

Doktori (PhD) értekezés

TERVEZET

Hegedűs Ferenc százados

2025.10.13.

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
Hadtudományi Doktori Iskola

Hegedűs Ferenc százados:

**Az ellátáslánc-menedzsment kihívásai a nemzetközi hadiiparban
a 21. századi védelempolitikai iránymutatások viszonylatában**

Doktori (PhD) értekezés
(tervezet)

Témavezetők:

Dr. Taksás Balázs őrnagy

Dr. Pap Andrea ezredes

.....

.....

Budapest, 2025

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés	6
1.1.	A kutatási téma interdiszciplináris elhelyezése a hadtudományok rendszerében	7
1.2.	A vonatkozó szakirodalom áttekintése és a tudományos probléma megfogalmazása	8
1.3.	Kutatási célok	11
1.4.	Hipotézisek	13
1.5.	A kutatás módszerei	14
2.	A védelmi ellátási láncok stratégiai keretrendszere	16
2.1.	NATO 2030: Egységben egy új korszakért	16
2.2.	NATO 2022 Stratégiai Konceptió: Elrettentés és Védelem	24
2.3.	EU Stratégiai Iránytű a Biztonságért és Védelemért	26
2.4.	Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája	35
2.5.	Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája	40
2.6.	Részkövetkeztetések	44
3.	A Szövetség hadiiparának áttekintése	48
3.1.	Magyarország hadiiparának áttekintése	48
3.2.	Európai Unió hadiiparának áttekintése	56
3.2.1.	Szárazföldi rendszerek	58
3.2.2.	Légi harc-rendszerek	63
3.2.3.	Haditengerészeti rendszerek	72
3.2.4.	Kozmikus képességek	78
3.2.5.	Kiberképességek	81
3.2.6.	Stratégiai kihívások	83
3.2.7.	Összegzés	87
3.3.	NATO hadiiparának áttekintése	87
3.3.1.	Szárazföldi rendszerek	88
3.3.2.	Légi harc-rendszerek	93
3.3.3.	Haditengerészeti rendszerek	98
3.3.4.	Kozmikus képességek	104
3.3.5.	Kiberképességek	106
3.3.6.	Stratégiai kihívások	107
3.3.7.	Összegzés	108
3.4.	A jelenlegi hadiipari kapacitások összevetése a hadászati követelményekkel	109
3.4.1.	A keleti szárny védelmi szükségletei	111

3.4.2.	A déli szárny védelmi szükségletei	114
3.4.3.	Összegzés	116
3.5.	Részkövetkeztetések.....	120
4.	A hadiipari ellátási láncok elemzése.....	122
4.1.	A globális ellátási láncokat érő fenyegetések	123
4.1.1.	Brexit.....	126
4.1.2.	Koronavírus-világjárvány.....	128
4.1.3.	Az orosz-ukrán háború	134
4.1.4.	Ellátási lánc integritás	138
4.1.5.	Szcenáriók	141
4.1.6.	Összegzés	145
4.2.	Nyersanyagforrások elemzése.....	146
4.2.1.	Az európai nehézipar nyersanyagai.....	148
4.2.2.	Az EU vegyiparának alapanyagai	154
4.2.3.	A ritkaföldfémek és stratégiai jelentőségük	157
4.2.4.	Összegzés	161
4.3.	Az ipari képességek elemzése	162
4.3.1.	Acélipar	162
4.3.2.	Vegyipar	165
4.3.3.	Félvezetőipar	168
4.3.4.	Ipari robotika iparága	169
4.3.5.	Összegzés	171
4.4.	Az infrastruktúra elemzése.....	172
4.4.1.	A közlekedési infrastruktúra	173
4.4.2.	Az energetikai infrastruktúra.....	179
4.4.3.	Az infokommunikációs infrastruktúra	184
4.4.4.	Összegzés	185
4.5.	Részkövetkeztetések.....	186
5.	Az európai hadiipari kapacitások fejlesztésének lehetőségei	188
5.1.	A Hadiipari koordinációs tevékenységek elemzése	189
5.2.	A regionális ellátási láncok előnyei	200
5.3.	A koordinált védelmi ipar koncepciója	208
5.4.	Részkövetkeztetések.....	219
6.	Összegzés.....	220
6.1.	Összegzett következtetések	220
6.2.	Új tudományos eredmények.....	221
6.3.	A tudományos eredmények hasznosíthatósága	222

6.4. A kutatás további lehetséges irányai	223
Fogalmak, szakkifejezések.....	226
Mellékletek.....	228
Felhasznált irodalom	241
Szabályzatok, egyezmények, jogszabályok	241
Publikációk, jelentések, dolgozatok.....	245
Könyvek, könyvfejezetek	259
Folyóiratok, periodikák, újságcikkek.....	266
Internetes adatbázisok, táblázatok	293
Ábra- és táblázatjegyzék	322
Publikációs jegyzék.....	324

„A verseny hasznosnak bizonyult egy bizonyos pontig és nem tovább, de az együttműködés, amire ma mindannyiunknak törekednie kell, ott kezdődik, ahol a versengés abbamarad.”

- Franklin D. Roosevelt¹

1. BEVEZETÉS

A 21. század második évtizedének közepén a világ biztonsági környezete soha nem látott mértékben bomlott meg. A koronavírus vilájárvány² egymástól független, mégis összefonódó válságokat idézett elő, amelyek a globális ellátási láncok megbízhatóságát kérdőjelezték meg. Eközben Nagy-Britannia kilépése az Európai Unióból (a továbbiakban: EU) – a Brexit³ – szakította ketté a gazdasági és politikai szálakat Európa nyugati szárnyán, újraalkotva a stratégiai útvonalakat, amelyeken keresztül a haditechnikai eszközök, az energia és az ellátmányok áramlanak. A 2022-ben kirobbant orosz-ukrán háború⁴ pedig rávilágított arra, hogy a katonai erő mellett a logisztikai tartalékok, a fenntartható utánpótlási folyosók és a stratégiai készletek mennyisége napjainkban már legalább olyan döntő tényező, mint a hadosztályok tűzereje.

Európa ma több fronton egyszerre áll harcra készülve. A hibrid fenyegetések, a kibertámadások és a dezinformációs kampányok ugyanakkora kihívást jelentenek, mint a konvencionális háború veszélyének elhárítása. Ezekben a turbulens időkben világossá vált, hogy a harci cselekmények kimenetelét nem csupán a katonai parancsnokok döntései és a fegyverrendszerek képességei határozzák meg, hanem a zökkenőmentes logisztikai támogatás, a folyamatosan rendelkezésre álló pótalkatrészek, az élelmezés és az üzemanyagellátás biztosítása is, hiszen amilyen gyorsan toborozzák az új egységeket, legalább olyan gyorsan kimerülnek a tartalékok, ha nincsenek biztonságos utánpótlási útvonalak.

Európa most olyan útelágazáshoz érkezett, amelynél a döntések visszafordíthatatlan következményekkel járhatnak. A kontinens geopolitikai pozíciója stratégiai válaszúthoz vezet. A tengerentúli partnerekkel való szoros együttműködés, az európai védelmi autonómia

¹ Franklin D. Roosevelt, „File No. 14, 1912 March 3, Troy, NY”, in „*The Great Communicator*” *The Master Speech Files, 1898, 1910-1945*, by Franklin D. Roosevelt, Franklin D. Roosevelt’s Political Ascension 1 (Franklin D. Roosevelt Presidential Library & Museum, 1912).

² World Health Organization, „Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic”, World Health Organization, 2024, <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19>. (Letöltés ideje: 2024.06.08.)

³ Harold D. Clarke és mtsai., *Brexit* (Cambridge University Press, 2017), <https://doi.org/10.1017/9781316584408>.

⁴ Nigel Walker, *Conflict in Ukraine: A Timeline (Current Conflict, 2022-Present)*, Commons Library Research Briefing CBP-9847 (House of Commons Library, 2024), <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-9847/CBP-9847.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.09.16.)

erősítése, vagy épp a két törekvés közötti folyamatos egyensúlyozás határozzák meg, hogy az Észak-atlanti Szerződés Szervezete (a továbbiakban: NATO⁵) és az EU miként tud válaszolni a felgyorsult technológiai versenyre és a nemzetközi szankciók fesztő erejére. Ahol ma még van lehetőség kiépíteni vagy átalakítani a logisztikai folyosókat, ott holnap már csak impotens hazai gyárok és kimerült tartalékok maradhatnak.

A harc hajnalán a nehézfegyvereket nem csak előre kell vinni a lövészárkok széléig, hanem a hátszágban meg kell teremteni a fenntartható utánpótlás feltételeit is. Ez a felismerés vezérli a védelmi logisztika újragondolását az ellátási láncokban rejlő stratégiai sebezhetőségek feltárásától kezdve egészen a kritikus infrastruktúrák védelmének operatív megoldásáig. A logisztikai hálózatok redundanciája, a többcsatornás beszállítás, a rugalmas tartalékmozgósítás és a digitális nyomon követés mind kulcsfontosságú elemek, amelyek nélkül a modern hadműveletek elképzelhetetlenek.

Jelen disszertáció alapkérdése éppen arra irányul, miként lehet e logisztikai rendszerek rugalmasságát, átláthatóságát és hibátűrését a lehető legmagasabb szintre emelni úgy, hogy közben a tagállamok nemzeti érdekei és a közös védelmi célok is érvényesülhessenek. Európa védelmi döntéshozói előtt álló idő korlátozott. Véleményem szerint most van az az utolsó pillanat, amikor még formálható a jelenlegi status quo, és megteremthető az a stratégiai tartalmi és infrastrukturális alap, amely a jövő háborúinak eredményes megvívásához nélkülözhetetlen. A fegyverek és egységek mellett a logisztika a hadi teljesítmény kulcsa, melynek felismerése és alkalmazása hozhatja el a kontinens számára a hosszú távú biztonság esélyét.

1.1. A KUTATÁSI TÉMA INTERDISZCIPLINÁRIS ELHELYEZÉSE A HADTUDOMÁNYOK RENDSZERÉBEN

A disszertáció kutatási témája – a nemzetközi hadiipar ellátásilánc-menedzsment (a továbbiakban: ELM) szempontból vett kihívásai – a hadtudományok több kutatási területén helyezkedik el, ötvözve a hagyományos alapkutatásokat a mai biztonsági kihívásokkal és a gazdaságtudományi megközelítésekkel. A téma kutatási fókusza olyan interdiszciplináris területet ölel fel, amely egyszerre érinti a katonai logisztikát, a védelemgazdaságtant, a stratégiai tervezést és a nemzetközi biztonsági tanulmányokat.

A NATO stratégiai koncepciója és az EU védelmi kezdeményezései alapján a kutatás elsődlegesen a hadászati tanulmányok és a katonai logisztika területére pozicionálható. A 21. századi hadviselés átalakulásával az ellátási láncok nem csupán logisztikai kérdések, hanem a

⁵ North Atlantic Treaty Organization

stratégiai szuverenitás és az operatív képességek meghatározó elemei is lettek. A disszertációban megvizsgálom, hogy miként befolyásolják a globális ellátásilánc-zavarok – mint a koronavírus-világjárvány, a Brexit, vagy az orosz-ukrán háború – a NATO-tagállamok védelmi képességeinek fenntarthatóságát és fejlesztetőségét.

A kutatás jelentős részben kapcsolódik a védelemgazdaságtan és a hadiipar-kutatás területéhez is. Az EU hadiipari kapacitásainak feltérképezése, a gyártókapacitások elemzése és a technológiai szuverenitás kérdései olyan gazdasági-stratégiai aspektusokat tárnak fel, amelyek túlmutatnak a hagyományos hadtudományi kereteken. A disszertációban bemutatott európai hadiipari klaszterek és gyártókapacitások elemzése rávilágít arra, hogy a modern hadtudomány nem választható el a globális gazdasági folyamatoktól és az iparpolitikai döntésektől.

A téma a biztonsági tanulmányok területén is relevanciával bír, különösen a kritikus infrastruktúrák védelme és a hibrid fenyegetések kontextusában. Az ellátási láncok sebezhetősége új típusú biztonsági kockázatokat jelentenek, amelyek kezelése komplex, többszintű megközelítést igényel. A kutatásom vizsgálja azokat a mechanizmusokat, amelyekkel a szövetségesek közötti védelmi együttműködés erősíthető az ELM területén.

1.2. A VONATKOZÓ SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE ÉS A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A védelmi ipari ellátási láncok komplex rendszereinek tudományos vizsgálata interdiszciplináris megközelítést igényel, amely összekapcsolja az ELM elméleti kereteit, a hadtudományok stratégiai szempontjait és a nemzetközi biztonsági környezet dinamikus változásainak hatáselemzését. A szakirodalom áttekintése alapján megállapítható, hogy bár az ELM általános elmélete fejlett tudományterületet képvisel, annak haditechnikai alkalmazása és a védelmi ipari specifikumok kutatása még mindig jelentős hiányosságokat mutat a hazai és nemzetközi tudományos diskurzusban egyaránt.⁶

Az ELM fogalmi alapjait Douglas M. Lambert munkássága fektette le, definiálva azt, mint több, egymással együttműködő piaci szereplőt magába foglaló értékteremtő folyamatok összességét.⁷ E definíció azonban nem ad választ azokra a speciális kihívásokra, amelyeket a védelmi ipar kettős természete – egyszerre civil és katonai alkalmazhatóság, nemzetbiztonsági

⁶ Szász Levente és Demeter Krisztina, szerk., *Ellátásilánc-menedzsment* (Akadémiai Kiadó, 2017), <https://doi.org/10.1556/9789634540335>.

⁷ Douglas M. Lambert, *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*, 3. kiad. (Supply Chain Management Institute, 2008).

szempontok, technológiai szuverenitás követelménye – támaszt az ellátási láncokkal szemben.⁸ Taksás Balázs kutatásai rámutatnak arra, hogy a haditechnikai értékláncok globális jellege egyúttal stratégiai sebezhetőséget jelent, különösen válsághelyzetekben, amikor a nemzetközi szankciók megszakíthatják a kritikus beszállítói kapcsolatokat.⁹

A NATO 2030 stratégiai víziója¹⁰ kiemeli a szövetséges értékláncok integrációjának jelentőségét, különös tekintettel a modern hadviselést egyre inkább meghatározó feltörekvő és felforgató technológiák (a továbbiakban: EDT¹¹) beszerzési és előállítási folyamataira.¹² A dokumentum kihangsúlyozza, hogy a technológiai előny fenntartása a NATO ellen irányuló potenciális fenyegetések elrettentésére és elhárítására irányuló képességének alapja, ami egyértelműen alátámasztja az ellátási láncok ellenálló képességének stratégiai jelentőségét.¹³ Ugyanakkor a szakirodalom nem biztosít elegendő empirikus alapot annak megértésére, hogy miként lehet optimalizálni azokat a kollektív védelmi követelmények és a nemzeti gazdasági érdekek egyidejű kielégítése érdekében.

Hegedűs Ernő és Gyarmati József kutatásai szerint a haditechnikai kutatás-fejlesztés (a továbbiakban: K+F) olyan célirányos tudományos tevékenység, amely védelmi célú ipari termék előállítására irányul. E definícióból következik, hogy a védelmi ipari ellátási láncok nemcsak logisztikai, hanem innovációs funkciókat is ellátnak, összekapcsolva a tudományos kutatás eredményeit a praktikus katonai alkalmazással. A szerzők azonban rámutatnak arra a problémára, hogy a hadiipar önállóan nem képes a teljes haditechnikai K+F folyamat komplex szakmai menedzselésére, ami szükségessé teszi új, integrált megközelítések kidolgozását.¹⁴

A nemzetközi szakirodalom jelentős figyelmet szentel a védelmi ellátási láncok kibebiztonsági kihívásainak és geopolitikai kockázatainak.¹⁵ Az aktuális kutatások kiemelik, hogy a védelmi ipari bázis több mint 220.000 vállalatot magába foglaló komplexuma

⁸ Douglas M. Lambert és mtsai., „Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities”, *The International Journal of Logistics Management* 9, sz. 2 (1998): 1–20, <https://doi.org/10.1108/09574099810805807>.

⁹ Taksás Balázs, „Hadiipari kutatások jelentősége”, *Hadmérnök* 12, sz. 3 (2017): 167–74.

¹⁰ NATO, „NATO 2030 - United for a New Era”, NATO, 2020. november 25., https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/12/pdf/201201-reflection-group-final-report-uni.pdf. (Letöltés ideje: 2024.03.20.)

¹¹ Emerging and Disruptive Technologies

¹² Siposné Kecskeméthy Klára, „A NATO 2030 jelentés – stratégiai prioritások új megközelítésben”, *Honvédségi Szemle* 149, sz. 4 (2021): 3–16, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.4.1>.

¹³ Kassai Károly, „Az ellenálló képességre (resilience) vonatkozó NATO, EU általános követelmények fontosabb megjelenéseinek áttekintése”, *Military and Intelligence CyberSecurity Research Paper*, sz. 8 (2023): 1–26.

¹⁴ Hegedűs Ernő és Gyarmati József, „A haditechnikai kutatás-fejlesztés helye, szerepe és sajátosságai”, *Hadmérnök* 17, sz. 2 (2022): 17–32, <https://doi.org/10.32567/hm.2022.2.2>.

¹⁵ Nathalie Essi Afefa Takpah és Victor Nosakhare Oriakhi, „Cybersecurity Challenges and Technological Integration in Military Supply Chain 4.0”, *Journal of Information Security* 16, sz. 1 (2024): 131–48, <https://doi.org/10.4236/jis.2025.161007>.

folyamatosan állami szereplők és kiberbűnözők célpontjává válik. A disszertáció elkészítésének időszakában zajló geopolitikai feszültségek – különösen USA-Kína kereskedelmi konfliktus, az orosz-ukrán háború és a Vörös-tengeri válság – jelentős hatással vannak a globális védelmi ellátási láncok stabilitására.¹⁶ A szakirodalom három fő területre összpontosít, melyek a kiberfenyegetések (a fejlett, perzisztens támadások, az ellátási láncok integritásának sérülése és a zsarolóvírusos támadások), a geopolitikai kockázatok (a kereskedelmi háborúk, a szankciók és a politikai instabilitás) és az ellentállóképesség építése (a sokszínűsítés, a technológiai innováció és nemzetközi együttműködés).¹⁷ A kutatók hangsúlyozzák a többrétegű megközelítés szükségességét, amely magában foglalja a technikai szabványokat, nemzeti szabályozási kereteket és vállalati biztonsági politikákat. Ehhez kiváló empirikus alapot biztosít David Loska és Stefan Genchev munkássága.¹⁸

Budavári Krisztina, Taksás Balázs és Hegedűs Ernő 2022-es tanulmánya kritikus hiányosságokra hívja fel a figyelmet a hazai innovációs környezetben. A kutatási és innovációs rendszer irányítása, finanszírozása és a szakpolitika kialakítása terén tapasztalható korlátozott párbeszéd, az értékelési kultúra és gyakorlatok hiánya, valamint ezen folyamatok linearitása jellemzi a jelenlegi helyzetet. Ezek a strukturális problémák közvetlenül befolyásolják a védelmi ipari ellátási láncok hatékonyságát és innovációs potenciálját.¹⁹

A Brexit és a COVID-19 pandémia tapasztalatai rávilágítottak arra, hogy a globális ellátási láncok sebezhetősége különösen kritikus a védelmi szektorban, ahol a beszállítói diverzifikáció és a regionális kapacitások fejlesztése stratégiai imperatívusszá vált. A szakirodalom azonban nem nyújt átfogó elméleti keretet ezen kihívások kezelésére, különösen a kis- és közepes méretű EU-tagállamok perspektívájából.²⁰

A szakirodalmi áttekintés alapján azonosított tudományos probléma abban ragadható meg, hogy a védelmi ipari ellátási láncok menedzsmentjének elméleti és gyakorlati kérdései még nem kerültek kellő mértékben integrálásra a hadtudományi kutatások rendszerébe. Hiányzik egy olyan átfogó koncepcionális keret, amely figyelembe veszi a 21. századi

¹⁶ Dmytro Rasshyvalov és mtsai., „Navigating Geopolitical Risks: Implications for Global Supply Chain Management”, *Multidisciplinary Reviews* 7 (2024), <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe017>.

¹⁷ Oleg Demidov és Giacomo Persi Paoli, *Supply Chain Security in the Cyber Age* (United Nations Institute for Disarmament Research, 2020), <https://unidir.org/wp-content/uploads/2023/05/Supply-Chain-Security-in-the-Cyber-Age-UNIDIR-Report.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.08.09.)

¹⁸ David Loska és mtsai., „Defense Supply Chain Collaboration: An Exploratory Study and Empirical Framework”, *Journal of Defense Analytics and Logistics* 8, sz. 1 (2024): 2–37, <https://doi.org/10.1108/JDAL-10-2023-0012>.

¹⁹ Budavári Krisztina és mtsai., „A magyar védelmi ipar innovációs környezetének vizsgálata”, *Hadtudomány* 32, sz. 1 (2022): 113–34, <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2022.32.1.113>.

²⁰ Samuel Roscoe és mtsai., „Redesigning global supply chains during compounding geopolitical disruptions: the role of supply chain logics”, *International Journal of Operations & Production Management* 42, sz. 9 (2022): 1407–34, <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2021-0777>.

biztonsági környezet komplexitását, a technológiai konvergencia hatásait és a NATO-EU együttműködés új dimenzióit. A disszertáció központi kutatási kérdése tehát:

Miként alakítható ki egy olyan ellátásilánc-menedzsment modell az európai védelmi iparban, amely választ tud adni a jelenkor hadművészeti kihívásaira, és egyidejűleg biztosítja a nemzeti védelmi képességek fejlesztését, a szövetségesi interoperabilitást, valamint a gazdasági hatékonyságot a megváltozott geopolitikai, világgazdasági és technológiai környezetben?

E komplex probléma megoldása új tudományos eredmények elérését teszi lehetővé mind a hadtudományok, mind a gazdaságtudományok területén, hozzájárulva a hazai és európai védelmi képességek hosszú távú fenntarthatóságához.

1.3. KUTATÁSI CÉLOK

A disszertáció kutatási kérdésének tükrében a kutatási céljaim a következők:

1. A védelmi stratégiai dokumentumok logisztikai jellegű és az ELM-mel szemben támasztott követelményeinek kiértékelése.

Céлом a NATO 2030 vízióját²¹ és a 2022-es Stratégiai Koncepcióját,²² az EU Stratégiai Iránytűt,²³ valamint Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiáját²⁴ (a továbbiakban: NBS) és Nemzeti Katonai Stratégiáját²⁵ (a továbbiakban: NKS) elemezni összehasonlító módszertannal, különös tekintettel az ellátási láncok menedzsmentjével kapcsolatos elvárásokra. Feltárom, hogy ezek a dokumentumok miként definiálják a logisztikai integráció követelményeit, a technológiai előny fenntartásának logisztikai dimenzióit, valamint a kritikus infrastruktúra védelmének ELM aspektusait. A kutatás során azonosítom azokat a közös pontokat és eltéréseket, amelyek meghatározzák a szövetségesi együttműködés logisztikai kereteit, különösen a "katonai Schengen" koncepció és a katonai mobilitás fejlesztésének kontextusában.

²¹ Ref. 10.

²² NATO, „NATO 2022 Strategic Concept”, NATO, 2022. június 29., https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2022/6/pdf/290622-strategic-concept.pdf. (Letöltés ideje: 2024.06.08.)

²³ Európai Unió, „A Strategic Compass for Security and Defence”, 2022, https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf. (Letöltés ideje: 2024.03.04.)

²⁴ „1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról”, 2020. április 23., <https://njt.hu/jogszabaly/2020-1163-30-22>.

²⁵ „1393/2021. (VI. 24.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról”, 2021. június 26., <https://njt.hu/jogszabaly/2021-1393-30-22>.

2. A régiót meghatározó hadiipari termelési kapacitások összegyűjtése és elemzése.

Célom az Európai Védelmi Technológiai és Ipari Bázis²⁶ (a továbbiakban: EDTIB) átfogó feltérképezése és elemzése, különös tekintettel az EU- és NATO-tagállamok szárazföldi, légi és haditengerészeti hadiipari gyártókapacitásaira. Kiemelten vizsgálom a védelmi ipar termelési képességeit, azok szerkezeti sajátosságait, illetve az olyan kezdeményezések, mint a magyar Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program²⁷ (a továbbiakban: HHP) szerepét az európai védelmi együttműködésben. Részleteiben kitérek a kapacitások kvantitatív és kvalitatív jellemzőire, azok és a bejelentett megrendelések viszonyára, valamint a szűk keresztmetszetek azonosítására, továbbá értékelem, hogy az európai védelmi ipar mennyiben képes válaszolni az orosz-ukrán háború által generált és egyéb aktuális geopolitikai kihívásokra. Magyarország szerepét csupán az európai ipari szerkezetbe illeszkedő regionális kapacitások összefüggésében vizsgálom. Külön figyelmet fordítok a hadiipari értelemben vett szovjet örökség lecserélésének idő- és költségigényére, valamint az ebből fakadó kihívásokra.

3. A globális ellátási lánc-zavarok és a geopolitikai kockázatok feltérképezése.

Célom a koronavírus-világjárvány, a Brexit, az orosz-ukrán háború és a Kínával való geopolitikai verseny ellátási láncokra gyakorolt hatásainak elemzése. Megvizsgálom a kritikus nyersanyagok importfüggőségének kockázatait és a szankciós rendszerek hatásait az európai védelmi iparra. Feltérképezem azokat a sebezhetőségeket, amelyek a globális ellátási hálózatok összetettségéből, a hadiipari termékek hosszú fejlesztési ciklusaiból és a beszállítói láncok átláthatóságának hiányából adódnak. A kutatásom kvantitatív elemzéssel mutatja be az ellátási zavarok gazdasági és biztonsági következményeit.

4. A globális és a regionális ellátási láncok elméleti és gyakorlati elemzése.

Célom komparatív elemzést végezni a globális és regionális ellátásilánc-modellek között nyolc kritikus dimenzió mentén, melyek a földrajzi kiterjedés, az átfutási idő, az ellenálló képesség, a költségstruktúra, a környezeti hatások, a szabályozási megfelelés, az átláthatóság és a geopolitikai kitettség. Az elméleti keretet Douglas M. Lambert ELM koncepciójára építve, de azt kiegészítve a védelmi ipar sajátosságaival, a kutatásban feltárom mindkét modell előnyeit és hátrányait. Gyakorlati esettanulmányokon keresztül elemzem a regionális ellátási láncok

²⁶ Wilkinson Benedict és Directorate-General for External Policies of the Union, *The EU's Defence Technological and Industrial Base: In Depth Analysis* (European Parliament, 2020), <https://doi.org/10.2861/048197>.

²⁷ Honvédelmi Minisztérium, „Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program”, Honvédelmi Minisztérium, 2017, https://web.archive.org/web/20180306144605/https://honvedelem.hu/files/files/108409/zrinyi2026_190_190_7.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.09.)

kialakításának lehetőségeit, különös tekintettel az EU stratégiai autonómiájának megvalósíthatóságára és a NATO-val való kompatibilitására.

5. Integrált és koordinált védelmi ipari koncepció kidolgozása.

A kutatásom végső célja egy olyan átfogó védelmi ipari modell kidolgozása, amely integrálja az Állandó Strukturált Együttműködés²⁸ (a továbbiakban: PESCO²⁹) tapasztalatait, az okos specializációs politika elveit³⁰ és a Kiválósági Központ hálózatok³¹ működését. A koncepció középpontjában a kis- és közepes vállalkozások (a továbbiakban: KKV) ellátási láncokba való integrálása, valamint a kettős felhasználású technológiák fejlesztése – a technológiai szuverenitás elérése érdekében – áll. Továbbá célom javaslatok megfogalmazása a regionális klaszterek optimális működésére, a koordinált védelmi kiadások hatékony allokációjára, és egy olyan védelmi ipari ökoszisztéma kialakítására, amely képes reagálni a 21. század biztonsági kihívásaira, miközben fenntartja a szövetségesi interoperabilitást.

1.4. HIPOTÉZISEK

1. hipotézis:

Az európai védelmi ipar jelenlegi gyártási kapacitásai és a stratégiai dokumentumokban megfogalmazott célok, valamint az orosz-ukrán háború tapasztalataiból levont haderőfejlesztési követelmények között szignifikáns eltérés mutatható ki, amely a strukturális alulfinanszírozásból és a kereslet-kínálat közötti egyensúlytalanságból eredő rendszerszintű problémát jelez.

2. hipotézis:

Az európai védelmi ipar ellátási láncában azonosítható kritikus pontok – a nyersanyag-ellátástól a végterméken keresztül a kapcsolódó infrastruktúráig – olyan strukturális sérülékenységeket rejtenek, amelyek egyszerre többszörös kockázati tényezőt jelentenek és a teljes rendszer működőképességét veszélyeztetik.

²⁸ Európai Unió, „A Tanács (KKBP) 2017/2315 Határozata (2017. december 11.) Az Állandó Strukturált Együttműködés (PESCO) Létrehozásáról És a Részt Vevő Tagállamok Jegyzékének Meghatározásáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2017, <http://data.europa.eu/eli/dec/2017/2315/oj>.

²⁹ Permanent Structured Cooperation

³⁰ Giacomo Lo Conte és mtsai., „Turning Technological Relatedness into Industrial Strategy: The Productivity Effects of Smart Specialization in Europe”, *Economic Geography* 101, sz. 1 (2025): 28–59, <https://doi.org/10.1080/00130095.2025.2456731>.

³¹ Vittorio Chiesa, „Globalizing R & D around centres of excellence”, *Long Range Planning* 28, sz. 6 (1995): 19–28, [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(95\)00048-N](https://doi.org/10.1016/0024-6301(95)00048-N).

3. hipotézis:

Az ellátásilánc-menedzsment modellek alapján kialakított holisztikus szemléletű megoldási javaslatok alkalmazása szignifikánsan csökkentheti az EDTIB kockázati szintjét a megnövekvő európai védelmi költségvetések megrendeléseinek kiszolgálása során, miközben javítja a rendszer általános teljesítményét és rugalmasságát.

1.5. A KUTATÁS MÓDSZEREI

Az ellátási láncok hadászati logisztikai vonatkozásait interdiszciplináris, többlépcsős kutatási módszertannal vizsgálom. Az általam alkalmazott módszerek egymásra épülnek, és céljuk, hogy az elméleti keretektől a gyakorlati esettanulmányokig minden lépésben biztosítsák az adatok és eredmények megalapozottságát.

Dokumentumelemzés:

A NATO 2030 és 2022 Stratégiai Konceptió, az EU 2022 Stratégiai Iránytű, valamint a magyar stratégiai és fegyverzetfejlesztési dokumentumok tartalmi összevetése strukturált módon történik. Ezek logisztikai és ELM vonatkozású fejezeteit kvantitatív-kvalitatív kereszthivatkozásokkal elemzem, hogy feltárjam a stratégiai célkitűzések, kockázatelemzések és ajánlások közötti hasonlóságokat és eltéréseket.

Irodalmi szintézis:

A szakirodalom áttekintésének alapjául katonai logisztikai, ELM és biztonságpolitikai alapművek, valamint a COVID-19, a Brexit és az orosz-ukrán háború hatásait vizsgáló publikációk szolgálnak. Meghatározom és kvalitatív szintézissel támasztom alá az elméleti hiányosságokat.

Összehasonlító tartalomelemzés:

A stratégiai dokumentumok elemzését egységes metodológiával készítem el, amelyben 12 kritikus logisztikai dimenzió (pl. ellátási lánc reziliencia, interoperabilitás, kritikus infrastruktúra-védelem stb.) szerepel. A dimenziók mentén kiemelem a nemzeti és szövetségi szintek közötti konvergenciát és disszonanciát.

Esettanulmány:

A hazai hadiipari klaszterekről történő adatgyűjtés terepbejárások és vállalati interjúk helyett nyilvános gyártási kapacitásadatokra, céges beszámolókra és sajtóközleményekre épül. Az adatokat táblázatokban rendszerezem és statisztikai mutatók felhasználásával (pl. éves gyártási kapacitás, beruházási összeg, K+F ráfordítás) hasonlítom össze a stratégiai

célkitűzésekkel. A klaszterek között tematikus összehasonlító táblázatok bemutatják a gyártói profilt, a partnerhálózatot és az együttműködési csomópontokat.

Kvantitatív adatgyűjtés és -elemzés:

A 2024-es Military Balance dokumentum³² és Global Firepower³³ adatbázisból származó eszközszámok és a NATO-tagállamok hadiipari kapacitásadatai szolgálnak az eredmények kvantitatív alátámasztáshoz. Leíró statisztikákkal és indexekkel (pl. kapacitás/felhasználás arány) vizsgálom a termelési-veszteségi egyensúlyt és a háborús kockázat mértékét.

Hipotézis próbára bocsátás:

A kutatási célok mentén felállított öt hipotézist az összehasonlító elemzés, esettanulmány és kvantitatív adatvizsgálat eredményeinek háromszögelésével vizsgálom. Minden hipotézishez konkrét példákat és mutatókat rendelek, és a dokumentumelemzés és esettanulmány-eredmények összevetésével igazolom vagy cáfolom azokat.

Koncepcionális modell építés:

Az eredményekből kibontakozó „többdimenziós ELM modell” egy ábrában jelenik meg, amely olyan modulokat és alrendszereket (elméleti, stratégiai, klaszter- és kockázatmenedzsment modul) foglal magában, amelyek egymással kétirányú visszacsatolásban állnak és közösen alkotják az optimalizált ELM keretrendszert.

Validálás és szakértői konzultáció:

A kutatás során a témavezetőimmal történő folyamatos konzultáció és a tudományos folyóiratok szerkesztőségeinek szakértői visszajelzései biztosítják a módszertan és az elemzések szakmai minőségét.

Időbeni korlátozások:

A kutatás 2021 szeptember és 2025 június hónap közti időszakot ölel fel, a fő számszaki megállapítások 2025 márciusáig kerültek megállapításra.

A fenti módszerek kombinációja garantálja a kutatás elméleti megalapozottságát, a dokumentumok és esettanulmányok hitelességét, valamint a stratégiai és gyakorlati következtetések tudományos megbízhatóságát.

³² The International Institute for Strategic Studies, „Chapter Three: Europe”, *The Military Balance* 124, sz. 1 (2024): 54–157, <https://doi.org/10.1080/04597222.2024.2298591>.

³³ <https://www.globalfirepower.com/>

2. A VÉDELMI ELLÁTÁSI LÁNCOK STRATÉGIAI KERETRENDSZERE

A fejezetben a szövetségi és a hazai védelmi stratégiai dokumentumokat elemzem ELM szemléletű megközelítésből. Célom az ezekben megtalálható védelemgazdasági és katonai logisztikai jellegű, valamint vonzatú tartalmakat kigyűjteni, továbbá értelmezni, illetve egy átfogó képet alkotni arról, hogy milyen védelmi képességeket határoz meg elérendő célként az adott dokumentum. Hazánk elkötelezett ezen stratégiákban foglaltak megvalósítása iránt, ezért ezek áttekintése és megértése elengedhetetlen ahhoz, hogy egyértelműen meghatározhassuk a nemzetgazdaság fő erőforrásainak irányait.

Az elemzés kiterjed a NATO, az EU és Magyarország saját védelmi stratégiáira, melyek meghatározzák régióink fő védelempolitikai irányvonalait, céljait és prioritásait. Ezek a dokumentumok foglalják keretbe a katonai erőforrások felhasználásának módját, a védelmi képességek fejlesztésének követelményeit, valamint a nemzetközi együttműködés és partnerségek fontosságát. Az ilyen stratégiák alapján kell kialakítani a logisztikai támogatás és az ellátási láncok rendszerét, hogy azok összhangban legyenek a szövetségi célokkal és a védelempolitika által meghatározottakkal.

Ezért kiemelten fontos a stratégiai dokumentumok alapos elemzése és a logisztikai szempontok figyelembevétele a védelmi stratégiák értékelésekor. Csak így lehet biztosítani, hogy az ellátási láncok felépítése és a logisztikai támogatás szerkezete megfeleljen a védelmi politikák által meghatározott követelményeknek, valamint hozzájáruljon a sikeres védelmi műveletekhez és a régió biztonságához.

2.1. NATO 2030: EGYSÉGBEN EGY ÚJ KORSZAKÉRT

2019-ben, a NATO fennállásának 70. évfordulójából Londonban megrendezett, államfőket tömörítő csúcstalálkozón, a tagállamok vezetői egyhangúan felkérték az akkori NATO-főtitkárt, Jens Stoltenberget, hogy készítsen egy előreutató tanulmányt a szövetség jövőjét illetően, melynek célja egy átfogó kép alkotása arról, hogy hogyan lehet a NATO katonai és politikai dimenzióit megerősíteni. Ennek érdekében a főtitkár 2020 áprilisában felállított egy független bizottságot a tanulmány megalkotására, melynek fő feladatai a következők voltak:

1. Erősítse a szövetségesek egységét, szolidaritását és kohézióját, beleértve a transzatlanti kötelék központi szerepének megerősítését;
2. Növelje a szövetségesek közötti politikai konzultációt és koordinációt a NATO-ban; és
3. Erősítse a NATO politikai szerepét és releváns eszközeit, hogy képesek legyenek kezelni a jövő fenyegetéseit és kihívásait bármely stratégiai irányból is érkeznek azok.³⁴

A NATO megalapításától fogva elismeri, hogy egy védelmi jellegű szövetség, melynek első és legfontosabb, de nem kizárólagosan elégséges eleme a katonai együttműködés. A biztonság ma már jóval több eleme van, mint ahogy azt 70 évvel ezelőtt gondolták.³⁵ A jelentés ezért hangsúlyozza a biztonság terén az átfogó megközelítés fontosságát, amely nemcsak a katonai védelmet, hanem a politikai konzultációt, gazdasági együttműködést, erőforrásfejlesztést, oktatást és a közvélemény megértését is magában foglalja. Ez a megközelítés elismeri a különböző fenyegetések és kihívások összefüggéseit, valamint a kollektív cselekvés szükségességét azok kezelésére.³⁶

A létező veszélyek és fenyegetések bár igazolják a NATO időtálló fennállását, azok azonosításakor a szövetségesek eltérő képet alkotnak, vagy más-más prioritással kezelik azokat. Ez a különbség történelmi, földrajzi, gazdasági és politikai elhelyezkedésükből fakad, és jelentősen megnehezíti a konszenzus kialakítását a közös védelempolitikában. Sem Észak-Amerika, sem Európa nem elég erős ahhoz, hogy egyedül kezelje mindezen hatásokat,³⁷ főként a társadalmunkat érő új, nem konvencionális fenyegetések és kockázatok időszakában, kiemelve az Oroszországi Föderáció és a Kínai Népköztársaság³⁸ által gyakorolt geopolitikai és ideológiai kihívásokat.³⁹

Az aktuális biztonsági környezet fő jellemzője a geopolitikai verseny újbóli kiéleződése, azaz az állami alapú rivalizálás egyre frekvenciáltabb és intenzívebb megjelenése területek, erőforrások és eszmei értékek felett. A nagy biztonságpolitikai műhelyek elemzése alapján, a következő évtizedben potenciálisan Kína is kihívást fog jelenteni a szövetséges tagállamok képesség kialakítási törekvéseiben, melyek a kollektív ellenálló képesség felépítésére, a kritikus

³⁴ Ref. 10. p. 3.

³⁵ Brendan Taylor, *The Evolution of National Security Studies*, no. 3, National Security College Occasional Paper (National Security College, 2012), <https://www.justiceformyanmarpeople.org/Evolution%20of%20National%20Security%20Studies.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.12.30.)

³⁶ Ref. 10. p. 7.

³⁷ Hugo Meijer és Stephen G. Brooks, „Illusions of Autonomy: Why Europe Cannot Provide for Its Security If the United States Pulls Back”, *International Security* 45, sz. 4 (2021): 7–43, https://doi.org/10.1162/isec_a_00405.

³⁸ Marianne Riddervold és Guri Rosén, „Unified in Response to Rising Powers? China, Russia and EU-US Relations”, *Journal of European Integration* 40, sz. 5 (2018): 555–70, <https://doi.org/10.1080/07036337.2018.1488838>.

