélos csapatok szervezeti, anyagi-technikai felkészültségének, kiképzési szintjének összehasonlítása más európai haderőkkel 1920–1941-ben, különös tekintettel a fő hadviselő felekre és a környező országokra című doktori (PhD) értekezés 9. számú melléklete, 277-282. o.; chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefind-mkaj/https://hdi.uni-nke.hu/document/hdi-uni-nke-hu/0.%20%C3%89rtekez%C3%A9s_Mujzer%20P%C3%A9ter.pdf

Nagy Kálmán: Két tábornok General Press Kiadó, Budapest, 2000.

Ravasz István (szerk.): Magyarország a második világháborúban. Lexikon. Petit Real kiadó, Budapest, 1997.

Somkutas Róbert: A Magyar Királyi Honvédség páncélozott eszközökkel felszerelt felderítő csapatai I. rész. Haditechnika, L. évfolyam, (2016) 1. szám.

Turcsányi Károly: A haderő harckocsi igénykielégítési folyamatának makroszemléletű vizsgálata. Budapest, 2008. MTA nagydoktori disszertáció. pp. 180.

Helyreigazítás

A Katonai Logisztika folyóirat 2025. évi 1-2. közös számában a Dr. Hennel Sándor Tiborról szóló megemlékező cikk (Hegedűs Ernő: *Dr. Hennel Sándor Tibor repülőmérnök, repülőgép-konstruktőr munkásságára emlékezve*) a Ganz Avia Kft-t és a GAK-22 Dino repülőgépet ismertető résznél, a 246. oldalon leközölt anyag pontosításra, helyreigazításra szorul.

Az eredeti szöveg:

„Michelberger a tervezési folyamat legvégén csatlakozott a munkálatokhoz. A GanzAvia céget a tervezésben résztvevő Michelberger apja, a híres akadémikus vezette, akinek nevéhez fűződik a fém könnyűszerkezetek tervezési metódusainak kidolgozása és tökéletesítése.”

Helyreigazításként le kell szögezni, hogy *Prof Dr. Michelberger Pál* (BME rektor, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, majd az MTA alelnöke) *soha nem állt a Ganz Avia Kft. alkalmazásában, így ügyvezetője sem volt.* Helyesbítve a cikkben megjelenteket, *valójában Ifj. Michelberger Pál volt (1996-2000 között) a Ganz Avia Repülőgép-építő és Fejlesztő Kft ügyvezetője.*

Ifj. Michelberger Pál visszaemlékezése szerint – akinek véleményét, hozzászólását a cikkhez ezúton is nagy tisztelettel köszöni a szerző – Prof Dr. Michelberger Pál elsősorban erkölcsileg támogatta, mint a BME rektora, a Dino megvalósulását. Dr. Hennel Sándor és Prof Dr. Michelberger Pál **„kapcsolata a kölcsönös szakmai elismerésen és emberi tiszteleten nyugodott.”** Továbbá megemlítette, hogy Prof Dr. Michelberger Pál rektor **„a fő futómű bekötéséről lehet, hogy beszélgetett Dr. Pfeilmayer Artúrral és Dr. Hennel Sándorral.”**

Ifj. Michelberger Pál így emlékezik vissza Ganz Avia ügyvezetői tevékenységének időszakra: „A tervezésében nem vettem részt, de a Ganz Holding technológiai lehetőségeinek feltárásában és ezeknek a GAK-22 Dino kísérleti példányának gyártásába történő bevonásában igen.” Ifj. Michelberger Pál egy tudományos publikációt is közreadott a Dino fejlesztési program tapasztalatairól (Michelberger, Pál: A GAK-22 Dino rövid története. Járművek Építőipari és Mezőgazdasági Gépek 1995. 42: 12. pp. 460-464.).

A helyreigazítást összeállította: Hegedűs Ernő.

Emlékeztető

az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának üléséről

Török Ádám¹, Horváth Balázs²

Dr. Török Ádám, a Bizottság elnöke köszöntötte a megjelenteket, majd a meghirdetett program megkezdése előtt tájékoztatta a jelenlevőket, hogy az év elején elhatározottak szerint folytatódik a kihelyezett ülések sora, melyhez a Nemzeti Közszerológati Egyetem biztosította a helyszínt (Időpont: 2025. március 28. 14:00, Helyszín: Nemzeti Közszerológati Egyetem, Oktatási Központ, 1083 Budapest, Üllői út 82.).

Felkérte Major Róbertet, hogy előadása megtartása előtt, mint házigazda köszöntse a résztvevőket.