³⁹ Ref. 10. pp. 9-10.

infrastruktúra védelmére, az új és feltörekvő technológiák, mint például az 5G⁴⁰ kezelésére, valamint az érzékeny gazdasági szektorok – beleértve a beszállítói láncokat is – védelmére irányulnak.⁴¹ Hosszútávon Kína egyre inkább hajlamos lesz arra, hogy katonai erejét globálisan is kivetítse, beleértve potenciálisan az euroatlanti térséget is. Ugyanakkor méretéből és gazdasági pályájából adódóan Kína a globális növekedés, a kereskedelem és a beruházás egyik fő hajtóereje, egyben jelentős befektető számos NATO-tagországban.⁴²

A szövetségen belül, annak megalapítása óta, mindig a Nyugat játszott vezető szerepet a védelem és biztonság szempontjából kritikus innovációk kutatásában és fejlesztésében. Napjainkban viszont főként Kína, valamint kisebb mértékben Oroszország a Nyugat dominanciájának megtörése érdekében jelentős és egyre gyarapodó mennyiségű erőforrást szentel ennek a területnek – beleértve a szankciók alá eső technológiák transzferét⁴³ és az ipari titkok ellopását⁴⁴ –, hogy a már így is potens nem-konvencionális fegyverarzenáljukat tovább fejlesszék. Ezek az új technológiák megváltoztatják a háború jellegét, és lehetővé teszik új típusú támadások kivitelezését hiperszonikus rakétacsapások⁴⁵ és hibrid műveletek⁴⁶ formájában. Az új technológiák továbbá jelentős szerepet kapnak világűrben – amely a NATO műveleti területévé vált – és fejlődésük megállíthatatlanul tör majd előre, ahogy Oroszország és Kína növelik az ilyen képességeik kialakítására fordított befektetéseiket.⁴⁷

A technológiai előny megőrzése érdekében a bizottság a következő javaslatokat fogalmazta meg. A NATO kezdeményezzen egy digitális csúcstalálkozót a kormányok és a magánszektor részvételével, hogy a szövetség kollektív védelmi képességeiben található hiányosságokat azonosítsák. Ilyen biztonsági rések lehetnek a tagállamok védelmi célú mesterséges intelligencia⁴⁸ (a továbbiakban: MI) stratégiáiban, a technológiai szabványok és normák egységesítésében, a K+F terén, valamint a rosszindulatú és agresszív MI használat elleni védelmi képességekben. Továbbá fontos, hogy a modernebb és környezetkímélőbb

⁴⁰ Tóth András, „Az 5G technológia jellemzői és a kialakításában rejlő kihívások”, in *Új típusú kihívások az infokommunikációban*, szerk. Tóth András (Ludovika Egyetemi Kiadó, 2023).

⁴¹ Jeffrey H. Michaels, „‘A very different kind of challenge’? NATO’s prioritization of China in historical perspective”, *International Politics* 59, sz. 6 (2022): 1045–64, <https://doi.org/10.1057/s41311-021-00334-z>.

⁴² Ref. 10. pp. 16-18.

⁴³ Gonzalo de Salazar, „Illicit Technology Transfers to Countries of Concern: Challenges for the International Community”, *Elcano Royal Institute ARI*, sz. 37 (2024): 1–9.

⁴⁴ Debora Halbert, „Intellectual Property Theft and National Security: Agendas and Assumptions”, *The Information Society* 32, sz. 4 (2016): 256–68, <https://doi.org/10.1080/01972243.2016.1177762>.

⁴⁵ Gadó Imre, „A hiperszonikus fegyverek fejlődéséről”, *Honvédségi Szemle* 150, sz. 1 (2022): 118–30, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.1.9>.

⁴⁶ Somodi Zoltán és Kiss Álmos Péter, „A hibrid hadviselés fogalmának értelmezése a nemzetközi szakirodalomban”, *Honvédségi Szemle* 147, sz. 6 (2019): 22–28, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2019.6.2>.

⁴⁷ Ref. 10. p. 19.

⁴⁸ Szabadföldi István, „Artificial Intelligence in Military Application – Opportunities and Challenges”, *Land Forces Academy Review* 26, sz. 2 (2021): 157–65, <https://doi.org/10.2478/raft-2021-0022>.

(zöldebb) katonai technológiák fejlesztése⁴⁹ és alkalmazása érdekében maximálisan kihasználja a Tudomány a Békéért és Biztonságért⁵⁰ programot.⁵¹

A NATO-nak támogatnia kell az EU erőfeszítéseit egy erősebb és hatékonyabban alkalmazható európai védelmi képesség kialakítására, amennyiben ezek magát a szövetséget erősítik, hozzájárulnak a pénzügyi terhek igazságosabb megosztásához a transzatlanti régióban, valamint teljes mértékben bevonják a nem EU-tag szövetségeseket is. A folyamatban lévő európai befektetéseket integrálni és támogatni kell annak érdekében, hogy azok növeljék az európai szövetségesek részvételi arányát a NATO képességi célok kialakításában. Egy átfogó terv kidolgozása elengedhetetlen annak érdekében, hogy a szövetség jobban kihasználja globális partnerségeit⁵² (Békepartnerség,⁵³ Mediterrán Párbeszéd,⁵⁴ Isztambuli Együttműködési Kezdeményezés,⁵⁵ Partnerek a Világban⁵⁶) stratégiai érdekeinek előmozdítására. Mindemellett tovább kell mélyíteni az együttműködést az indiai-óceáni térségi partnerekkel, beleértve az információ-megosztást és a szabályozott párbeszéd kialakítását a védelmi szektor kijelölt területein, valamint lefektetni a közös finanszírozás és K+F kooperáció alapjait egyes projektek megvalósításához.⁵⁷

A klímaváltozás fokozódó mértékben erősíti a globális veszélyek és fenyegetések lehetséges következményeit. A mind szélesebb körben vizsgált közvetlen és közvetett hatások, mint a folyamatosan emelkedő hőmérséklet és a csapadékhiány miatti elsivatagosodás, várhatóan fokozzák majd a természeti erőforrások szűkösségét, valamint gyengítik az élelmiszer- és a vízellátás biztonságát.⁵⁸ A szövetségnek nagyobb hangsúlyt kell fektetnie a válságkezelési- és ellenálló képesség terén történő tervezésében arra, hogy az energia- és a

⁴⁹ Ben Barry és mtsai., „Green Defence: The Defence and Military Implications of Climate Change for Europe”, The International Institute for Strategic Studies, 2022. február, <https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2022/green-defence---the-defence-and-military-implications-of-climate-change-for-europe.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.12.30.)

⁵⁰ NATO, „Science for Peace and Security Programme”, NATO, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_85373.htm. (Letöltés ideje: 2024.04.29.)

⁵¹ Ref. 10. pp. 13-14.

⁵² NATO, „NATO's Partnerships”, NATO, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_84336.htm. (Letöltés ideje: 2024.04.29.)

⁵³ Siposné Kecskeméthy Klára, „Partnerség a békéért – 20 év tapasztalatai”, in *NATO partnerség 2014. A szövetségi partnerségi programok múltja, jelene és jövője*, by Benes Károly és mtsai., szerk. Kiss Petra és Zsolt Melinda (Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2017).

⁵⁴ Siposné Kecskeméthy Klára, „A Mediterrán Párbeszéd a biztonság és az együttműködés erősítésében”, *Hadtudomány* 14, sz. 2 (2004): 90–97.

⁵⁵ Siposné Kecskeméthy Klára, „A NATO partnerségi kapcsolatainak áttekintése”, *Hadtudomány* 22, sz. E-szám (2012): 1–16.

⁵⁶ Martonffy Balázs, „A NATO és a globális partnerség”, in *NATO partnerség 2014. A szövetségi partnerségi programok múltja, jelene és jövője*, by Benes Károly és mtsai., szerk. Kiss Petra és Zsolt Melinda (Nemzeti Közszerológati Egyetem, 2017).

⁵⁷ Ref. 10. p. 15.

⁵⁸ Joshua Busby, *States and Nature: The Effects of Climate Change on Security* (Cambridge University Press, 2022), <https://doi.org/10.1017/9781108957922>.

távközlési hálózatokat rezisztensebbé tegye az időjárási eseményekkel szemben. Ennek érdekében a NATO-nak évente értékelő tanulmányt kell készítenie a szövetség energiabiztonságáról, mivel ez a terület közvetetten hatással van a szövetség védelmi és elrettentési képességeire,⁵⁹ beleértve például az energia-infrastruktúra állapotát és a polgári létesítmények védelmi jellegű felhasználásának lehetőségeit minősített helyzetben. A szövetségesek az energiabiztonságot közös biztonságuk részének ismerik el, és belátják, hogy egy energiaellátási zavar hatással lehetne a szövetségesek és partnerek kollektív biztonságára, valamint a NATO katonai műveleteire. Ez a terület kulcsfontosságú eleme a regionális reziliencia⁶⁰ kialakításának, valamint a hibrid fenyegetések elleni folyamatos erőfeszítéseknek.⁶¹

A korlátozottan kitermelhető készletekkel rendelkező természeti erőforrásokért folytatott verseny a következő évtizedben csak növekedni fog. A szövetség lehetséges ellenfelei külpolitikájuk részeként már használták az energiahordozók kereskedelmének befolyásolását, mely mára a hibrid tevékenységek eszköztárának szerves részévé vált.⁶² Éppen ezért folyamatosan monitorozni és elemezni kell az ilyen szenzitív készletek elérhetőségét és rendelkezésre állását, melyet a szövetségesek közti folyamatos párbeszéddel lehet a legjobban elősegíteni. A nemzeti energiabiztonsági terveket felül kell vizsgálni és figyelembe kell venni a szövetségesek biztonsági szempontjait is. Minden tagállamnak kerülnie kell azokat a lépéseket, amelyek növelhetik a társak sebezhetőségét a külső manipulációval szemben, például politikai zsarolás vagy ellátási láncok megszakítása útján. A források racionális felhasználása érdekében a NATO 2014-ben elfogadta a Zöld Védelem keretrendszerét,⁶³ amelynek célja a katonai műveletek ökológiai lábnyomának csökkentése és a szövetségi ellenálló képesség javítása zöld technológiák használatával, amelyek mérséklék az üzemanyag-fogyasztást, az energiafüggetlenséget, a missziós lábnyomokat és a hosszú, sebezhető ellátási útvonalakat.⁶⁴

Több szövetséges is jelezte, hogy Kínában települt entitások kibertámadásokat hajtottak végre ellenük, megkísérelték ellopni a védelmi technológiákat tartalmazó intellektuális tulajdonukat, vagy dezinformációs kampányokat hajtottak végre velük szemben, mely

⁵⁹ NATO, „Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization”, NATO, 2010. november 19., https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_publications/20120214_strategic-concept-2010-eng.pdf. (Letöltés ideje: 2024.04.29.)

⁶⁰ Kádár Pál, „Gondolatok a védelmi-biztonsági szabályozás reformjának egyes kérdéseiről”, *Honvédségi Szemle* 150, sz. 1 (2022): 3–19, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.1.1>.

⁶¹ Ref. 10. pp. 39–40.

⁶² Ref. 10. p. 39.

⁶³ NATO, „Green Defence Framework”, 2014, https://natolibguides.info/ld.php?content_id=25285072. (Letöltés ideje, 2024.04.29.)

⁶⁴ Ref. 10. p. 41.

tevékenység a COVID-19 pandémia kitörése óta egyre gyakoribbá vált.⁶⁵ A közvélemény szándékos félrevezetése és befolyásolása a propaganda eszközeivel különösen veszélyes a gyors technológiai fejlődés időszakában, amikor a generációk közti váltások erős hatással vannak a NATO megítélésére a lakosság köztudatában. A nemzeti ellenálló képesség növelése a tagállamok elsődleges felelőssége, azonban általánosságban elmondható, hogy eddig nem fektettek be elegendő emberi, technikai és pénzügyi erőforrást ahhoz, hogy a lakosság hosszú távon és következetesen foglalkozzon a biztonsággal és a védelemmel kapcsolatos kérdésekkel.⁶⁶

A technológiai előny fenntartása a NATO potenciális fenyegetések elrettentésére és elhárítására irányuló képességének alapja. Az EDT-k beszerzése és hozzáférhetővé tétele a partnerek számára a jövő biztonságának szavatolása érdekében alapvető követelmény.⁶⁷ Ilyen technológiák például a „big data”, vagyis a tömeges adatfeldolgozás, az MI, az autonóm képességek, a világűr-, a felhő alapú-, a hiperszonikus és az újabb rakéta-, a kvantum- és a biotechnológiák, valamint az emberi képességek augmentálásának és fejlesztésének védelmi célú felhasználása. Ezeknek a fejlesztési irányoknak meg kell jelennie a NATO által a szövetségesektől kért képességekben, sőt ezeket integrálni kell a NATO Védelmi Tervezési Folyamatba⁶⁸ (a továbbiakban: NDPP⁶⁹), hogy minden tagállam megfelelően modernizálja fegyveres erejét, és hogy a technológiai alkalmazkodás része legyen a gazdasági terhek tisztességes megosztásának. A tervek motiválják a NATO-tagokat, hogy olyan felszerelést és infrastruktúrát fejlesszenek ki, amely biztonságos a külső behatások ellen és interoperábilisak egymással a SACEUR⁷⁰ felelősségi területén. Továbbá ösztönözzék őket a védelmi ipari kapcsolatok fejlesztése és a kulcsfontosságú rendszerek beszerzése iránti elköteleződés vállalására, melyhez olyan együttműködési hálót kell kialakítani, ahol minden szövetséges hozzáfér az új műszaki vívmányokhoz és minimálisra csökken annak az esélye, hogy a szervezetén kívülről kell beszereznie kritikus képességeket.⁷¹ A NATO-nak folytatnia kell a COVID-19 válság idején tapasztaltak elemzését és értékelését, kiemelve a stratégiai egyidejűség keretében kezelendő váratlan eseményeket. A szövetségnek képesnek kell lennie fenntartani elrettentési és védelmi képességeit számos, egyidejűleg bekövetkező felforgató

⁶⁵ Ref. 10. p. 27.

⁶⁶ Ref. 10. p. 48.

⁶⁷ Siposné Kecskeméthy Klára, „A NATO és Ukrajna stratégiai partnersége”, *Honvédségi Szemle* 150, sz. 5 (2022): 51–68, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.5.4>.

⁶⁸ Gazdag Erika, „Konceptiófejlesztés a NATO-ban”, *Honvédségi Szemle* 150, sz. 3 (2022): 3–19, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.3.1>.

⁶⁹ NATO Defence Planning Process

⁷⁰ Supreme Allied Commander Europe – Szövetséges Erők Európai Legfelsőbb Parancsnoka

⁷¹ Ref. 10. pp. 29-31.

esemény időszakában, továbbá tudnia kell azonosítani, valamint implementálni a szükséges változásokat a logisztikai támogatás, a kommunikáció, a kereskedelem, a beszerzési lánc, az energia, a szállítás, a katonai döntéshozatal és a tervezés területén.⁷²

A biztonsági terveknek figyelembe kell venniük a világűrt, mint új hadszínteret, hogy a védelmi képességek fennmaradjanak még akkor is, ha támadások érik a földközi pályán található kritikus infrastruktúrát, például a kommunikációs rendszereket. A NATO feladata, hogy garantálja a hozzáférést ehhez a területhez, elősegítse annak megismerését és békés hasznosítását. Emellett ösztönöznie kell a párbeszédet a szövetség és a magánszektor között az ezzel a területtel kapcsolatos kihívásokról és közös fejlesztési lehetőségekről.⁷³

A NATO-nak a növekvő kihívások és a szűkös erőforrások korában, szorosan együtt kell működnie az EU-val, hogy koherens, egymást kiegészítő és interoperábilis védelmi képességeket legyen képes kialakítani a két szervezet az euroatlanti térség biztonságosabbá tétele érdekében. Az európai tagállamokat ösztönözni kell, hogy befektetési részarányukat növeljék a NATO képességcéljainak támogatásában, ugyanakkor biztosítani kell a lehetőségét annak, hogy az EU ilyen módon kialakított védelmi-irányítási képességei mindig elérhetőek maradnak a NATO számára is. A két szervezetnek egy közös egyetértésen alapuló megközelítést kellene követnie, hogy azonosíthassa és kiaknázhassa a katonai mobilitás területén található szinergiákat, beleértve az infrastruktúra hálózatot, a szállítmányozási módszereket és technológiákat, mivel ezek egyenlő mértékben vannak hatással minden szövetségesre.⁷⁴

Az EU mellett a NATO-nak meg kell találnia a módját az indo–csendes-óceáni partnerekkel, azaz Ausztráliával, Japánnal, Új-Zélanddal és a Dél-Koreai Köztársasággal való konzultáció és együttműködés mélyítésére. Ez történhetne a tervezett NATO+4 formátum vagy a NATO–csendes-óceáni Partnerségi Tanács megalakításával, vagy a szövetség és a Négyoldalú Biztonsági Párbeszéd⁷⁵ szervezet (USA, Ausztrália, Japán, India) kapcsolatának szorosabbra fonásával. Egy ilyen kommunikációs platform növelné a koordinációt Kína felemelkedésének stratégiai és politikai hatásainak kezelésében, beleértve az

⁷² Ref. 10. p. 44.

⁷³ Ref. 10. p. 47.

⁷⁴ Ref. 10. p. 56.

⁷⁵ H. David P. Envall, *The Quadrilateral Security Dialogue: Towards an Indo-Pacific Order?*, Policy Report (S. Rajaratnam School of International Studies, 2019), 1–16, https://www.researchgate.net/publication/335880138_The_Quadrilateral_Security_Dialogue_Towards_an_Indo-Pacific_order_Policy_Report_S_Rajaratnam_School_of_International_Studies. (Letöltés ideje: 2024.04.29)

információmegosztás erősítését, a technológiai együttműködés és a K+F egyes területein rendszeresített konzultációt.⁷⁶

A védelmi jellegű kiadásokat a hosszú évek óta érvényes szabály szerint kell viselni, miszerint „a költségek ott maradnak, ahol azok keletkeznek”,⁷⁷ azaz a tagállamoknak vállalnia kell a projektjeikkel járó pénzügyi kockázat terhét.⁷⁸ Ugyanakkor a NATO deklarált célja megerősíteni a közös finanszírozás jelentőségét a katonai műveletek egyes költségeire vonatkozóan. De ahhoz, hogy ez megvalósulhasson, a tagállamoknak emelnie kell hozzájárulásukat a NATO Központ és a Nemzetközi Törzs személyi állományának kiadásait fedező Civil Költségvetéshez, mivel ennek állandó alulfinanszírozottsága növeli a projektek külső befektetőknek való kitettségét.⁷⁹ Bár a Civil Költségvetés szerepe jelenleg minimális a szövetségesek teljes védelmi kiadásaihoz viszonyítva, mégis jelentős hatással van a beszerzések előkészítését végző szervek pénzügyi biztonságra – és feddhetetlenségére –, amit sem egyszeri tagállami befizetésekkel, sem magántőkealapok bevonásával nem lehet teljes mértékben kiváltani.

Mivel minden állami többletkiadásnak egy átlátható és egyértelmű védelmi célhoz kell kapcsolódnia, ezért folyamatosan vizsgálni kell az új Közös Finanszírozású⁸⁰ projektek megvalósításának lehetőségét. A szövetségnek képesnek kell válnia korszerű tőkebevonási modellek alkalmazására, hogy a tagállamok számára hosszú távon fenntartható legyen a képességek fejlesztése, illetve az új technológiák integrálása. Például a kollektív befizetésekből – a tőkealapokhoz hasonlóan – kockázati tőke befektetéseket hajthatna végre hadiipari startup cégekbe. Az ilyen újszerű megközelítésnek köszönhetően a Közös Finanszírozásból biztosíthatóvá válik, hogy az új technológiák a tagállamok stratégiai szintjén kerüljenek bevezetésre, ezáltal növelve a NATO piaci helyzetfelismerési képességét és segítve a döntéshozatalt. Ezek a befektetések megváltoztatják a szervezet működési módját és hozzájárulnak ahhoz, hogy kiváló és innovatív fiatal szakemberek kerüljenek közel a szövetséghez.⁸¹

⁷⁶ Ref. 10. p. 60.

⁷⁷ Patrick Wouters, *Balancing Defence and Security Efforts with a Permanently Structured Scorecard*, Egmont Paper 23 (Academia Press, 2008).

⁷⁸ Ref. 10. p. 61.

⁷⁹ Herman Matthijs, „The Funding of the North Atlantic Treaty Organization”, *Journal of Power Politics & Governance* 3, sz. 1 (2015), <https://doi.org/10.15640/jppg.v3n1a3>.

⁸⁰ NATO, „Funding NATO”, NATO, https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_67655.htm. (Letöltés ideje: 2024.04.30)

⁸¹ Ref. 10. p. 63.

2.2. NATO 2022 STRATÉGIAI KONCEPCIÓ: ELRETTENTÉS ÉS VÉDELEM

A NATO-tagállamok állam- és kormányfői 2022. június 29-30-án, Madridban gyűltek össze, hogy hosszas előkészítő munka eredményeként elfogadják a szövetség elkövetkező időszakára vonatkozó Stratégiai Konceptióját. 12 évvel az előző ilyen dokumentum⁸² kiadását követően a transzatlanti régió biztonsági környezete jelentősen megváltozott. 2014-ben az Oroszországi Föderáció annektálta a Krím-félszigetet Ukrajnától,⁸³ egy befagyott konfliktust hozott létre annak keleti országrészében, majd 2022. február 24-én nyíltan is megtámadta az országot.⁸⁴ Mindezek mellett a Kínai Népköztársaság egyre fenyegetőbb külpolitikát alkalmaz a kelet-ázsiai régióban, gazdaságpolitikájának köszönhetően pedig már a világ minden területén egyre növekvő befolyással bír.⁸⁵ Ilyen turbulens biztonságpolitikai környezetben keletkezett a NATO 2022 Stratégiai Konceptió, melynek ELM és logisztikai jellegű célkitűzéseit elemzem ebben az alfejezetben.

A koncepció legfontosabb alaptétele, hogy a szövetség – alapfeladatának ellátása érdekében – szilárdan elkötelezi magát az egyéni- és kollektív ellenálló képesség megerősítése, valamint a technológiai előny megtartása mellett. Mindezt egy olyan biztonsági környezetben kell végrehajtania, ahol autoriter rezsimek jelentős összegeket fektetnek be a konvencionális-, nukleáris- és rakétatechnológiák fejlesztésébe, a stratégiai versenytársak folyamatosan próbára teszik ellenálló képességünket és aktívan keresik a nyitottságunkban, a szoros összekapcsolódásunkban és a tagállamok magasfokú digitalizációjában rejlő biztonsági réseket. Ezek az államok az energiaforrások és nyersanyagok manipulációjával, gazdasági kényszerítő intézkedések alkalmazásával és a civil, valamint a katonai infrastruktúra célpontokká tételével komoly kihívást jelentenek közös érdekeinkre, biztonságunkra és értékeinkre.⁸⁶

Az euroatlanti térség stabilitásának megőrzésére, békéjére és biztonságára a legjelentősebb és legközvetlenebb fenyegetést az Oroszországi Föderáció jelenti, ami a régióban befolyási övezeteket és stratégiai fontosságú területek feletti közvetlen irányítást kíván kialakítani politikai és gazdasági kényszerítéssel, agresszióval és annektálással.⁸⁷ A Kínai Népköztársaság kinyilatkoztatott ambíciója a nemzetközi normák átalakítása, melyhez

⁸² Ref. 59.

⁸³ Thomas D. Grant, „Annexation of Crimea”, *American Journal of International Law* 109, sz. 1 (2015): 68–95, <https://doi.org/10.5305/amerjintlaw.109.1.0068>.

⁸⁴ Sertif Demir, „The 2022 Russia-Ukraine War: Reasons and Impacts”, *Bölgesel Araştırmalar Dergisi* 6, sz. 1 (2022): 13–40.

⁸⁵ Ahmed Bux Jamali és mtsai., „Belt and Road Initiative: The Intertwining of China’s Foreign Policy and Economic Nationalism”, *East Asia* 41, sz. 1 (2024): 25–40, <https://doi.org/10.1007/s12140-023-09415-7>.

⁸⁶ Ref. 22. p. 3.

⁸⁷ Ref. 22. p. 4.

széleskörűen alkalmaz kényszerítő politikai-, gazdasági- és katonai eszközöket. Kína irányítani akarja a kulcsfontosságú technológiai és ipari szektorokat, a kritikus infrastruktúrát, valamint a stratégiai fontosságú nyersanyagokat és ellátási láncokat. Gazdasági erejét felhasználva stratégiai függőségeket teremt és befolyását növeli.⁸⁸

A NATO eltökélt területének és érdekeinek teljes körű megóvására, emiatt jelentősen megnöveli az elrettentési és védelmi képességeit, hogy még az ellenséges agresszió kialakulásának lehetőségét is meggátolja. Ezért a szövetség elköteleződik a tartós jelenlét fenntartása mellett szárazföldön, tengeren és levegőben, beleértve a megerősített, integrált lég- és rakétavédelmi képesség kiépítését is. Az ehhez szükséges képességek elemei az előretoltan telepített, határozott és erős, több hadműveleti térben is bevethető harckész erők, a megerősített parancsnoki és irányítási rendszerek, az előre deponált lőszer- és felszerelés raktárak, valamint a gyors mozgósítás biztosítására alkalmas infrastruktúra és szállító-ellátó kapacitás. Ezek elérése érdekében a tagállamok egyénileg és kollektívan is biztosítani fogják a katonai képességek teljes spektrumát, a kialakításukhoz szükséges terveket, a pénzügyi forrásokat és az infrastruktúrát, melyek garantálják a kollektív elrettentés és védelem képességét minden körülmények között, beleértve a magas intenzitású, egyszerre több hadszíntéren folytatott háborúskodást is nukleáris fegyverekkel rendelkező versenytársak ellen.⁸⁹ Ehhez elengedhetetlen vizeink, legfőképpen a tengeri kereskedelmi útvonalak biztonsága, a kibervédelmi képességek, a digitális- és energiahálózatok, valamint az infrastruktúra fejlesztése.⁹⁰

A szövetség aktívan dolgozni fog egy ellenálló, integrált és koherens szemléletmód kialakításán, melynek célja a stratégiai sebezhetőségek és függőségek azonosítása és enyhítése, valamint a kritikus infrastruktúra, a szállítási láncok és az egészségügyi rendszerek védelme. Mindezekben belül kiemelten fontos, hogy a tagállamok növeljék a régió stabil és megbízható energiaellátásának biztosítását garantáló beruházásaikat. Ki kell alakítani a politikai, gazdasági, energia, információs és egyéb hibrid taktikák elleni védelmi képességeket, melyeknek továbbra is szerves része a NATO nukleáris elrettentési képessége. Ennek fenntartásához továbbra is szükség van tagállami felajánlásokra a kettős alkalmazású (konvencionális fegyverrel vagy nukleáris töltettel felszerelt) repülőgépek terén. A szövetségesek kijelentik, hogy folytatni

⁸⁸ Ref. 22. p. 5.

⁸⁹ Ref. 22. p. 6.

⁹⁰ Ref. 22. p. 7.

kívánják a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris (a továbbiakban: CBRN⁹¹) veszélyek elleni védekezésbe történő beruházásokat.⁹²

A régóta fennálló jó partnerségi viszonyra alapozva tovább kell erősíteni az EU és a NATO közti stratégiai együttműködést. Fokozni kell a politikai konzultáció intenzitását és a kooperációt olyan ügyek mentén, melyek mindkét szervezetet érintik, például a katonai mobilitás kérdéseiben. Az euroatlanti régió biztonságosabbá tételére irányuló erőfeszítéseink érdekében a védelmi kiadások növelésével egyidőben ki kell alakítani koherens és egymást erősítő képességeket, miközben el kell kerülni a fölösleges duplikációkat. A NATO továbbá részt vállal a klímaváltozás elleni küzdelemben, célja az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése, az energiahatékonyság javítása és a tiszta energiahordozókra történő átállás támogatása. Fontos az egyensúly megteremtése a zöld technológiák kihasználása, valamint a katonai műveletek hatékonyságának megőrzése és a meggyőző elrettentési és védekezési képesség kialakítása közt. Végezetül a tagállamok kinyilatkozzák, hogy a szövetségen belül elsődleges az osztatlan felelősségvállalás és az egyenlő kockázatmegosztás, illetve, hogy az összes szükséges infrastruktúrát, képességet és erőforrást biztosítják az alapvető feladatok ellátásához és az egységben meghozott döntések végrehajtásához. Elköteleződnek a bruttó hazai össztermék (a továbbiakban: GDP⁹³) arányos védelmi célú költségvetési vállalásuk teljesítése mellett, és arra fognak törekedni, hogy a nemzeti kiadások és a NATO közös finanszírozása arányos legyen a biztonsági rendszer növekvő kihívásaival.⁹⁴

2.3. EU STRATÉGIAI IRÁNYTÚ A BIZTONSÁGÉRT ÉS VÉDELEMÉRT

Az EU Stratégiai Iránytű egy 2030-ig szóló ambiciózus és cselekvésre ösztönző terv, amelyet az Unió tagállamainak vezetői 2022 márciusában fogadtak el a szövetség közös védelem- és biztonságpolitikájának megerősítése érdekében. E dokumentum célja, hogy meghatározza az EU jövőbeli prioritásait, valamint, hogy segítsen a tagállamoknak hatékonyabban együttműködni a különböző kihívások kezelésében. Különösen fontos megjegyezni, hogy a stratégia elfogadását néhány héttel megelőzően támadta meg az Oroszországi Föderáció Ukrajnát,⁹⁵ így visszahozva a nyílt, magas intenzitású háborús konfliktust a kontinensre. A koncepció négy pillérre épül, melyek a krízishelyzetek esetén történő gyorsabb és határozottabb cselekvőkészség, a lakosság biztonságának garantálása a

⁹¹ Chemical, Biological, Radiological and Nuclear

⁹² Ref. 22. pp. 7-8.

⁹³ Gross domestic product

⁹⁴ Ref. 22. pp. 10-11.

⁹⁵ Ref. 4. p. 6.

gyorsan változó fenyegetésekkel szemben, a szükséges képességekbe és technológiákba történő befektetés és a közös érdekek elérése érdekében történő társulások ösztönzése.⁹⁶

Míg az Egyesült Államok erőssége az egységességében, a szolidaritásában és az elszántságában rejlik, addig ezen dokumentum célja, hogy az EU tagállamait összefogja és az USA-hoz hasonlóan képessé tegye az Uniót egy globális biztonság-szolgáltató szerep felvételére. Az EU-nak továbbá rendelkeznie kell polgárai mindenkori védelmének és a nemzetközi béke és biztonság előmozdításának képességével. Ez különösen fontos olyan időszakban, amikor a háború visszatért Európába az orosz agressziónak köszönhetően. A cél az EU stratégiai önállóságának, valamint a partnerekkel való együttműködő képességének növelése a közös értékek és érdekek védelme érdekében, mert az erős Unió pozitívan járul hozzá a globális és transzatlanti biztonsághoz, és jól kiegészíti a NATO-t, amely továbbra is a kollektív védelem alapja a tagjai számára.⁹⁷

A Stratégiai Iránytű egy átfogó értékelést nyújt a régió stratégiai környezetéről, valamint a fenyegetésekről és a kihívásokról, amelyekkel az Unió szembesül. A dokumentum konkrét és megvalósítható javaslatokat, valamint azok végrehajtására vonatkozó pontos időtervet tartalmaz, hogy javítsa az EU válsághelyzeti döntéshozatali képességét polgárainak védelme érdekében. A kutatásom szempontjából a stratégia az alábbi logisztikai és ELM megközelítésű megállapításokat tartalmazza.

Meg kell alakítani az EU Gyors Bevetési Kapacitást⁹⁸ (a továbbiakban: EU RDC⁹⁹), amely lehetővé teszi egy akár 5.000 katonából álló, moduláris felépítésű erő azonnali mozgósítását és áttelepítését kedvezőtlen vagy krízis sújtotta környezetbe, különböző típusú válsághelyzetek kezelésére.¹⁰⁰ Ez az erő magába foglalja a szükséges szárazföldi, légi és tengeri komponenseket is, valamint minden, a feladat elvégzéséhez szükséges stratégiai elemet. Ennek a képességnek a kialakítása operatív forgatókönyveken alapul, amelyek kezdetben a mentési és kimenekítési műveletekre, valamint a stabilizációs műveletek kezdeti szakaszára összpontosítanak. Az EU RDC jelentősen átalakított EU harccsoportokból és a művelet szempontjából kiemelt, előre beazonosított tagállamok haderejéből és képességeiből fog állni, megfelelően az egységes erők elvének.¹⁰¹ Ennek érdekében fejleszteni kell a tagállamok vezetési

⁹⁶ Ref. 23. pp. 11-13.

⁹⁷ Ref. 23. pp. 4-7.

⁹⁸ European Union, „EU Rapid Deployment Capacity”, European Union External Action, 2023. február 13., https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-rapid-deployment-capacity-0_en. (Letöltés ideje: 2024.06.20.)

⁹⁹ European Union Rapid Deployment Capacity

¹⁰⁰ Ref. 23. p. 25.

¹⁰¹ Európai Unió, „NATO and EU, STRENGTH in Complementarity”, European Union External Action, 2021. július 1., https://www.eeas.europa.eu/eeas/nato-and-eu-strength-complementarity_und_en. (Letöltés ideje: 2024.06.20)

és irányítási rendszereit és a katonai közlekedési infrastruktúráját, valamint rendszeresen gyakorlatokat kell tartani, kiemelten az EU RDC bevonásával. A cél ezen képesség kialakítása 2025-ig. Ebben az összefüggésben az EU elkötelezi magát a fegyveres erők készségének és rendelkezésre állásának növelése, valamint a hatékony telepítés érdekében a szükséges stratégiai lehetőségek, különösen a hadászati szállítás, az erők védelme, az orvosi eszközök, a kibervédelem, a műholdas kommunikáció és a felderítés, figyelés és felderítés képességek biztosítása mellett.¹⁰²

A gyors mozgósítási képességeket ki kell terjeszteni a civil Közös Biztonság- és Védelempolitika (a továbbiakban: CSDP¹⁰³) kompakt csoportra.¹⁰⁴ Ennek megfelelően az EU-nak képesnek kell lennie és készen kell állnia arra, hogy az elrendeléstől számított 30 napon belül egy 200 polgári szakértőből álló kontingenst telepítsen a világ bármely régiójába. Ennek érdekében teljes mértékben integrálni kell a tervezési folyamatba a Stratégiai Raktár¹⁰⁵ és a Misszió-támogató Platform¹⁰⁶ kulcsfontosságú felszereléseit és logisztikai szolgáltatásait.¹⁰⁷ A közös polgári és katonai gyakorlatok, valamint az előrelátó tervezés jelentősen növelheti a felkészültségi szintet, elősegítheti az együttműködést és támogathatja a közös stratégiai kultúra kialakítását.¹⁰⁸

Oroszország Ukrajna elleni fegyveres agressziója megerősítette, hogy szükséges a tagállamok katonai közlekedési képességeinek sürgős és jelentős fejlesztése az Unió határain belül és azon túl is. Meg kell erősíteni a kettős felhasználású infrastruktúrát a transzeurópai közlekedési hálózaton belül, hogy az elősegítse a katonai személyzet, anyag és felszerelés gyors és zavartalan mozgását gyakorlatok helyszínére és műveleti területre történő kitelepítésekhez, mindezt szoros együttműködésben a NATO-val és egyéb partnerekkel.¹⁰⁹ Mindenek érdekében az EU felgyorsítja a kettős használatú közlekedési infrastruktúra-projektek

¹⁰² Ref. 23. pp. 25-26.

¹⁰³ Common Security and Defence Policy

¹⁰⁴ Jochen Rehl és Hans-Bernhard Weisserth, szerk., *Handbook on CSDP: The Common Security and Defence Policy of the European Union* (Directorate for Security Policy of the Federal Ministry of Defence and Sports of the Republic of Austria, 2010).

¹⁰⁵ Európai Unió, „Equipping Our Civilian CSDP Missions: The Strategic Warehouse in Central Sweden Ensures Streamlined Logistics”, European Union External Action, 2021. december 18., https://www.eeas.europa.eu/eeas/equipping-our-civilian-csdp-missions-strategic-warehouse-central-sweden-ensures-streamlined_und. (Letöltés ideje: 2024.06.20.)

¹⁰⁶ Európai Unió, „Mission Support Platform”, Európai Unió, 2024, https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/EEAS/EEAS_CRF_246118. (Letöltés ideje: 2024.06.20.)

¹⁰⁷ Ref. 23. p. 27.

¹⁰⁸ Ref. 23. p. 29.

¹⁰⁹ Ref. 23. p. 29.

megvalósítását, valamint a költségvetésben magasabb prioritásra helyezi és előrébb hozza a Katonai Mobilitás Akcióterv¹¹⁰ és az Európai Hálózatfinanszírozási Eszköz¹¹¹ kivitelezését.¹¹²

Az EU is foglalkozik a biztonság új dimenziójával, ezért továbbfejleszti a Kibervédelmi Irányelveit¹¹³ elsősorban a kibertámadások elleni védelem, védekezés, detektálás és elrettentés érdekében. Ezzel serkenteni kívánja a kutatásokat és az innovációt, valamint fellendíteni az EDTIB-et. Mindemellett nagy hangsúlyt fektet az oktatásra és képzésre is, hogy biztosítsa a szükséges szakértelmet és felkészültséget a hatékony cselekvéshez.¹¹⁴

Az Unió számára a világűr biztonsága is kiemelt fontosságú, ezért meg kell védeni a világűrrel kapcsolatos ellátási láncokat, mely érdekében befektetéseket fog kezdeményezni a kritikus világűrtechnológiákba az Európai Védelmi Ügynökség (a továbbiakban: EDA¹¹⁵) és az Európai Űrügynökség¹¹⁶ koordinációjával. Emellett az EU növelni kívánja a kapcsolódó európai ellátási láncok ellenálló képességét is, hogy biztosítsa a világűrinfrastruktúra integritását, biztonságát és működését.¹¹⁷

Már évek óta köztudott tény, hogy az energia aránytalanul nagy szerepet játszik az EU és Oroszország kapcsolatában, és hogy ezt Oroszország képes és hajlandó politikai fegyverként felhasználni. Mostanra már a tagállamok teljes mértékig elszántakká váltak, hogy csökkentsék túlzott függőségüket az orosz energiaiimporttól. A természetes erőforrások, mint például a mezőgazdasági földek és a víz iránti verseny, valamint az energiaforrások politikai célokra történő kiaknázása konkrét példák erre vonatkozóan. A szén-dioxid-kibocsátás csökkentése, valamint gazdaságaink erőforrás-hatékonyságának és körforgásosságának növelése specifikus biztonsági kihívásokkal jár, beleértve a kritikus nyersanyagokhoz való hozzáférést, az értéklánc-kezelést és fenntarthatóságot, valamint a gazdasági és politikai változásokat, amelyek a fosszilis tüzelőanyagokról való átállás miatt jelentkeznek.

A klímaváltozás és a környezeti romlás komoly hatással van a kulcsfontosságú energia-infrastruktúrára, a mezőgazdasági tevékenységekre és a természetes erőforrások csökkenésére, ami tovább mélyíti a már meglévő társadalmi egyenlőtlenségeket és új típusú kockázatoknak

¹¹⁰ Európai Bizottság, „A Katonai Mobilitásról Szóló Cselekvési Terv 2.0”, Európai Bizottság, 2022. november 10., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022JC0048>. (Letöltés ideje: 2024.06.20.)

¹¹¹ Európai Bizottság, „Connecting Europe Facility”, Európai Bizottság, 2024. június 12., https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility_en. (Letöltés ideje: 2024.06.20.)

¹¹² Ref. 23. p. 31.

¹¹³ Európai Bizottság, „Cyber Defence: EU Boosts Action against Cyber Threats”, Európai Bizottság, 2022. november 10., https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6642. (Letöltés ideje: 2024.06.20.)

¹¹⁴ Ref. 23. p. 35.

¹¹⁵ European Defence Agency – <https://eda.europa.eu/>

¹¹⁶ European Space Agency – <https://www.esa.int/>

¹¹⁷ Ref. 23. p. 36.

teszi ki a sebezhető közösségeket. Ezen hatások következményei közvetlen hatással vannak a tagállamok biztonságára és ellenálló képességére is. Ennek érdekében az EU eltökélt a zöld technológiák és a fenntartható digitalizáció szerepének növelésében, melyek a fegyveres erőkhöz és a védelemmel kapcsolatos szektorban általános jelleggel meg fognak jelenni a közeljövőben. Emellett megerősíti a kibervédelmi és kiberbiztonsági képességeit, valamint fejleszti a külföldi, rosszindulatú információs műveletek és beavatkozási kísérletek elleni védelmi képességeket is. Összegezve, biztosítani kell a tengeri, légi és világűri jelenlétet és hozzáférést is az Unió számára.¹¹⁸

Az EU védelmi képességeinek megerősítése és haderejének a jövő kihívásaira való felkészítése végett új befektetésekre, bátrabb és gyorsabb lépésekre van szükség a kritikus képességbeli hiányosságok¹¹⁹ pótlása, a széttagozottság leküzdése és a haderők teljes interoperabilitásának elérése érdekében. Mindezeket túl elengedhetetlen egy ellenálló, versenyképes és innovatív EDTIB kialakítása Unió-szerte, amely biztosítja a KKV-k határokon átnyúló részvételét is. A technológiai önállóság elérése egyes kritikus területeken, a stratégiai függőségek¹²⁰ enyhítése más szegmensekben, valamint az értékláncok sebezhetőségének csökkentése kiemelten fontosak az egyre veszélyesebb világunk kihívásainak kezeléséhez és a tagállamok fokozott ellenálló képességének kialakításához. Ennek érdekében a szövetség továbbfejleszti a katonai erők teljes spektrumát,¹²¹ amelyek gyorsak és mozgékonyak, interoperábilisak, technológiailag fejlettek, energiahatékonyak és reziliensek.¹²² Fontos, hogy az összes EU-s védelmi kezdeményezés és standardizációs eszköz beépüljön a nemzeti védelmi tervezésbe, és ezen folyamatok mindvégig összhangban és koordinálva legyenek a NATO folyamataival. Ez növeli a készségi szintet, a stabilitást és a szövetségi haderők együttműködő készségét.¹²³

¹¹⁸ Ref. 23. pp. 38-39.

¹¹⁹ Sebastian Clapp, „European Capability Development Planning”, European Parliamentary Research Service, 2024, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/759619/EPRS_ATA\(2024\)759619_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/759619/EPRS_ATA(2024)759619_EN.pdf). (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹²⁰ Európai Bizottság, *Strategic Dependencies and Capacities*, Commission staff working document SWD(2021) 352 final (Európai Bizottság, 2021), https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/swd-strategic-dependencies-capacities_en.pdf. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹²¹ European Defence Agency, „EU Defence Ministers Agree to Prioritise 22 Military Capabilities to Bolster European Armed Forces”, European Defence Agency, 2023. november 14., <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2023/11/14/eu-defence-ministers-agree-to-prioritise-22-military-capabilities-to-bolster-european-armed-forces>. (Letöltés ideje: 2024. 07.15.)

¹²² Ref. 23. p. 43.

¹²³ Ref. 23. p. 44.

A tagállamok számos kulcsfontosságú stratégiai képességfejlesztési projektbe kezdtek, például a következő generációs repülőgép-rendszerek, a Eurodrone,¹²⁴ egy új osztályú európai hadihajó¹²⁵ és egy fő harckocsi-rendszer¹²⁶ fejlesztésébe. Az EU keretén belül, különösen a PESCO és az Európai Védelmi Alap (a továbbiakban: EDF¹²⁷) keretében már folyik a parancsnoki és irányítási rendszerek, páncélozott járművek, rakétarendszerek, tűzéségi eszközök, járőrhajók, pilóta nélküli légi és tengeri rendszerek, elektronikai hadviselési képességek, valamint az űrmegfigyelést elősegítő, a gyors kiber-reagálóképességet biztosító és high-tech kiképzési rendszerek fejlesztése.¹²⁸

Az EU növelni fogja erőfeszítéseit a kritikus képesség-hiányosságok enyhítésére, például a stratégiai légi szállítás, az űralapú kapcsolattartás és kommunikációs eszközök, a kételtű (vízi-szárazföldi) képességek, az egészségügyi eszközök, a kibervédelem, a felderítés és megfigyelés során szerzett adatok értékelési képességeinek, valamint a távirányítású légi rendszerek terén. Lényeges, hogy az EU finanszírozási lehetőségeit a lehető leghatékonyabban kihasználjuk, különösen az EDF esetében, hogy az megerősítse védelmi képességeinket és felkészítse a tagállamok haderőit a jövőbeli harcterekre. Továbbá azért is kell növelni a védelmi ipari együttműködést, hogy a közös munka az Unión belül általánossá és alapvetővé váljon. Az EU ezt a célt főként a PESCO és az EDF révén elérheti.¹²⁹

Egy innovatív, versenyképes és ellenálló EDTIB, amely biztosítja a legmodernebb technológiákat és a megrendelések menetrendszerű teljesítését fontosabb, mint eddig bármikor. Emellett kulcsfontosságú felhajtó szerepe van a munkaerőpiac, a kereskedelem, a beruházások, a biztonság és a kutatás szempontjából az EU-ban. Az európai védelmi szektor hozzájárulhat a növekedéshez és a fenntartható gazdasági felépüléshez a COVID-19 pandémiát követő időszakban is. Mindezek elérése érdekében növelni kell a kutatásra, a technológiafejlesztésre és az innovációra fordított erőforrásokat, valamint csökkenteni kell a stratégiai függőségeket a kritikus technológiák és az értékláncok terén. Az Európai Bizottság által kidolgozott Útmutató

¹²⁴ PESCO, „European Medium Altitude Long Endurance Remotely Piloted Aircraft Systems – MALE RPAS (Eurodrone)”, PESCO, 2018. november, <https://www.pesco.europa.eu/project/european-medium-altitude-long-endurance-remotely-piloted-aircraft-systems-male-rpas-eurodrone/>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹²⁵ PESCO, „European Patrol Corvette (EPC)”, PESCO, 2019. november, <https://www.pesco.europa.eu/project/european-patrol-corvette-epc/>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹²⁶ RFI, „France, Germany Agree Deal to Develop Europe’s next Generation of Tanks”, RFI, 2024. április 25., <https://www.rfi.fr/en/france/20240425-france-germany-sign-historic-deal-to-develop-europe-s-next-generation-of-tanks>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹²⁷ European Defence Fund

¹²⁸ Ref. 23. p. 44.

¹²⁹ Ref. 23. pp. 44-46.

a kritikus technológiákhoz a biztonság és védelem területén¹³⁰ című dokumentum alapján szorosabb együttműködéssel lehet kezelni ezeket a kihívásokat, amely hozzájárulhat az európai gazdaság és az értékláncok ellenálló képességének növeléséhez az EU Globális Kapcsolat keretében.¹³¹

Az innovációba és a polgári technológia védelmi célú felhasználásának kutatásába történő befektetés kulcsfontosságú a technológiai önállóság növelése, a dependenciák csökkentése és az intellektuális tulajdon megőrzése érdekében. Az EU továbbra is azonosítja és figyelemmel kíséri a stratégiai függőségek kialakulásának lehetőségeit és körülményeit a Kritikus Technológiák Megfigyelője¹³² révén. Az Európai Beruházási Banknak (a továbbiakban: EIB¹³³) is minden eszközzel maximálisan támogatnia kellene ezen erőfeszítéseket. Fontos, hogy a horizontális EU-s politikák, mint például a fenntartható pénzügyek kezdeményezései, összhangban maradjanak az EU ezen tevékenységével annak érdekében, hogy a védelmi ipar megfelelően hozzá tudjon férni a pénzpiaci és magánpénzügyi forrásokhoz és beruházásokhoz. Továbbra is fontos, hogy az Unió jogi kereteit és a tagállamok nemzeti szabályozását hatékonyan alkalmazzuk a közvetlen külföldi befektetések – különösen a védelmi szektorban – ellenőrzésére, hiszen ez alapvető feltétele annak, hogy időben felismerjük és mérsékeljük a biztonságot vagy a közrendet veszélyeztető kockázatokat.¹³⁴

Az EU az euroatlanti biztonság szempontjából elengedhetetlennek tartja a NATO-val fennálló stratégiai partnerségét, melyet Oroszország Ukrajna elleni katonai agressziója is megerősített. Ezért az EU továbbra is teljes mértékben elkötelezett ezen kulcsfontosságú partnerség további erősítése, és a transzatlanti kapcsolatok ápolása mellett.¹³⁵ A déli stratégiai irányban az Unió erősebb és kiegyensúlyozottabb együttműködések kialakítására fog törekedni afrikai partnereivel. Mint egy megbízható biztonság-szolgáltató entitás, az EU kész fokozni erőfeszítéseit olyan, afrikai nemzetek által vezetett békefenntartó műveletek kialakításában, melyek hozzájárulnak a kontinens békéjéhez és biztonságához. A délkelet-ázsiai országok

¹³⁰ European Economic and Social Committee, „Roadmap on Security and Defence Technologies”, European Economic and Social Committee, 2021. október 26., <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/roadmap-security-and-defence-technologies>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹³¹ Európai Bizottság, „Global Gateway”, 2023. március 1., https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_en. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹³² Európai Parlament, „Critical Technologies: How the EU Plans to Support Key Industries”, Európai Parlament, 2023. október 17., <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20231012STO07016/critical-technologies-how-the-eu-plans-to-support-key-industries>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹³³ European Investment Bank

¹³⁴ Ref. 23. pp. 47-48.

¹³⁵ Ref. 23. p. 53.

szövetségével¹³⁶ is növelni fogja együttműködési törekvéseit az Unió,¹³⁷ emelni fogja biztonsági hozzájárulását és fokozza jelenlétét a Indiai-óceán és a Csendes-óceán régiójában.¹³⁸

Az EU és az Amerikai Egyesült Államok közti együttműködés stratégiai fontosságú mindkét fél számára, és eltökélt céljuk a biztonsági és védelmi kooperáció kölcsönösen előnyös elmélyítése.¹³⁹ Továbbá az EU célja a konstruktív kapcsolatok fenntartása Norvégiával¹⁴⁰ és Kanadával,¹⁴¹ valamint nyitott a széles körű és ambiciózus biztonsági és védelmi együttműködésre az Egyesült Királysággal.¹⁴² Folytatja a közös érdekeltségű területeken történő együttműködést Törökországgal,¹⁴³ amely állam jelenleg is aktívan hozzájárul a CSDP küldetésekhez és műveletekhez. Az EU továbbra is elkötelezett a nyugat-balkáni nemzetek¹⁴⁴ ellenálló képességének javítása mellett a kiberbiztonság erősítése, a dezinformáció elleni küzdelem támogatása és a terrorizmus elleni erőfeszítések támogatása érdekében. Ugyanez érvényes a keleti partnerekre, mint Ukrajna, Moldova és Georgia,¹⁴⁵ mely államok folyamatosan szuverenitásukat, stabilitásukat és területi integritásukat sértő támadásokkal állnak szemben Oroszország irányából.¹⁴⁶

Az EU déli szomszédságában a globális és regionális kihívások növekedése rávilágított és megerősítette azt, hogy kölcsönös egymásrautaltság áll fenn a két régió közt és emiatt szükség van szorosabb partnerségek kialakítására a biztonság- és védelempolitika terén. Az EU számára továbbra is fontos prioritás afrikai partnerei¹⁴⁷ biztonsági helyzetének javítása, melynek érdekében képes és hajlandó megadni minden segítséget, legyenek azok katonai vagy

¹³⁶ ASEAN Regional Forum

¹³⁷ Európai Parlament, „Southeast Asia”, Fact Sheets on the European Union, 2024. április 30., <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/183/southeast-asia>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹³⁸ Ref. 23. p. 55.

¹³⁹ Európai Parlament, „Transatlantic Relations: The US and Canada”, Fact Sheets on the European Union, 2024. március 31., <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/174/transatlantic-relations-the-us-and-canada>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁴⁰ Európai Unió, „The European Union and Norway”, European Union External Action, 2024. július 28., https://www.eeas.europa.eu/norway/european-union-and-norway_en?s=174. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁴¹ Ref. 139.

¹⁴² Európai Bizottság, „Relations with the United Kingdom”, Európai Bizottság, 2024, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/relations-united-kingdom_en. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁴³ Európai Tanács, „EU Relations with Türkiye”, Európai Tanács, 2024, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/turkiye/>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁴⁴ Európai Unió, „The EU and the Western Balkans: Towards a Common Future”, European Union External Action, 2022. március 16., https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-and-western-balkans-towards-common-future_en. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁴⁵ Európai Bizottság, „Commission Adopts 2023 Enlargement Package, Recommends to Open Negotiations with Ukraine and Moldova, to Grant Candidate Status to Georgia and to Open Accession Negotiations with BiH, Once the Necessary Degree of Compliance Is Achieved”, Európai Bizottság, 2023. november 8., https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/news/commission-adopts-2023-enlargement-package-recommends-open-negotiations-ukraine-and-moldova-grant-2023-11-08_en. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁴⁶ Ref. 23. pp. 55-57.

¹⁴⁷ Európai Tanács, „EU-Africa Relations”, Európai Tanács, 2024, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-africa/>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

polgári küldetések, műveletek, béke- és stabilizációs programok, segélyezési intézkedések és anyagi támogatások. E cél elérése érdekében ki fog alakítani két- és többoldalú fórumokat, ahol párbeszéd útján meg tudja alapozni az afrikai partnerekkel történő együttműködést ezekben a kérdésekben. Az EU jobban össze fogja kötni a katonai segítség nyújtását nemzeti, rendszerszintű reformok meghozásával, melyekhez segítséget is fog adni, például emberi erőforrásmenedzsment, civil intézmények kiépítése vagy biztonsági hálózatok kialakítása terén.¹⁴⁸

Az Unió az EU–indo-csendes-óceáni Stratégia¹⁴⁹ útján olyan nyitott és jogszabályalapú regionális biztonsági architektúra kialakítását fogja támogatni, amely garantálja a tengerfelszín alatti kommunikációs infrastruktúra biztonságát, a kapacitásbővítést és a megerősített haditengerészeti jelenlétet az Indiai- és a Csendes-óceán régiójában. A kapcsolatok elmélyítése ki fog terjedni Latin-Amerikára is,¹⁵⁰ kiemelve a hibrid fenyegetések és a szervezett bűnözés visszaszorítása érdekében Kolumbiát és Chilét.¹⁵¹

Az EU a partnerek képességfejlesztésében egy személyre szabottabb és integráltabb megközelítést fog alkalmazni a jövőben, amely magába foglalhatja főként a válságkezelési helyzetekben alkalmazandó eljárásrendek kialakítását, valamint a katonai és biztonsági erők képzését, tanácsadását, mentorálását és felszerelését. Ezen célok elérésére továbbra is elsődleges eszközként a Szomszédos Régiók Fejlesztési és Nemzetközi Együttműködési Eszköz¹⁵² pénzügyi forrásait használja fel, de a katonai képességek kialakításához az Európai Békekeret¹⁵³ eszközei szintén rendelkezésre fognak állni.¹⁵⁴

Összefoglalva, a Stratégiai Iránytűben foglalt intézkedések ambiciózusak, de kitartó politikai elkötelezettség mellett megvalósíthatóak. Ez a védelempolitikai dokumentum stratégiai szempontból ismerteti a szükséges eszközöket és kezdeményezéseket, amelyek lehetővé teszik, hogy az EU gyorsabban, határozottabban és erősebben tudjon cselekedni.¹⁵⁵

¹⁴⁸ Ref. 23. Uo. p. 57.

¹⁴⁹ Európai Unió, „EU Indo-Pacific Strategy”, Európai Unió, 2024. január, <https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2024/EU%20Indo-pacific%20FS-01-24-V3.pdf>. (Letöltés ideje: 2024. 07.15.)

¹⁵⁰ Európai Parlament, „Latin America and the Caribbean”, Fact Sheets on the European Union, 2024. március 31., <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/176/latin-america-and-the-caribbean>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁵¹ Ref. 23. p. 57.

¹⁵² Európai Bizottság, „Neighbourhood, Development and International Cooperation Instrument – Global Europe (NDICI – Global Europe)”, Európai Bizottság, 2021. június 9., https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/funding-and-technical-assistance/neighbourhood-development-and-international-cooperation-instrument-global-europe-ndici-global-europe_en. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁵³ Európai Tanács, „European Peace Facility”, Európai Tanács, 2024, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/european-peace-facility/>. (Letöltés ideje: 2024.07.15.)

¹⁵⁴ Ref. 23. p. 57.

¹⁵⁵ Ref. 23. p. 62.

2.4. MAGYARORSZÁG NEMZETI BIZTONSÁGI STRATÉGIÁJA

Magyarország Kormánya 2020. április 21-én hirdette ki a jelenleg is hatályban lévő NBS-t, mely az évtized biztonságpolitikai környezetének megfelelő, de egyben előrelátó megállapításokat tartalmaz. Az orosz-ukrán háborút közvetlenül megelőző, éppen egy világjárvánnyal sújtott időszakra jellemző módon a dokumentum a „Biztonságos Magyarország egy változékony világban”¹⁵⁶ címet kapta és 2030-ig bezárólag tartalmazza a kormányzat célkitűzéseit. Az általam vizsgált ELM szemlélet szerinti szempontoknak megfelelően a Kormányhatározat az alábbi megállapításokat foglalja magában.¹⁵⁷

A dinamikusan változó geopolitikai környezetben a stratégia alkotói Magyarország számára az erős nemzetgazdaság és a biztonsági környezet megerősítésében látják a szilárd alapot.¹⁵⁸ Célul tűzik ki, hogy hazánk 2030-ra Európa öt, illetve a világ tíz legbiztonságosabb országának egyike legyen,¹⁵⁹ melyhez elengedhetetlen egyrészt a közbiztonság fenntartása, másrészt egy, a regionális szinten meghatározó erejű haderő kiépítése. Ezen célok eléréséhez egy erős, nemzeti, de nemzetközi szinten exportképes védelmi ipar fejlesztése a kulcs, mely így a nemzetgazdaság meghatározó eleme lesz. A hosszú távon fenntartható fejlődés magja a hadiipar legmodernebb vívmányainak meghonosítása által elérhető technológiai transzfer, mely idővel a teljes ipar, így az ország versenyképességét képes növelni.¹⁶⁰

A biztonsági felfogást tekintve Magyarország egyetlen országot sem tekint ellenségnek. Vitái rendezésének ügyében elkötelezett az Egyesült Nemzetek Szervezetének (a továbbiakban: ENSZ) Alapokmánya¹⁶¹ által lefektetett elvek iránt, azokat a nemzetközi jog normáival összhangban, békés eszközökkel kívánja rendezni. Az ország biztonságának sarokköve a NATO,¹⁶² gazdaságának és versenyképességének pedig az EU-tagság. Hazánk méretét, gazdasági és védelmi képességeit globális viszonylatban összevetve látható, hogy az csak nemzetközi együttműködésekkel, szövetségi rendszerben képes érdekeit érvényesíteni.¹⁶³

¹⁵⁶ Ref. 24. p. 1.

¹⁵⁷ Csiki Varga Tamás és Tóth Péter, „Magyarország új Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról”, *Nemzet és Biztonság* 13, sz. 3 (2020): 89–112, <https://doi.org/10.32576/nb.2020.3.7>.

¹⁵⁸ Ref. 24. p. 1.

¹⁵⁹ World Population Review, „Safest Countries in the World 2024”, 2024, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/safest-countries-in-the-world>. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁶⁰ Ref. 24. p. 2.

¹⁶¹ „1956. Évi I. Törvény Az Egyesült Nemzetek Alapokmányának Törvénybe Iktatásáról”, 1955. december 15., <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=95600001.tv>.

¹⁶² NATO, „The North Atlantic Treaty”, NATO, 1949. április 4., https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_17120.htm. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁶³ Ref. 24. p. 3.

Természetesen a szövetségi tagság önmagában nem elegendő a haza védelmének garantálásához, ehhez önálló műveletek végrehajtására képes haderőt kell fenntartani. Ezért hazánk elkötelezett afelé, hogy védelmi kiadásai elérjék, sőt meghaladják a GDP 2%-át 2024-ig (mely vállalást 2023-ban teljesítette is az állam¹⁶⁴), valamint az átfogó HHP megvalósítása felé. A program leszögezi, hogy ezen célokat a hazai védelmi ipar fejlesztése útján kell elérni. A modern hadviselés követelményeinek megfelelő fegyverrendszerek termeléséhez azonban szükséges a hadiipart fejleszteni, melyhez az országban települt civil, külföldi vállalatok K+F műhelyeit és a hazai szakképzett munkaerőt lehet felhasználni.¹⁶⁵

Az EDTIB jellemzője, hogy a fejlett hadiiparral rendelkező, nagy országok technológiai előnyüket kihasználva érvényesítik érdekeiket a kisebb országokkal – köztük hazánkkal – szemben.¹⁶⁶ A magas belépési küszöbnek köszönhetően ellehetetlenítik számukra az értékláncokba beszállítóként történő integrációt, ami így ellensúlyozhatatlan versenyelőnyhöz juttatja a meghatározó hadiipari képességekkel rendelkező államokat. Ilyen ipari környezetben hazánknak nincs más lehetősége, mint a polgári szektor felé történő termelés, a kettős felhasználású technológiák fejlesztése és előállítása, vagy a specializációra való törekvés.¹⁶⁷ Az így elért eredményeket, innovációkat természetesen a versenyelőny megőrzése szempontjából létfontosságú megvédeni, folyamatosan rendelkezni kell naprakész információs- és kiberhadviselés elleni védekező képességekkel.¹⁶⁸

Magyarország mélyen integrálódott a világ gazdaságba és az európai értékláncokba, ami egyben előnyt jelent, de sebezhetőséget is hoz a gazdasági válságok vagy a globális konjunktúra lassulásának időszakában.¹⁶⁹ Az ország természeti erőforrásai korlátozottak, a külső tőkebefektetési szükséglete és az importfüggősége magas, különösen a földgázellátásban,¹⁷⁰ ami biztonsági kockázatokat és importáraknak való kitettséget is eredményez.¹⁷¹ Továbbá a változó globális kihívások és a romló biztonsági környezet fő hatásai is mind érzékelhetőek hazánk közvetlen környezetében is. A váratlanság, a változékonyság, az összetettség, a hatalmi centrumok közötti versengés, a klímaváltozás, a geostratégiai kihívások, a migráció, a

¹⁶⁴ SIPRI, „Military Expenditure Database - Hungary”, SIPRI, 2024, <https://milex.sipri.org/sipri>. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁶⁵ Ref. 24. p. 4.

¹⁶⁶ Antonio Calcaro, „Cooperation and conflict in the European defence-industrial field: the role of relative gains”, *Defence Studies* 18, sz. 4 (2018): 474–97, <https://doi.org/10.1080/14702436.2018.1487766>.

¹⁶⁷ Jordi Molas-Gallart, „Which way to go? Defence technology and the diversity of ‘dual-use’ technology transfer”, *Research Policy* 26, sz. 3 (1997): 367–85, [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00023-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00023-1).

¹⁶⁸ Ref. 24. p. 5.

¹⁶⁹ Karsai Gábor, „Lassuló növekedés, gyorsuló infláció, keleti zárás”, *Külgazdaság* 66, sz. 3–4 (2022): 25–35, <https://doi.org/10.47630/KULG.2022.66.3-4.25>.

¹⁷⁰ Kozma Tibor, „Gondolatok Magyarország energiabiztonságáról”, *Hadmérnök* 4, sz. 4 (2009): 49–57.

¹⁷¹ Ref. 24. p. 5.

túlnépesedés, az erőforrások szűkössége, a terrorizmus, a technológiai forradalom és a növekvő digitális és pénzügyi sérülékenységek mind jelen vannak a középkelet-európai régióban.¹⁷² Egyre erősödő kockázati tényező világunkban, hogy egyes államok rohamosan fejlődő katonai képességeinek következtében, bizonyos stabilnak hitt régiókban régi konfliktusok éledhetnek újjá, melyek rendezése fegyveres úton fog megtörténni.¹⁷³

A NATO kollektív védelmének¹⁷⁴ elsődlegessége mellett az EU szerepét is erősíteni kell a védelem területén, közös biztonság- és védelempolitikát, összehangolt védelmi képességeket és elmélyült együttműködést kell kialakítani, hogy az Unió képes legyen a közös védelemre és a hatékony válságkezelésre, kiegészítve a NATO tevékenységét. Magyarország támogatja a tagállamok védelmi költségvetéseinek növelését, valamint közös védelmi képességek kialakítását, de fenntartja, hogy ez a folyamat csak a tagállamok egyhangú hozzájárulásával valósulhat meg. Ez hosszú távon elvezethet egy közös európai haderő felállításához, de addig meg kell őrizni a biztonsági együttműködés kormányközi jellegét. Hazánk érdeke, hogy továbbra is részt vegyen és vállalkozzon a vezető szerep betöltésére a régió többnemzeti formációiban és képességfejlesztési kezdeményezéseiben, különösen az afrikai kontinens,¹⁷⁵ valamint a Közel-Kelet¹⁷⁶ és Közép-Ázsia¹⁷⁷ stabilitását elősegítő erőfeszítésekben. Mindezek mellett részt kell vállalnia a nemzetközi fegyverzetellenőrzési és -korlátozási kezdeményezésekben,¹⁷⁸ hiszen ezek az európai biztonsági architektúra szerves részét képezik, és fennmaradásuk, valamint hatékony működésük a régió elemi biztonsági érdeke.¹⁷⁹

A hazai védelmi ipar, különösen a K+F és az innováció támogatása nemzetbiztonsági előnyöket is hordoz magával, mivel az itthon előállított hadiipari termékeknek köszönhetően csökkenthető az importfüggőség, növelhető az ellátásbiztonság és bővíthető a védelmi célra

¹⁷² Ref. 24. p. 6.

¹⁷³ Ref. 24. p. 8.

¹⁷⁴ NATO, „Collective Defence and Article 5”, NATO, 2023. július 4., https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_110496.htm. (Letöltés ideje: 2024.10.12.)

¹⁷⁵ Ref. 147.

¹⁷⁶ Európai Unió, „Gulf Cooperation Council (GCC) and the EU”, European Union External Action, 2021. augusztus 3., https://www.eeas.europa.eu/eeas/gulf-cooperation-council-gcc-and-eu_en. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁷⁷ European Union, „EU-Central Asia Relations”, European Union External Action, 2023. október 19., https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-central-asia-relations_en. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁷⁸ Arms Control Association, „The Conventional Armed Forces in Europe (CFE) Treaty and the Adapted CFE Treaty at a Glance”, Arms Control Association, 2023. november, <https://www.armscontrol.org/factsheets/conventional-armed-forces-europe-cfe-treaty-and-adapted-cfe-treaty-glance>. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁷⁹ Ref. 24. pp. 12-13.

felhasználható eszközpark.¹⁸⁰ Emiatt a forradalmi technológiák fejlesztése,¹⁸¹ mint a kibervédelem, MI, autonóm rendszerek és biotechnológia, stratégiai fontosságú.¹⁸² A magyar-kínai kapcsolatok intenzív erősítése és a „modern selyemút” (Övezet és Út Kezdeményezés¹⁸³) programba való kölcsönös előnyökkel járó bekapcsolódás hazánk szempontjából előnyös,¹⁸⁴ de figyelembe kell venni a kritikus infrastruktúrába (úthálózat, telekommunikációs hálózatok) történő kínai beruházások és az ezáltal elérhető regionális befolyás megerősödéséből adódó kockázatokat.¹⁸⁵ A hazai K+F és innovatív eljárásrendek intézményi kereteinek további fejlesztése prioritás, különösen a katonai, rendészeti és közigazgatási felsőoktatás, valamint az információs technológiai szakterület tekintetében. Kiemelt biztonsági kockázatot jelent a forradalmi technológiai fejlesztések illetéktelen kezekbe kerülése, ami nemzetbiztonságot veszélyeztető támadások vagy terrorcselekmények megjelenését eredményezheti.¹⁸⁶

A határokon túlról érkező fenyegetésekre, a szövetséges erők megérkezéséig, Magyarországnak önállóan, nemzeti szinten is képesnek kell lennie a válaszadásra. A stratégiában megfogalmazott célkitűzés, hogy 2030-ra ki kell alakítani azokat a nemzeti ellenálló, elrettentési, védelmi, válságkezelési és koordinációs képességeket, amelyek a változékony nemzetközi környezetben előfeltételei a nemzet fejlődéséhez szükséges stabilitásnak és biztonságúnak.¹⁸⁷ A hatékony és exportképes hazai védelmi ipar fejlesztése fontos sarokköve a biztonság szavatolásának. A nemzetgazdaság biztonságos működése és védelmi célú felkészítése a HHP-val közösen, és azzal összhangban garantálja az ország biztonságát. Ehhez szükséges a védelmi ipari KKV-k támogatása, a védelemhez szükséges termékek lehető legnagyobb arányban hazai forrásokból történő beszerzése, a védelmi célokat szolgáló K+F és innováció támogatása, valamint a meglévő tudásbázis bevonása a termelésbe.¹⁸⁸ A haderő képességfejlesztésével párhuzamosan egy olyan hazai innovációs rendszer megteremtésére kell törekedni, amely lehetővé teszi a jelenlegi védelmi tervező

¹⁸⁰ Taksás Balázs, „A hadiipar fejlesztésének feltételei és működésének követelményei”, *Honvédségi Szemle* 148, sz. 2 (2020): 125–35, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2020.2.12>.

¹⁸¹ Ref. 9.

¹⁸² Ref. 24, p. 14.

¹⁸³ Man Hung Thomas Chan, „The Belt and Road Initiative – the New Silk Road: A research agenda”, *Journal of Contemporary East Asia Studies* 7, sz. 2 (2018): 104–23, <https://doi.org/10.1080/24761028.2019.1580407>.

¹⁸⁴ Takács Zsolt, „A kínai Egy Övezet, Egy Út Kezdeményezésben rejlő magyar logisztikai lehetőségek”, in *Lehetőségek és kihívások a magyar–kínai kapcsolatok területén, II. kötet*, szerk. P. Szabó Sándor és Horváthné Varga Polyák Csilla (Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2020).

¹⁸⁵ Sophie Meunier, „Chinese Direct Investment in Europe: Economic Opportunities and Political Challenges”, in *Handbook on the International Political Economy of China*, szerk. Ka Zeng (Edward Elgar Publishing, 2019), <https://doi.org/10.4337/9781786435064.00012>.

¹⁸⁶ Ref. 24, pp. 16–17.

¹⁸⁷ Etl Alex, *A társadalmi ellenálló képesség szerepe a biztonság szavatolásában* (Zrínyi Kiadó, 2020).

¹⁸⁸ Ref. 19.

rendszerek végrehajtási sebességének növelését és az úttörő fejlesztések gyors és szakszerű implementálását.¹⁸⁹ A cél az, hogy a regionális lehetőségek kihasználásra kerüljenek a többnemzeti képességfejlesztés és a tömörülések vonatkozásában is.¹⁹⁰

Magyarország Kormánya kötelességének tekinti, hogy hazánk teherbíró képességével összhangban megfelelő forrásokat biztosítson az ország és a magyar állampolgárok védelmére és biztonságának szavatolására. A Magyar Honvédségnek (a továbbiakban: MH) jól felszerelt és jól kiképzett erőkkel, valamint rugalmas, hatékonyan alkalmazható, telepíthető és fenntartható, a szükséges mértékben interoperábilis képességekkel kell rendelkeznie, a mennyiségi mellett a minőségi mutatók javítására törekedve. A haderőt úgy kell fejleszteni, hogy képes legyen hatásokat kiváltani a hazánk szempontjából releváns összes műveleti térben, vagyis a szárazföldön, a levegőben és a kibertérben egyaránt.¹⁹¹ Magyarországnak ehhez rendelkeznie kell a védelmi képességeinek kiszolgálását lehetővé tevő, megfelelő potenciállal és kapacitásokkal felvértezett védelmi iparral. A biztonsághoz, illetve a védelemhez szükséges termékek hazai forrásból való beszerzése érdekében a magyar hadiipari képességeket bővíteni és korszerűsíteni kell, építve a szövetségi, az európai uniós, a Visegrádi Együttműködés¹⁹² (a továbbiakban: V4) és más regionális, valamint a stratégiai partnerekkel való kétoldalú együttműködésben rejlő lehetőségekre. Hazánknek, szövetségi és nemzetközi katonai feladatainak ellátása mellett, regionális szinten aktívan részt kell vállalnia a többnemzeti formációk és képességfejlesztési kezdeményezések létrehozásában és működtetésében.¹⁹³

A katonai kibervédelmet növekvő mértékben alkalmassá kell tenni a haderő kinetikus műveleteinek kibertérbeli támogatására, és ki kell alakítani a kibernműveletekben alkalmazható offenzív képességeket.¹⁹⁴ Ennek érdekében fejleszteni kell az MH kibervédelmi és kibernműveleti erőit. Az MI szerepe rendkívül jelentős, ezért ki kell terjeszteni alkalmazását, és koncentrálni kell azokat az infrastrukturális és humán erőforrásokat, amelyek megfelelő jogi és felelősségi környezet kialakításával lehetővé teszik a MI alapú rendszerek fejlesztését és

¹⁸⁹ Csák Tamás Károly, „A haditechnikai kutatás-fejlesztés múltja, jelene, helye, szerepe a magyar haderő fejlesztésében, jövőbeli kihívásai a Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program tükrében”, *Honvédségi Szemle* 147, sz. 3 (2019): 125–39.

¹⁹⁰ Ref. 24. pp. 18-19.

¹⁹¹ Sticz László és Seprődi-Kiss Árpád, „A Magyar Honvédség képességfejlesztése, egy korszerű haderő megteremtése”, *Hadtudomány* 30, sz. 4 (2020): 3–21, <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2020.30.4.3>.

¹⁹² Visegrad Group, „The Visegrad Group: Czechia, Hungary, Poland, Slovakia”, Visegrad Group, 2006. szeptember 20., <https://www.visegradgroup.eu/v4>. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

¹⁹³ Ref. 24. pp. 19-20.

¹⁹⁴ Gazmend Huskaj, „The Current State of Research in Offensive Cyberspace Operations”, Academic Conferences and Publishing International Limited, 2019. július 5., 660–67, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1337484/FULLTEXT01.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.10.02.)

biztonságos üzemeltetését.¹⁹⁵ A magas hozzáadott értékű, magas technológiai know-how-t biztosító, innováción alapuló űrszektorban való megjelenés rendkívül fontos, ami feltétele a világűr gazdasági, nemzetbiztonsági és védelmi területeihez történő hozzáférésnek.¹⁹⁶ Cél a teljes mértékben 21. századi, a világ élvonalbeli technológiáit – ráadásul jelentős magyar ipari hozzájárulással – felvonultató rendszer felállítása, amely akár a NATO-n belül, akár világviszonylatban is rendkívüli súlyt ad Magyarországnak.¹⁹⁷

A fejezet zárásaként megállapítható, hogy Magyarország 2020-ban kiadott NBS-e a biztonságos jövő érdekében ambiciózus célokat tűzött ki 2030-ig. A dokumentum logisztikai jellegű megállapításainak középpontjában a nemzetgazdaság megerősítése és egy regionálisan meghatározó haderő kiépítése áll. A stratégia hangsúlyozza a nemzetközi együttműködés fontosságát, különösen a NATO és az EU keretein belül, valamint a hazai védelmi ipar fejlesztésének szükségességét, melynek köszönhetően csökkenthető az ipar importfüggősége és növelhető az ellátásbiztonsága. Szintén megállapításra kerül, hogy a modern technológiák, mint a kibervédelem, az MI integrálása és az űriparba történő belépés kulcsfontosságú a jövőbeli védelmi képességek fejlesztésében. A stratégia célja, hogy Magyarország a világ tíz legbiztonságosabb országának egyike legyen, amihez elengedhetetlen a hazai innovációs rendszer megerősítése és a védelmi költségvetés növelése.

2.5. MAGYARORSZÁG NEMZETI KATONAI STRATÉGIÁJA

A korábban elemzett NBS-re épülve, ágazati, stratégiai dokumentumként 2021-ben megjelent az NKS. Ez a dokumentum részletezi tovább az NBS tartalmát a védelmi igazgatásban résztvevő szervezetek, valamint az MH számára.¹⁹⁸ A következőkben bemutatom a stratégia ELM szempontból kiemelt jelentőségű megállapításait.

Az NKS is már a nyitányában leszögezi, hogy Magyarország egyetlen államot sem tekint ellenségnek, azonban a korunkat jellemző, dinamikusan változó biztonsági környezetben a „nemzeti önerő” meglete fontosabb, mint a hidegháborút követő időszakban eddig bármikor. Emiatt konkrét stratégiai célkitűzés, hogy az ország 2030-ra olyan honvédséggel rendelkezzen, mely a régió egyik meghatározó haderejeként, valamint a NATO tagjaként képes garantálni

¹⁹⁵ Kralovánszky Kristóf, „Certain Connections between Cyber Operations, Artificial Intelligence and Operational Domains”, *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 4 (2021): 5–16, <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.4.1>.

¹⁹⁶ Parragh Biana és mtsai., „A reziliens és innovatív űripar magyar fejlesztési lehetőségei”, *Pénzügyi Szemle* 66, sz. 1 (2021): 32–48, https://doi.org/10.35551/PSZ_2021_1_2.

¹⁹⁷ Ref. 24. pp. 23–24.

¹⁹⁸ Resperger István, „Az Új Nemzeti Katonai Stratégiáról”, *Hadtudomány* 31, sz. E-szám (2021): 203–17, <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2021.31.E.203>.

hazánk szuverenitását, továbbá hiteles elrettentő erőt képvisel az országot esetlegesen fenyegető katonai és nem katonai agressziókkal szemben.¹⁹⁹ Ehhez elengedhetetlen egy olyan, a hadsereg fejlesztését lehetővé tevő, regionális szinten kiemelkedő, nemzeti védelmi ipar felépítése, mely hozzájárul a hazai versenyképesség növeléséhez. A haderő átfogó fejlesztése nemcsak a nemzeti védelmi ipar újjáélesztését szolgálja, hanem a potenciális technológiai transzferen²⁰⁰ keresztül hozzájárul más szektorokban is a munkahelyteremtéshez és a hazai KKV-k fejlődéséhez.²⁰¹

Az MH feladata, hogy a NATO és az EU keretein belül, a váratlan fegyveres támadások elhárítására készen álljon, mind belföldön, mind külföldön. Itt nem csak harcoló csapatok bevetését kell érteni, hanem a szövetséges csapatok részére történő befogadó nemzeti támogatás biztosítását is.²⁰² Magyarország geopolitikai helyzete lehetővé teszi, hogy központi szerepet töltsön be a NATO által azonosított keleti és déli irányból várható fenyegetések²⁰³ kezelésében, így fontos háttérbázisként funkcionálhat. A korszerű haderő fenntartásához elengedhetetlen a jól kiképzett és felszerelt katonai személyzet, valamint a rugalmasan alkalmazható katonai képességek fejlesztése, amely szoros összhangban áll a hazai védelmi ipar folyamatos megújulásával.²⁰⁴

A honvédelmi képesség alapja a nemzetgazdaság erőforrásaiban rejlik, amelynek védelmi célú felkészítése és a gazdaságmozgósítás összkormányzati felelősség.²⁰⁵ A védelmi igazgatás keretein belül szükséges egy központi döntéselőkészítő és végrehajtó rendszer kialakítása, valamint a gazdaságmozgósítási igények azonnali kielégítésére alkalmas tartalékok létrehozása.²⁰⁶ A magyar nemzetgazdaság teljesítményének növelése, különösen a védelmi ipari kapacitások fokozása, hozzájárul a nemzet biztonságának és ellenálló képességének

¹⁹⁹ Tadeusz Zieliński, „The Perception of Security Threats in EU and NATO Strategic Documents: Implications for the Countries of the Eastern Flank”, *Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej* 18, sz. 1 (2020): 25–42, <https://doi.org/10.36874/RIESW.2020.1.2>.

²⁰⁰ Mészáros Alexandra Ágnes és mtsai., „A védelmi ipar lokális gazdaságra gyakorolt hatásának kvalitatív vizsgálata”, in *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2022 II. kötet*, szerk. Csiszárík-Kocsir Ágnes és mtsai. (Óbudai Egyetem, 2022).

²⁰¹ Ref. 25. pp. 1-2.

²⁰² Vauver Viktor, „A befogadó nemzeti támogatás logisztikai képességeit befolyásoló globális trendek”, *Honvédségi Szemle* 148, sz. 4 (2020): 121–29, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2020.4.9>.

²⁰³ Jeffrey A. Larsen és Kevin Koehler, „Projecting Stability to the South: NATO’s “New” Mission?”, in *Projecting Resilience Across the Mediterranean*, szerk. Eugenio Cusumano és Stefan Hofmaier (Palgrave Macmillan Cham, 2020), https://doi.org/10.1007/978-3-030-23641-0_3.

²⁰⁴ Ref. 25. pp. 5-7.

²⁰⁵ László Viktória, „A honvédelmi törvény védelmi igazgatást érintő, 2020. január 1-jén hatályba lépett módosításai, különös tekintettel a védelmi bizottságokat érintő módosításokra”, *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 1 (2021): 155–72, <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.1.11>.