Major Róbert köszöntőjében elmondta, hogy a Nemzeti Közszerológati Egyetem Rendészettudományi Karán vagyunk, ahol a rendészeti képzésen belül működik a közlekedésrendészeti képzés, melyen jelenleg mintegy 200 fő nappali, 200 fő levelező és 300 fő szakirányú továbbképzési szakos hallgató tanul.

Áttérve előadására, Major Róbert előadásában a büntetőfékezésekről beszélt. Elsőként a néhai Berki Krisztián esetét mutatta be, azt elemezve, hol a határ a szabálysértés és a bűncselekmény között, mit, és mit lehetett volna tenni. Az eset kapcsán megemlítette, hogy egyre gyakrabban látunk felvételeket büntetőfékezésekről, habár az ismertett statisztikák alapján vélhetően nincs több ilyen eset, mint korábban, mégis egyre nagyobb popularitást kapnak a kamerával rögzített események bemutatása. További eseteken keresztül elemezte, a közlekedésszichológia azon ellentmondását, hogy a korány mögött rendre agresszív válnak a közlekedők, mely gyalogosként sokkal ritkábban fordul elő. Az előadás záró részében megemlítette, hogy ugyan létezik Közlekedési Kultúra Napja május 11-én, a bemutatott felvételek alapján ez még nem jutott el minden közlekedőhöz.

¹ egyetemi tanár, KJTБ elnök, BME, torok.adam@kjk.bme.hu

² habilitált egyetemi docens, KJTБ titkár, Széchenyi István Egyetem, 9026 Győr, Egyetem tér 1., hbalazs@sze.hu

Török Ádám megköszönte az előadást, majd felkérte Pauer Gábort előadásának megtartására.

Pauer Gábor előadásában bemutatta a Közlekedéstudományi Intézetben alkalmazott közlekedésbiztonsági felülvizsgálati eljárás módszertanát, mely segít abban, hogy adat helyszín, terület, település közlekedésbiztonsági helyzetét feltárjuk, majd ezek alapján intézkedéseket fogalmazzunk meg. Előadásában példák segítségével ismertette a módszertan egyes részeit, mely kiterjed a gyalogosközlekedésre, a kerékpározásra, a gépjárművek közlekedésére, a parkolásra, illetve a közforgalmú közlekedési megállóhelyek kialakítására és megközelíthetőségére. Előadásában jó és rossz példák segítségével mutatta be a módszertant és annak sikeres alkalmazását.

Török Ádám megköszönte az előadást, majd felkérte Makó Emesét előadásának megtartására.

Makó Emese előadásában egy a jövőbeli közlekedési helyzetekre felkészítő kutatásról számolt be. A kutatás során azt vizsgálták, hogy önvezető járművek alkalmazása esetén hogyan lehetne kommunikálni a gyalogosokkal, hogyan lehet az ő közlekedésüket segíteni. A kutatás során arra keresték a választ, hogy a gépjármű elejére felhelyezett (zöld, piros vagy sötét állapotú) kijelző segít-e a gyalogosoknak a gyalogátkelőn való közlekedésben, vajon gyorsabban el tudják-e dönteni e kijelző segítségével, hogy átengedi-e őket a közeledő gépjármű. Az előadásban három kísérletet mutatott be. Az első kísérlet során VR szemüveget viselő alanyok virtuális térben hoztak döntéseket az átkeléssel kapcsolatosan. A második kísérlet során tényleges helyzeteket vizsgáltak, egy erre a célra átalakított személygépkocsi segítségével. A harmadik esetben pedig videó projekció alkalmazásával virtualizálták a teret. A kísérletek során kiderült, hogy a kijelző rövid tanulási folyamat után szinte minden korosztályban meggyorsította a gyalogátkelő használatát.

Török Ádám megköszönte az előadást, majd felkérte Borsos Attilát előadásának megtartására.

Borsos Attila előadásában egy kerékpárszimulátort mutatott be. Az előadás első felében ismertette a szimulátor létrejöttének okait, a technikai fejlődés lépéseit, az odavezető út nehézségeit, eredményeit. A jelenlegi kerékpárszimulátor alkalmazása során a vizsgálati alany egy rögzített görgőn elhelyezett kerékpárt hajt, mely kismértékben képes jobbra-balra dőlni, illetve előre-hátra mozogni, így a virtuális térben

érezelt mozgásokhoz hasonló helyzetet lehet létrehozni. A vizsgálatok során arra keresték a választ, hogy különböző infrastruktúra kialakítások (kerékpársáv, kerékpárnyom, kerékpárút...), valamint a forgalom nagysága és összetétele hogyan hat a kerékpározó biztonságérzetére.