²⁰⁶ Héregi Erika, „A meghagyás jelenlegi helyzete, a jogharmonizáció hiányának következményei”, *Hadtudományi Szemle* 15, sz. 4 (2022): 111–17, <https://doi.org/10.32563/hsz.2022.4.7>.

erősítéséhez.²⁰⁷ Magyarország szoros beágyazottsága az európai és euroatlanti biztonsági architektúrába indokoltta teszi az MH képességeinek fejlesztését, kiemelt figyelmet fordítva a szövetségesekkel való interoperabilitásra. A korszerű haderő fenntartásához elengedhetetlen a jól kiképzett és felszerelt katonai személyzet, valamint a rugalmasan alkalmazható katonai képességek fejlesztése, amely biztosítja az ország védelmét a váratlan fenyegetésekkel szemben.²⁰⁸

A jövő magyar hadereje egy korszerűen felszerelt, magas mobilitással és reagálóképességgel rendelkező szervezet, amely képes folyamatosan fejlődni és alkalmazkodni a változó környezeti viszonyokhoz. A fegyveres erő fejlesztésének célja, hogy a klasszikus katonai képességek mellett új műveleti terek, például az elektromágneses spektrum, a kibertér és a világűr eszközrendszereit is integrálja. A szárazföldi erők esetében három dandáros struktúra kialakítása várható, amelyek között nehéz, közepes és különleges rendeltetésű dandár is szerepel. A harctámogató és harctámogató-kiszolgáló képességek vonatkozásában is jelentős, elsősorban minőségi fejlesztéseknek kell történnie többek közt a logisztikai, a híradó-informatikai, a műszaki, a vegyivédelmi és a felderítő szakterületeken. A légierő feladata a NATO légi irányítási rendszerébe való integrálódás mellett a légtér szuverenitásának fenntartása és a szárazföldi csapatok támogatása. A fejlesztések célja, hogy az MH hatékonyan tudjon reagálni a nemzetközi kihívásokra, biztosítva ezzel Magyarország biztonságát és védelmét. A teljes feladatrendszer fenntartható kiszolgálása érdekében létrehozásra kerülnek részben vagy egészében telepíthető logisztikai és egészségügyi képességek. Ezek képesek lesznek Magyarország már meglévő infrastruktúrájába való integrációra, így megfelelően biztosítani tudják majd a csapatok műveleti területek közti átcsoportosítását is.²⁰⁹

A képességfejlesztés a magyar honvédelmi rendszer teljes vertikumát lefedi, folyamatosan figyelembe véve a stratégiai környezet változásait, a műveletek tapasztalatait és a hadiipari innovációkat.²¹⁰ A jövő hadviselésének meghatározó fejlesztési irányai közé tartozik az információs technológia és kibervédelem, a szimulációs, virtuális és kiterjesztett valóság, az MI, a kvantum-számítástechnika, a robottechnológia, a pilóta nélküli repülőeszközök és az azok elleni védelem, a nem halálos fegyverek, az energiatárolás és alternatív energiaforrások felhasználása, a nano-, az anyag- és a biotechnológia, amelyek fejlesztése elengedhetetlen a

²⁰⁷ Budavári Krisztina, „A védelmi ipar és a nemzetbiztonság kapcsolata az aktuális 21. századi környezetben”, *Nemzetbiztonsági Szemle* 11, sz. 1 (2023): 34–48, <https://doi.org/10.32561/nisz.2023.1.3>.

²⁰⁸ Ref. 25. pp. 10-11.

²⁰⁹ Ref. 25. pp. 14-15.

²¹⁰ Porkoláb Imre és mtsai., „Az innováció fókuszú digitális fejlesztésen alapuló stratégia”, *Hadtudomány* 31, sz. 3 (2021): 11–22, <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2021.31.3.11>.

hazai védelmi ipar megerősítéséhez.²¹¹ A döntéstámogató rendszerek és infokommunikációs hálózatok kiépítése²¹² érdekében szükséges a tömeges adatfeldolgozásra és az MI alkalmazására, az országhatáron túli műveleteket kiszolgálására, valamint a szövetséges erőkkel történő valós idejű adatforgalom biztosítására is képes stacioner és telepíthető képességek fejlesztése.²¹³

Hogy az MH harcászati egységei képesek legyenek feladataik önálló végrehajtására, agilis, fejlett aktív és passzív önvédelmi rendszereket integráló és nagy tűzerejű harcjárművekkel, páncéltörő eszközökkel, autonóm működést biztosító támogató képességekkel, valamint nagy hatótávolságú digitális adatkommunikációra képes eszközökkel kerülnek felszerelésre.²¹⁴ Ezeknek köszönhetően a csapatok saját tűzeszközeik mellett alkalmasak lesznek a műveleteikbe integrálni a légierő és pilóta nélküli repülőgépek támogatását, lehetővé téve a légifelderítést és a vertikális, kinetikus csapásmérést. A fejlesztések célja, hogy a haderő egy olyan pilóta nélküli légiplatform-flottával rendelkezzen, mely elemeit önállóan vagy tömegesen alkalmazva is végrehajthatóak lesznek felderítő és elektronikai hadviselési feladatok.²¹⁵ Emellett prioritás a légiszállító flotta bővítése, valamint a légi kutató-mentő és egészségügyi kiürítési képességek biztosítása. A különböző méretű és alkalmazhatóságú pilóta nélküli repülőeszközök integrálása kiemelt szerepet kap a jövő hadviselésében, amely hozzájárul az MH hatékonyabb működéséhez és reagálóképességéhez.²¹⁶

A hadsereg harctámogató-kiszolgáló rendszere a modernizáció során képes lesz a korszerű fegyverrendszerek és harcanyagkészletek hatékony raktározására és fenntartására. A logisztikai támogatás kulcsfontosságú elemei közé tartozik a védett és előkészített ellátópontok, a prediktív ellátórendszerek alkalmazása, a gyakoribb és rövidebb fejlesztési ciklusok, valamint az autonóm rendszerek integrálása a harcok kiszolgálásába.²¹⁷ A hátszázvédelmi képességek fejlesztése érdekében szükséges a létfontosságú rendszeres elemek védelme, a haderő

²¹¹ J. Paul Dunne és Elisabeth Sköns, „New Technology and the U.S. Military Industrial Complex”, *The Economics of Peace and Security Journal* 16, sz. 2 (2021): 5–17, <https://doi.org/10.15355/epsj.16.2.5>.

²¹² Szeleczki Szilveszter, „A Magyar Honvédség szoftveralapú vezetési és irányítási rendszere hálózati tervezésének elvi és gyakorlati kérdései”, *Honvédségi Szemle* 152, sz. 4 (2024): 32–44, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2024.4.3>.

²¹³ Ref. 25. pp. 16–17.

²¹⁴ Váradi Gréta, „A Magyar Honvédség haderőfejlesztési programjának 2020. évi törekvései”, *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 4 (2021): 17–27, <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.4.2>.

²¹⁵ Major Gábor és Tóth Zoltán, „A pilóta nélküli légi járművek együttműködésének lehetőségei a szárazföldi erőkkel egyes katonai műveletekben”, *Repüléstudományi Közlemények* 34, sz. 1 (2022): 61–75, <https://doi.org/10.32560/rk.2022.1.4>.

²¹⁶ Ref. 25. pp. 17–18.

²¹⁷ Bodoróczi János, „A modern hadviselés logisztikája – a katonai logisztika jövője”, *Hadtudomány* 30, sz. 2 (2020): 98–108, <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2020.30.2.98>.

kiegészítésének és veszteségpótlásának biztosítása, valamint a fő felvonulási és ellátási útvonalak védelme.²¹⁸

A HHP során kiemelt szerepet kap az ipari együttműködések kialakítása, amely a technológiai transzferen és a gyártókapacitások létesítésén keresztül hozza létre a védelmi ipar transzformációjának lehetőségét. A honi gyártási kapacitások kiépítése elengedhetetlen a sikeres haderőfejlesztés hosszú távú fenntartásához. Ezek a fejlesztések nemcsak a fenntartható haderő létrehozását segítik, hanem hozzájárulnak a gazdaság, az ellátásbiztonság és a technológiai fejlettség szintjének növekedéséhez, az importfüggőség csökkentéséhez, valamint a magasan képzett munkaerőt foglalkoztató munkahelyek megteremtéséhez.²¹⁹

Az ipari modernizáció előmozdítását szövetségi, uniós, illetve egyéb pénzügyi alapok, valamint pályázati támogatások teszik lehetővé. A hazai termékfejlesztés során érdemes hasznosítani az EU, a NATO és a globális piaci szereplők beszállítói szférájában szerzett tapasztalatokat.²²⁰ Az ilyen együttműködések révén létrejövő fegyverrendszerek piaci elhelyezésének megkönnyítése érdekében célszerű kiaknázni a regionális partnerségekben rejlő együttműködési potenciált, hogy valódi szinergiák alakuljanak ki. Mindez indokoltá teszi, hogy a hazai védelmi ipar fejlesztési stratégiáit összhangba hozzuk az Európai Unió által meghatározott iparpolitikai irányvonalakkal, ezzel is elősegítve a nemzetközi védelmi ipari ökoszisztémába való mélyebb és szélesebb körű integrációt.²²¹

Összegzésül, a fejezetben összefoglaltam az NKS logisztikai jellegű célkitűzéseit, amelyek a védelmi ipar fejlesztésére és az MH modernizációjára összpontosítanak. Az NKS célja, hogy Magyarország regionális biztonsági szereplővé váljon, amely szorosan együttműködik szövetségeseivel az ország védelme érdekében.

2.6. RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

A védelempolitikai stratégiai dokumentumok logisztikai és ELM szempontú elemzése során több közös pontot, konkrét meghatározást és éles eltérést azonosítottam.

Közös stratégiai prioritásként mind a három szervezeti szint hangsúlyozza a technológiai előny fenntartásának kritikus fontosságát. Az MI, a kibervédelem és az autonóm rendszerek fejlesztése mindhárom dokumentumban központi szerepet kap. A katonai mobilitás

²¹⁸ Ref. 25. pp. 19-21.

²¹⁹ Taksás Balázs és Hegedűs Ernő, „A magyar védelmi ipar jövőképe”, *Köz-gazdaság* 17, sz. 1 (2022): 9–26, <https://doi.org/10.14267/RETP2022.01.02>.

²²⁰ Steven Blockmans és Dylan Macchiarini Crosson, „PESCO: A Force for Positive Integration in EU Defence”, *European Foreign Affairs Review* 26, sz. Special (2021): 87–110, <https://doi.org/10.54648/eerr2021028>.

²²¹ Ref. 25. pp. 21-22.

fejlesztése szintén közös prioritás, különösen az infrastruktúra-fejlesztés és a gyors csapatmozgások biztosítása terén. Emellett az ellátásilánc-biztonság valamennyi stratégiában megjelenik, mint alapvető követelmény. A NATO a stratégiai egyidejűség kezelésére, az EU a stratégiai függőségek enyhítésére, Magyarország pedig az importfüggőség csökkentésére összpontosít. A védelmi ipari bázis megerősítése mindhárom szinten prioritás, bár eltérő megközelítésekkel.

A három entitás közül az EU fogalmazza meg stratégiájában a legkonkrétabb operatív célokat. Az EU RDC 5.000 katonás gyorsreagálású és a 200 polgári szakértő 30 napos kihelyezési képességének kialakítása egyértelműen mérhető vállalások. Magyarország szintén egyértelmű célokat szab meg, melyek a GDP 2%-ának védelmi kiadásokra fordítása 2024-ig, valamint 2030-ra a világ tíz legbiztonságosabb országának egyike lenni, bár az utóbbi vállalás nehezen mérhető empirikus módszerekkel a honvédelem területén. A NATO kevésbé konkrét numerikus célokat fogalmaz meg, inkább keretrendszereket és irányelveket határoz meg, mint a Zöld Védelem keretrendszer vagy a digitális csúcstalálkozók szervezése.

A legmarkánsabb eltérés a finanszírozási modellekben mutatkozik. A NATO a közös finanszírozás bővítését és a kockázati tőke befektetéseket preferálja, az EU strukturált alapokra támaszkodik, míg Magyarország elsősorban a nemzeti GDP-arányos költség- és külső források kihasználására épít. A védelmi ipari megközelítésben szintén különbségek mutatkoznak. A NATO a globális interoperabilitásra törekszik, az EU az EDTIB kiépítésére összpontosít, Magyarország pedig regionális szintű meghatározó szerep elérésére törekszik technológiai transzferrel. A geopolitikai fókusz terén is eltérések tapasztalhatók. Míg a NATO és az EU globális kihívásokra (Kína, Oroszország) reagálnak, Magyarország stratégiája elsősorban regionális szerepvállalásra és nemzeti képességépítésre koncentrál konkrét ellenségkép, vagy ellenérdekelt entitások meghatározása nélkül.

Az elemzett stratégiák között koordinációs hiányosságok is feltárhatók. Bár mindhárom szint hangsúlyozza az együttműködés fontosságát, az általuk leírt együttműködési mechanizmusok gyakran hiányosak vagy fölösleges átfedések mutatkoznak bennük. A magyar stratégia erősen hangsúlyozza a nemzeti önállóság szerepét, ami könnyen ellentétbe kerülhet egy szövetségi szinten közösen megalkotott, koordinált védelmi ipari koncepció célkitűzéseivel. Ebből kifolyólag a technológiai fejlesztési prioritások eltérő hangsúlyai szintén kihívást jelenthetnek. A NATO és EU nagyobb hangsúlyt fektet a világűr és a hibrid fenyegetések kezelésére, azonban Magyarország elsősorban a hagyományos katonai képességek modernizálására összpontosít. Az elemzés megállapításait az 1. számú táblázatban foglaltam össze:

**A NATO, EU és magyar védelmi stratégiák logisztikai követelményeinek
összehasonlítása**

Logisztikai terület	NATO	EU	Magyarország
Katonai mobilitás	Infrastruktúra hálózat, szállítmányozás, depó raktár hálózat	Kettős felhasználású infrastruktúra, Transzeurópai hálózat, mozgósítási akciótervek	Telepíthető logisztikai képességek, csapatok gyors átcsoportosítása
Védelmi ipari bázis	Interoperábilis technológia, közös fejlesztések, függőségek minimalizálása	EU Védelmi Ipari Bázis, hiányzó képességek pótlása, KKV-k bevonása	Regionális ipar, technológiai transzfer, importhányad csökkentése
Technológiai fejlesztés	EDT-k beszerzése, MI és tömeges adatfeldolgozás alkalmazása, digitális csúcstalálkozók bevezetése	Kritikus technológiák figyelése, űrtechnológia, befektetés az innovációba	Kibervédelem, MI vezérelt drónok, befektetés az űrtechnológiába és a digitális kommunikációba
Ellátási lánc biztonság	Stratégiai egyidejűség, infrastruktúra monitoring, Zöld Védelem	Stratégiai függőségek csökkentése, értékláncok fejlesztése, űripari ellátási lánc kiépítése	Ellátásbiztonság növelése, kettős felhasználású technológiák, gazdaságmozgósítás
Finanszírozási modell	Közös finanszírozás, kockázati tőke bevonása, magántőke integrálása	EDF, PESCO, Békekeret	GDP 2%-ának védelmi célú felhasználása, EU források integrálása a hadiiparba
Gyorsreagálású képesség	Gyors mozgósítás, előretolt képességek, integrált parancsnoki lánc	EU RDC felállítása, civil szakértők bevonása, stratégiai raktárak kiépítése	Három dandáros koncepció, prediktív ellátás, autonóm rendszerek integrálása

Forrás: saját készítés

Az elemzett stratégiai dokumentumok logisztikai követelményei alapvetően kompatibilisek egymással, de a részletekben és hangsúlyokban mutatkozó különbségek koordinált végrehajtási terveket igényelnek a hatékony együttműködés érdekében.

A védelmi stratégiai dokumentumok ELM szempontú elemzése több jelentős tudományos eredményt tartalmaz, amelyek közvetlenül kapcsolódnak a kitűzött kutatási célhoz és hipotézishez:

A fejezet első alkalommal mutatja be a védelmi logisztikai integráció vertikális dimenzióit, amelyek három különböző szinten működnek:

- NATO szint: globális interoperabilitás és technológiai standardizáció;
- EU szint: regionális védelmi ipari bázis és kettős használatú infrastruktúra;
- Nemzeti szint: technológiai transzfer és importfüggőség csökkentése.

Ez a modell tudományos névként azonosítja a védelmi logisztikai integráció hierarchikus struktúráját, amely korábban nem volt szisztematikusan feldolgozva a szakirodalomban.

A kutatás feltárja a technológiai előny és az ELM közötti kapcsolatot három fő dimenzió mentén:

- EDT beszerzési mechanizmusok;
- Kritikus Technológia Megfigyelő rendszerek;
- Technológiai transzfer polgári-katonai szektorok között.

Ez az eredmény újszerűen integrálja a technológiai innovációt az ELM keretrendszerbe, bemutatva, hogy a technológiai előny fenntartása alapvetően logisztikai kihívás.

A fejezet integrálja a kritikus infrastruktúra védelmét az ELM keretrendszerbe, azonosítva a következő dimenziókat:

- Energia-infrastruktúra monitoring és védelem;
- Világűr ellátási láncok biztonsága;
- Kettős használatú infrastruktúra alkalmazása.

A "katonai Schengen" koncepció logisztikai feltételrendszerének első tudományos meghatározása:

- Fizikai infrastruktúra (közlekedési hálózatok, raktárak);
- Adminisztratív folyamatok (engedélyezés, koordináció);
- Technológiai támogatás (kommunikáció, nyomon követés).

Végezetül a kutatás először tárja fel a többszintű finanszírozási modellek inkompatibilitásait:

- NATO: "költségek ott keletkeznek" elv kontra közös finanszírozás;
- EU: strukturált alapok és közös finanszírozási mechanizmusok;
- Nemzeti szint: GDP-arányos célok és külső források.

Ezekre az eredményekre alapozva folytatom a kutatást a szövetség hadiiparának áttekintésével.

3. A SZÖVETSÉG HADIIPARÁNAK ÁTTEKINTÉSE

Az előző fejezet védelmi stratégiai dokumentumainak ELM szempontú elemzése rávilágított arra, hogy mind a NATO, mind az EU, mind pedig Magyarország kiemelt prioritásként kezeli a védelmi ipari kapacitások fejlesztését és a technológiai önállóság elérését. A NATO 2030 víziója hangsúlyozza az EDT-k beszerzésének fontosságát, az EU Stratégiai Iránytű az EDTIB kialakítását tűzi ki célul, míg a magyar NBS és NKS a regionális szinten meghatározó hazai védelmi ipar felépítését tartja kulcsfontosságúnak.

Ezen stratégiai célkitűzések fényében válik indokolttá a szövetségesi hadiipari képességek mélyreható elemzése, amely nem csupán a jelenlegi gyártási kapacitások felmérését jelenti, hanem azok hatékonyságának, fenntarthatóságának és válságálló képességének értékelését is magában foglalja. A 2022-ben kirobbant orosz-ukrán háború világosan megmutatta, hogy a hosszan elhúzódó modern háborúk rendkívüli terhet rónak a védelmi ipari termelésre, különösen a lőszergyártás, a nehézfegyverzet és a légvédelmi rendszerek területén.

Jelen fejezet célja, hogy átfogó képet adjon Magyarországról, az EU-tagállamok és a NATO szövetségesek hadiipari gyártási potenciáljáról, termékportfóliójáról és kapacitáskihasználásáról. Az elemzés során külön figyelmet fordítok a kritikus védelmi technológiák, úgymint a szárazföldi, a légi és a haditengerészeti fegyverrendszerek, a precíziós löszerek, a pilóta nélküli rendszerek és a kibervédelmi eszközök gyártási képességeire.

Végül soron arra a kérdésre keresem a választ, hogy a jelenlegi védelmi ipari infrastruktúra és gyártási kapacitások elegendőek-e egy esetleges nagy intenzitású, hosszan tartó konfliktus logisztikai igényeinek kielégítésére, figyelembe véve a potenciális szemben álló fél – elsősorban Oroszország – hadiipari teljesítményét is. Az elemzés eredményei alapján azonosíthatók lesznek azok a kritikus hiányosságok és szűk keresztmetszetek, amelyek kezelése nélkülözhetetlen a szövetségesi védelem hatékonysága szempontjából.

3.1. MAGYARORSZÁG HADIIPARÁNAK ÁTTEKINTÉSE

Magyarország hadiipara az elmúlt évtizedben a HHP által irányított átfogó modernizációs folyamatok révén jelentős szerkezeti és technológiai átalakuláson ment keresztül. A 2016-ban elindított kezdeményezés nem csupán az MH korszerűsítését tűzte ki célul, hanem az új haditechnikai eszközök beszerzésén keresztül a hazai védelmi ipar újjáélesztését is elősegítette, miközben a regionális biztonsági kihívásokra és a gazdasági versenyképességre is összpontosított. A program keretében a honvédelmi költségvetés 2024-re

már elérte, sőt meghaladta a GDP 2%-át, ami pontosan 1.985,38 milliárd forintot jelentett, miközben a beszerzések 40%-a hazai gyártási láncokon keresztül valósult meg. A kormányzati beruházások, a nemzetközi partnerségek és a technológiai modernizáció révén az iparág célja, hogy 2030-ig a GDP 1%-át adja, miközben Közép-Európa egyik védelmi gyártási és innovációs központjává válik.²²²

A magyar védelmi ipar a hidegháború utáni gazdasági átmenetek során szinte teljesen összeomlott, a megmaradt minimális hazai termelés lőfegyvergyártásra, valamint karbantartási szolgáltatásokra korlátozódott. A 2008-as pénzügyi válság tovább rontotta a helyzetet, így az MH kénytelen volt továbbra is az elavult, szovjet gyártmányú felszerelésekre támaszkodni.²²³ A 2014 utáni geopolitikai változások, különösen a Krím-félsziget orosz annektálása, stratégiai újragondolásra készítette egész Európát, ezzel Magyarországot is. A HHP eredményeként 2016 óta a magyar hadiipar tartósan kilábal az előző évek visszaeséséből. A program ötvözte a haderő modernizációs igényeit a hazai termelés megerősítésével, amelyet közös vállalkozások, külföldi technológiaátadások és célzott állami beruházások segítettek elő.²²⁴

A program – mely ma már a HHP nevet viseli – középpontjában az MH 2030-ig tartó átfogó korszerűsítése áll, mely nemcsak a légierő és a szárazföldi haderőnem technikai állományának megújítását, de a honvédelmi nevelést és a nemzeti ellenálló képesség kialakítását is magába foglalja. A beszerzéseken keresztül meghonosított többnemzeti vegyesvállalatok 6 klaszterbe tömörültek az ország munkaerő tartalékban bővelkedő területein.²²⁵ Itt valósulnak meg a különböző gyártási és K+F tevékenységek, melyek hozzájárulnak az ország védelmi ipari potenciáljának növeléséhez.

A zalaegerszegi hadiipari klaszter stratégiai központja a Rheinmetall Hungary Lynx gyár és a ZalaZONE Járműipari Tesztpálya, melyek összesen 105 milliárd Ft beruházásból valósultak meg. A 30 ezer m²-es gyár 2023 vége óta gyártja a Lynx KF41 lövészpáncélost és itt folyik a KF51 Panther harckocsi fejlesztése is.²²⁶ A gyár évi 40-50 harcjárművet képes előállítani. A 265 hektáros ZalaZONE Európa egyedülálló járműipari tesztközpontja, ahol 15

²²² Budavári Krisztina, „A Zrínyi 2026 program: Korlátozott lehetőségek a magyar védelmi ipar fejlesztésére”, *Hadtudomány* 29, sz. 3 (2019): 142–59, <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2019.29.3.142>.

²²³ Zsitnyányi Attila, „The abilities and opportunities of the Hungarian Defence Industry”, Defence Industry Association of Hungary, Budapest, 2017, https://www.giz-gois.eu/wp-content/uploads/2021/11/Hungarian_Defence_Industry_capabilities_2017.pdf. (Letöltés ideje: 2025.02.20.)

²²⁴ Kirill S. Teremetskiy, „Development of the Hungarian Armed Forces and Defence-Industrial Complex: The Strategy of V. Orbán’s Government”, *Analysis and Forecasting. IMEMO Journal* 4, sz. 4 (2023): 55–66, <https://doi.org/10.20542/afj-2023-4-55-66>.

²²⁵ Gyöngyösi Balázs, „Palkovics: Védelmi ipari stratégia készül”, 2021. január 21., <https://figyelo.hu/hirek/palkovics-vedelmi-ipari-strategia-keszul-112230/>. (Letöltés ideje: 2025.02.21.)

²²⁶ Ocskay István, „A Párdac harckocsi újjászületése: a Panther KF51”, *Haditechnika* 56, sz. 6 (2022): 33–39, <https://doi.org/10.23713/HT.56.6.06>.

különböző off-road pályaelem mellett klímakamrák és löcsatornák is helyet kaptak, hogy minden releváns extrém körülményt képesek legyenek szimulálni a tesztelők.²²⁷ Ezt a létesítményt a Budapesti Műszaki és Gazdasági Egyetemen és a Széchenyi István Egyetemen kívül nemzetközi partnerek is (pl. AVL, Bosch, TÜV Rheinland) használják több, mint 1.000 munkahelyet teremtve a régiónak. A klaszter a hazai harcjárműgyártás biztosítása mellett perspektivikusan nemzetközi exporttal (pl. olasz hadsereg²²⁸) és a kettős felhasználású technológiákkal (mezőgazdasági tesztelés) is erősíti a régió gazdasági és védelmi helyzetét.²²⁹

A várpalotai hadiipari klaszter Magyarország lőszerellátásának gerincét képező Rheinmetall Munitions Hungary lőszergyárnak ad otthont, amely tervezetten 2026-tól évi 240 ezer darab 30 mm-es és 155 mm-es tüzérségi-, 120 mm-es harcoksi- és 1 millió darab kisebb kaliberű lőszer gyártására lesz képes.²³⁰ A komplexum részeként robbanóanyag-gyár is épül, amely nitrocellulózt és RDX-et termel. Ez kritikus alapanyagokat fog biztosítani nemcsak Magyarország, hanem az EDTIB számára is. A beruházás lehetővé teszi, hogy a hazai haderő külföldi beszállítóktól való függősége jelentősen csökkenjen, és egyúttal exportpiacokra is szállíthasson. A gyárban magas fokú automatizálás, precíziós minőségellenőrzés és folyamatos K+F biztosítja a termékek szabványosított minőségét. A klaszter regionális gazdasági övezetbe integrálódva munkaerő-képzést, technológiai transzfert és innovációs partnereket (pl. egyetemi kutatólaborok) vonz. A beruházás nemcsak a katonai logisztikai láncot stabilizálja, hanem kettős felhasználású technológiákkal (pl. polgári robbanóanyag-ipar) hozzájárul a helyi ipar diverzifikációjához. A gyors üzembehelyezés és a rugalmas kapacitásbővítés biztosítja a NATO-szabványú lőszerellátás garantálását.²³¹

A gyulai hadiipari klaszter központi eleme az Airbus Helicopters Hungary 15.000 m²-es gyára, amely 2022 óta gyárt nagy precíziójú mechanikai alkatrészeket a cég polgári és katonai helikoptereihez (pl. H160M, H225M).²³² A létesítmény 2023 végén megkapta az

²²⁷ Mészáros Virág és mtsai., „How to Develop a Sustainable Innovation Ecosystem? Example of ZalaZONE”, *Chemical Engineering Transactions* 114 (2024): 883–88, <https://doi.org/10.3303/CET24114148>.

²²⁸ Honvedelem.hu, „Italian Army Testing Hungarian-Manufactured Lynx”, 2025. január 16., <https://defence.hu/news/italian-army-testing-hungarian-manufactured-lynx.html>. (Letöltés ideje: 2025.02.21.)

²²⁹ Varga Livia, „ZalaZone Járműipari Tesztpálya: közel ezer új munkahely, 150 milliárdnyi beruházás Zalaegerszegen”, ZAOL, 2024. február 15., <https://www.zaol.hu/helyi-gazdasag/2024/02/zalazone-tesztpalya-autoipar-zalaegerszeg-balaicz-zoltan>. (Letöltés ideje: 2025.02.21.)

²³⁰ Kovács Géza Péter, „Magyar lőszergyártó kapacitás: növekszik a várpalotai lőszergyár”, *Védelmi Ipari Blog*, 2024. január 30., <https://vedelmiiparblog.hu/blog/magyar-loszergyarto-kapacitas-novekszik-a-varpalotai-loszergyar/>. (Letöltés ideje: 2025.02.21.)

²³¹ Hecker Flórián, „Hadiipar: akkora gyárártás épül Magyarországon, mintha Amerikában lennénk”, *Világ gazdaság*, 2024. szeptember 20., <https://www.vg.hu/vilaggazdasag-magyar-gazdasag/2024/9/hadiipar-akkora-gyarartas-epul-magyarorszagon-mintha-amerikaban-lennenk-fotok>. (Letöltés ideje: 2025.02.21.)

²³² Gallai Sándor és Gyuriss Dániel, „Maverick or Front-runner? Army Modernization in Hungary in the Light of the Other Visegrad Countries”, *UNISCI Journal* 22, sz. 66 (2024): 129–55, <https://doi.org/10.31439/UNISCI-214>.

Európai Repülésbiztonsági Ügynökség²³³ minősítését, lehetővé téve az alkatrészek közvetlen szállítását német és francia összeszerelő üzemekbe. A gyár mellett a Satys PSP Hungary felületkezelő üze me biztosítja a kopásálló bevonatokat (kadmium, foszfát), teljesítve az Airbus szigorú minőségkövetelményeit.²³⁴ A komplexum kezdetben 180 főt foglalkoztatott, azonban 2024-től már 250 alkalmazottal folytatja tevékenységét. A Széchenyi István Egyetemmel való együttműködés a kompozit anyagok fejlesztését ösztönzi, miközben a Békéscsabai Szakképzési Centrum biztosítja a szakképzett munkaerőt. A klaszter 2024-ben már négyszeres termelési kapacitás mellett működött három műszakban.²³⁵

A kiskunfélegyházi klaszter ad otthont a magyar lőfegyvergyártás központjának.²³⁶ A HM Arzenál létesítményét 2018-ban alapították, melyben évente 25-35.000 egységes kapacitással, cseh licenc alapján gyártják a CZ BREN 2 gépkarabélyt, Scorpion Evo III géppisztolyt és P-09 pisztolyt, valamint elindult a hazai gyártmányú fegyverek fejlesztése is.²³⁷ A beruházás részeként 24,5 milliárd forintos tőkeemelésből korszerű gépparkot építettek ki, amelynek moduláris kialakítása lehetővé teszi a kapacitás rugalmas skálázását.²³⁸ A klaszter részeként a kormány 2,4 milliárd forinttal támogatta a csongrádi Diana Fegyvertechnikai Technikum és Kollégium képzési központot a szakemberképzés érdekében.²³⁹

A nyírteleki klaszter a magyar légvédelem modernizációjának egyik központja, ahol a Rheinmetall Hungary Zrt. és partnerei korszerű radar- és rakétatechnológiai kapacitásokat fejlesztenek. A településen korábban a HM Arzenál Elektromechanikai Zrt. szovjet gyökerekkel rendelkező radarrendszerek karbantartását végezte, azonban 2025-ről itt szerelik össze az izraeli IAI ELTA és a Rheinmetall Canada által közösen fejlesztett ELM-2084 aktív fázisvezérelt (AESA) radarokat.²⁴⁰ Ezek az eszközök, amelyek az Izraelt védő Vaskupola légvédelmi rendszer részei, 2023-tól folyamatosan váltják le a Honvédség elavult szovjet

²³³ EASA – European Union Aviation Safety Agency

²³⁴ kormány.hu, „Honvédelmi Miniszter: A Védelmi Ipar Fejlesztésének Újabb Lépése a Satys PSP Hungary Megalakítása”, Magyarország Kormánya, 2023. február 17., <https://kormany.hu/hirek/honvedelmi-miniszter-a-vedelmi-ipar-fejlesztesenek-ujabb-lepese-a-satys-psp-hungary-megalakitasa>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²³⁵ Vincze Attila, „Megkezdte működését a gyulai Airbus gyár melletti felületkezelő üzem”, Békés megyei és békéscsabai hírek, 2023. 02.29., <https://behir.hu/megkezdte-mukodeset-a-gyulai-airbus-gyar-melletti-feluletkezelouzem>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²³⁶ Ref. 191.

²³⁷ Terék Tamás és Éles Péter, „Egy magyar hadiipari cég: a Gestamen”, *Haditechnika* 57, sz. 2 (2023): 63–67, <https://doi.org/10.23713/HT.57.2.12>.

²³⁸ Kurcz Kristóf és mtsai., „Új fegyveripari cégekkel bővült a magyar hadiipar”, *Haditechnika* 54, sz. 3 (2020): 51–53, <https://doi.org/10.23713/HT.54.3.09>.

²³⁹ MTI, „A Kormány Támogatja a Nemzeti Fegyvergyártási Oktatási Központ Kialakítását Csongrádon”, Magyarország Kormánya, 2022. március 18., <https://kormany.hu/hirek/a-kormany-tamogatja-a-nemzeti-fegyvergyartasi-oktatasi-kozpont-kialakitast-csongradon>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁴⁰ Balajti István, „A rádiófrekvenciás radarhálózatok előnyei és megvalósításuk kihívásai”, *Haditechnika* 55, sz. 5 (2021): 8–15, <https://doi.org/10.23713/HT.55.5.02>.

eszközeit, összesen 11 darab beszerzésével. A nyírteleki üzem nemcsak gyártási, hanem K+F központ is, ahol a Carpatia Sat Zrt.-vel együttműködve új szenzortechnológiákat integrálnak.²⁴¹ A klaszter másik fontos eleme a rakéatechnika, ahol a HM Arzenál továbbra is foglalkozik légvédelmi rakéták, valamint a Gripen vadászgépek fegyverzetének karbantartásával.²⁴² Emellett a településen fejlesztették ki a Gepárd M4 mesterlövészpuskát, ami a hazai fegyvergyártás egyik ikonjává vált.²⁴³ A kettős felhasználású infrastruktúrák és a regionális ellátási láncok integrációja lehetővé teszi, hogy Nyírtelek ne csak hazai, hanem nemzetközi hadiipari projektekben is kulcsszerepet játsszon.

A kaposvári klaszter fő feladata a török Nurol Makina által gyártott Ejder Yalçın 4×4 – az MH-ban rendszeresített nevén Gidrán – harcjárművek utólagos felszerelése radarrendszerekkel, szenzorokkal és Aselsan SARP fegyverplatformokkal.²⁴⁴ A kormányzat kinyilatkoztatott célja, hogy a későbbiekben a Gidránok gyártása is Kaposváron, a BM Heros gyárában valósuljon meg. A projektben a Rheinmetall Hungary Zrt. és a HT Division Zrt. együttműködése mellett a német DND vállalat által 2024-ben létrehozott kaposvári K+F központ is kulcsszerepet játszik, ahol drón- és aknamentesítő technológiák fejlesztése zajlik.²⁴⁵ A térségben települt hadiipar jelentőségét tovább erősíti a magyar-török licenccgyártás és a NATO-kompatibilis fejlesztések, továbbá tervben van, hogy a regionális termelési profilba perspektivikusan 8x8-as páncélozott személyszállító harcjárművek (a továbbiakban: PSZH) gyártását is beillesztik.²⁴⁶

A budapesti klaszter a rádió- és műholdkommunikációs, valamint a katonai vezetési-irányítási rendszerek tervezésére specializálódott.²⁴⁷ A fejlesztési koncepció középpontjában a CubeSat platformok technológiai hátterének megteremtése és az MI alapú irányítási rendszerek integrálása áll. A nano- és közepes szatellitek fejlesztése terén a fővárosi hadiipari vállalatok nemzetközi projektekben is közreműködnek, például a BepiColombo űrszonda PWI műszer-csomagjának kivitelezésében, valamint a SEAM projekt keretében végzett ELF-VLF

²⁴¹ Baranyai Gábor, „Radargyártó üzem épül Nyírteleken”, Magyar Nemzet, 2021. február 5., <https://magyarnemzet.hu/belfold/2021/02/radargyarto-uzem-epul-nyirteleken>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁴² HVG.hu, „Intelligens rakétákat tesztelnek a Nyírségben”, hvg.hu, 2009. február 23., https://hvg.hu/tudomany/20090213_raytheon_maverick_raketa_arzenal_teszt. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁴³ Földi Ferenc, „GEPÁRD - nagyteljesítményű lövészfegyvercsalád”, *KaliberInfo*, 1998. május 31., <http://www.kaliberinfo.hu/cikkek/gepard-nagyteljesitmenyu-loveszfegyvercsalad/>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁴⁴ Havrilla Ferenc és mtsai., „A Gidrán növelt páncélvédeltségű harcjármű fegyverzete”, *Haditechnika* 56, sz. 5 (2022): 39–44, <https://doi.org/10.23713/HT.56.5.08>.

²⁴⁵ Végvári Zsolt, „Modern haditechnika, új konstrukciós megoldások és szerkezeti anyagok, megújuló képzés”, *Haditechnika* 57, sz. 3 (2023): 58–67, <https://doi.org/10.23713/HT.57.3.10>.

²⁴⁶ MTI, „Összel kezdődik a hadiipari üzem építése Kaposváron”, *Portfolio.hu*, 2021. április 15., <https://www.portfolio.hu/global/20210415/osszel-kezdodik-a-hadiipari-uzem-epitese-kaposvaron-478812>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁴⁷ Ref. 219.

hullámmérési kísérletekben. A 3U RADCUBE küldetés 2021-es indításával a magyar fejlesztésű RadMag sugárzásmérő műszer tesztelése a valós idejű adatfeldolgozás új generációs lehetőségeit demonstrálta, amelyet MI alapú döntéstámogató rendszerekhez adaptáltak.²⁴⁸ A műholdas kommunikációs hálózatok területén a kettős felhasználású technológiák (pl. polgári célú GPS-nyomkövetés és katonai hírközlés integrációja) alkalmazása biztosítja a klaszter versenyképességét, miközben az Európai Minőségmenedzsment Alapítvány minőségirányítási modell alkalmazása folyamatos fejlesztési ciklusokat garantál.²⁴⁹ A Honvédelmi Minisztérium és az Innovációs Tárca közös stratégiája ezen felül lehetővé teszi a regionális ellátási láncok dinamikus optimalizálását a műholdas adatok felhasználásával.²⁵⁰

A magyar állam külföldi akvizíciókkal is támogatja a hadiipar fejlesztését, melyeknek köszönhetően egyszerre tud gyártókapacitást és technológiai tudást is szerezni. 2019-ben került magyar tulajdonába a Hirtenberger Defence Systems osztrák eredetű gyár, melynek fő termékei a 60-120 mm-es aknavetők, valamint a digitális tűzvezető rendszerek, amelyekből évi 200-300 darabos kapacitással rendelkezik az üzem. A későbbiekben Várpalotára áttelepülő gyártás várhatóan 150 fős létszámmal fog működni Magyarországon és kiemelten a NATO kompatibilis 81 mm-es M6C-210 típus előállítására fog specializálódni.²⁵¹ A másik nagy jelentőségű ilyen befektetés az Aero Vodochody cseh repülőgépgyár megvásárlása volt, melyet 2020 óta egy magyar állami holdingcég irányít.²⁵² A gyár évente 12-24 db L-39NG kiképző és könnyű harci repülőgép előállítására képes. A repülőeszközökből az MH 12 darabot rendelt, továbbá Vietnamból további 12 darabos megrendelés érkezett, melyeket 2023-2024 között teljesített a vállalat bizonyítva a beruházás exportképességét. A gyár az F/A-259 Striker harci gépek fejlesztésével bővíti portfólióját, izraeli technológia-átvétellel.²⁵³ Mindkét gyár a magyar védelempolitika regionális ellátási láncokba való integrációját szolgálja.

²⁴⁸ Bacsárdi László, szerk., *Hazai Űrkörkép 2019* (Magyar Asztronautikai Társaság, 2019).

²⁴⁹ Gerald Langmann és mtsai., „EFQM (European foundation for quality management): Ist ein wiederholtes C2E (Committed to Excellence) Assessment notwendige Voraussetzung auf dem Weg zur Recognised for Excellence (R4E) Auszeichnung?“, *Spektrum der Augenheilkunde* 30, sz. 1 (2016): 54–59, <https://doi.org/10.1007/s00717-015-0281-6>.

²⁵⁰ Hegedűs Ernő és Kende György, „A hazai haditechnikai kutatás-fejlesztés szervezeti háttere: a Magyar Honvédség K+F szervezetei (1920-2020) I. rész”, *Haditechnika* 54, sz. 6 (2020): 27–30, <https://doi.org/10.23713/HT.54.6.06>.

²⁵¹ Taksás Balázs, „Újjászülető hadiipar”, *Haditechnika* 55, sz. 1 (2021): 57–61, <https://doi.org/10.23713/HT.55.1.11>.

²⁵² Hannel Sándor és Kelecsényi István, „Az Aero Vodochody cseh repülőgépgyártó vállalat és repülőgépei I. rész”, *Haditechnika* 55, sz. 4 (2021): 9–14, <https://doi.org/10.23713/HT.55.4.02>.

²⁵³ Hannel Sándor és Kelecsényi István, „Az Aero Vodochody cseh repülőgépgyártó vállalat és repülőgépei II. rész”, *Haditechnika* 55, sz. 5 (2021): 16–21, <https://doi.org/10.23713/HT.55.5.03>.

A magyar hadiipart a 2. számú táblázat és az 1. számú ábra foglalja össze:

2. sz. táblázat

Magyarországi (rész)tulajdonban lévő hadiipari klaszterek

Klaszter típusa	Központ	Fő termelési terület	Partnercégek
Harcjárműgyártás	Zalaegerszeg	Lynx lövész harcjárművek	Rheinmetall
Harcjárművek felszerelése	Kaposvár	Radar-, szenzor- és fegyverrendszerek	Nurol Makina, DND
Lőszer- és robbanóanyag-gyártás	Várpalota	30-155 mm tüzérségi löszerek	Rheinmetall
Kézi lőfegyverek gyártása	Kiskunfélegyháza	Gépkarabélyok és könnyűfegyverek	Česka Zbrojovka
Repülőgép-alkatrészek gyártása	Gyula	Helikopteralkatrészek	Airbus
Radarrendszerek összeszerelése	Nyírtelek	Radarok és elektronikai hadviselés	IAI ELTA, Rheinmetall Canada
Vontatott aknavető és aknagránát gyártás	Hirtenberg, Ausztria	60-120 mm vontatott aknavetők és aknagránátok	Hirtenberger Defence Systems
Repülőgépgyártás	Odolena Voda, Csehország	Kiképző és könnyű harcászati repülők	Aero Vodochody
Parancsnoki-irányítási rendszerek	Budapest	Műhold technológiai és kommunikációs rendszerek	Információs technológiai vállalatok

Forrás: saját szerkesztés



1. sz. ábra: Magyarország hadiipari beruházásai²⁵⁴

²⁵⁴ Csenger Ádám és Vajas Ákos, „Térképre tettük: íme Magyarország hadiipari beruházásai”, Index, 2023. október 3., <https://index.hu/gazdasag/geocompass/2023/10/03/hadiipar-magyarorszag-honvedelem-fegyver-harcjarmu-hadiipar-fejlesztes/>. (Letöltés ideje: 2025.02.20.)

Ahhoz, hogy teljes képet kapjunk a magyar hadiipar potenciáljáról, nem elég az eddigi eredményeit taglalni, annak aktuális és jövőbeni kihívásait és korlátozó tényezőit is vizsgálni kell. Ilyenek a nagyarányú technológiai függőség, a képzett munkaerő hiánya, a beszállítói láncok gyengesége és a költségvetési korlátok.²⁵⁵

A magyar hadiipar versenyképességének kitartó növekedését alapvetően korlátozza az innovációs ökoszisztéma gyengesége. Bár a HHP keretében kiemelt hangsúlyt kapott a K+F, a hazai vállalatok átlagos ráfordításai (18%) még mindig alulmaradnak a nemzetközi átlaghoz képest. A haditechnikai fejlesztések gyakran termékorientáltak, és hiányzik belőlük a rendszerszintű innovációs stratégiára épülő hosszú távú tervezés. Ennek következtében a nagyobb fegyverrendszerek technikai kiszolgálása esetében (pl. NASAMS légvédelmi rakéta üteg, Gripen vadászgépek) továbbra is kritikus függőség áll fenn külföldi gyártók irányában. A NASAMS rendszer 2025-ös teljes üzembe állításakor például a rakéták 70%-át importálni kell, ami stratégiai sebezhetőséget okoz.²⁵⁶

A hadiipari termelést jelentősen akadályozza a 3.000 fős szakképzett munkaerőhiány, amely különösen a gépészek, hegesztők és elektronikai szakemberek területén érvényesül. A problémát súlyosbítja a demográfiai hanyatlás és a fiatal szakemberek Nyugat-Európába történő vándorlása.²⁵⁷ A várpalotai lőszergyártó komplexum példája mutatja, hogy a helyi szakképzési centrumokkal való együttműködés ellenére is nehéz betölteni a specialisták hiányzó pozícióit. A hadiiparban dolgozók átlagéletkora 47 év felett van, ami hosszú távú kockázatot jelent a tudásátadás területén.²⁵⁸

A hazai alvállalkozói hálózat korlátozott kapacitása miatt a kritikus alkatrészek 65%-át importálni kell, ami növeli a termelési költségeket és a szállítási kockázatokat. A magyar vállalatoknak átlagosan 18-24 hónapra van szükségük a nemzetközi beszállítói láncokba való bekerüléshez, részben a szigorú AS9100 és NATO-megfelelőségi előírások miatt.²⁵⁹

²⁵⁵ Zsitnyányi Attila, „Potenciálok és fékek a magyar védelmi ipari cégek hadiipari innovációjában I. rész”, *Katonai Logisztika* 29, sz. 3–4 (2021): 57–78, <https://doi.org/10.30583/2021-3-4-057>.

²⁵⁶ Passbach Dániel, „National and International Perspectives of the Hungarian Ground-Based Air Defence Forces (2): Status Quo, Development Plans, Operational Performance and Remaining Capability Gaps”, *AARMS* 23, sz. 2 (2024): 51–61, <https://doi.org/10.32565/aarms.2024.2.4>.

²⁵⁷ MTI, „A munkaerőhiány a magyar hadiipart is sújtja”, *Portfolio.hu*, 2017. július 14., <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20170714/a-munkaerohiany-a-magyar-hadiipart-is-sujtja-256591>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁵⁸ Navarrai Mészáros Márton, „Magyarország önellátóvá válik 30 milliméteres lőszerből”, 2024. július 29., <https://honvedelem.hu/hirek/magyarorszag-onellatova-valik-30-millimeteres-loszerbol.html>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

²⁵⁹ Papp Olivér, „Hogyan válhatnak magyar vállalatok sikeres beszállítókká a hadi- és repülőgépiparban?”, *CNC Media*, 2024. október 24., <https://www.cnc.hu/2024/10/magyar-vallalatok-beszallitok-hadi-es-repulogepipar-mvuk/>, <https://www.cnc.hu/2024/10/magyar-vallalatok-beszallitok-hadi-es-repulogepipar-mvuk/>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

A Rheinmetall-lal kötött partnerség ellenére is fennállnak kihívások a helyi beszállítói bázis fejlesztése terén, különösen a mikroelektronikai komponensek gyártásában.²⁶⁰

Bár a honvédelmi kiadások 2025-ben is eléri a GDP 2%-át, a beruházások 48%-a NATO-szabványú modernizációs projektekre (pl. NASAMS, Leopard 2A7HU harckocsik) irányul, ami korlátozza a hazai innovációs lehetőségeket. A HHP keretében 2023-ig 128 milliárd Ft-ot költöttek hazai fegyvergyártásra, de a beruházások megtérülése 8-10 éves időtávra becsülhető. A hadiipari export növelésére irányuló törekvések ellenére a magyar vállalatok részesedése a globális piacon 0,15% alatt maradt. Továbbá a HHP nagyban hozzájárult 2017 és 2024 között Magyarország külkereskedelmi hiányának mértékéhez is. A program összesen mintegy 13,4 milliárd eurónyi becsült importot generált ebben az időszakban, ami éves átlagban 1,7 milliárd eurós többlet-importot jelentett. Ez az összeg például 2022-ben a teljes deficit 28%-át tette ki.²⁶¹

A magyar hadiipar átalakulása a 21. századi geopolitikai kihívásokra adaptálódó, többretegű stratégiai modellt testesít meg, melyben a regionális biztonsági érdekek összehangolása, a gazdasági növekedés elősegítése és a technológiai szuverenitás megőrzése alkot szinergikus egységet. E folyamat központi eleme a hazai innovációs ökoszisztéma erősítése, amelyet az uniós védelmi együttműködések bővítése egészít ki, így teremtve meg a hosszú távú versenyképesség és a nemzetbiztonság egyensúlyát. A magyar hadiipar átalakulása komplex folyamat, melyben a hagyományos biztonságpolitikai megközelítések ötvöződnek a 21. századi technológiai kihívásokkal. A hazai innovációs kapacitások erősítése és az uniós együttműködések mélyítése továbbra is kulcsfontosságú marad a stratégiai célok eléréséhez.

3.2. EURÓPAI UNIÓ HADIIPARÁNAK ÁTTEKINTÉSE

Az EU védelmi ipari alapjai a posztmodern geopolitikai realitások és a technológiai paradigmaváltás metszetében átalakuló folyamatokkal néznek szembe. Az alfejezet célja, hogy a szárazföldi, a légi, a tengeri, az űr- és a kiber haderőnemeket érintő gyártókapacitások átfogó elemzésén keresztül feltárja a kontinentális védelmi ipar komplex dinamikáit, miközben strukturális kihívásokra – például a globális nyersanyagfüggőségre, a finanszírozási aszimmetriákra és az ipari fragmentáltságra – helyezi a hangsúlyt.

²⁶⁰ Hegedűs Ernő és Kende György, „A hazai haditechnikai kutatás-fejlesztés szervezeti háttere: a Magyar Honvédség K+F szervezeteinek feladatrendszere (1920-2020) III. rész”, *Katonai Logisztika* 31, sz. 3–4 (2023): 74–92, <https://doi.org/10.30583/2023-3-4-074>.

²⁶¹ Nagy Dávid, „2025-ben is rekordösszeg jut a honvédelemre, de Donald Trump ennél is többet akarhat majd”, *Oeconomus*, 2025. január 10., <https://www.oeconomus.hu/oecoglobus/2025-ben-is-rekordosszeg-jut-a-honvedelemre-de-donald-trump-ennel-is-tobbet-akarhat-majd/>. (Letöltés ideje: 2025.02.24.)

A kelet-európai biztonsági válság – különösen az Ukrajna elleni orosz agresszió – radikálisan átalakította az EU stratégiai prioritásait, kényszerítve a tagállamokat a gyártási láncok újjászervezésére és a technológiai szuverenitás erősítésére. A 2022 előtti decentralizált, exportorientált modell helyét fokozatosan a reziliencia és a stratégiai autonómia centrikus koncepciója veszi át, amelyet olyan uniós kezdeményezések támogatnak, mint a Lőszergyártás támogatásáról szóló EU rendelet²⁶² (a továbbiakban: ASAP²⁶³) vagy az Európai Védelmi Ipari Stratégia²⁶⁴ (a továbbiakban: EDIS²⁶⁵).

A fejezetben kiemelt figyelmet fordítok a védelmi ipar dualitására, egyrészt a hidegháborús korszakból örökölt harckocsi-, tüzérségi- és hadihajó gyártó kapacitások modernizációs törekvéseire, másrészt az újkori kiberhadviselési-, az MI alapú- és az űrtechnológiai beruházások versenyképességére. A két dimenzió közötti feszültséget a munkaerőhiány (2030-ra 240 ezer szakember hiányával számolva)²⁶⁶ és a kritikus nyersanyagok globalizált piacának kiszámíthatatlansága tovább súlyosbítja.²⁶⁷

A vizsgálat metodológiai keretét a gyártási láncok geopolitikai sebezhetőségének elemzése adja, melyben a termelési kapacitások nem csupán mennyiségi mutatók, hanem az EU stratégiai rugalmasságának mércéi. Például a 155 mm-es tüzérségi lőszertermelés 2024-es évi 1 milliós célkitűzése mögött rejlő ellátási lánc-problémák (pl. lőporhiány) egyértelműen demonstrálják, hogy a kvantitatív növekedés önmagában nem elegendő a fenntartható hadiipari kapacitások kialakításához.²⁶⁸

A fejezet utolsó szekciója a jövőbeli forgatókönyveket modellezi, elemzi a kooperatív gyártási modellek (pl. KNDS konzorcium) előnyeit és kockázatait, valamint a nemzeti érdekek és uniós integráció közötti dilemma gazdasági-politikai következményeit.²⁶⁹ A 2025-2030

²⁶² Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/1525 rendelete (2023. július 20.) a lőszergyártás támogatásáról (ASAP)”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023, <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1525/oj>.

²⁶³ Act in Support of Ammunition Production

²⁶⁴ Európai Bizottság, „Új európai védelmi ipari stratégia: a védelmi készség elérése egy reagálóképesebb és reziliensebb európai védelmi iparral”, Európai Bizottság, 2024. március 5., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52024JC0010>. (Letöltés ideje: 2025.02.17.)

²⁶⁵ European Defence Industrial Strategy

²⁶⁶ Európai Bizottság, „Labour and Skills Shortages in the EU: An Action Plan”, Európai Bizottság, 2024. március 20., <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=27473&langId=en>. (Letöltés ideje: 2025.02.25.)

²⁶⁷ Martijn C. Vlaskamp, „Looking for Resource Sovereignty in a Fragmenting Global Order: The EU’s Response to Critical Raw Materials Challenges”, in *EU Foreign Policy in a Fragmenting International Order*, szerk. Oriol Costa és mtsai. (Springer Nature Switzerland, 2025), https://doi.org/10.1007/978-3-031-64060-5_6.

²⁶⁸ Dmitry V. Stefanovich és Alexander S. Ermakov, „Guns Before Butter - A New Reality?”, *Russia in Global Affairs* 21, sz. 4 (2023): 24–46, <https://doi.org/10.31278/1810-6374-2023-21-4-24-46>.

²⁶⁹ Samuel B. H. Faure, *EU Defence Industrial Policy: Towards a New European Military-Industrial Regime?*, no. 2/2025, LuhnIP Working Paper Series (Luiss Institute for European Analysis and Policy, 2025), 1–17, <https://leap.luiss.it/wp-content/uploads/2025/01/WP2.25-EU-Defence-Policy.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.02.25.)

közötti időszak kulcsfontosságú lesz annak meghatározásában, hogy az EU védelmi ipara a globális versenyképesség színterévé válik-e, vagy a nemzetközi szereplők perifériájára szorul.

3.2.1. SZÁRAZFÖLDI RENDSZEREK

Az EU tagállamai jelenleg kb. 5.100 darab harckocsit üzemeltetnek, melyek 14 különböző alaptípusból állnak össze.²⁷⁰ Ezek közül a legelterjedtebbek a német Leopard 2 különböző változatai (több, mint 2.100 darab) és a francia Leclerc (406 darab). A kelet-európai országokban továbbra is jelentős számban találhatók szovjet gyártmányú modellek, például a T-72M1 (1.250 darab) és modernizált változataik, mint a cseh T-72M4 CZ, igaz az ezekből meglévő darabszám (különösen a működőképes eszközök tekintetében) az elmúlt időszakban jelentősen csökkent az Ukrajnának történt felajánlásokkal. A diverzitást fokozza, hogy egyes tagállamok, például Olaszország, saját fejlesztésű modelleket használnak (pl. Ariete), míg Lengyelország a PT-91 Twardy-t gyártja orosz licenc alapján. Ez a rendkívül változatos eszközállomány komoly logisztikai kihívást jelent, illetve nagyban emeli a fenntartási költségeket, főleg a szovjet gyártmányú nehéztechnikák esetében.²⁷¹

Az új típusú, európai harckocsi fejlesztést a KNDS konzorcium vezeti, amely a német Krauss-Maffei Wegmann és a francia Nexter együttműködéséből született. Az európai főharckocsi (a továbbiakban: EMBT²⁷²) prototípusa a Leopard 2A7 alvázára épül, melyhez a Leclerc tornya párosul.²⁷³ A hibrid platform 2024-es tesztjei 65 km/óra sebességet és 450 km hatótávolságot igazoltak, melyek megfelelnek napjaink követelményeinek. A 140 mm-es Ascalon ágyúval felszerelt EMBT-ADT 140 változat 2025-ös éleslövészettel egybekötött tesztfázisokra készül, amelynek modularitása lehetővé teszi a 120 mm-es cső gyors cseréjét.²⁷⁴ Ezzel van éles versenyben a Rheinmetall által, magyar szerepvállalással is fejlesztett KF51 Panther koncepció, mely Leopard 2A4 alvázára épül, de teljesen új toronnyal és 130 mm-es FGS L/52 löveggel rendelkezik.²⁷⁵ A kettő közül fog legnagyobb eséllyel kikerülni az EU fő szárazföldi harcrendszer pályázatának nyertese, melynek célja, hogy 2040-re egy következő

²⁷⁰ Helmut Bröls, „Optimizing Europe's Main Battle Tank Capabilities”, szak. 14, *European Defence Matters* (Peer, Belgium), 2017.

²⁷¹ Thorsten Quendt, „The Cost of European Military Procurement Fragmentation Exemplified by Main Battle Tanks”, Canadian Forces College, 2019, <https://www.cfc.forces.gc.ca/259/290/405/305/quendt.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.04.)

²⁷² European Main Battle Tank

²⁷³ Ester Sabatino, „EU Defence: Franco-German Cooperation and Europe's Next Generation Battle Tank”, Text, IAI Istituto Affari Internazionali, 2020. augusztus 7., <https://www.iai.it/en/pubblicazioni/c05/eu-defence-franco-german-cooperation-and-europes-next-generation-battle-tank>. (Letöltés ideje: 2025.03.04.)

²⁷⁴ Joseph Henrotin, „EUROSATORY 2024: Les leçons de la guerre d'Ukraine”, *Défense et Sécurité Internationale*, sz. 173 (2024): 86–95.

²⁷⁵ Ref. 226.

generációs harckocsit rendszeresíthessen a szövetség, egységesítve az új beszerzéseket, ezáltal csökkentve a logisztikai terheket.²⁷⁶

A lövészpáncélos-flotta még nagyobb fragmentáltságot mutat. Az EU hadseregeiben legalább 20 különböző alaptípus áll szolgálatban, amelyek fegyverzetében öt különböző lövegkaliber (20-40 mm) található. A legjelentősebb modellek:

- Nyugati gyártmányú platformok
 - VBCI (Franciaország): 630 egység került legyártásra 2008 és 2015 között, azonban 2018-ban leállt a gyártás és az erőforrások más projektekre kerültek átcsoportosításra;
 - Marder 1A3 (Németország): 262 aktív egység, ukrajnai háborús tapasztalatok alapján további 165 darab szállításra került Ukrajnába;
 - Puma (Németország): Digitális tűzvezető rendszere 65%-ban amerikai komponensekre épül, ami stratégiai kockázatot jelent;
 - CV90 (Svédország): Csehország 246 darabot rendelt, 7 variánsban (felderítő, műszaki, parancsnoki);
 - KF41 Lynx (Németország): Magyarország 163 darabot gyárt Zalaegerszegen, 40%-os hazai alkatrész-használattal;
 - Patria 8x8 (Finnország): moduláris harcjármű, melynek van lövészpáncélos verziója is. Szlovákia is csatlakozott a projekthez és saját gyártási kapacitást épít ki 76 darabos megrendelésének teljesítése érdekében.
- Szovjet örökség
 - BMP-1/2: Bulgária, Szlovákia és Románia összesen 890 darabot üzemeltet, de a lőszerellátás csak 40%-ban fedi az igényeket.²⁷⁷

Regionális együttműködési kezdeményezésként megjelent a Közös Páncélozott Jármű Rendszer (a továbbiakban: CAVS²⁷⁸) fejlesztési program, melynek keretében Finnország, Lettország, Svédország és Németország közösen dolgozik egy 6×6-os páncélozott jármű platform létrehozásán, de ennek 2030-as megvalósulási határideje bizonytalan a kritikus komponensek (pl. titán) hiánya miatt.²⁷⁹ A lövészpáncélos létrehozását az EU is támogatja az

²⁷⁶ Marc Chassillan, „The Main Ground Combat System (MGCS): What now?“, *Revue Défense Nationale* 846, sz. 1 (2022): 87–92, <https://doi.org/10.3917/rdna.846.0087>.

²⁷⁷ Christopher F. Foss, „European Infantry Fighting Vehicle Armament“, *Industry, European Security & Defence*, 2020. szeptember 7., <https://euro-sd.com/2020/09/articles/industry/18846/european-infantry-fighting-vehicle-armament/>. (Letöltés ideje: 2025.03.04.)

²⁷⁸ Common Armoured Vehicle System

²⁷⁹ Eskil Jakobsen és mtsai., *Germany's Zeitenwende in Foreign and Security Policy: Domestic Developments and Alliance Dynamics after One Year*, Policy Brief no. 6/2023 (Norwegian Institute of International Affairs, 2023), https://www.nupi.no/content/pdf_preview/26979/file/NUPI_Policy_Brief_6_2023_Jakobsen_A%CC%8Alander_Svendsen.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.04.)

európai védelmi ipar együttműködésen alapuló beszerzések révén történő megerősítését szolgáló eszközzel²⁸⁰ (a továbbiakban: EDIRPA²⁸¹), melyből 2024-ben 60 millió euró forrást tudott a program lehívni.²⁸²

Az EU-ban rendszeresített tüzérségi fegyverrendszerek, a harckocsikhoz és a lövészpáncélosokhoz hasonlóan, rendkívül változatos képet mutatnak. A nomenklatúrában egyaránt megtalálhatók 30-40 éves keleti és nyugati technológiák, valamint a legkorszerűbb európai eszközök is. Az Unió modern önjáró tüzérségében a francia Caesar 6×6/8×8 és a német Panzerhaubitze 2000 (a továbbiakban: PzH 2000) modellek dominálnak. Emellett kisebb mennyiségben jelen vannak olyan rendszerek, mint a lengyel Krab (AS90M alváz Nexter ágyúval), a svéd Archer és a cseh-szlovák Zuzana 2.²⁸³ A kelet-európai országokban továbbra is üzemelnek szovjet gyártmányú önjáró eszközök, például a 2S1 Gvozgyika és a 2S3 Akacija. Ezek azonban az orosz importfüggőség miatt súlyos alkatrész- és lőszerellátási gondokkal küzdenek, és mivel ürméretük nem felel meg a NATO szabványoknak, gazdaságos kiváltásuk nem megoldható. Az EU tagállamainak haderőiben több mint 22 különböző típus található, amelyeket importált amerikai és dél-koreai eszközök is kiegészítenek, tovább növelve a sokszínűséget és a logisztikai terheket.²⁸⁴

A vontatott tüzérségi eszközök esetében is hasonlóan vegyes kép mutatkozik. 18 különböző ürmérettel rendelkezik a nomenklatúra, keleti és nyugati, valamint elavult és modern eszközöket egyaránt tartalmaz. Az orosz-ukrán háborúban a brit M777 vontatott tarack teljesített kiemelkedően, azonban a hosszú távú tapasztalatok a nagy mozgékonyságú tüzérségi eszközök fölényét mutatják a lassú helyváltoztatásra képes vontatott eszközökkel szemben.²⁸⁵ A jelenlegi fejlesztési irányok is inkább a tehergépjármű-alvázra szerelt lövegek felé mutatnak, amelyek lényegesen gyorsabban tehetők tűzkésszé.²⁸⁶

²⁸⁰ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/2418 rendelete (2023. október 18.) Az Európai Védelmi Ipar Közös Beszerzés Révén Történő Megerősítését Szolgáló Eszköz Létrehozásáról (EDIRPA)”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023, <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2418/oj>.

²⁸¹ European defence industry reinforcement through common procurement

²⁸² Európai Bizottság, „Selected Projects EDIRPA 2024 - CAVS”, Európai Unió, 2024, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/ff0f1790-9169-4dec-bb56-93312763e01e_en?filename=EDIRPA%20CAVS.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.04.)

²⁸³ Jean Auran, „European Artillery Options”, Articles, *European Security & Defence*, 2024. június 28., <https://euro-sd.com/2024/06/articles/39046/european-artillery-options/>. (Letöltés ideje: 2025.03.07.)

²⁸⁴ Humberto Gouveia és Ricardo Freitas, „Innovations and trends in field artillery weapon systems”, *Cogent Social Sciences* 10, sz. 1 (2024): 2411867, <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2411867>.

²⁸⁵ Norbert Świątochowski, „Field Artillery in the Defensive War of Ukraine 2022-2023. Part I, Combat Potential, Tasks and Tactics”, *Scientific Journal of the Military University of Land Forces* 55, sz. 4(210) (2023): 341–58, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1631>.

²⁸⁶ Norbert Świątochowski és Dariusz Rewak, „The Role and Place of Artillery in Combating “Anti-Access/Area Denial” A2/AD Systems”, *Scientific Journal of the Military University of Land Forces* 200, sz. 2 (2021): 387–401, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.9797>.

A rakétavetőik területén az Egyesült Államok dominanciája figyelhető meg, az EU-nak jelentős lemaradása van. Ennek ellensúlyozására fejleszti a KNDS és az izraeli Elbit közösen az EuroPULS rendszert, amely várhatóan felveheti a versenyt az amerikai HIMARS-szal.²⁸⁷ Jelenleg azonban az EU-s fejlesztés lényegesen magasabb üzemeltetési költségekkel jár. A 90-es évek óta használatban lévő német MARS II rendszerek korszerűsítése is folyamatban van, hogy képesek legyenek GPS-vezérelt rakéták indításával precíziós csapások végrehajtására.²⁸⁸ E lőszer gyártásának beindítása azonban komoly akadályokba ütközött a néhány éve tapasztalt globális mikroprocesszor-hiány miatt.²⁸⁹

Az EU szárazföldi fegyverrendszereinek gyártását négy fő tényező korlátozza. Elsőként, az ellátási láncokban kialakult jelentős importfüggőség említhető. A kritikus nyersanyagok és alkatrészek – például titán, ritkaföldfémek és mikroprocesszorok – Kínából, Oroszországból és Közép-Ázsiából történő beszerzése sebezhetővé teszi a gyártást.²⁹⁰ Másodszor, a szakképzett munkaerő hiánya gátolja a termelés bővítését. A magasan képzett mérnökökért és programozókért folyó verseny mellett már a szakmunkások terén is jelentős hiányok mutatkoznak. Németországban például 2024-ben egy hegesztői állás betöltése átlagosan 14 hónapot vett igénybe. E probléma enyhítésére az ipari robotika szélesebb körű alkalmazása kínálhat megoldást.²⁹¹ Harmadik akadályként a haditechnikai sokszínűség említhető, amely számottevően növeli a logisztikai ellátás terheit és költségeit. Végül, de nem utolsósorban, a több mint 1.200 darab elavult, szovjet gyártmányú fegyverrendszer fenntartása jelent kihívást.²⁹² Ezek modern, nyugati technológiával történő kiváltása nemcsak rendkívül költséges lenne, de beláthatatlanul hosszú időt is igényelne.

A "szovjet örökség" teljes lecserélése és az EU haderejének modernizálása érdekében a regionális együttműködések, mint például a CAVS program, kulcsfontosságú szerepet

²⁸⁷ Army Technology, „EuroPULS Rocket Artillery System, Israel”, *Army Technology*, 2024, <https://www.army-technology.com/projects/europuls-rocket-artillery-system-israel/>. (Letöltés ideje: 2025.03.07.)

²⁸⁸ Mykola Bondarenko és mtsai., „Evolution of Multiple Launch Rocket Systems from Early Rockets to HIMARS and Beyond”, *Challenges and Issues of Modern Science* 3 (2024. november): 23–34.

²⁸⁹ Humberto Gouveia és Jose Borges, „The Future of Field Artillery Projectiles: New Technologies, Strengths and Challenges”, in *Developments and Advances in Defense and Security*, szerk. Álvaro Rocha és mtsai., Smart Innovation, Systems and Technologies (Springer Nature, 2022), https://doi.org/10.1007/978-981-19-7689-6_30.

²⁹⁰ Sachin Salunkhe és Devaraj Rajamani, „Current trends of metal additive manufacturing in the defense, automobile, and aerospace industries”, in *Advances in Metal Additive Manufacturing*, szerk. Sachin Salunkhe és mtsai., Woodhead Publishing Reviews: Mechanical Engineering Series (Woodhead Publishing, 2023), <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91230-3.00004-4>.

²⁹¹ Paula Soler, „‘Skilled workers wanted’: The EU’s defence industry struggles to find the right talent”, Euronews, 2025, <https://www.euronews.com/my-europe/2025/02/26/skilled-workers-wanted-the-eus-defence-industry-struggles-to-find-the-right-talent>. (Letöltés ideje: 2025.03.07.)

²⁹² Martin Šiška, „Army Orders Spare Parts for T-72 Tanks and BVP-2 Infantry Fighting Vehicles”, CZ Defence, 2022, <https://www.czdefence.cz/clanek/armada-objednava-nahradni-dily-pro-tanky-t-72-a-bvp-2>. (Letöltés ideje: 2025.03.07.)

játszhatnak. Az ellátási láncok komplexitása miatt elengedhetetlen a katonai mobilitás fejlesztése és a hadiipari termékek exportját nehezítő bürokrácia egyszerűsítése. Erre megoldást jelenthet a "katonai Schengen" koncepció, amely lehetővé tenné a katonai személyzet és eszközök gyors mozgását az Unió egész területén, legyen szó közúti, vasúti, tengeri vagy légi szállításról.²⁹³ Ezt a rendszert és a hozzá szükséges infrastruktúrát a disszertáció 4.4.1. alfejezetében részletesen elemzem.

Az EU hadiipari gyártási kapacitásának bemutatása érdekében összegyűjtöttem a 2025 márciusában nyílt forrásokból elérhető adatokat. Az 1. számú melléklet az egyes tagállamok által gyártott szárazföldi fegyverrendszereket, valamint a hivatalosan bejelentett megrendelésállományokat tartalmazza. Bár az adatok nem tekinthetők teljes körűnek, átfogó pillanatképet nyújtanak az EU hadiiparának aktuális kapacitásairól és tendenciáiról.

Az 1. számú melléklet adatai világosan tükrözik, hogy az EU tagállamai vegyesen szereznek be haditechnikai eszközöket Unión belüli és kívüli gyártóktól. Ennek fő oka a korlátozott belső gyártókapacitás, mivel például a német és francia nagyvállalatok csak több éves határidővel tudják vállalni a megrendeléseket. Így kerültek előtérbe amerikai és dél-koreai gyártók, ahogyan azt a lengyel haderőfejlesztés esete is mutatja. Lengyelország például a német Leopard harckocsik és PzH 2000 önjáró tarackok helyett dél-koreai eszközöket választott, mivel ezek gyorsabban elérhetőek voltak, technológiai színvonaluk megfelelt az igényeiknek, és a koreai vállalatok licenccal alapú helyi gyártást is vállaltak.

Amennyiben kizárólag az EU-tagállamok szovjet eredetű szárazföldi fegyverrendszereinek kiváltása érdekében kerülne mozgósításra az EDTIB teljes gyártási kapacitása, úgy az alábbi időigényekkel számolhatnánk, feltéve, hogy minden más élő megrendelést félretesznek a hadiipari vállalatok:

- **Harckocsik:** A 224 db T-72 kiváltása körülbelül 2,15 évet venne igénybe (3 típus, összesen 104 db/év kapacitás).
- **Gyalogsági harcjárművek:** Az 1.691 db BMP variáns lecserélése körülbelül 4,22 évig tartana (6 típus, összesen 400 db/év kapacitás).
- **Páncélozott személyszállítók:** Az 1.495 db MT-LB és BTR variáns kiváltása körülbelül 1,12 év alatt valósulhatna meg (14 típus, összesen 1.328 db/év kapacitás).
- **Önjáró tűzérségi eszközök:** A 487 db 2S1 Gvozdgyika és egyéb eszközök lecserélése körülbelül 6,76 évet igényelne (2 típus, összesen 72 db/év kapacitás).²⁹⁴

²⁹³ Daniel Fiott, *Towards a 'Military Schengen'?*, Brief Issue (European Union Institute for Security Studies, 2017), 1–4, <https://www.jstor.org/stable/resrep17450>. (Letöltés ideje: 2025.03.07.)

²⁹⁴ Ref. 32.

Fontos hangsúlyozni, hogy ezek az adatok kizárólag a meglévő szovjet technológia kiváltását veszik figyelembe. Az egyébként is hiányzó haditechnikai eszközök pótlása vagy új képességek kiépítése további időt és erőforrásokat igényelne.

3.2.2. LÉGIHARC-RENDSZEREK

Az Európai Unió merevszárnyú katonai repülőgépeket előállító ipara egy olyan komplex rendszerben működik, amelyet a hidegháborús időkből fennmaradt rendszerek, a multinacionális együttműködési kihívások és a globális ellátási láncokba való integráció alakít. Míg Németország, Franciaország, Olaszország, Spanyolország és Svédország olyan fejlesztéseken keresztül tart fenn korszerű gyártási kapacitást, mint a Eurofighter Typhoon, a Dassault Rafale, vagy a Saab JAS 39 Gripen, addig a kelet-európai országokban a szovjet korszakból örökölt flották fenntartása egyre nagyobb költségekkel és működési kockázatokkal jár. Ugyanakkor az EU által vezetett kezdeményezések, például a Jövő Légiharc Rendszere²⁹⁵ (a továbbiakban: FCAS²⁹⁶) ipari koordinációs nehézségekkel küzd, miközben európai gyártók jelentős szerepet játszanak az amerikai F-35 Lightning II program ellátási láncában.²⁹⁷

Lengyelország, Csehország és Bulgária számára a MiG-29 és Szu-22 típusú szovjet gyártmányú repülőgépek üzemeltetése egyre nagyobb gazdasági terhet jelent elavult avionikája, szankciók által sújtott pótalkatrész-ellátása és szerkezeti fáradtsága miatt. A cseh T-72-es harckocsik modernizálásán tapasztalt költséghatékonysági problémák – ahol a fejlesztés költségei megközelítették az új nyugati rendszerek beszerzését – a harci repülőgépek területein is jelen vannak.²⁹⁸ A szovjet gyártmányú eszközök NATO kompatibilis rendszerekkel való felújítása gyakran gazdaságosan nem kivitelezhető, ahogyan azt Finnország példája mutatja, ahol a T-72-esek modernizálása helyett a Leopard 2-es harckocsik beszerzését választották.²⁹⁹ Lengyelországban pedig a korábbi MiG-29 flotta felfüggesztése motorhibák miatt rávilágít az elavult technológiák működtetésének kockázataira.³⁰⁰

²⁹⁵ Dominic Vogel, „Future Combat Air System: Too Big to Fail; Differing Perceptions and High Complexity Jeopardise Success of Strategic Armament Project”, *Stiftung Wissenschaft Und Politik -SWP- Deutsches Institut Für Internationale Politik Und Sicherheit*, SWP Comment, sz. 2 (2021), <https://doi.org/10.18449/2021C02>.

²⁹⁶ Future Combat Air System

²⁹⁷ Galina Cornelisse, „How Europe Dodges the International Arms Control Regime”, *Verfassungsblog*, advance online publication, Verfassungsblog, 2024. március 7., <https://doi.org/10.59704/ec92535982e6a133>.

²⁹⁸ Martin Chovančík, „Defense Industrialization in Small Countries: Policies in Czechia and Slovakia”, in *Defence Industries in the 21st Century*, 1. kiad., szerk. Çağlar Kurç és mtsai. (Routledge, 2021), <https://doi.org/10.4324/9781003009887>.

²⁹⁹ Finnish Defence Forces, „The Finnish Defence Forces Has Received the Total Delivery of the Main Battle Tank Leopard 2A6”, Maavoimat, 2019. október 25., <https://maavoimat.fi/-/puolustusvoimat-on-vastaanottanut-kaikki-leopard-2a6-taistelupanssariavanut>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³⁰⁰ Bartosz Glowacki, „Poland Removes MiG-29 Grounding Order”, Flight Global, 2019. november 28., <https://www.flightglobal.com/fixed-wing/poland-removes-mig-29-grounding-order/135589.article>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

Az Airbus, BAE Systems és Leonardo konszern által gyártott Eurofighter Typhoon példája kiválóan tükrözi az EU-s védelmi együttműködés lehetőségeit és korlátait egyaránt. A típus 850.000 repült órát meghaladó teljesítménye és az AESA-radarokkal való folyamatos fejlesztése a koncepció sikerét mutatja.³⁰¹ A következő generációs harci repülőgép létrehozásáért életre hívott FCAS program azonban, amelynek célja a Eurofighterek és a Rafale-ok leváltása 2040-re, késedelmekkel küzd az Airbus és a Dassault közötti munkamegosztási és szellemi tulajdon viták miatt. Hasonló feszültségek jelentkeztek a Eurofighter program kezdetén is, melyek a korabeli, eltérő nemzeti követelményekből fakadtak és kompromisszumos megoldásokra kényszerítették a partner államokat.³⁰² Az EDIS ugyan közös finanszírozási mechanizmusokat sürget, de a nemzeti prioritások és az ipari protekcionizmus továbbra is akadályozza az integrációt. Spanyolország Halcón II Eurofighter-rendelése³⁰³ és Németország Quadriga-projektje például a fragmentált, különböző igényekre szabott keresletet tükrözi, ami nehezíti a méretgazdaságosságot.³⁰⁴

A saját gyártás mellett az EU hadiipari vállalatai szervesen integrálódtak az amerikai F-35 vadászgép ellátási láncába. Azok 25%-os részesedéssel vesznek részt az alkatrészgyártásban, például szárnyakat (Olaszország), törzsrészeket (Németország) és elektronikus hadviselési rendszereket (Egyesült Királyság) szállítva. Továbbá a dán Terma vállalat lopakodó fegyverkonténereket fejleszt, míg az MBDA Meteor rakétákat integrál, amilyen képességeket az F-35 és a Eurofighter operátorok is egyaránt használnak.³⁰⁵ Az amerikai ellenőrzés alatt álló platformoktól való függés azonban aggodalmakat vet fel a stratégiai autonómia terén.³⁰⁶ Németország parlamentjében 2023-ban felmerültek az F-35-ös rendelések lemondására irányuló javaslatok az FCAS vagy a Tempest hatodik generációs projektek javára.³⁰⁷ Ennek ellenére az F-35 érzékelőfüziós és lopakodóképességei messze

³⁰¹ Jean François Auran, „European Combat Aircraft SITREP”, Articles, *European Security & Defence*, 2024. július 19., <https://euro-sd.com/2024/07/articles/39255/european-combat-aircraft-sitrep-2/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³⁰² Robert Wall és Tony Osborne, „Europe’s Future Combat Aircraft Advances Toward Demonstrator Flights”, *Aviation Week*, 2024. július 10., <https://aviationweek.com/shownews/gascc-riat/europes-future-combat-aircraft-advances-toward-demonstrator-flights>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³⁰³ Jose Gascó, „Spain Orders 25 Additional Eurofighter Aircraft”, Airbus, 2024. december 19., <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2024-12-spain-orders-25-additional-eurofighter-aircraft>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³⁰⁴ Rafał Ulatowski, „The Illusion of Germany’s Zeitenwende”, *The Washington Quarterly* 47, sz. 3 (2024): 59–76, <https://doi.org/10.1080/0163660X.2024.2398318>.

³⁰⁵ Jan Feryna, „Europeanisation of the F-35”, *CZ Defence*, 2023, <https://www.czdefence.cz/clanek/europeizace-letounu-f-35>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³⁰⁶ Josselin Droff és mtsai., „The Price of Aeronautical Sovereignty in Europe: An Economic Approach”, *Revue Défense Nationale*, sz. HS2 (2023. június): 113–18, <https://doi.org/10.3917/rdna.hs11.0121>.

³⁰⁷ Oxford Analytica, „German Choice of F-35 Jets May Prompt Further Orders”, *Emerald Expert Briefings*, advance online publication, 2022, <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB267974>.

túlmutatnak az EU jelenlegi ajánlatain, ösztönözve a további részvételt a globális ellátási láncban.

Az EU repülőgép ipara válaszüthoz érkezett. Kelet-Európa flottamodernizációja drága átállást igényel nyugati platformokra, miközben az FCAS beruházások is terhelik a védelmi költségvetéseket. A multinacionális projektekhez áttekinthetőbb irányítási mechanizmusokra lenne szükség a Eurofighter-féle (1989-2003) hosszú fejlesztési ciklusok elkerüléséhez.³⁰⁸ Az F-35-ös programban történő részvétel rövidtávon gazdasági előnyöket kínál, de hosszútávon függőségeket alakíthat ki. A problémák kezeléséhez harmonizált beszerzési politikák, növekvő K+F finanszírozás és a hibrid flották pragmatikus elfogadása szükséges a hatodik generációs rendszerek átmeneti időszakában.

Az EU forgószárnyas repülőgép piacát szintén a nyugati tagállamok fejlett gyártási bázisa és Kelet-Európa elavult szovjet flottájának fenntartási kihívásai jellemzik. Az európai forgószárnyas eszközök piaca 2024-ben 10,08 milliárd dolláros értéket képviselt. Ez 2033-ra várhatóan 16,76 milliárd dollárra fog emelkedni főként a védelmi kiadások növekedése és a helikopterek offshore energiaipart (főleg az Északi-tengeren) támogató, egyre szélesebb körű alkalmazása miatt.³⁰⁹ A piacvezetők szerepét egyértelműen Franciaország, Németország, Olaszország és Spanyolország tölti be, az Airbus Helicopters és Leonardo vállalatok révén, amelyek korábban a Tiger harci-, jelenleg főként az NH90 közepes szállító helikoptereket gyártják.³¹⁰ Ugyanakkor Kelet-Európában a szovjet korszakból származó Mi-24, Mi-8 és Mi-17 típusok üzemeltetése egyre nagyobb gazdasági terhet jelent. A szankciók miatti alkatrészhiány, az avionikai kompatibilitási problémák és a felépítmények fáradása miatt a fenntartási költségek az elmúlt években 30-40%-kal emelkedtek.³¹¹ Lengyelország – melynek példája az egész EU-ra jellemző trendet mutat be – 2025-ben 96 darab amerikai AH-64E Apache helikopter megvásárlását kezdeményezte, részben azért, hogy kiváltsa 60 szovjet gyártmányú helikopterből álló flottáját.³¹² A harci helikopterek piacán amerikai dominancia jelentkezik a régióban.