Török Ádám megköszönte az előadást, majd felkérte Munkácsy Andrászt előadásának megtartására.

Munkácsy András az előző ülésen elmondott előadását folytatta, ahol bemutatta a 2026-ban megrendezésre kerülő Transport Research Arena (TRA) konferencia előkészületeit, illetve az esemény jelentőségét. A TRA Európa legnagyobb közlekedési konferenciája, mely első alkalommal látogat Magyarországra. Az esemény 2026 májusában kerül megrendezésre. A konferencia és kiállítás 4 napja alatt 3000-4000 látogatót várnak a szervezők. Az esemény négy réteget foglal magába:

- tudományos konferencia (700-800 előadás és cikk)
- szakpolitikai fórum
- szakmai konferencia
- kiállítás és bemutató

Az esemény nagy lehetőség és nagy felelősség a hazai szakmai és tudományos közeg számára, mely alkalmat kínál eredményeink, tevékenységeink nemzetközi bemutatására.

Ezúttal interaktív módon vitte tovább a téma fonalát, bevonva az ülés résztvevőit is, néhány kérdés erejéig. Ki hallott már az eseményről? (Szinte mindenki) Ki tervezi előadás beküldését, vagy már küldött is be? (Kicsit kevesebben) Ki osztott meg a TRA-val kapcsolatos információkat már? (Kicsit többen)

Mindenkinek ajánlotta, hogy küldjön be előadástervezetet, hiszen az előző előadásban elmondottak szerint az esemény kiváló lehetőség, hogy megmutassuk magunkat a nemzetközi szakmai közösség előtt.

Utolsó kérdésként, mintegy átmenetként a kérdések-válaszok részbe, megkérdezte, hogy a jelenlévők hogyan tudnák tovább népszerűsíteni az eseményt?

Török Ádám szerint semmi akadály, hogy a bizottsághoz bejelentkezett, mintegy 140 fő részére körlevélben kiküldésre kerüljön a TRA felhívása.

Tánczos Lászlóné szerint fontos volna a nagy, nemzetközi konferenciák elérése, az ottani tapasztalatok felhasználása.

Zöldy Máté felajánlotta, hogy a CogMob konferencián lehetőséget tud adni a TRA népszerűsítésére.

Csiszár Csaba szerint a cikkek beküldését a néhány hónappal korábbi BME-s körlevél megismétlésével lehetne erősíteni.

Fleischer Tamás megkérdezte, hogy vajon lesz-e lehetőség problémás ügyek megbeszélésére, feltárására az eseményhez kapcsolódóan?

Munkácsy András jelezte, hogy folyamatban van témák gyűjtése, megfelelő témakörök köré szervezett szekciók kidolgozása.

Orosz Csaba emlékeztette a jelenlevőket, hogy „munkából van a publikáció”, egyúttal felvetette a kutatásfinanszírozás kérdését, majd jó és kevésbé jó témákat is felsorolt, melyek szóba jöhetnek, mint a Lánchíd felújítása, az országbérlet tapasztalatai, útburkolatok kialakítása, útdíjak rendszere...

Makó Emese szerint az Ütügyi Napok példájához hasonlóan meg lehetne keresni, mely cégek lehetnek érdekeltek munkatársaik részvételében. Egyúttal felvetette a cikkek megjelenésének kérdését is, mely a jelenlegi meglehetősen nagy publikációs elvárásokkal terhelt időszakban kritikus kérdés.

Munkácsy András jelezte, hogy a tervek szerint a konferenciakiadvány (Proceedings) is Scopus regisztrált lesz, de a kiválasztott cikkek várhatóan Elsevier és Springer kiadókhöz köthető folyóiratokban fognak megjelenni. Megemlítette még, hogy a konferenciához kapcsolódóan lesznek pályázatok is, különösen fiatal kutatóknak lesz érdemes pályázni.

Csiszár Csaba a részvételi díj nagyságáról, esetleges kedvezményekről érdeklődött.

Munkácsy András jelezte, hogy végleges tarifa még nincs, cél, hogy az esemény vonzó legyen a hazai közösség számára is, hiszen ez előző Dublin-i TRA-n a résztvevők mintegy 15-20%-a hazai volt.

Több kérdés, észrevétel nem volt. Török Ádám bejelentette, hogy a Bizottság következő ülése szeptemberben lesz. Ezt követően Török Ádám lezárta a bizottsági ülést. Az ülésen összesen 23 fő vett részt.