³⁰⁸ Eurofighter, „The Programme - Milestones”, Eurofighter Typhoon, 2025, <https://www.eurofighter.com/the-programme>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³⁰⁹ Market Data Forecast, „Europe Helicopter Market Size, Share & Growth Report, 2033”, Market Data Forecast, 2025, <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-helicopter-market>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹⁰ Európai Bizottság, „EU Aeronautics Industry”, EU - Defence Industry and Space, 2025, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-aeronautics-industry_en. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹¹ Howard Mustoe, „Nato Forces at Risk from Ageing Fleet of Russian Helicopters”, *The Telegraph* (London, United Kingdom), 2022. december 31., <https://www.telegraph.co.uk/business/2022/12/31/nato-forces-risk-ageing-fleet-russian-helicopters/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹² Bartosz Głowacki és Aaron Mehta, „Poland Signs \$300M Lease for Apache Attack Helicopters”, *Breaking Defense*, 2025. március 3., <https://breakingdefense.com/2025/03/poland-signs-300m-lease-for-apache-attack-helicopters/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

A Cseh Köztársaság rendelkezik Kelet-Európa vezető, Mi-17/24/35 típusú helikopterre specializálódott javító, karbantartó és modernizáló üzemével, de még így is a cseh haderő 40 szovjet helikopterének karbantartása évi átlagosan 15-20%-kal több forrást igényel, mint a nyugati modellek, a gyakori motorhibák és az elektronikai rendszerek felújításának hiánya miatt.³¹³ 2024-ben Ukrajna visszautasította a Bulgária által felajánlott 5 db Mi-24-est, miután tisztába került azok műszaki állapotával.³¹⁴ Az MH Mi-17-es és Mi-24-es flottája számára a kormány 2023-ban 3,6 milliárd forintos modernizációs programot hirdetett, amely azonban kritikákat váltott ki a költséghatékonyság hiánya miatt, hiszen folyamatban vannak az új Airbus helikopterek szállításai.³¹⁵ Az Európai Bizottság 2024-es jelentése szerint a keleti tagállamok helikopter-flottájának 42%-a túllépte a 30 éves működési korlátot, alkatrész utánpótlásuk az orosz szankciók miatt pedig ellehetetlenült, ami jelentős kockázatot jelent a légimentési és felderítő feladatokban.³¹⁶

Nyugat-Európában a többnemzeti együttműködések jelentik az egyetlen fenntartható megoldást a helikoptergyártásban. Ennek ellenére továbbra is erős érdekérvényesítő képessége van az államokkal szemben a legnagyobb hadiipari vállalatoknak, így megjelennek a protekcionista jelek a beszerzésekben. Az Airbus H160M "Guépard" többcélú helikoptere 2025-től váltja fel a francia hadsereg Gazelle flottáját,³¹⁷ míg Olaszország AW249 "Fenice" harci helikopterének sorozatgyártása 2026-ra várható.³¹⁸ A német-francia Safran-MTU konszern 2024-ben hozta létre az EURA vállalatot, amely 2040-re 100%-ban európai gyártmányú hajtóművet fejleszt a jövőbeli nehéz helikopterekhez azzal a céllal, hogy biztosítsa Európa technológiai szuverenitását ezen a területen.³¹⁹ Ugyanakkor a multinacionális projektek

³¹³ Alan Warnes, „Inside Europe’s Leading Mil Helicopter MRO Facility”, Key.Aero, 2021. február 18., <https://www.key.aero/article/inside-europes-leading-mil-helicopter-mro-facility>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹⁴ Lyubomir Gigov, „Ukrainian Embassy Did Not Confirm Interest in Surplus Mi-24 Helicopters, Defence Minister Says”, Bulgarian News Agency, 2024, <https://www.bta.bg/en/news/bulgaria/648476-ukrainian-embassy-did-not-confirm-interest-in-surplus-mi-24-helicopters-defence>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹⁵ VBÜ, „Magyarország-Budapest: Helikopterjavítási és -karbantartási szolgáltatások”, TED Europa, 2023, <https://ted.europa.eu/hu/notice/667222-2023/pdfs>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹⁶ Josselin Droff és mtsai., „The Political Economy of Military Aircraft, the Case of Europe”, *Defence and Peace Economics* 35, sz. 4 (2024): 464–503, <https://doi.org/10.1080/10242694.2023.2271816>.

³¹⁷ Xavier Vavasaur, „French MoD Names Future Light Joint Helicopter »Guepard«, Speeds Up Its Procurement”, *Naval News*, 2019. május 27., <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/05/french-mod-names-futures-light-joint-helicopter-guepard-speeds-up-its-procurement/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹⁸ John Smith, „Italy’s AW249 Helicopter Enters Production Phase: A Game-Changer for Modern Warfare”, *Defense Magazine*, 2025. február 11., <https://www.defensemagazine.com/article/italys-aw249-helicopter-enters-production-phase-a-game-changer-for-modern-warfare>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³¹⁹ MTU Aero Engines, „Safran and MTU Aero Engines Create EURA Joint Venture to Power the next Generation of European Military Helicopters”, MTU Aero Engines, 2024. június 26., <https://www.mtu.de/newsroom/press/latest-press-releases/press-release-detail/safran-and-mtu-aero-engines-create-eura-joint-venture-to-power-the-next-generation-of-european-military-helicopters/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

lassúságát jelzi, hogy a Tiger helikopterek modernizációs programja 8 év késéssel valósul meg, részben a német-spanyol ipari érdekellentétek miatt.³²⁰

Az EU helikopterpiacának 55%-át a védelmi megrendelések teszik ki, a maradék 45%-ot az offshore energiaipar és a mentőszolgálatok képezik. Lengyelország 2025-ös példája mutatja, hogy a nyugati gyártók (főként az Airbus és Leonardo) 3-5 éves szállítási határidői miatt a tagállamok egyre gyakrabban fordulnak amerikai gyártókhoz, ami miatt a regionális flották 38%-a már nem európai gyártmányú.³²¹ Az EDF 2024-es értékelése szerint a helikopterekben használt avionikai rendszerek 70%-a amerikai eredetű, ami hosszú távon stratégiai kiszolgáltatottságot jelent.³²² A Cseh Köztársaság 2019-es amerikai UH-1Y Venom helikopter-vásárlása után kapott 550 millió koronás bírság példázza az EU-beli beszerzési szabályok betartásának nehézségeit a nemzeti biztonsági érdekek mellett.³²³

Az EU helikopteriparának fejlődését a nyugati innováció és a keleti flottaregenerációs igények határozzák meg. A multinacionális projektek gyorsításához és a stratégiai függőség csökkentéséhez harmonizált beszerzési szabályokra, valamint a K+F beruházások növelésére lenne szükség, miközben a keleti tagállamoknak átmeneti megoldásokra (pl. lízingelt nyugati modellek) kell támaszkodniuk a teljes flottacseréig.

Az EU katonai drónpiacát a technológiai innováció költségei, a csúcstechnológiás és alacsony költségvetésű megoldások versenye, valamint a stratégiai függőségek jellemzik. A régióban 2025-re várhatóan 51,1 milliárd dolláros drónkiadás várható, amelyet a széttöredezett beszerzési programok és az ukrajnai konfliktusból levont tapasztalatok alakítanak. A nyugati tagállamok csúcstechnológiás fejlesztéseket hajtanak végre, míg Kelet-Európában a költséghatékony megoldások kerülnek előtérbe.³²⁴

³²⁰ Bram Vroege, „Strategic Autonomy in Military Production: The EDF and the Constitutional Limits to EU Defence-Industrial Spending Power”, *European Foreign Affairs Review* 28, sz. Issue 4 (2023): 341–62, <https://doi.org/10.54648/EERR2023026>.

³²¹ Mordor Intelligence, „Europe Military Helicopters Market Size”, Mordor Intelligence, 2025, <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-military-helicopters-market>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³²² Michiel Verduyn, „Boeing vs Airbus: A Fair Match? A Textbook Duopoly Revisited: Strategic Interactions in the Aerospace Industry” (Master’s Thesis, Universiteit Gent, 2021), https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/010/303/RUG01-003010303_2021_0001_AC.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³²³ CZDEFENCE, „The Ministry of Defence Was Fined CZK 550 Million for Failing to Settle Leonardo’s Objections”, Mordor Intelligence, 2021. február 5., <https://www.czdefence.cz/clanek/ministerstvo-obrany-dostalo-pokutu-550-milionu-kc-za-to-ze-nevyporadalo-namitky-spolecnosti-leonardo>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³²⁴ Matty Todhunter és Simon Wilkins, „Analysis: Europe Emerges as a Crucial Strategic Market for UAV Manufacturers”, *Shephard*, 2024. június 5., <https://www.shephardmedia.com/news/uv-online/analysis-europe-emerges-as-a-crucial-strategic-market-for-uav-manufacturers/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

A kontinens legjelentősebb drónprojektje a Eurodrone program, melynek célja közepes magasságú és nagy hatótávolságú pilóta nélküli légieszközök gyártása. Az ígéretes kezdetek és egy 107 millió eurós EU-s tőkeinjekció ellenére,³²⁵ sajnálatos módon az elhúzódó fejlesztési ciklusok miatt a termelés folyamatos késedelmekkel küszködik. Az európai „drón szuverenitás” megteremtését célzó projekt várhatóan 2031-ben éri el a tömeggyártás fázisát.³²⁶ Egy másik fejlesztési irány³²⁷ mentén mutatott be Svédország 2025-ben Saab közreműködéssel fejlesztett drónrajokat, amelyek csupán egyetlen operátor irányításával képesek gyalogos csapatokkal együttműködve felderítési és megfigyelési feladatokat ellátni akár hófedte és erdős területeken is.³²⁸ Ezek a fejlesztések azonban magas költségekkel járnak, melyek folyamatosan emelkednek, például a ritkaföldfém-hiány miatt.³²⁹

A drónok világában külön irányt vettek az alacsonyabb költségű, alternatív fejlesztések.³³⁰ Például Ukrajna 2024-ben bemutatott Paljanyicija elnevezésű manőverező rakéta-drónja 1 millió dollár alatti gyártási költséggel és 700 km-es hatótávolsággal rendelkezik, mely képes felvenni a versenyt a nyugati Storm Shadow rakétákkal, melynek darabja 2,5 millió dollárba kerül. Ezen fegyverek bevetését Oroszország területén nem engedélyezte Nagy-Britannia, így az ukránok kifejlesztették saját megoldásukat, melyeket olcsóbban, leegyszerűsített gyártósorokon képesek legyártani.³³¹ Az orosz-ukrán háború másik nagy tapasztalata a kereskedelmi forgalomban kapható drónok katonai célokra történő felhasználása. Az ukrán mérnökök 3D nyomtatott tartozékokkal könnyen alakítottak át kisméretű pilótanélküli repülő eszközöket robbanószer szállító, repülő bombákká,³³² de akár komplett légi rendszerek 3D nyomtatására is léteznek már technológiai megoldások.³³³ A rajzó

³²⁵ Elisabeth Gosselin-Malo, „Eurodrone Program Bags Fresh Round of EU Subsidies”, *Defense News*, 2024. március 25., <https://www.defensenews.com/global/europe/2024/03/25/eurodrone-program-bags-fresh-round-of-eu-subsidies/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³²⁶ Dominika Kunertova, „European Drone Clubs Stall Strategic Autonomy”, *CSS Policy Perspectives* 9, sz. 5 (2021), <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000477050>.

³²⁷ Nataliia Kushnerska, „Missiles, AI, and Drone Swarms: Ukraine’s 2025 Defense Tech Priorities”, *Atlantic Council*, 2025. január 2., <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³²⁸ Elisabeth Gosselin-Malo, „Sweden Unveils Drone Swarm to Be Paired with Ground Troops”, *Defense News*, 2025. január 17., <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/01/17/sweden-unveils-drone-swarm-to-be-paired-with-ground-troops/>. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³²⁹ Dominika Kunertova, „Europe’s Military Drone Problem”, in *De Gruyter Handbook of Drone Warfare*, szerk. James Patton Rogers (Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2024), <https://doi.org/10.1515/9783110742039-021>.

³³⁰ Paul Mulcahy, „Autocannon Ammunition”, *Paul Mulcahy’s Pages*, 2025, https://www.pmulcahy.com/ammunition/autocannon_ammunition.html. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³³¹ David Axe, „Ukraine’s Cheap Drones May Have Hit A Key Russian Airplane Factory”, *Forbes*, 2024. december 11., <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/12/11/ukraines-cheap-trolley-drones-may-have-blasted-an-important-russian-airplane-factory/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³³² Haye Kesteloo, „Ukraine Uses 3D-Printed Bombs And Drones To Fight Russians”, *DroneXL*, 2024. március 1., <https://dronexl.co/2024/03/01/ukraine-3d-printed-bombs-drones-russians/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³³³ Marcin Marciniak, „The 3D Printing in Military Applications: FDM Technology, Materials, and Implications”, *Advances in Military Technology* 18, sz. 2 (2023): 241–57, <https://doi.org/10.3849/aimt.01846>.

drónok fejlődésével párhuzamosan természetesen az ellenük irányuló védelem terén is komoly előrehaladás figyelhető meg. Az egyszerű, kifizetett dróthálótól, az elektronikai zavaró berendezéseken át a levegőben robbanó repeszlővedékekig mindent bevetnek Ukrajna területén. Európai fejlesztésként a Rheinmetall által gyártott, szenzoros gyújtóval ellátott AHEAD³³⁴ lövedékek (1.786 dollár/darab) versengenek az olcsóbb, klasszikusan légvédelemben alkalmazott, időzített gyújtós, repesz-romboló lőszerrel szemben.³³⁵

Az EU drónpiacának 39,9%-át közepes értékű beszerzési programok teszik ki, amelyek lehetőséget teremtenek a kis gyártók integrálására, azonban nehezítik a szabványosítást.³³⁶ A Baykar 2025-ös Piaggio Aerospace-felvásárlása lehetővé tette az olasz gyártó sorok újjáélesztését, azonban a török vállalat önvezető drónjainak 70%-a továbbra is amerikai avionikai rendszereket használ.³³⁷ A cirkáló lőszer, másnéven öngyilkos drónok terén Izrael dominál, jelenleg az EU-tagállamok is rá vannak kényszerülve az import beszerzésekre. Az izraeli Elbit Systems 95 millió dolláros szerződése a SkyStriker lövedékek szállításáról egy meg nem nevezett európai országgal a stratégiai függőség kockázatát jelzi.³³⁸

Az EU drónipara a technológiai autonómia és a költséghatékonyság közötti egyensúlykeresésben áll. A csúcstechnológiás projektek gyorsításához harmonizált beszerzési szabályokra és közös K+F alapokra lenne szükség, miközben a kelet-európai tapasztalatok alapján a moduláris dróntervek és a nyílt forráskódú szoftverek növelhetik a versenyképességet.³³⁹ A svéd drónrajok és az ukrán tömeggyártású modellek együttes alkalmazása mutatja, hogy a jövőbeli konfliktusokhoz mindkét megközelítésre szükség lesz.

Nem beszélhetünk a légierő képességeiről a légvédelmi eszközök említése nélkül. Ezen a területen is megfigyelhető, hogy az EU légvédelmi iparát a keleti tagállamok elavult szovjet rendszereinek fenntartási kihívásai, a multinacionális együttműködés hiányosságai és a külső technológiai függőségek jellemzik. Kelet-Európában a szovjet gyártmányú 2K12 Kub és S-300

³³⁴ Advanced hit efficiency and destruction – Fejlett találati és pusztítási hatékonyság

³³⁵ Michelle Sherman és mtsai., „Counter UAV Swarms: Challenges, Considerations, and Future Directions in UAV Warfare”, *IEEE Wireless Communications* 32, sz. 1 (2025): 190–96, <https://doi.org/10.1109/MWC.003.2400047>.

³³⁶ Dominika Kunertova, *Military Drones in Europe*, Research Report (University of Southern Denmark, 2019), https://findresearcher.sdu.dk/ws/portalfiles/portal/159305039/CWS_Military_Drones_in_Europe_Report.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.10.)

³³⁷ Ata Ahmet Kokcu, „Baykar’s Piaggio Aerospace to Manufacture Drones for European Market - Türkiye Today”, *Europe, Türkiye Today*, 2025. február 16., <https://www.turkiyetoday.com/world/baykars-piaggio-aerospace-to-manufacture-drones-for-european-market-120154/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³³⁸ Emanuel Fabian, „Elbit Announces \$95 Million Deal to Supply Suicide Drones to Unnamed European Nation”, *The Times of Israel*, 2023. szeptember 18., https://www.timesofisrael.com/liveblog_entry/elbit-announces-95-million-deal-to-supply-suicide-drones-to-unnamed-european-nation/. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³³⁹ Major Gábor és Csóré Attila, „A pilóta nélküli légi járművek (UAV) evolúciója”, *Repüléstudományi Közlemények* 33, sz. 1 (2021): 171–91, <https://doi.org/10.32560/rk.2021.1.13>.

rendszerek üzemeltetése gazdasági szempontból egyre megterhelőbb, míg az Egyesült Államok, Norvégia és Izrael technológiai fölénye megkerülhetetlen szereplőkké teszik őket a beszerzéseknél.³⁴⁰ A szovjet eredetű légvédelmi rendszerek (pl. Buk, Kub) fenntartása évi 15-20%-kal magasabb költséggel jár, mint a nyugati modelleké, részben a szankciók által sújtott alkatrészellátás és az elektronikai inkompatibilitás miatt.³⁴¹ A rétegelt légvédelem kialakítása érdekében az EU és a NATO szorosan együtt kell, hogy működjön,³⁴² bár a saját képesség kialakítására konkrét programok már elindultak Európában, például az EDIRPA 300 millió eurós kezdeményezése légvédelmi rendszerek közös beszerzésére.³⁴³

A német IRIS-T SLM közepes hatótávolságú, valamint a francia-olasz SAMP/T stratégiai védelmi rendszerek a kontinens legmodernebb fejlesztései, de a gyártási kapacitás korlátozott. Az Airbus és az MBDA közös vállalata évi 400-500 IRIS-T rakétát tervez legyártani³⁴⁴. Az Európai Bizottság 2024 novemberében 18 tagállammal kötött megállapodást integrált légvédelmi rendszerek fejlesztéséről, de a projekt 2,4 milliárd eurós keretéből csak 1,44 milliárdot fordítottak ipari innovációra.³⁴⁵ A piacot tovább súlyosbítja, hogy a légvédelmi rendszerek 70%-a amerikai avionikai komponenseket használ.³⁴⁶

Az amerikai Patriot ütegek dominálnak a kelet-közép-európai térségben. A rendszer képességeit az orosz-ukrán háborúban folyamatosan bizonyítja, legnagyobb teljesítménye az orosz hiperszonikus Kinzsal rakéta elhárítása volt.³⁴⁷ Emiatt Lengyelország 2024-ben 48 M903 rakétaindító egységet vásárolt, melyeket licenc alapján hazai termeléssel fognak

³⁴⁰ Armin Steinbach és Guntram B. Wolff, „Debt Financing European Air Defence”, *Intereconomics* 59, sz. 4 (2024): 193–97, <https://doi.org/10.2478/ie-2024-0040>.

³⁴¹ Jacek Tarociński, *Safe Skies? Air Defence on NATO's Northern, Eastern and South-Eastern Flank*, OSW Commentary no. 485, with Justyna Gotkowska (Centre for Eastern Studies, 2023), https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/OSW_Commentary_485_0.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴² Alessandro Marrone, *Europe's missile defence: NATO role and EU contribution*, *Europe's Missile Defence and Italy*: (Istituto Affari Internazionali (IAI), 2021), 35–40, <https://www.jstor.org/stable/resrep32487.7>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴³ Andreas Wouters és Nathan Prakopetz, *Autonomy in Air Defence Systems*, European Defence Challenge (Royal Military Academy, 2022), <https://assets-plus.eu/wp-content/uploads/2022/05/Autonomy-in-Air-Defence-Systems.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴⁴ Army Recognition, „Diehl Defence Ramps up Production of IRIS-T Missile Systems”, *Army Recognition*, 2023. szeptember 6., <https://www.armyrecognition.com/news/army-news/2023/diehl-defence-ramps-up-production-of-iris-t-missile-systems>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴⁵ Gregoire Lory és Sertaç Aktan, „EU plans to boost air and missile defence with 18 member states”, *Euronews*, 2024. november 21., <https://www.euronews.com/my-europe/2024/11/21/combining-and-strengthening-european-air-and-missile-defence-cooperation>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴⁶ Alexandr Burilkov és mtsai., *The US Defence Industrial Base Can No Longer Reliably Supply Europe*, Bruegel Analysis (Bruegel, 2024), <https://www.bruegel.org/analysis/us-defence-industrial-base-can-no-longer-reliably-supply-europe>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴⁷ Andreas Schmidt, „Hypersonic Capabilities: A Journey from Almighty Threat to Intelligible Risk”, *Military Review Space&Missile Defense Special Edition* (2024): 85–94.

2027-2029. között előállítani,³⁴⁸ míg Románia a NASAMS radarok és a Patriot ütegek hibrid rendszereit építi ki.³⁴⁹ A norvég NASAMS rendszerek (Kongsberg és Raytheon gyártmányú) kulcsszerepet játszanak Ukrajna légvédelmében, aminek köszönhetően a vállalat 2024 decemberében további 2,7 milliárd koronás állami megrendelést kapott, mely eszközöket az EU keleti szárnyára fognak elhelyezni.³⁵⁰ Új szereplőként Izrael jelent meg az európai légvédelmi technológia piacon Finnország David's Sling rendszer³⁵¹ és Szlovákia Barak MX légvédelmi üteg beszerzéseinek köszönhetően,³⁵² valamint felmerült Arrow-3 rakétaindítók Németországba történő telepítésének lehetősége is.³⁵³

Az EU légvédelmi piacának 55%-át importált rendszerek teszik ki, ami hosszú távú kiszolgáltatottságot jelent. A brüsszeli Bruegel think-tank javaslata szerint az EU kölcsönök kibocsátásával finanszírozná a légvédelmi fejlesztéseket, de a 2025-ös közös költségvetési tárgyalások során ez ellenérdekekbe ütközött.³⁵⁴ A RUSI elemzése szerint a kontinensnek legalább 500 milliárd eurós beruházásra lenne szüksége 2035-ig a légvédelmi autonómia eléréséhez, de a politikai akarat hiánya és a technológiai széttagoltság továbbra is akadályozza a fejlődést.³⁵⁵

A szárazföldi hadiipari kapacitásokhoz hasonlóan kigyűjtöttem a 2025 márciusában nyílt forrásokból elérhető adatokat. A 2. számú melléklet az egyes tagállamok által gyártott légiharc fegyverrendszereket, valamint a hivatalosan bejelentett megrendelésállományokat tartalmazza. Bár az adatok nem tekinthetők teljes körűnek, átfogó pillanatképet nyújtanak az EU hadiiparának aktuális kapacitásairól és tendenciáiról.

³⁴⁸ Reuters, „Poland Signs Deal for 48 Patriot System Launchers”, Reuters, 2024. augusztus 12., <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/poland-signs-deal-48-patriot-system-launchers-2024-08-12/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁴⁹ Tim Martin, „Raytheon Secures near \$1B Patriot Order from Romania”, Breaking Defense, 2025. január 6., <https://breakingdefense.com/2025/01/raytheon-secures-near-1b-patriot-order-from-romania/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁵⁰ Paolo Valpolini, „Norway Acquires More NASAMS Air Defence Systems”, *EDR Magazine*, 2024. december 20., <https://www.edrmagazine.eu/norway-acquires-more-nasams-air-defence-systems>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁵¹ Arie Egozi, „Europe Seeks Advanced Air Defence Systems from Israeli Companies”, Defence Procurement International, 2023. április 11., <https://www.defenceprocurementinternational.com/features/maritime/europe-seeks-advanced-defence-systems-from-israeli-companies>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁵² Seth J. Frantzman, „Israel Signs \$583 Million Deal to Sell Barak Air Defense to Slovakia”, Breaking Defense, 2024. december 24., <https://breakingdefense.com/2024/12/israel-signs-583-million-deal-to-sell-barak-air-defense-to-slovakia/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁵³ Seth J. Frantzman, „Amid Its Own War, Israel Sending Arrow 3 Air Defenses to Germany in 2025”, Breaking Defense, 2024. november 18., <http://breakingdefense.com/2024/11/amid-its-own-war-israel-to-send-arrow-3-air-defenses-to-germany-in-2025/>. (Letöltés ideje: 2025.03.11.)

³⁵⁴ Ref. 340.

³⁵⁵ Justin Bronk, „The Case for Greater Mission Specialisation by NATO's European Air Forces”, *RUSI Occasional Paper*, 2025, 1–30.

A 2. számú melléklet adataiból látszik, hogy bár a szárazföldi haderőnemenél kevésbé töredezett a légierő gyártási kapacitása, de még így is jelen vannak a nemzeti igények vezette beszerzések, valamint szembetűnő az import magas aránya. A fejlesztési ciklusok magas költségei miatt megjelennek az európai piacon izraeli és brazil vállalatok is, akik bár jó termékeket tudnak előállítani, az EU-tagállamok részesedése minimális ezek ellátási láncában.

- **Vadászgép:** A 897 db megrendelés kiváltása körülbelül 9,15 évet venne igénybe (összesen 98 db/év gyártási kapacitás).
- **Helikopter:** Az 581 db megrendelés lecserélése körülbelül 8,8 évig tartana (összesen 66 db/év gyártási kapacitás).
- **Nehéz szállítógép:** A 78 db megrendelés kiváltása körülbelül 6 évet igényelne (összesen 13 db/év gyártási kapacitás).
- **Légvédelmi rendszerek:** A 70 db megrendelés lecserélése körülbelül 7,78 évet venne igénybe (összesen 9 db/év gyártási kapacitás).

Amennyiben az összes megrendelt mennyiséget EU-s kapacitásból kellene fedezni, látható, hogy a számítások alapján a vadászgépeknél és a helikoptereknél kiemelkedően hosszú átállási időkre számíthatunk a viszonylag alacsony éves kapacitások miatt. A nehéz szállítógépek és légvédelmi rendszerek gyorsabb cseréjét a kevesebb megrendelés és a magasabb relatív kapacitás tenné lehetővé. A gyártási volumen különösen a légvédelmi rendszerek esetében mutat kritikusan szűk keresztmetszetet, ahol a jelenlegi kapacitás az évi 10 üteget sem éri el.

3.2.3. HADITENGERÉSZETI RENDSZEREK

Az EU felszíni hadihajó-gyártási képességei a fejlett ipari kompetenciák, a változó geopolitikai nyomások és a tengeri védelmi infrastruktúra fenntartásának rendszerszintű nehézségei közötti összetett kölcsönhatást tükrözik. Bár a tagállamok kollektíven rendelkeznek technológiailag kifinomult hajógyártási bázissal, a flották karbantartási költségei, a beszállítói lánc függőségei és a fragmentált ipari együttműködés továbbra is meghatározzák a kontinens haditengerészeti védelmét.

Európa hadihajóipara vezető pozíciót tart fenn a high-tech felszíni hadihajók tervezésében német, francia, olasz, spanyol és holland hajógyárakkal, mint fő integrátorok.³⁵⁶ Ezek az országok képesek teljes hadihajó-ökoszisztémák kifejlesztésére, a hajtóművektől az

³⁵⁶ Lee Willett, „European Shipyards Build Individual and Collective Capability”, *Armada International*, 2021. március 16., <https://www.armadainternational.com/2021/03/european-shipyards-build-individual-and-collective-capability/>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

érzékelőrendszerekig, több évtizedes haditengerészeti mérnöki tapasztalatra támaszkodva.³⁵⁷ A PESCO keretében megjelent Moduláris és Multifunkcionális Járórhajó (a továbbiakban: MMPC³⁵⁸) kezdeményezés példázza a tagállamok közötti együttműködési törekvéseket, melyben Olaszország, Franciaország, Spanyolország és Görögország dolgozik egy egységes platformon az elavult flották leváltására.³⁵⁹ A projekt célja 2031-re egy MI-vel felvértezett, drónok indítására és közös műveletek végrehajtására is képes, 8000 tonnás vízkiszorítású korvett létrehozása. Az EU 29 különböző romboló- és fregatt-típusa (szemben az USA négy típusával) azonban továbbra is a piac széttagoltságát jelzi.³⁶⁰

A modern hadihajó-flották fenntartása komoly pénzügyi kihívásokkal jár, melyeket a növekvő munkaerőköltségek, környezetvédelmi előírások és ellátási lánc problémák súlyosbítanak. A flottakarbantartás költségei jelenleg az életciklus-költségek 40%-át teszik ki a nagyobb EU-haditengerészeteknél, a Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (IMO³⁶¹) előírásainak megfelelő átalakítások pedig további 15-20%-os költségnövekedést okoznak.³⁶² A német haditengerészet Type 125-ös fregattjainak éves karbantartási költsége például hajónként meghaladja a 25 millió eurót az érzékelő- és fegyverrendszerek komplex karbantartása miatt. A hajógyárak öregedő dokk-infrastruktúrája további problémákat jelent, mivel a javítóüzemek csak 35%-a modernizálódott 2010 óta.³⁶³

Bár az EU országai kiemelkednek a hajótestek építésében, kritikus függőségek maradnak a hajtómű-technológiákban és magasan specializált alrendszerekben. A fregattok gázturbina komponenseinek mintegy 30%-a nem EU-s beszállítóktól (főként USA és Japán) származik, ami válsághelyzetekben sebezhetőséget okoz. A hibrid hajtóművek elterjedése tovább növelte az ázsiai akkumulátorgyártóktól való függést, például dél-koreai cégek szállítják az EU legutóbbi haditengerészeti projektjeinek 60%-ában használt lítiumion-rendszereit.³⁶⁴

³⁵⁷ Tim Guest, „Europe’s Naval Shipyards: Competitive Again?”, *European Security & Defence*, 2024. május 21., <https://euro-sd.com/2024/05/articles/38141/europes-naval-shipyards-competitive-again/>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁵⁸ Modular and Multirole Patrol Corvette

³⁵⁹ Elio Calcagno és mtsai., *Naval Defence Cooperation in the EU: Potential and Hurdles*, no. 2022/04, VISTA Policy Papers (Jean Monnet Network VISTA, 2022), <https://fasos-research.nl/vista-jmn/files/2022/12/VISTA-Policy-Paper-04-Calcagno-Juncos-Vanhoonacker-12-2022.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶⁰ Renaud Bellais, „Against the Odds: The Evolution of the European Naval Shipbuilding Industry”, *The Economics of Peace and Security Journal* 12, sz. 1 (2017), <https://doi.org/10.15355/epsj.12.1.5>.

³⁶¹ International Maritime Organization

³⁶² Ship Universe, „Ship Repair and Maintenance: Rising Costs and Industry Challenges in 2025”, *Ship Universe*, 2025, <https://www.shipuniverse.com/news/ship-repair-and-maintenance-rising-costs-and-industry-challenges-in-2025/>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶³ Európai Bizottság, „Shipbuilding and Repair”, EU Blue Economy Observatory, 2025, https://blue-economy-observatory.ec.europa.eu/eu-blue-economy-sectors/shipbuilding-and-repair_en. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶⁴ SEA Europe, *Setting Sail to Build in Europe 10,000 Sustainable and Digitalised Vessels by 2035* (SEA Europe, 2024), https://www.seaeurope.eu/images/Setting_sail_to_build_in_Europe_10000_sustainable_and_digitalised_vessels

Az EDF kezdeményezések hiánya nyilvánvalóvá válik, ha az MMPC 60 millió eurós (2021-es adat) kutatási keretét³⁶⁵ összevetjük az USA hasonló programjainak 1,2 milliárd eurós költségeivel.³⁶⁶ A program második körös pályáztatásának és forrásemelésnek köszönhetően 2024-ben megkötött az MMPC-t kivitelező 5 hajóépítő vállalattal egy 154,5 millió euró értékű támogatási szerződés, mely jelzi az EU elkötelezettségét a projekt iránt.³⁶⁷

A fejlesztési törekvések ellenére Európa hadihajóipari kapacitásai korlátozottak, mindössze hét hajógyár képes romboló-méretű hajók kiszolgálására, ami 40%-os csökkenést jelent 2000 óta. Ezek a létesítmények (Naval Group, Fincantieri, Navantia) békeidőszakban 85%-os kihasználtsággal működnek, háborús helyzetben pedig kritikusan túl lennének terhelve. A szakemberhiány tovább súlyosbítja a helyzetet, mivel a haditengerészeti mérnökök 25%-a várhatóan 2030-ig nyugdíjba vonul, a pótlásra szánt képzési programok pedig elégtelenek.³⁶⁸

Az EU hadihajó piaca kettéoszlik, a belföldi beszerzések a nemzeti "vezércégeket" részesítik előnyben, míg az export 42%-ot tesz ki a megrendelésekből. Bár az európai cégek uralják a járőrhajó- és parti őrhajó-piacot, azonban a kínai és a dél-koreai versenytársak 70%-os részesedést értek el a kisegítő hajók szektorában. Az ukrajnai háború utáni védelmi kiadások növekedése (a piac várhatóan 35,4 milliárdról 57,6 milliárd euróra nő 2029-ig) lehetőséget nyújt a konszolidációra. A stratégiai autonómia elérése azonban továbbra is nehézségekbe ütközik, amint azt az MMPC program lassú előrehaladása is jelzi.³⁶⁹

Összefoglalva, az EU felszíni hadihajó-képességei világszínvonalú mérnöki hagyományokon nyugsznak, de pénzügyi, ipari és geopolitikai kihívásokkal néznek szembe. A tengeri védelmi autonómia fenntartása összehangolt beszerzési politikát, újgenerációs technológiákba (pl. irányított energiájú fegyverek) történő beruházásokat és infrastruktúra-fejlesztést igényel. Ez egy olyan nagy kiterjedésű kihívás, mint maguk az óceánok, ahol a flották szolgálnak.

_by_2035_SEA_Europes_call_for_a_European_maritime_industrial_strategy_April_2024.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶⁵ European Defence Fund, „European Patrol Corvette”, European Defence Fund, 2021, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2022-07/Factsheet_EDF21_EPC.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶⁶ United States Navy, „Department of the Navy FY 2025 President’s Budget”, United States Navy, 2024. március 11., <https://www.navy.mil/Press-Office/Press-Releases/display-pressreleases/Article/3703469/departement-of-the-navy-fy-2025-presidents-budget/>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶⁷ Navris és mtsai., „EPC Industry’s Offer Selected for EDF Second Call of Modular and Multirole Patrol Corvette by the European Commission”, 2024. június 7., https://www.naval-group.com/sites/default/files/2024-06/20240607_Press%20release_Selection%20MMPC%20Call2.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁶⁸ Jon Erik Dølvik és Ines Wagner, „Twenty Years After the EU’s Eastward Enlargement: Win-Win Integration or Deepened Eastwest Cleavages in European Shipbuilding?”, *SSRN Electronic Journal*, advance online publication, 2024, <https://doi.org/10.2139/ssrn.5026015>.

³⁶⁹ Helmut Brüls, „EU Naval Industry in Good Shape but More R&T Investment Needed, Study Says”, szak. 11, *European Defence Matters* (Peer, Belgium), 2016.

Az EU tengeralattjáró-gyártási kapacitásai a francia és a német ipari óriásokra épülnek, azonban a flottafenntartás magas költségei, a technológiai függőségek és a korlátozott dokkoló kapacitások jelentős kihívásokat jelentenek. A francia Naval Group vezető szerepet tölt be, mind nukleáris, mind dízelelektromos tengeralattjárók tervezésében és gyártásában cherbourg-i hajógyarával és olyan beszállítói hálózattal, melynek tagjai a Thales (szonár) vagy a TechnicAtome (reaktorok). Németország ugyan csak dízelelektromos hajtású tengeralattjárókat gyárt – melyben több, mint 100 éves tapasztalatot halmozott fel –, mégis a ThyssenKrupp Marine Systems cég a 212CD típusú tengeralattjáróinak megrendeléseit 2024-ben négyszeresére növelte, 1,6 milliárd eurós egységáron.³⁷⁰ Ez a bővülés tükrözi a regionális flottamodernizáció sürgető igényeit, különösen a Balti-tengeren, főleg a vízalatti infrastruktúrát érintő biztonsági kihívások hatására.³⁷¹ Az EU piacának széttagozódását jelzi, hogy a rendszerben lévő tengeralattjáró-típusok száma meghaladja a 20-at, miközben közös projektek szinte nincsenek is.³⁷²

A holland haditengerészet négy dízelelektromos tengeralattjárójának éves üzemeltetési költsége 58 millió euró, ami átszámolva 6.041 eurós óradíjat jelent. Németország esetében a 212CD típusú egységeknél a tartalékalkatrész ellátás nem része a szerződéseknek, ami a magas árak miatt „alkatrész-kannibalizációhoz” vezetett a korábbi 212A modellekből. A nukleáris egységek fenntartása és üzemeltetése még drágább, például egy francia Suffren-osztályú tengeralattjáró éves költsége, egyes becslések szerint, eléri a 140 millió eurót.³⁷³ Bár a hajótestek és főrendszerek helyben készülnek, kritikus függőségek maradnak például a lítiumion-akkumulátorok terén, ahol dél-koreai szállítók uralják a piacot. A német TKMS 2024-es beruházása (250 millió euró a kiel-i hajógyár bővítésére) azonban jelzi a lokális kapacitások erősítésére irányuló törekvéseket.³⁷⁴

Az Egyesült Királyság EU-ból való kilépését követően az Unión belül mindössze három létesítmény rendelkezik nukleáris tengeralattjárók kiszolgálására alkalmas kapacitással, melyek

³⁷⁰ Luca Peruzzi, „Europe Leads the Conventional Submarine Segment”, *EDR Magazine* (Paris, France), 2021. november, 60. kiad. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁷¹ Domenico Frascà és Luca Galantini, „The Issue of Submarine Cable Security”, in *Towards a New European Security Architecture*, szerk. Francesco Cappelletti, ELF Study 6 (European Liberal Forum, 2023), <https://doi.org/10.53121/ELFS6>.

³⁷² D-Mitch, „The Submarines of the European Union in 2018”, *Naval Analyses*, 2018. május 6., <https://www.navalanalyses.com/2018/05/infographics-32-submarines-of-european.html>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁷³ R. Derek Trunkey, *Costs of Submarine Maintenance at Public and Private Shipyards*, with Eric J. Labs (Congress of the United States Congressional Budget Office, 2019), <http://www.cbo.gov/publication/55032>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

³⁷⁴ Conrad Waters, „European Submarine Builders: Riding the Upturn”, *European Security & Defence*, 2024. november 7., <https://euro-sd.com/2024/11/articles/41364/european-submarine-builders-riding-the-upturn/>. (Letöltés ideje: 2025.03.12.)

mindegyike Franciaországban található. Ezek a Naval Group cherbourg-i hajógyára, a toulon-i Arsenal, valamint a Brest közelében elhelyezkedő Île Longue haditengerészeti bázisok, mely létesítmények egyedülként képesek állandó jelleggel nukleáris tengeralattjárók állomásoztatására és szárazdokokban történő javítására.³⁷⁵ A konvencionális meghajtású egységek esetében a helyzet kedvezőbb, ugyanis Németország, Hollandia és Olaszország együttesen nyolc olyan kikötővel rendelkezik, amelyek alkalmasak e típus karbantartási munkálatainak elvégzésére. Ezek a létesítmények mind az Északi-, mind a Földközi-tenger partvidékén megtalálhatók, biztosítva a megfelelő földrajzi eloszlást. A tengeralattjáró-kiszolgálási képességek további bővítésének egyik potenciális módja az úszódokkok létesítése. Ez a megoldás lehetővé tenné a tengeralattjárók kiszolgálását jelentősen alacsonyabb szárazföldi infrastrukturális beruházási költségek mellett. Az úszódokkok alkalmazása különösen előnyös lehet olyan esetekben, amikor a parti infrastruktúra kiépítése túlzottan költséges vagy időigényes lenne.³⁷⁶

Az európai tengeralattjáró-piac éves forgalma 2030-ig folyamatosan nőhet, de a verseny helyzetét megnehezíti a kínai és dél-koreai gyártók nyomása a kisegítő hajók szektorában. A közös védelmi alapok hiánya miatt azonban a nemzeti „vezércégek” dominanciája továbbra is akadályozza a standardizálást. A jövő kulcsa a nukleáris technológiákban rejlik, de jelenleg csak Franciaország tart fenn teljes értékű nukleáris tengeralattjáró-ipart, amely stratégiai előnyt biztosít a globális versenyben.

Az EU repülőgép-hordozó gyártási kapacitásai szűkre szabottak, és jelenleg kizárólag Franciaországra épülnek, miközben a flottafenntartás exorbitáns költségei, a technológiai függőségek és a korlátozott dokkoló kapacitások jelentős akadályokat jelentenek. Franciaország Naval Group-ja az egyetlen EU-s vállalat, amely képes teljes értékű, nukleáris meghajtású repülőgép-hordozók építésére, cherbourg-i hajógyárával és a TechnicAtome reaktortechnológiai partnereivel.³⁷⁷ Olaszország Fincantieri cége ugyan kifejlesztette a Cavour- és Trieste-osztályú könnyűhordozókat, de ezek csak rövid felszállású F-35B vadászrepülőgépeket képesek üzemeltetni, katapultok és lefékező rendszerek nélkül.³⁷⁸

³⁷⁵ Anna Fleck, „Infographic: Where Are Nuclear Weapons Stationed in Europe?”, Statista Daily Data, 2024. augusztus 29., <https://www.statista.com/chart/32939/european-military-bases-nuclear-weapons-stationed>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

³⁷⁶ The Sub Monitor Staff, „What Is Full Cycle Docking of Submarines?”, The Sub Monitor, 2024. március 11., <https://thesubmonitor.com.au/what-is-full-cycle-docking-of-submarines/>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

³⁷⁷ Maya Carlin, „Charles de Gaulle: France Has One of the Best Aircraft Carriers on Earth”, *The National Interest*, 2024. július 25., <https://nationalinterest.org/blog/buzz/charles-de-gaulle-france-has-one-best-aircraft-carriers-earth-210327/>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

³⁷⁸ Luca Peruzzi, „Fincantieri Delivers ITS Trieste Landing Helicopter Dock to the Italian Navy”, *EDR Magazine*, 2024. december 9., <https://www.edrmagazine.eu/fincantieri-delivers-its-trieste-landing-helicopter-dock-to-the-italian-navy>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

A politikai ambíciók ellenére (pl. Thierry Breton Európai Unió biztos javaslata³⁷⁹) a közös projekt hiánya miatt az EU-ban jelenleg egyetlen francia repülőgép- és hét helikopterhordozó aktív.³⁸⁰

Egy nukleáris hordozó éves üzemeltetési költsége meghaladja az 500 millió eurót, beleértve a kb. 1.700 fős legénység bérköltségeit, a reaktorok karbantartását és a légiflotta (30-40 repülőgép) fenntartását. A francia haditengerészet számára egy új generációs hordozó (PA-Ng³⁸¹ projekt) becsült építési költsége 7-9 milliárd euró, ami kétségesse teszi más, kisebb tagállamok részvételét.³⁸² A jelenlegi dokkoló kapacitások is problémát jelentenek, mivel az EU-ban mindössze három kikötő (Toulon, Bremerhaven, Taranto) képes anyahajók teljes körű karbantartására.³⁸³ A hordozóépítés kritikus technológiai (EMALS katapultrendszerek, integrált radarhálózatok) nagymértékben az USA-ból származó exportengedélyekre épülnek. A PA-Ng projektben tervezett K22 reaktorok francia gyártása ellenére a digitális vezérlőrendszerek 40%-a nem EU-s beszállítóktól érkezik.³⁸⁴

Összességében az EU repülőgép-hordozó kapacitásai a francia ipari bázison kívül szimbolikusak. A stratégiai autonómia elérése megkövetelné a közös finanszírozási mechanizmusok létrehozását, a kritikus technológiák lokalizációját és a dokk-infrastruktúra modernizálását. Mindezek olyan feladatok, amelyek a jelenlegi politikai és gazdasági realitások mellett kivitelezhetetlennek tűnnek.

A haditengerészeti hadiipari kapacitásokat szintén kigyűjtöttem a 2025 márciusában nyílt forrásokból elérhető adatoknak megfelelően. A 3. számú melléklet az egyes tagállamok által gyártott haditengerészeti fegyverrendszereket, valamint a hivatalosan bejelentett megrendelésállományokat tartalmazza. Bár az adatok nem tekinthetők teljes körűnek, átfogó pillanatképet nyújtanak az EU hadiiparának aktuális kapacitásairól és tendenciáiról.

A 3. számú melléklet adataiból kiderül, hogy a tengeri kapcsolatok nélküli, kisebb államok nem képesek és nem is érdekeltek haditengerészeti eszközök előállításában. Ezek az államok legfeljebb folyami járőr- és aknamentesítő hajókra szorúlnak, mivel ezek a feladatok

³⁷⁹ Fabrice Wolf, „The European Aircraft Carrier Hypothesis Re-Emerges in Brussels”, META-DEFENSE, 2023. október 10., <https://meta-defense.fr/en/2023/10/10/european-aircraft-carrier-thierry-breton/>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

³⁸⁰ Military Factory, „Helicopter Carriers”, Military Factory, 2025, <https://www.militaryfactory.com/ships/helicopter-carriers.php>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

³⁸¹ Porte Avions de Nouvelle Génération – Új generációs repülőgéphordozó

³⁸² Olivier de Brive, „S’arrêter pour mieux repartir: Les enjeux du dernier arrêt technique du porte-avions Charles-de-Gaulle”, *Revue Défense Nationale* 868, sz. 3 (2024): 27–32, <https://doi.org/10.3917/rdna.868.0027>.

³⁸³ Eurostat, „Maritime Vessels Statistics”, Eurostat, 2025. január, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Maritime_vessels_statistics. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

³⁸⁴ Naval Technology, „Porte-Avions Nouvelle Génération (PANG)”, *Naval Technology*, 2021. május 6., <https://www.naval-technology.com/projects/porte-avions-nouvelle-generation-pang/>. (Letöltés ideje: 2025.03.13.)

az elsődlegesek számukra. Ennek oka, hogy a haditengerészeti eszközök fejlesztése és fenntartása jelentős anyagi és technológiai erőforrásokat igényel, amelyek ezen államok számára túlzott terhet jelentenek. Ezzel szemben a nagyobb államok, amelyek rendelkeznek tengeri kapcsolatokkal és nagymértékű gazdasági potenciállal, élen járnak a dízelelektromos hajtású tengeralattjárók gyártásában. Ezeknek az államoknak a megrendelése zömben exportra készülnek, ami jelentős bevételt biztosít számukra. Az exportorientált haditengerészeti ipar fejlettsége ezen államokban lehetővé teszi, hogy a legmodernebb technológiákat alkalmazzák és folyamatosan fejlesszék a haditengerészeti eszközöket.

Az EU felszíni hadihajó flottája elegendő a partmenti vizek biztosítására az Északi- és a Földközi-tengeren, azonban fő feladatuk nem a nyílt hadviselés, hanem a nemzetközi csempészet elleni védekezés és a nemzetgazdasági szempontból kiemelt üzletágak, mint a tengeri olaj- és gázkitermelés biztosítása. Az egyértelműen háborúk megvívására képes, komoly tűzerővel rendelkező eszközök, mint például a repülőgép-hordozó hajók előállítására olyan anyagi terhet jelentene, amely miatt ezek számának bővítése – a jelenlegi gazdasági helyzet miatt – nincs tervben. A jövő projektjei az EU-ban a közös finanszírozás mentén kell, hogy kialakuljanak. Ez azt jelenti, hogy az EU megfinanszírozza a már létező gyárak termelését. Azonban, egy olyan műszaki követelményrendszer kialakítása, amely minden államnak megfelel, szinte elképzelhetetlen, mivel haderejeik igényei és prioritásai nem egységesek.

3.2.4. KOZMIKUS KÉPESSÉGEK

A világűr egyre fontosabb szerepet tölt be a modern védelmi stratégiákban, ám az európai képességek fejlesztése komoly kihívásokkal jár. A kontinens műhold- és eszközgyártó kapacitásainak döntő többsége – mintegy 90%-a – hat országban koncentrálódik, és mindössze nyolc nagyvállalat szolgálja ki az uniós belüli űrszükségletek közel kétharmadát. Ez a centralizáltság sebezhetővé teszi az ellátási láncot, különösen akkor, ha valamilyen zavar miatt egy-egy fő gyártóbázis vagy beszállító kiesik.

A komplett műholdrendszerek összeállítása elsősorban Franciaország, Németország és Olaszország üzemegységeiben folyik. Ezekben a központokban készülnek a kisméretű, de kifinomult technológiájú mikro- és miniszatellitek, vagy az akár több tonnás katonai célműholdak is. Ugyanakkor a hagyományos nagyipari szereplők mellett egyre több startup kínál gyors, olcsó fejlesztési és gyártási megoldásokat, amelyek friss ötleteket hoznak a piacra, ám a biztonsági előírások és exportkorlátozások miatt a hadászati alkalmazások terén ezek a kis cégek csak korlátozottan tudnak érvényesülni. A hordozórakéták piacát az Ariespace Ariane 6 típusa vezeti kiemelkedő teherszállító-képességével, de feltörekvő

jellel a kis indítórendszerek – például a Vega-C és jövőbeli Vega-E – fejlesztése is előtérbe került.³⁸⁵

A kontinentális Európa komoly űrindítóinfrastruktúra-hiánnyal küzd. Az EU-hoz tartozó egyetlen teljes értékű indítóközpont Dél-Amerikában, Francia Guyanában található, ám ez mintegy 7.000 kilométerre helyezkedik el, ami hosszas és sérülékeny logisztikai útvonalat jelent. A hordozórakéták és műholdak tengeri szállítása fokozza az ellátási lánc sebezhetőségét. 2022-ig a guyanai űrközpontot Franciaország az EU-tagállamok mellett Oroszországgal is együttműködésben üzemeltette a Szozuz-program keretében,³⁸⁶ ám a szankciók miatt ez a partnerség megszűnt.³⁸⁷ Európa korábban a Roszkozmosz rakétáira támaszkodott műholdjai pályára állításához, de az orosz szolgáltatások kiesése után új együttműködőt talált az amerikai SpaceX-ben.³⁸⁸ A függőségek csökkentése érdekében svéd és norvég vállalkozások olyan könnyű hordozókat tesztelnek, amelyek minimális logisztikával, akár tengeri indításra is alkalmasak, viszont ezek csak kisebb hasznos terhet képesek pályára állítani. A technológia fejlődésének köszönhetően a katonai műveletek támogatására alkalmas megfigyelő- és adatátviteli célú műholdak már ebbe a méretkategóriába esnek.³⁸⁹ Az európai rakétagyártók ugyanakkor továbbra is támaszkodnak bizonyos kelet-európai és orosz beszállítókra, ami a geopolitikai feszültségek idején kockázatot jelent.

Az űripari programok költségei az egyszerű távközlési műholdak esetében is több százmillió eurót jelentenek, a legfejlettebb katonai rendszerek esetében gyakran eléri az egymilliárd eurót is, így a befektetés megtérülése nem a piaci bevételeken, hanem a stratégiai előnyökön és a biztosított védelmi képességeken alapul. Az Európai Űrügynökség (a továbbiakban: ESA³⁹⁰) 9,6 milliárd dolláros költségvetése – kiegészülve az

³⁸⁵ Vivienne Machi, „Will 2024 Be a Year of Rocket Debuts?”, *Via Satellite*, 2023. július 24., <https://interactive.satellitetoday.com/via/articles/will-2024-be-a-year-of-rocket-debuts>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

³⁸⁶ Jean-Marc Astorg és mtsai., „The Soyuz at Guyana space center project: An overview”, *Acta Astronautica*, Bringing Space Closer to People, Selected Proceedings of the 57th IAF Congress, Valencia, Spain, 2-6 October, 2006, köt. 61, sz. 1 (2007): 425–31, <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2007.01.049>.

³⁸⁷ Tariq Malik, „Russia Halts Soyuz Rocket Launches from French Guiana over European Sanctions on Ukraine Invasion”, *Space.Com*, 2022. február 26., <https://www.space.com/russia-halts-soyuz-launches-french-guiana>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

³⁸⁸ Jeff Foust, „Europe Considers Launching Copernicus Satellite on Falcon 9”, *SpaceNews*, 2024. január 12., <https://spacenews.com/europe-considers-launching-copernicus-satellite-on-falcon-9/>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

³⁸⁹ Alexander Bollfrass és mtsai., „Space Capabilities to Support Military Operations in the European Theatre”, The International Institute for Strategic Studies, 2025. január, <https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content---migration/files/research-papers/2025/01/space-capabilities-to-support-military-operation/pub25-004-space-capabilities-military-ops-in-europe.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

³⁹⁰ European Space Agency

Európai Védelmi Ipari Program³⁹¹ (a továbbiakban: EDIP³⁹²) nyújtotta lehetőségekkel – részben fedezik a közös fejlesztések kiadásait, de a valós piaci volumenhez képest a források szűkösek maradnak.³⁹³ Most, hogy az EU a védelmi iparának megerősítésére szolgáló európai biztonsági cselekvési eszközön (a továbbiakban: SAFE³⁹⁴) keresztül 150 milliárd eurót különített el kulcsfontosságú technológiák, köztük az űripar támogatására, megjelent a lehetőség a nagyobb léptékű beruházások megvalósítására.³⁹⁵ A közös beszerzések és a koordinált fejlesztési stratégiák hiánya azonban továbbra is akadály. Jelenleg minden tagállam önállóan dönti el, milyen űrkapacitásra tart igényt, ami párhuzamos projektekhez és felesleges költségekhez vezet. Hiányzik egy európai szintű intézmény, amely felügyelné a beszerzéseket, optimalizálná a gyártókapacitások kihasználását, és biztosítaná a beszállítói láncok diverzifikációját.

A technológiai függetlenség felé vezető úton nem elhanyagolható feladat a sugárzásálló mikroelektronika és speciális érzékelők terén való önellátás megteremtése sem, hiszen a legkritikusabb alkatrészeket jelenleg elsősorban az Egyesült Államokból és Japánból szerzik be.³⁹⁶ Emellett a K+F hálózatok – egyetemek és kutatóintézetek – közötti szorosabb együttműködés lehetne az, ami hosszú távon növeli a versenyképességet, csökkenti a külső függőségeket, és elősegíti a fegyveres és polgári űralkalmazások közötti szinergiát. Ilyen kooperációk eredményeként született meg az európai űripar első valódi innovációja, egy teljesen európai ellátási láncra alapozott, sugárzásálló, felhasználás helyén programozható logikai kapumátrix (a továbbiakban: FPGA³⁹⁷) kifejlesztése, amely lehetővé teszi az MI alkalmazását a kozmoszban is és valódi lépést tesz a kontinens technológiai szuverenitásának irányába.³⁹⁸ Összességében megállapítható, hogy az európai űripar jelenleg erős

³⁹¹ Európai Bizottság, „Javaslat az Európai Parlament és a Tanács rendelete az európai védelmi ipari program és a védelmi termékek időben történő rendelkezésre állását és szállítását biztosító intézkedési keret (EDIP) létrehozásáról”, Európai Bizottság, 2024. március 5., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52024PC0150>.

³⁹² European Defence Industry Programme

³⁹³ Research and Markets, *European Space Force Capability Structure*, Frost & Sullivan - Market Research Reports (Research and Markets, 2022), 64, <https://www.researchandmarkets.com/reports/5694307/european-space-force-capability-structure>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

³⁹⁴ Security Action for Europe

³⁹⁵ Rudy Ruitenberg, „EU Pitches Plan to Free up €800 Billion for Defense Spending”, Defense News, 2025. március 4., <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/03/04/eu-pitches-plan-to-free-up-800-billion-for-defense-spending/>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

³⁹⁶ Lorna Ryan, „Strategic Autonomy, Technological Non-Dependence and Intellectual Property Rights in European Space Policy”, in *The Commercialisation of Space*, 1., szerk. Sarah Lieberman és mtsai. (Routledge, 2023), <https://doi.org/10.4324/9781003091097-9>.

³⁹⁷ Field-programmable Gate Array

³⁹⁸ Letizia Caito, *European Technological Non-Dependence in Space*, ESPI Report no. 51 (European Space Policy Institute, 2015), https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/espidocs/Public%20ESPI%20Reports/espi_report_51.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

fundamentumokkal rendelkezik mind a gyártási, mind az indítási kapacitások terén, de a pénzügyi korlátok, a koordináció hiánya és a stratégiai függőségek eltörléséhez elengedhetetlen egy átfogó, közös uniós stratégia megalkotása és végrehajtása. Csak így válhat Európa valóban autonóm és biztonságos úrhaderővé.³⁹⁹

3.2.5. KIBERKÉPESSÉGEK

Az EU jelentős kihívásokkal néz szembe a hatékony katonai kiberbiztonsági eszközök gyártására vonatkozó képességek fejlesztésében, miközben a kibertér egyre inkább a katonai tevékenység ötödik dimenziójává válik. Oroszország Ukrajna elleni agressziója alapjaiban rengette meg az EU kiberbiztonsági és védelmi megközelítését, mivel rávilágított az európai kibervédelem felkészültségének jelentős hiányosságaira. A kibertér civil és katonai dimenziói közötti határvonalak elmosódása tovább bonyolítja a stratégiai környezetet, ami példátlan ágazatközi koordinációt tesz szükségessé.⁴⁰⁰

Az Európai Unió Kiberbiztonsági Ügynökség⁴⁰¹ (a továbbiakban: ENISA⁴⁰²) 2024-es Hálózati és Információs Rendszerekkel (a továbbiakban: NIS⁴⁰³) kapcsolatos beruházásokról szóló jelentése alapján jelentős változások figyelhetők meg az európai kiberbiztonsági finanszírozási trendekben az elmúlt évekhez képest. A megbízható kiberbiztonsági képességek létrehozása és fenntartása továbbra is kiemelt fontosságú és erőforrásigényes feladat az EU-ban, de a helyzet optimistább képet mutat a megelőző időszak várakozásaihoz képest. A korábbi csökkenő trendekkel ellentétben az információbiztonságra fordított kiadások jelentősen növekedtek. 2023-ban az EU-ban működő szervezetek információs technológiai (a továbbiakban: IT) beruházásaik átlagosan 9,6%-át fordították az információbiztonságra, ami figyelemreméltó, 1,9 százalékpontos növekedést jelentett 2022-höz képest, amely a legmagasabb IT költségvetési arány a jelentés bevezetése óta. Mindezeknek köszönhetően a

³⁹⁹ Daniel Fiott, *The Strategic Compass and EU Space-Based Defence Capabilities*, PE 702.569 (Európai Parlament, 2022), https://newspaceconomy.ca/wp-content/uploads/2023/04/expo_ida2022702569_en.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴⁰⁰ Európai Bizottság, „Az EU kibervédelmi politikája”, Európai Bizottság, 2022. november 10., https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/Comm_cyber%20defence.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴⁰¹ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/881 rendelete (2019. április 17.) az ENISA-ról (az Európai Unió Kiberbiztonsági Ügynökségről) és az információs és kommunikációs technológiák kiberbiztonsági tanúsításáról, valamint az 526/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (kiberbiztonsági jogszabály)”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2019. április 17., <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj>.

⁴⁰² European Union Agency for Cybersecurity

⁴⁰³ Network and Information Systems

globális információbiztonsági piac 2023 végére elérte a 146 milliárd eurót, majd 12,7%-os éves növekedési ütemmel 166 milliárd euróra bővült 2024-re.⁴⁰⁴

A szervezetek többsége egyszeri vagy állandó növekedésre számít kiberbiztonsági költségvetésében a NIS2 irányelvnek⁴⁰⁵ való megfelelés érdekében. Ez az EU frissített kiberbiztonsági szabályozása, amely egységesebbé és szigorúbbá teszi a tagállamok kritikus infrastruktúráinak, szolgáltatóinak és digitális szolgáltatásainak védelmét a kiberfenyegetésekkel szemben. A vállalatok egyharmada permanens költségelemként tekint az irányelvek által meghatározottak teljesítéséhez és fenntartásához szükséges beruházásokra, ezzel szemben 14% csupán egy egyszeri kiadást tervez a megfelelés eléréséhez, míg 38% már most is teljesíti a NIS2 követelményeket. Figyelemreméltó, hogy a szervezetek egyhatoda nem lesz képes megtermelni azt a többletköltséget, ami a NIS2 kompatibilitáshoz szükséges, és ez az arány különösen magas a KKV-k esetében (34%). Emiatt ezek a vállalkozások továbbra is különösen nehéz helyzetben vannak. Az információbiztonságra fordított kiadások aránya a teljes IT költségvetésen belül magasabb a kisebb cégeknél, mint a nagyvállalatoknál, főként az iparági méretgazdaságosság hiánya miatt. Emellett 59%-uk szerint minden kiberbiztonsági szakterületen nehézséget jelent a megfelelő szakképzett munkaerő megtalálása. Ez a frissített helyzetkép rámutat, hogy bár az ezirányú befektetések növekedése öröndetes, a szakképzett humán erőforrás hiánya és a KKV-k korlátozott erőforrásai továbbra is kritikus kihívást jelentenek az EU célkitűzéseinek megvalósításában.

A megbízható kiberbiztonsági képességek létrehozásának és fenntartásának pénzügyi terhe jelentős nyomást gyakorol az EU erőforrásaira. Az információbiztonsági költségvetések az elmúlt években valójában csökkentek, az IT-kiadások 7,7%-ról 6,7%-ra estek vissza. Ez az aggasztó tendencia éppen akkor következik be, amikor a megnövekedett befektetés a legkritikusabb lenne. Csak a NIS2 kiberbiztonsági szabályozások végrehajtásának közvetlen megfelelési költségei évente körülbelül 31,2 milliárd eurót tesznek ki az érintett ágazatokban, ami a teljes forgalom 0,31%-át jelenti.⁴⁰⁶

E kihívások ellenére az EU konkrét lépéseket tesz a nagyobb ellenálló képesség kiépítése érdekében, olyan kezdeményezések révén, mint az EU kibervédelmi politikája, amely

⁴⁰⁴ Frontier Economics, *Assessing the Economic Impact of EU Initiatives on Cybersecurity* (Frontier Economics, 2023), <https://www.frontier-economics.com/media/izyk5rgz/assessing-the-economic-cost-of-eu-initiatives-on-cybersecurity.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴⁰⁵ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2555 irányelve (2022. december 14.) az Unió egész területén egységesen magas szintű kiberbiztonságot biztosító intézkedésekről, valamint a 910/2014/EU rendelet és az (EU) 2018/1972 irányelv módosításáról és az (EU) 2016/1148 irányelv hatályon kívül helyezéséről (NIS 2 irányelv)”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022, <http://data.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj>.

⁴⁰⁶ Athanasios Drougkas és mtsai., *NIS Investments 2024: Cybersecurity Policy Assessment* (European Union Agency for Cybersecurity, 2024), <https://doi.org/10.2824/5220134>.

egy Kibervédelmi Kompetencia Központ⁴⁰⁷ és egy katonai számítógépes vészhelyzet-elhárító csoportokból álló hálózat létrehozását javasolja. A kiberreziliencia törvény⁴⁰⁸ az első olyan jogszabály világszerte, amely kötelező kiberbiztonsági követelményeket ír elő a hardver- és szoftvertermékek teljes életciklusára vonatkozóan. Ezek a szabályozási keretek, a megnövekedett beruházásokkal és koordinációval együtt elengedhetetlenek lesznek ahhoz, hogy az EU valódi stratégiai autonómiát fejleszthessen ki a katonai kiberbiztonság területén.⁴⁰⁹

3.2.6. STRATÉGIAI KIHÍVÁSOK

Az EU védelmi ipara számára egyre sürgetőbb kihívást jelent a kritikus és stratégiai nyersanyagoktól való erős függőség. A 2022-es Stratégiai Iránytű elfogadása és az orosz-ukrán háború kirobbanása óta az EU proaktívabb álláspontot képvisel a biztonság és védelem terén, ami a megnövekedett védelmi kiadásokban, a kutatási kezdeményezésekben és a közös védelmi termelésben nyilvánul meg. Azonban a védelmi ipar alapvető nyersanyagainak importfüggősége komoly akadályt jelent a stratégiai autonómia megvalósításában.

Az Unió 34 ilyen kritikus nyersanyagot azonosított, melyből 17-et stratégiai fontosságúnak minősített, különös tekintettel a védelmi és légi-űrpari ágazatokra. Ezek közül az alumínium, a titán, a volfrám, a kobalt, a gallium és a ritkaföldfémek (különösen a neodímium és a diszprózium) kiemelt jelentőséggel bírnak a modern haditechnikai eszközök gyártásában. E nyersanyagok nélkülözhetetlenek a rakéták, a páncélzatok, a kommunikációs rendszerek, a drónok és más fejlett védelmi technológiák előállításához. A legnagyobb problémát az jelenti, hogy az EU szinte teljes mértékben olyan külső beszállítóktól függ, mint Kína és Oroszország, amelyek geopolitikai szempontból megbízhatatlannak tekinthetők. Ez különösen aggasztó a jelenlegi nemzetközi feszültségek közepette, amikor a globális ellátási láncok sebezhetősége egyre nyilvánvalóbbá válik. Az EU ezért 2024-ben hatályba léptette a kritikus nyersanyagokról szóló rendeletét⁴¹⁰ (a továbbiakban: CRMA⁴¹¹),

⁴⁰⁷ European Cybersecurity Competence Centre

⁴⁰⁸ Európai Unió, „Az Európai Parlament És a Tanács (EU) 2024/2847 Rendelete (2024. Október 23.) a Digitális Elemeket Tartalmazó Termékekre Vonatkozó Horizontális Kiberbiztonsági Követelményekről, Valamint a 168/2013/EU És Az (EU) 2019/1020 Rendelet, És Az (EU) 2020/1828 Irányelv Módosításáról (a Kiberrezilienciáról Szóló Rendelet)”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2024, <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/2847/oj>.

⁴⁰⁹ Irene Kamara, „European cybersecurity standardisation: a tale of two solitudes in view of Europe’s cyber resilience”, *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 37, sz. 5 (2024): 1441–60, <https://doi.org/10.1080/13511610.2024.2349626>.

⁴¹⁰ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1252 rendelete (2024. április 11.) a kritikus fontosságú nyersanyagokkal való biztonságos és fenntartható ellátást biztosító keret létrehozásáról és a 168/2013/EU, az (EU) 2018/858, az (EU) 2018/1724 és az (EU) 2019/1020 rendelet módosításáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2024, <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>.

⁴¹¹ Critical Raw Materials Act

amely szerint 2030-ig el kell érni, hogy a kitermelés legalább 10%-a, a feldolgozás 40%-a és az újrahasznosítás 25%-a történjen belső forrásokból, továbbá egyik kritikus nyersanyagnál sem haladhatja meg az import aránya a 65%-ot.

A védelmi szektor nyersanyagigényei részben eltérnek az energiaátálláshoz szükséges nyersanyagoktól, ezért célzott szakpolitikai megközelítésre van szükség. Különösen fontos a más szektorokkal való együttműködés a kettős felhasználású technológiák esetében, valamint az új partnerségek kialakítása olyan államok megbízható beszállítóival, mint Brazília, Kanada vagy Ausztrália. A védelmi ipar ellátási láncainak átláthatósága is kihívást jelent, különösen az elsődleges beszállítókon túli szinteken. Ez megnehezíti a sebezhetőségek azonosítását és kezelését. Az EDTIB stratégiai autonómiájának megteremtése tehát komplex megközelítést igényel, amely egyaránt foglalkozik a beszállítói bázis diverzifikálásával, a hazai kapacitások fejlesztésével és a körforgásos gazdasági modell előmozdításával a kritikus nyersanyagok terén.⁴¹²

Az európai védelmi szektor jelentős pénzügyi akadályokkal szembesül, amelyek a geopolitikai feszültségek és a fokozódó biztonsági igények ellenére továbbra is korlátozzák versenyképességét. A legégetőbb probléma, amely jelentősen gátolja az innovációt, a KKV-k korlátozott tőkéhez jutása. A 2021-2022. közötti időszakban az európai védelmi ágazat KKV-i átlagosan 2 milliárd eurós részvénytőke- és 1-2 milliárd eurós hitelhiányt mutattak fel. A helyzet súlyosságát jelzi, hogy a védelmi KKV-k 44%-a került el a bankhitelek igénybevételét, míg 68%-uk tartózkodott a részvénytőke-bevonástól ugyanebben az időszakban. Ez különösen aggasztó, ha figyelembe vesszük, hogy ugyanekkor az EU cégeinek átlagosan csak 6,6%-a tartózkodott a hasonló finanszírozási formáktól.⁴¹³

A pénzügyi források előteremtésének nehézségei többféle okra vezethetők vissza. Egyrészt a védelmi beszerzések hosszadalmas és összetett folyamatai korlátozzák a piaci potenciál láthatóságát, ami bizonytalanná teszi a befektetők számára a jövőbeli bevételeket. Másrészt az ágazatspecifikus szabályozások bonyolultsággal és magasabb költségekkel járnak, amelyek további akadályokat támasztanak a finanszírozáshoz való hozzáférésben. Különösen problematikus a környezeti, társadalmi és kormányzati (a továbbiakban: ESG⁴¹⁴) kritériumok túlzottan szigorú és óvatos értelmezése, amely kizáró politikákat eredményez a bankok és a

⁴¹² Mia Andjelic, „The Strategic Raw Materials Dilemma: Strengthening EU Defence Amid Global Dependencies”, Centro Studi Internazionali, 2024, https://studi-internazionali.org/wp-content/uploads/2024/11/25.IMPAGINATO_MIA_ANDJELIC_The-Strategic-Raw-Materials-Dilemma-Strengthening-EU-Defence-Amid-Global-Dependencies.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴¹³ Directorate-General for Defence Industry and Space, *Access to Equity Financing for European Defence SMEs* (Publications Office of the European Union, 2024), <https://doi.org/10.2889/698738>.

⁴¹⁴ Environmental, Societal and Governmental

befektetési alapok részéről. Bár a védelmi ipar elméletileg nem ütközik az ESG elvekkel, a gyakorlatban a "bürokratikus küldetés-terjeszkedés" miatt ezek a kizárások idővel az egész védelmi szektorra kiterjednek. Ez a forrásoldali válság különösen súlyos következményekkel jár az európai védelmi innovációra és termelőkapacításra nézve, éppen akkor, amikor az EU-nak sürgősen modernizálnia kell katonai képességeit.⁴¹⁵

A második nagy kihívást a tagállamok közötti fragmentáció és a koordináció hiánya jelenti. Az EU védelmi kiadásainak kevesebb mint 20%-a történik uniós szinten, ami drágább egységarakhoz, kiszámíthatatlan keresleti mintákhoz és felesleges fejlesztési redundanciákhoz vezet. A hadiipari termelés mérethatékonyságának hiánya nyilvánvalóvá vált Ukrajna támogatása során, ahol az európai gyártók nem tudtak eleget tenni a megnövekedett igényeknek, így a segélyek 80%-át nemzetközi forrásokból kellett biztosítani. A tagállami elaprózódás tényét tovább erősíti, hogy az uniós védelmi vállalatok összesített bevételei alig érik el például az amerikai Lockheed Martin, azaz egyetlen cég éves forgalmának felét.⁴¹⁶

A harmadik akadályt a magántőke korlátozott bevonása jelenti. Az EIB biztonsági és védelmi akcióterve ellenére a befektetőknek továbbra is meg kell küzdeniük a 27 eltérő nemzeti szabályozással és a védelmi projektek kedvezőtlen kockázati besorolásával. Emellett a fenntartható finanszírozási kritériumok szigorú értelmezése miatt sok pénzügyi szereplő automatikusan kizárja a védelmi beruházásokat, ami tovább szűkíti a tőkepiacot.⁴¹⁷

A negyedik problémakör a védelmi kiadások szerkezetének torzulása. Míg az USA és Kína védelmi költségvetéseinek csak 25-30%-át fordítja személyi jellegű kiadásokra, az EU-tagállamok között ez az arány gyakran 35-60% között mozog. A magas személyi költségek aránya korlátozza a fegyverzetfejlesztésre és innovációra fordítható forrásokat, miközben a geopolitikai helyzet egyre sürgetőbbé teszi a technológiai fejlődést.⁴¹⁸

Az EU válaszként 2024-ben elfogadta az EDIS-t, amely a közös beszerzések ösztönzését, az EIB hitelpolitikájának felülvizsgálatát és egy 100 milliárd eurós alap létrehozását célozta. Azonban a tervezett intézkedések hatékonyságát továbbra is korlátozza a

⁴¹⁵ Sebastian Clapp és mtsai., *Financing the European Defence Industry* (European Parliamentary Research Service, 2024), [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/762383/EPRS_BRI\(2024\)762383_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/762383/EPRS_BRI(2024)762383_EN.pdf). (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴¹⁶ Xhoi Zajmi, „Europe’s Defence Sector Needs Deeper Private Equity Pockets for Frontline Capability”, Euractiv, 2024. december 12., <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/europes-defence-sector-needs-deeper-private-equity-pockets-for-frontline-capability/>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴¹⁷ Luigi Scazzieri, „Towards an EU ‘Defence Union’?”, Center for European Reform, 2025. január, https://www.cer.eu/sites/default/files/pb_LS_defence_union_29.1.25.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴¹⁸ Andrea Napolitano és Danny Wagemans, „Europe’s Defence Crisis: Why More Spending Alone Will Not Keep the Continent Safe”, *Social Europe*, 2025. március 12., <https://www.socialeurope.eu/europes-defence-crisis-why-more-spending-alone-will-not-keep-the-continent-safe>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

tagállamok közötti politikai nézeteltérések, a központosított finanszírozási források hiánya és a transzatlanti kapcsolatok bizonytalansága. A 2024-2029. közötti időszakban az EU-nak mindenképp sikerrel kell egyensúlyoznia a sürgősségi hadi igények és a hosszú távú ipari erősítés között, hogy ne kerüljön a globális biztonsági rendszer perifériájára.⁴¹⁹

Az EU védelmi ipara súlyos szakemberhiánnyal küzd, kiemelten a műszaki, mérnöki és kiberbiztonsági területeken, amely hiány kritikus akadályt jelent a megnövekedett termelési igények kielégítésében és az európai stratégiai autonómia megvalósításában. A Leonardo védelmi vállalat nyilatkozata szerint "ez az egyik legintenzívebb időszak az új alkalmazottak felvételére a cég történetében, intenzívebb, mint a korábbi konfliktusok idején".⁴²⁰ A munkaerőhiány nem csupán a fokozott geopolitikai feszültségekből ered, hanem a védelmi szektor gyors digitális átalakulásából is. Az MI, a tömeges adatfeldolgozás és a kvantumtechnológiák térhódításával a védelmi ipar közvetlenül versenybe került a nagy technológiai vállalatokkal a tehetségekért. Ez különösen problematikus, mivel a védelmi szektorra specializált képzési programok száma igen korlátozott.⁴²¹

Az Európai Védelmi Készségfejlesztési Partnerség⁴²² megteremtése kulcsfontosságú a szektor szakemberhiányának orvoslásához. A program összehozza a védelmi szereplőket, hogy együtt alakítsák ki a szükséges képességeket, különös tekintettel az egyetemek, a kutatóintézetek és a vállalatok közötti együttműködésre és a célzott képzési programokra.⁴²³ Továbbá a kettős felhasználású technológiák piaca kulcsfontosságú lehetőséget kínál a munkaerőhiány enyhítésére. Mivel a védelmi vállalatok többsége civil tevékenységekben is részt vesz, a munkavállalók gyakran mindkét szektorban dolgoznak karrierjük során. Ez lehetővé teszi a tudástranszfert és a munkaerő hatékonyabb megosztását például olyan területeken, mint az energetika, az információs és kommunikációs technológia, az autóipar, az anyagtechnológia és kiberbiztonság.⁴²⁴ A jövőben az EU-nak átfogó munkaerő fejlesztési politikákat kell bevezetnie, beleértve a specializált védelmi képzések bővítését, a határokon átnyúló együttműködés fokozását és a vonzó pénzügyi ösztönzők biztosítását a fiatal

⁴¹⁹ Paula Soler és Vincenzo Genovese, „Draghi Report: EU’s Fragmented Defence Industry Needs Coordination”, Euronews, 2024. szeptember 11., <https://www.euronews.com/my-europe/2024/09/11/europes-fragmented-defence-industry-needs-coordination-to-avoid-supply-crisis-draghi-repor>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴²⁰ Ref. 291.

⁴²¹ Európai Bizottság, „Skills in the Defence Sector”, Skills in the Defence Sector, 2025, https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/skills-defence-sector_en. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴²² European Defence Skills Partnership

⁴²³ ClassiFYIed, „The EU’s Defence Industry Struggles to Find the Right Talent”, ClassiFYIed, 2025. február 27., <https://classifyied.com/politics/skilled-workers-wanted-the-eus-defence-industry-struggles-to-find-the-right-talent-20250227-1603/>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

⁴²⁴ Európai Bizottság, „EU Funding for Dual Use”, Európai Bizottság, 2014. október, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/12601/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

szakemberek számára. Csak így biztosítható az európai védelmi ipar hosszú távú fenntarthatósága a növekvő geopolitikai bizonytalanságok közepette.

3.2.7. ÖSSZEGZÉS

Az EU hadiipara a geopolitikai változások és a technológiai paradigmaváltás metszetében átalakuló folyamatokkal néz szembe. A fejezet részletesen elemzi a szárazföldi, légi, tengeri, űr- és kibernetikai haderőnemek gyártókapacitásait, miközben feltárja a strukturális kihívásokat.

A szárazföldi rendszereknél szembevetendő a rendkívüli fragmentáltság, ugyanis az EU-ban 14 különböző alaptípusú harckocsi és legalább 20 féle lövézpáncélos található, ami jelentős logisztikai terhet jelent. A légi harc-rendszereknél is hasonló a helyzet, bár ott a multinacionális projektek (Eurofighter és FCAS) igyekeznek enyhíteni a szétagoltságot. A haditengerészeti képességek főként a nagyobb tengeri hatalmakra korlátozódnak, míg a kozmikus- és kiberképességek terén jelentős a lemaradás.

A stratégiai kihívások között kiemelt szerepet kap a kritikus nyersanyagoktól való függőség, a finanszírozási nehézségek és a súlyos szakemberhiány. Az európai védelmi ipar jövőjét nagyban meghatározza, hogy sikerül-e megtalálni az egyensúlyt a nemzeti érdekek és az uniós integráció között.

3.3. NATO HADIIPARÁNAK ÁTTEKINTÉSE

Az alábbi elemzés célja, hogy feltárja a NATO hadiiparának dinamikus és összetett világát, kizárólag azon országok vonatkozásában, melyek a katonai szövetség tagjai, ugyanakkor nem részei az Európai Uniónak. Vizsgálatom középpontjában Albánia, az Egyesült Államok, az Egyesült Királyság, Észak-Macedónia, Izland, Kanada, Montenegró, Norvégia és Törökország állnak, melyek sajátos geopolitikai helyzetük és védelmi stratégiáik révén egyedülálló pozíciót töltenek be a nemzetközi biztonsági architektúrában.

Ezen kilenc állam hadiipari komplexuma nem pusztán országhatárookra korlátozódó gazdasági ágazatot képvisel, hanem egy jóval kiterjedtebb, globális piacot alkot, ahol világhatalmak versenyeznek a technológiai és stratégiai dominanciáért. A vizsgált nemzetek némelyike olyan komoly hadiipari kapacitással rendelkezik, amely képes a modern hadviselés teljes spektrumát lefedő eszközök és rendszerek előállítására – a hagyományos fegyverrendszerektől kezdve a legfejlettebb kibernetikai, világűr alapú és autonóm technológiákig.

Az elemzésbe bevont országok között jelentős különbségek figyelhetők meg a termelési kapacitások, az innovációs képességek és a védelmi stratégiák tekintetében. Míg az Egyesült Államok a globális védelmi ipari szféra megkerülhetetlen szereplője, addig más NATO-tagok, mint például Albánia, Észak-Macedónia vagy Montenegró, még mindig szovjet és kínai gyártmányú, elavult haditechnikai eszközparkot tartanak fenn. A vizsgált államok hadiipari ellátási láncai szerteágazó nemzetközi hálózatot alkotnak, melyekben a nyersanyagok beszerzésétől a csúcstechnológiás végtermékek gyártásáig minden szegmens kritikus jelentőséggel bír. Az ellátási láncok hatékonysága és ellenálló képessége különösen a geopolitikai feszültségek időszakában válik kulcsfontosságúvá, továbbá jelentősen felértékelődik a K+F tevékenység szerepe is ilyen válságos periódusokban. Az innovációs versenyben a hibrid hadviselés új formáira adott technológiai válaszok, valamint az MI, és az így elérhető automatizáció hadviselésbe történő integrálása határozzák meg a fejlesztési irányokat.

A NATO nem EU-tag államainak hadiipari komplexumai jelentős mértékben hozzájárulnak a szövetség kollektív védelmi képességeihez. A technológiai fejlesztések és gyártási kapacitások hatékony koordinációja elengedhetetlen a jelenlegi és jövőbeli biztonsági kihívások kezeléséhez. Az elemzés során feltárt összefüggések rávilágítanak, hogy e kilenc ország védelmi ipari együttműködése és versengése egyaránt alakítja a globális biztonsági környezetet, miközben speciális helyzetük – EU-n kívüli NATO-tagként – egyedi perspektívát kínál a transzatlanti védelmi kapcsolatok értelmezéséhez.

3.3.1. SZÁRAZFÖLDI RENDSZEREK

A NATO kilenc, EU-n kívüli tagállama jelentősen eltérő képességeket mutat a szárazföldi haderő főbb harci eszközeinek gyártása terén. Ezen országok között drasztikus különbségek figyelhetők meg mind a technológiai színvonal, mind a gyártási kapacitás tekintetében, tükrözve védelmi iparuk eltérő fejlettségi szintjét és stratégiai prioritásait.

Az Egyesült Államok továbbra is domináns szereplő a NATO-n belül, bár gyártási kapacitása jelentősen csökkent az elmúlt évtizedekben. Az M1 Abrams harckocsik gyártása az 1980-as évek havi 75 darabos csúcserőéről napjainkra mindössze havi 12 járműre (évi 135) esett vissza. Az 1979-1993. közötti időszakban összesen 8.800 darab M1 Abrams harckocsi készült, ami a hidegháborús termelés intenzitását jelzi.⁴²⁵ A Lima Army Tank Plant gyártóüzem 2013-2016. közötti tervezett bezárása, majd 2017-es újraindítása körüli viták rávilágítanak a

⁴²⁵ David Grummitt, *M1 Abrams: The US's Main Battle Tank in American and Foreign Service, 1981–2019* (Pen & Sword Military, 2019).

gyártási kapacitás fenntartásának kritikus fontosságára és rendkívüli költségeire, ugyanis becslések szerint a gyár bezárása és a gyártósorok konzerválása 380 millió USD-ba, a termelés újraindítása pedig további 1,3 milliárd USD-ba került volna.⁴²⁶

Törökország egyre jelentősebb szerepet tölt be az önálló páncélosgyártásban. A BMC Defence által gyártott Altay harckocsi⁴²⁷ tömeggyártása 2024 májusában kezdődött meg.⁴²⁸ Az első járművek 2025-ben lépnek a török hadsereg állományába, elsőként 3 harckocsi, majd összesen 85 darab T1 konfigurációjú eszköz kerül átadásra. 2028-ig a teljes leszállított mennyiség eléri a 165 darabot, de összesen 1.000 egység beszerzését tervezi a török haderő. A program szerteágazó hazai ipari részvételt biztosít, több mint 600 török vállalat kapcsolódik be a gyártásba, ami jelentősen erősíti az ország védelmi ipari önállóságát.⁴²⁹

Az Egyesült Királyság a saját gyártású Ajax gyalogsági harcjárművek⁴³⁰ és a német-brit közös fejlesztésű Challenger 3 harckocsik⁴³¹ mellé 623 Boxer páncélozott harcjárművet is rendelt, amelyek gyártása fokozatosan átkerül Németországból a szigetországba. Az első brit gyártású Boxer 2025 januárjában került átadásra, ami mérföldkönek számít a brit védelmi ipar újjáélesztésében. A program mintegy 400 munkahelyet biztosít Telfordban és Stockportban, továbbá 1.000-nél is több munkahelyet teremt az ellátási láncban, miközben a jármű alkatrészeinek 75%-a hazai forrásból származik, erősítve a gyártási szuverenitást.⁴³²

Kanadában nem gyártanak harckocsikat, de jelentős erőfeszítéseket tesznek a PSZH-k fejlesztése érdekében.⁴³³ Ennek köszönhetően 2020-ban indult el a Páncélozott Harctámogató Jármű (a továbbiakban: ACSV⁴³⁴), a LAV 6.0 gyártása Ontarióban, a General Dynamics üzemében. A program több, mint 137 millió dollárnyi alvállalkozói szerződést generált 30 kanadai cég számára 400 munkahely megteremtésével vagy megtartásával országszerte.

⁴²⁶ Lance M. Bacon, „Lighter, Yet Deadlier”, *Defence News*, 2011. július 24., <https://archive.ph/pkuIr>. (Letöltés ideje: 2025.03.25.)

⁴²⁷ Tanyel Çakmak, „Türk Savunma Sanayinde Teknik Destek Sağlayıcı Modeli: Altay Projesi Dönem-I Örneği”, *Savunma Bilimleri Dergisi* 2, sz. 43 (2023): 398–423, <https://doi.org/10.17134/khosbd.1231126>.

⁴²⁸ Army Recognition, „Türkiye Begins Mass Production of Altay Main Battle Tanks”, Army Recognition, 2024. május 30., <https://armyrecognition.com/news/army-news/army-news-2024/tuerkiye-begins-mass-production-of-locally-made-altay-main-battle-tanks>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴²⁹ Daily Sabah with AA, „Altay Battle Tank to Enter Inventory of Turkish Army in 2025”, Daily Sabah, 2025. február 25., <https://www.dailysabah.com/business/defense/altay-battle-tank-to-enter-inventory-of-turkish-army-in-2025>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³⁰ Trevor Taylor, *Emerging Insights: Lessons from the Ajax Programme* (Royal United Services Institute, 2022), <https://www.jstor.org/stable/resrep60230>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³¹ Stuart Crawford, „Challenger 3 – The New Tank for The British Army”, *UK Defence Journal*, 2024. május 10., <https://ukdefencejournal.org.uk/challenger-3-the-new-tank-for-the-british-army/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³² Stephen Kuper, „British Army Accepts Delivery of First UK-Built Boxer Armoured Vehicle”, Defence Connect, 2025. január 23., <https://www.defenceconnect.com.au/land/15409-british-army-accepts-delivery-of-first-uk-built-boxer-armoured-vehicle>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³³ Daniel M. Saucier, *Case for a Canadian National Tank-Building Program*, Service Paper JCSP 49 (Canadian Forces College, 2023), <https://www.cfc.forces.gc.ca/259/290/49/192/Saucier.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³⁴ Armoured Combat Support Vehicle

A szállítások 2025 februárjáig tartottak, jelentősen modernizálva a kanadai haderő páncélozott képességeit.⁴³⁵ Mindemellett Kanada jelentős számú, 50 darab LAV 6.0-t adott át Ukrajnának honvédelmi erőfeszítéseinek megsegítése érdekében, ahol valós harctéri körülmények közt is bevetésre kerültek.⁴³⁶

Norvégia szárazföldi haditechnikai eszközök gyártására nem tart fenn kapacitást, erőfeszítéseit kifejezetten a lőszer- és robbanóanyaggyártásra koncentrálja. A kormány 2024 októberében jelentett be egy átfogó stratégiát a védelmi ipar termelési kapacitásának bővítésére, 967 millió NOK (90 millió USD) beruházással.⁴³⁷ A program részeként társfinanszírozzák a Nammo negyedik rakétamotor gyártósort, valamint a hexamin gyártás fejlesztését, amely kulcsfontosságú összetevő a katonai robbanóanyagokhoz.⁴³⁸

A kisebb NATO-tagállamok is törekednek bizonyos szintű önálló szárazföldi képességek kialakítására. Albánia 2024-ben mutatta be első páncélozott járművét, a "Shota"-t, amelyet a TIMAK nevű cég gyártott. A 7 tonnás járművet mindössze három hónap alatt építették meg, demonstrálva az ország elhivatottságát a védelmi ipari képességek fejlesztése iránt.⁴³⁹ Montenegró 2018-ban mutatta be a hazai fejlesztésű Masan 4x4 páncélozott járművet, amelyet elsősorban a rendfenntartó szervek és katonai összekötő missziók igényeire szabtak.⁴⁴⁰ Észak-Macedónia az amerikai gyártmányú JLTV⁴⁴¹ járműveket részesíti előnyben, összesen 33 darabot rendelve, amelyek első hatdarabos szállítmánya már megérkezett.⁴⁴² Izland egyedi helyzetben van a NATO-n belül, mivel nem rendelkezik hagyományos hadsereggel.

⁴³⁵ Fighting Vehicles, „LAV 6.0 Canadian 8x8 Light Armoured Vehicle”, *Fighting Vehicles*, 2025, <https://fighting-vehicles.com/wheeled-afv/lav-6/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³⁶ Murray Brewster, „First Ten Armoured Vehicles Promised to Ukraine to Be Delivered by Summer, Blair Says”, *CBC News*, 2024. április 26., <https://www.cbc.ca/news/politics/ukraine-russia-armoured-vehicles-blair-1.7186785>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³⁷ Norwegian Ministry of Defence és Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries, „Roadmap for Expanding Production Capacity in the Defence Industry”, Norwegian Ministry of Defence, 2024, <https://www.regjeringen.no/contentassets/5ce00b8e76ed4ff49c08f59adbfc98af/en-gb/pdfs/roadmap-for-defence-industry.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³⁸ Richard Pettibone, „Nammo Begins Construction of New Ammunition Plant in Norway”, *Defense Security Monitor*, 2024. december 5., <https://dsm.forecastinternational.com/2024/12/05/nammo-begins-construction-of-new-ammunition-plant-in-norway/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴³⁹ Timak, „Shota: Albania's First Military Vehicle – The Inspiring Journey of Vision and Determination”, *Timak*, 2024. december 17., <https://www.timak.com/shota-albanias-first-military-vehicle-the-inspiring-journey-of-vision-and-determination/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴⁰ Army Recognition, „Montenegro: Indigenous Armored Vehicle Masan Unveiled”, *Army Recognition*, 2018. szeptember 4., <https://armyrecognition.com/news/army-news/2018/montenegro-indigenous-armored-vehicle-masan-unveiled>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴¹ Joint Light Tactical Vehicle – Összhaderőnemi Könnyű Harcászati Jármű

⁴⁴² Dylan Malyssov, „North Macedonia's Military Receives Initial Batch of New JLTV Vehicles”, *Defence Blog*, 2022. augusztus 3., <https://defence-blog.com/north-macedonias-military-receives-initial-batch-of-new-jltv-vehicles/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

Védelme elsősorban a három hajóból és négy repülőgépből álló parti őrésre támaszkodik, így haditechnikai eszközök gyártásában nem vesz részt.⁴⁴³

Az EU-n kívüli NATO-tagállamok a tüzérségi rendszerek gyártási kapacitásaiban is jelentős eltérések jelentkeznek mind a technológiai színvonalban, mind a volumenben. Az Egyesült Államok ezen a területen is vezető szerepet tölt be. A Watervliet Arsenal havi 30 db 155 mm-es ágyúcső gyártását célozza, melyek az M1 Abrams harckocsi, a Paladin önjáró- és az M777 vontatott tarackok fő elemei, de már az USA hadereje vizsgálja a lehetőségét másodlagos beszállítóknál további gyártósorok beüzemelésére a hagyományos tüzérségi eszközök felértékelődésének köszönhetően.⁴⁴⁴ Eközben Amerika hadiipari bázisa 2023-ban egy év alatt megduplázta – havi 28.000 darabra – a tüzérségi lövedékek termelését, főként az ukrainai igények miatt.

Az orosz-ukrán háborúban a segélyként nyújtott brit fejlesztésű M777 tarack olyan értékes eszköznek bizonyult,⁴⁴⁵ hogy az amerikai haderő megrendelte gyártásának helyreállítását a BAE Systems angliai Sheffieldben található telephelyén. Az üzem 2025-től erősíti a hagyományos tüzérségi kapacitásokat, azonban a termelés 2020-as felfüggesztése miatt a munkaerőhiány és az elavult infrastruktúra kritikus kihívásokat jelentenek.⁴⁴⁶ Törökország önálló fejlesztései közé tartozik a 17 km-es lőtávolságú BORAN 105 mm-es vontatott tarack, amelyet az MKEK és az Aselsan közösen gyárt. A lőszergyártás területén a jelentős német-török együttműködésnek köszönhetően az állam önellátóvá vált a 155 mm-es tüzérségi gránátok előállításában. A török ipar jellemzően protekcionista politikájának köszönhetően kiemelkedő hazai részarányt (75% felett) ért el az F-155 Firtina önjáró- és a Panter vontatott tarackok ellátási láncánál, de a fejlett, digitális tűzvezető rendszerek amerikai komponensei továbbra is stratégiai függőséget jelentenek.⁴⁴⁷

⁴⁴³ Government of Iceland, „National Security”, Government of Iceland, 2025, <https://www.government.is/topics/foreign-affairs/national-security/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴⁴ Ashley Roque, „Army Two-Star General Talks Watervliet Expansion, Finding Secondary Cannon Tube Producers”, *Breaking Defense*, 2025. január 17., <https://breakingdefense.com/2025/01/army-two-star-general-talks-watervliet-expansion-finding-secondary-cannon-tube-producers/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴⁵ Andrew E. Kramer és Maria Varenikova, „Powerful American Artillery Enters the Fight in Ukraine.”, *International New York Times*, 2022. május 23., <https://www.nytimes.com/2022/05/23/world/europe/us-ukraine-howitzers.html>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴⁶ Alistair MacDonald, „U.S. and BAE to Bring Back Popular Howitzer After Success in Ukraine”, *The Wall Street Journal*, 2024. január 4., <https://www.wsj.com/world/u-s-and-bae-to-bring-back-popular-howitzer-after-success-in-ukraine-0f1249ec>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴⁷ Çağlar Kurç és mtsai., „Balancing aspiration and reality: autarky in Turkish defence industrial policy”, *Defence Studies*, Routledge, 2025, 1–24, <https://doi.org/10.1080/14702436.2025.2472705>.

Az Egyesült Királyság a Boxer páncélosok aknavető változatainak helyi gyártásával⁴⁴⁸ és az M777 gyártósor újraindításával igyekszik helyreállítani hazai termelési kapacitásait, míg Kanada a HIMARS rakétavető importálásával próbálkozik a turbulens amerikai kapcsolatok mellett.⁴⁴⁹ Norvégia a Nammoval kötött megállapodás keretében tízszeresére növeli a modern lövedékek termelését 2026-ig, de a titán alkatrészek hiánya késéseket okoz.⁴⁵⁰ A kisebb országok, mint Albánia vagy Észak-Macedónia korlátozott, de növekvő kapacitásokat mutatnak, ám az importfüggőség és a szakértőhiány korlátozza fejlődésüket.

Az USA és Törökország technológiai előnye a szárazföldi haditechnikai eszközök gyártása terén részben a valós harctéri tapasztalatok feldolgozásának és beépítésének köszönhető. Az Abrams harckocsik folyamatos fejlesztései, valamint a Törökország által tervezett Altay platform modernizációi is tükrözik a közel-keleti konfliktusokban szerzett tapasztalatokat, miközben az európai gyártók gyakran csak szimulációkra és hadgyakorlatokra támaszkodhatnak. Emellett ezen államok kül- és védelempolitikai stratégiáiknak köszönhetően költségvetésük szignifikánsan magasabb hányadát fordítják védelmi kiadásokra, mely a hadiiparuk termelékenységén is könnyen megfigyelhető. A nagy megrendelési volumennek és az államok területi kiterjedésének köszönhetően képesek egységes haditechnikai eszközparkot fenntartani, ami az EU kompatibilitási problémáit küszöböli ki.⁴⁵¹

A vizsgált államok hadiipari gyártási kapacitásának bemutatására 2025 márciusában nyílt forrásokból származó adatokat gyűjtöttem össze. A 4. számú melléklet az egyes tagállamok által gyártott szárazföldi fegyverrendszereket, valamint a hivatalosan bejelentett megrendelésállományokat tartalmazza. Bár az adatok nem tekinthetők teljes körűnek, átfogó pillanatképet nyújtanak a nem EU-s NATO-tagállamok hadiiparának aktuális kapacitásairól és tendenciáiról.

A 4. számú melléklet adatai alapján az Egyesült Államok, Törökország és részben az Egyesült Királyság rendelkezik olyan termelési kapacitással, amely képes a szárazföldi fegyverrendszerek széles spektrumának lefedésére, beleértve a harckocsikat, gyalogsági harcjárműveket és tüzérségi eszközöket. E kapacitások fenntarthatóságát a jelentős

⁴⁴⁸ George Allison, „First Prototype UK Boxer Armoured Mortar Variant Revealed”, *UK Defence Journal*, 2024. szeptember 19., <https://ukdefencejournal.org.uk/first-prototype-uk-boxer-armoured-mortar-variant-revealed/>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁴⁹ David Pugliese, „Canadian Forces Pushing for Sole Source Deal for U.S. Weapons as Trump Continues Attacks on Canada”, *Ottawa Citizen*, 2025. március 14., <https://ottawacitizen.com/public-service/defence-watch/canadian-forces-sole-source-u-s-weapons-trump>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁵⁰ Thierry Dubois, „European Industry Faces Titanium Supply Risk, Consultancy Says”, *Aviation Week*, 2025. január 27., <https://aviationweek.com/aerospace/manufacturing-supply-chain/european-industry-faces-titanium-supply-risk-consultancy-says>. (Letöltés ideje: 2025.03.27.)

⁴⁵¹ Çağlar Kurç és mtsai., *Türkiye's Defence Industry: Which Way Forward?* (The International Institute for Strategic Studies, 2024), <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33596.04484>.

megrendelésállomány biztosítja, amely közép- és hosszú távon is stabil beruházási alapot nyújt. Az európai kapacitások hiányosságai tovább erősítik a vizsgált nemzetek hadiipari pozícióját.

3.3.2. LÉGIHARC-RENDSZEREK

Az EU-n kívüli NATO-tagállamok merevszárnnyú légiharc-rendszereinek gyártása széles spektrumot mutat a technológiai önállóság és a termelési volumen tekintetében. Az Egyesült Államok továbbra is dominál ezen a területen. A Lockheed Martin fort worth-i üzemében évente kb. 150 darab F-35 Lightning II vadászgép készül, de a legújabb, TR-3 szoftver fejlesztésének késései és a szakemberhiány komoly kihívásokat jelentenek.⁴⁵² A flotta 250 repülőgépes csökkentése mellett a Következő (6.) Generációs Légiuralom (a továbbiakban: NGAD⁴⁵³) program 2030-as évekbeli bevezetésére készülnek,⁴⁵⁴ miközben az F-15EX gyártása versenybe száll az európai FCAS-szel.⁴⁵⁵ Törökország a TF-X MMU ötödik generációs vadászgép prototípusának 2025-ös tesztrepülésére fókuszál, mely támogatása érdekében 412 millió USD értékben hoztak létre több kompozit gyártó létesítményt. A török ipar 75%-os hazai részarányt ért el a kritikus alkatrészek beszerzésénél, de a digitális avionika területén továbbra is jelentős importfüggőség (amerikai és brit komponensek) korlátozza a fejlődést.⁴⁵⁶

Az Egyesült Királyság a Tempest demonstrátor gyártását kezdte meg 2024 augusztusában, melynek első repülését 2027-re tervezik.⁴⁵⁷ A Rolls-Royce közreműködésével fejlesztett hajtóművek és a digitális tervezési módszerek (virtuális szimulátorok) ellenére a titánalkatrész-hiány és a felületkezelési kapacitások korlátozzák a skálázhatóságot, azonban a hadrendből kivont Tornado vadászgépek titán alkatrészeinek újrahasznosításával és a forradalmi 3D nyomtatási technológiáknak köszönhetően megoldódni látszik ez a probléma.⁴⁵⁸ A brit kormány 2035-ig tervezi az új harci repülőgép bevezetését, közvetlen versenyben az

⁴⁵² Jake Epstein, „Inside the Mile-Long Factory Line Where America’s F-35 Stealth Fighter Jets Are Made”, Business Insider, 2025. február 19., <https://www.businessinsider.com/inside-mile-long-factory-where-f-35-stealth-fighters-made-2025-2>. (Letöltés ideje: 2025.04.01.)

⁴⁵³ Next-Generation Air Dominance

⁴⁵⁴ Shane Tokishi, „Performance Analysis of Potential NGAD Designs” (Master’s Thesis, Arizona State University, 2024), <https://keep.lib.asu.edu/items/193854>. (Letöltés ideje: 2025.04.01.)

⁴⁵⁵ Kaan Azman, „A Comparison of Eurofighter, F-15EX and Rafale Fighters”, TurDef, 2024. október 5., <https://turdef.com/article/a-comparison-of-eurofighter-f-15ex-and-rafale-fighters>. (Letöltés ideje: 2025.04.01.)

⁴⁵⁶ Sakshi Tiwari, „Turkey’s 5th-Gen TF-X Stealth Fighter Jet To Be Rolled Out By 2025; Mega Engineering Complex Inaugurated”, Eurasian Times, 2022. január 10., <https://www.eurasiantimes.com/turkey-tf-x-stealth-fighter-jet-in-3-years-opens-complex/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁵⁷ Helena Pozniak, „Tempest the Stealthy and Stress-Free Future Fighter”, *Engineering & Technology* 16, sz. 7 (2021): 32–35, <https://doi.org/10.1049/et.2021.0708>.

⁴⁵⁸ RAF, „Tornado 2 Tempest: Fighter Jet Component Recycling Project off to Flying Start”, Royal Air Force, 2025, <https://www.raf.mod.uk/news/articles/tornado-2-tempest-fighter-jet-component-recycling-project-off-to-flying-start/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

európai FCAS programmal.⁴⁵⁹ Kanada nem rendelkezik hazai vadászgépgyártási kapacitással, de a NATO pilótaképzésében központi szerepet játszik. Emiatt a kanadai kormány egy 37 évre szóló stratégiai megállapodást kötött a CAE-vel, melynek kiképzőprogramja, az FFLIT⁴⁶⁰ évi 1,5 milliárd CAD közvetett gazdasági hatást és 1.100 munkahelyet hoz létre, elsősorban a pilótaképzés modernizálására.⁴⁶¹ Norvégia 2025 februárjáig már 49 darab F-35A repülőgépet vett át az 52-re szóló rendelésből, így légerejét gyakorlatilag teljes egészében ötödik generációs vadászgépekre alapozza. Ugyanakkor, mivel nincs hazai gyártókapacitása, a haditechnikai beszerzéseknél teljesen importfüggő marad.⁴⁶²

A kisebb tagállamok közül Albánia és Montenegró légierő-fejlesztési kapacitásai minimálisak, utóbbi csak kiképzőgépek beszerzését tervezi. Észak-Macedónia inkább a NATO szabványú lőszertermelésre koncentrál, de repülőgépek gyártására nem képes. Izland, amelynek nincs hagyományos légierője, kizárólag a polgári légiflotta-modernizációra fókuszál.

A technológiai verseny az EU-n belüli és kívüli országok között éleződik. Az amerikai NGAD, a brit Tempest és az európai FCAS közötti rivalizálás mellett a török TF-X is ambiciózus célkitűzésekkel rendelkezik. A NATO 2024-es "légiharc-versenyén", a Ramstein légibázison a negyedik és ötödik generációs gépek közötti együttműködés lehetőségeit tesztelték, kiemelve a szabványosítás hiányának kockázatait.⁴⁶³ A modern vadászrepülőök gyártási kihívásai közé tartoznak a ritkaföldfém-ellátási láncok bizonytalanságai, a magasan képzett mérnökök hiánya, valamint a hosszú fejlesztési ciklusok. A transzatlanti együttműködés ellenére a nem EU-tag országok számára az európai védelmi ipari programokból való kizárás tovább nehezíti a versenyképesség fenntartását, különösen a digitális rendszerek területén.

A vizsgált államok forgószárnyas repülőrendszereinek gyártása jelentős differenciákat mutat a technológiai önállóság és a termelési volumen tekintetében. Az Egyesült Államok ezen a területen is vezető szerepet tölt be, a Boeing CH-47F Chinook nehéz szállítóhelikopterek évi

⁴⁵⁹ Douglas Barrie és mtsai., „Tempest: Build, Buy, or Good-Bye?”, The International Institute for Strategic Studies, 2024. szeptember, https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2024/09/gcap/iiss_tempest-build-buy-or-good-bye_20092024.pdf. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶⁰ Future Fighter Lead-in Training – Jövő Harcolóinak Bevezető Kiképzése

⁴⁶¹ Public Services and Procurement Canada, „Government of Canada Announces Strategic Partner for Its Future Fighter Lead-in Training Program”, Newswire.Ca, 2025. február 12., <https://www.newswire.ca/news-releases/government-of-canada-announces-strategic-partner-for-its-future-fighter-lead-in-training-program-833275998.html>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶² Forsvarsmateriell, „Nå har Norge mottatt 49 av 52 F-35”, FMA.no, 2025. február 27., <https://www.fma.no/aktuelt-og-media/2025/na-har-norge-mottatt-49-av-52-f-35>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶³ Chris Gordon, „Behind the Scenes at NATO's One-on-One Fighter Competition”, Air & Space Forces Magazine, 2024. június 11., <https://www.airandspaceforces.com/behind-the-scenes-nato-dogfighting-fighter-competition/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

24 darabos gyártási kapacitása⁴⁶⁴ mellett az UH-60 Black Hawk flotta modernizációja is folyamatban van.⁴⁶⁵ A Lockheed Martin azonban 2025-re 40%-os munkaerőhiányt jelzett a kritikus alkatrészek gyártásában, különösen a titán ötvözetek területén, amelyek 85%-át importálják.⁴⁶⁶ Törökország a TAI T625 Gökbey könnyű szállítóhelikopter sorozatgyártását 2024 végén kezdte meg,⁴⁶⁷ 75%-os hazai alkatrész-aránnyal, de a digitális avionikai rendszerek (pl. ASELSAN tűzvezető rendszer)⁴⁶⁸ továbbra is amerikai és brit komponensekre épülnek.⁴⁶⁹ A török ipar stratégiai célja a TEI TS1400 hazai hajtóművek teljes körű bevezetése 2026-ra, ami jelentősen csökkentené a LHTEC CTS800 motoroktól való függést.⁴⁷⁰

Az Egyesült Királyság a NATO égisze alatt szerveződő Következő Generációs Forgószárnyas⁴⁷¹ programban történő részvétellel próbálja helyreállítani gyártási kapacitásait, de az NH90 helikopterekkel kapcsolatos tapasztalatok (26 változat, jelentős késések) óvatosságra intenek. A brit kormány 2025-ben 200 millió GBP-t fordított a helikopteralkatrész-gyártás újjáélesztésére, azonban a felületkezelési technológiák hiánya és a ritkaföldfém-ellátás bizonytalansága továbbra is gátolja a fejlődést.⁴⁷² Kanada a CH-146 Griffon flotta leváltására 2033-ig tervez 12,9 milliárd USD beruházást, de a képzett munkaerő hiánya és a digitális rendszerek importfüggősége komoly kihívásokat jelentenek.⁴⁷³ Norvégia 2022-ben

⁴⁶⁴ Joseph DiStefano, „Congress Saves Boeing’s Military Helicopters, Which Will Help Sustain Ridley Park Plant”, *Inquirer.Com*, 2024. április 16., <https://www.inquirer.com/business/boeing-chinook-osprey-helicopters-ridley-park-plant-20240416.html>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶⁵ Lockheed Martin, „The Time Is Now to Modernize the Army’s Black Hawk Helicopter”, Lockheed Martin, 2024. június 4., <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2024/the-time-is-now-to-modernize-the-armys-black-hawk-helicopter.html>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶⁶ Narendra Singh és mtsai., *Scoping study on metals used in specialist alloys in the aerospace industry*, British Geological Survey Commissioned Report OR/23/016, with Stefan Horn (UK Research and Innovation, 2023), <https://www.ukcmic.org/downloads/reports/ukcmic-specialist-alloys-aerospace-report-or23016.pdf>.

⁴⁶⁷ Defence Turkey, „T625 Gökbey proves its success in rigorous winter tests”, Defence Turkey, 2025. február 13., <https://www.defenceturkey.com/en/content/t625-gokbey-proves-its-success-in-rigorous-winter-tests-6200>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶⁸ Aselsan, „Aselsan Equips Türkiye’s T625 Gökbey Helicopter”, Aselsan, 2024. november 6., <https://www.aselsan.com/en/news/detail/242/aselsan-equips-turkiyes-t625-gokbey-helicopter-with-advanced-avionics-systems>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁶⁹ İbrahim Sünnetçi, „Past and Present Cooperation within the Defence Industry Between Turkey and the United Kingdom”, szak. 83, *Defence Turkey*, 2018. július, <https://www.defenceturkey.com/en/content/past-and-present-cooperation-within-the-defence-industry-between-turkey-and-the-united-kingdom-3094>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷⁰ İbrahim Karataş, „Turkish Defense Industry’s Scramble Against Arms Embargoes and Engine Production”, *Social Sciences Research Journal* 9, sz. 01 (2020): 81–90.

⁴⁷¹ NGRC – Next Generation Rotorcraft

⁴⁷² John Hill, „Can the UK Afford to Pursue Two Medium Helicopter Programmes?”, *Army Technology*, 2024. október 24., <https://www.army-technology.com/features/can-the-uk-afford-to-pursue-two-medium-helicopter-programmes/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷³ Joetey Attariwala, „RCAF Helicopter Fleet”, *Canadian Defence Review*, 2025. február 7., <https://canadiandefencereview.com/rcf-helicopter-report-rcafs-rotary-fleet/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

visszaküldte NH90 flottáját a gyártónak, és 500 millió USD kártérítést követelt, ezzel erősítve az európai közös fejlesztési programokba vetett bizalmatlanságot.⁴⁷⁴

A kisebb tagállamok közül Albánia 2025-ben vette át első UH-60A Black Hawkjait, amelyeket amerikai képzés és karbantartás támogat.⁴⁷⁵ Montenegró 2018-ban vásárolt három Bell 412EPI helikoptert, költségvetési korlátok miatt egy használt modellt is beleértve.⁴⁷⁶ Észak-Macedónia és Izland nem rendelkezik hazai gyártási kapacitással, utóbbi kizárólag a polgári légiflotta-modernizációra koncentrálnak.

Az amerikai CH-53K King Stallion⁴⁷⁷ és a török T625 Gökbey közötti rivalizálás mellett az európai NH90 program válsága⁴⁷⁸ lehetőséget teremt a nem EU-tagok számára a térnyerésre. A NATO 2024-es "Forgószárnyas Stratégiai Partnerség" kezdeményezése ellenére a szabványosítás hiánya és a kritikus nyersanyagok (pl. kobalt, titán) ellátási láncának bizonytalansága továbbra is akadályozza az interoperabilitást. A munkaerőhiány (pl. Kanada) és a hosszú szállítási időszakok (NH90 esetén 14 év késés) további kockázatokat jelentenek a nem EU-tag országok számára, különösen a közepes és nehéz szállító helikopterek piacán.

Az EU-n kívüli NATO-tagállamok légi támogató rendszereinek gyártása jelentős különbségeket mutat a stratégiai szállítási és utántöltő képességek tekintetében. Az Egyesült Államok ebben a kategóriában is domináns szereplő. Napjainkban a Boeing KC-46 Pegasus légi utántöltő repülőgépeinek havi 1-2 darabos gyártási üteme mellett⁴⁷⁹ a Lockheed Martin a C-5M Super Galaxy nehéz szállítórepülőgépek flottáját modernizálja.⁴⁸⁰ Törökország nem rendelkezik gyártó kapacitással ezen a területen, nehéz légiszállító kapacitását importból, Airbus A400M Atlas szállítórepülőgépekkel elégítette ki.⁴⁸¹ Kanada a tervezetten 2033-ig futó

⁴⁷⁴ Dan Parsons, „Norway Is Done With Its Unreliable NH90 Helicopters, Wants \$500M Back”, *The War Zone*, 2022. június 10., <https://www.twz.com/norway-is-done-with-its-unreliable-nh90-helicopters-wants-500m-back>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷⁵ Shephard News Team, „Albania Receives Two Black Hawk Helicopters from US Army”, *Shephard Media*, 2024. január 15., <https://www.shephardmedia.com/news/air-warfare/albania-receives-first-two-black-hawk-helicopters/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷⁶ Jeremy Parkin, „Montenegrin Air Force Adds Three Bell 412s”, *HeliHub.Com*, 2018. október 1., <https://helihub.com/2018/10/01/montenegrin-air-force-adds-three-bell-412s/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷⁷ Victoria Falcón, „Team Investment Saves CH-53K Program Schedule, Strengthens Small Business.”, *Naval Aviation News*, 2022. december 21., <https://navalaviationnews.navy.mil/Editorial-Staff-Tools/Article-Submission/Article-Display/Article/3238858/team-investment-saves-ch-53k-program-schedule-strengthens-small-business/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷⁸ Christina Mackenzie, „Norway Terminates NH90 Helicopter Program, with Few Good Options for Replacement”, *Breaking Defense*, 2022. június 10., <https://breakingdefense.com/2022/06/norway-terminates-nh90-helicopter-program-with-few-good-options-for-replacement/>. (Letöltés ideje: 2025.04.07.)

⁴⁷⁹ Jan Tegler, „Air Force Seeks to Bridge Aerial Refueling Gap”, *National Defense* 106, sz. 820 (2022): 18–19.

⁴⁸⁰ Ethan Partain és mtsai., „Heavy Airlift Mobility Platform (AIAA 2024)” (Kennesaw State University, 2024), https://digitalcommons.kennesaw.edu/cgi/viewcontent.cgi?filename=0&article=1112&context=egr_srdn&type=additional. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁸¹ Jon Lake, „Turkey Is First Operator to Complete Deliveries of A400M”, *Times Aerospace*, 2022. szeptember 28., <https://www.timesaerospace.aero/features/defence/turkey-is-first-operator-to-complete-deliveries-of-a400m>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

Hadászati Légiutántöltő és Szállító Képesség⁴⁸² program keretében 3,6 milliárd USD-ért vásárol négy új és öt használt Airbus A330-200 típusú repülőgépet, melyekkel az életciklusukat kiszolgált CC-150 Polaris repülőket fogja kiváltani.⁴⁸³ Norvégia a NATO Többcélú Légiutántöltő és Szállító Képességű (a továbbiakban: MRTT-C⁴⁸⁴) programjában vesz részt, melynek keretében öt partnernemzettel közösen 10 darab Airbus A330 MRTT repülőt üzemeltet. A program keretében a norvég légierő már hajtott végre légiutántöltést F-35-ös vadászgépekkel közösen, mellyel a repülők bevetetőségi időtartamát drasztikusan meg tudták növelni.⁴⁸⁵

A nagyméretű, specializált légieszközök piacán korlátozott a verseny, mivel a hatalmas bekerülési összeg miatt a haderők a meglévő flottáikra támaszkodnak. A repülőgépek több, mint két évtizedes élettartama miatt a gyártók inkább a fenntartásra összpontosítanak. Jellegzetes példa, hogy az utolsó C-17 Globemaster III legyártása után a Boeing Long Beach-i üzeme 2015-ben átállt pótalkatrészek gyártására, majd 2017-ben végleg leállt, azonban a típus olyan nagy népszerűségnek örvend továbbra is, hogy a vállalat fontolgatja a gyártás újraindítását.⁴⁸⁶

Az EU-n kívüli NATO-tagállamok légvédelmi rendszereinek gyártása jelentős eltéréseket mutat a technológiai önállóság és termelési volumen tekintetében. Az Egyesült Államok vezető szerepet tölt be, a Patriot ütegek az orosz-ukrán háború során kiemelkedően teljesítenek, azonban a hozzájuk tartozó rakéták előállításának költségei nagyon magasak.⁴⁸⁷ A hatalmas igény miatt, többek között a Lockheed Martin havi 30 PAC-3 MSE rakéta gyártási kapacitását 30%-kal növelte 2024 végén, valamint szerződése van az Egyesült Államokkal, hogy évi 650 egységes volument érjen el 2027-ig, azonban a kritikus nyersanyagok magas importfüggősége itt is komoly kihívásokat jelent.⁴⁸⁸ Törökország a hazai fejlesztésű

⁴⁸² STTC – Strategic Tanker Transport Capability

⁴⁸³ National Defence, „The Strategic Tanker Transport Capability Project and NORAD Modernization”, The Government of Canada, 2023. július 25., <https://www.canada.ca/en/department-national-defence/news/2023/07/the-strategic-tanker-transport-capability-project-and-norad-modernization0.html>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁸⁴ Multi Role Tanker Transport Capability

⁴⁸⁵ Juan Manuel Chomón Pérez, „The Multinational Multi-Role Tanker Transport Fleet Programme - Joint Air Power Competence Centre”, *Joint Air Power Competence Centre*, 2022. január 17., <https://www.japcc.org/articles/the-multinational-multi-role-tanker-transport-fleet-programme/>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁸⁶ Craig Hoyle, „Boeing Discloses Customer Interest in Restarting C-17 Production”, *Flight Global*, 2024. február 6., <https://www.flightglobal.com/defence/boeing-discloses-customer-interest-in-restarting-c-17-production/156806.article>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁸⁷ Holly Honderich és Will Vernon, „Pentagon to »Rush« Patriot Missiles to Ukraine in \$6bn Package”, *BBC News*, 2024. április 26., <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-68901820>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁸⁸ Lockheed Martin, „Lockheed Martin’s PAC-3 MSE Achieves Record Production Year”, *Lockheed Martin*, 2025. március 24., <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2025/lockheed-martins-pac-3mse-achieves-record-production-year.html>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

HISAR közepes- és SIPER nagy hatótávolságú légvédelmi rakéták sorozatgyártását indította el az Acélkupola légvédelmi rendszer kiépítése érdekében.⁴⁸⁹ Az Egyesült Királyság részt vesz a NATO Európai Égi Páncél Kezdeményezésben,⁴⁹⁰ de a NASAMS rendszerek beszerzése mellett a hazai gyártási kapacitások újjáépítése lassú, részben a felületkezelési technológiák hiánya miatt.⁴⁹¹

A vizsgált államok hadiipari gyártási kapacitásának bemutatására 2025 márciusában nyílt forrásokból származó adatokat gyűjtöttem össze. Az 5. számú melléklet az egyes tagállamok által gyártott légiharc fegyverrendszereket, valamint a hivatalosan bejelentett megrendelésállományokat tartalmazza. Bár az adatok nem tekinthetők teljes körűnek, átfogó pillanatképet nyújtanak a nem EU-s NATO-tagállamok hadiiparának aktuális kapacitásairól és tendenciáiról.

Az 5. számú melléklet adatai alapján megállapítható, hogy az Egyesült Államok és Törökország rendelkezik olyan termelési kapacitással, amely képes a légiharc-rendszerek széles spektrumát előállítani, de a légiutántöltő és nehéz légiszállító repülőgépek területén az USA egyeduralkodó a vizsgált államokat tekintve. A folyamatos beruházások és a jelentős megrendelés állomány garantálja a folyamatos innovációhoz szükséges forrásokat ezen államok számára.

3.3.3. HADITENGERÉSZETI RENDSZEREK

A 9 vizsgált állam haditengerészeti gyártókapacitásainak értékelése jelentős eltéréseket mutat mind a gyártási volumen, mind a karbantartási képességek tekintetében. Ez az elemzés elsősorban a nagyobb ipari bázissal rendelkező államokra összpontosít.

Az Egyesült Államok rendelkezik a legnagyobb haditengerészeti hajógyártási kapacitással a NATO-n belül, mellyel képesek előállítani a felszíni hadihajók teljes szortimentjét. Ehhez négy állami tulajdonú hajógyár és 18 szárazdokk áll rendelkezésükre, amelyek Norfolk, Portsmouth, Puget Sound és Pearl Harbor területén helyezkednek el. Azonban ez az infrastruktúra jelentősen el van öregedve, hiszen mindegyik több mint 100 éves, különösen a Norfolk Naval Shipyard, amely 250 éves múltra tekint vissza. Négyet szeizmikus

⁴⁸⁹ Cem Devrim Yaylali, „Turkey Advances Plan for a National Air-Defense Shield”, *Defense News*, 2024. szeptember 11., <https://www.defensenews.com/global/europe/2024/09/11/turkey-advances-plan-for-a-national-air-defense-shield/>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁹⁰ European Sky Shield Initiative

⁴⁹¹ George Allison, „Britain Boosting Air Defence Capabilities”, *UK Defence Journal*, 2025. február 22., <https://ukdefencejournal.org.uk/britain-boosting-air-defence-capabilities/>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

mozgások miatti fenyegetettség miatt be is kellett zárni, így 2025-ben 14 üzemel.⁴⁹² A karbantartási kapacitások jelentősen elmaradnak a flotta szükségleteitől, egyes becslések szerint 20 évnyi elmaradás halmozódott fel ezekben a munkálatokban. Ennek enyhítésére szolgálhat az a további 21 haditengerészeti minősítéssel rendelkező kereskedelmi szárazdokk, melyek főként az Egyesült Államok keleti partján találhatók és szerződés alapján igénybe vehetők.⁴⁹³

Az amerikai hajógyártási infrastruktúra egyik legsúlyosabb problémája, hogy a szárazdokkok mérete nem felel meg a modern hadihajók számára. Például mindössze kettő (a norfolki 8-as és puget sound-i 6-os számú) képes a Nimitz-osztályú repülőgép-hordozók karbantartására, és egyetlen meglévő sem rendelkezik megfelelő infrastruktúrával a Ford-osztályú hordozók teljes körű kiszolgálására. A Haditengerészeti Kikötő Infrastruktúra Optimalizációs Terv⁴⁹⁴ keretében 21 milliárd dolláros befektetést terveznek az infrastruktúra modernizálására.⁴⁹⁵

Az Egyesült Királyság, mint történelmi haditengerészeti nagyhatalom, a közelmúltban jelentős fejlesztéseket hajtott végre hajógyártási kapacitásainak bővítésére.⁴⁹⁶ A kormány bejelentése szerint 28 hadihajó és tengeralattjáró építése van folyamatban vagy tervben a Brit Királyi Haditengerészet számára.⁴⁹⁷ A Harland & Wolff belfasti létesítménye kulcsfontosságú szerepet tölt be, különösen a 556 méter hosszú és 93 méter széles szárazdokkjával, amely az országban egyedülként képes minden árapály állásnál befogadni egy Queen Elizabeth-osztályú repülőgép-hordozót.⁴⁹⁸

A brit hajógyártás kitartó erejét mutatja a jelentős beruházások mértéke. A Harland & Wolff 77 millió fontot fektetett be létesítményeinek modernizálásába a Fleet Solid Support hajók építése érdekében, míg a BAE Systems 300 millió fontot fordított a glasgow-i Govan

⁴⁹² Maiya Clark és Anna Given, „Navy Dry Dock Closures Make a Bad Problem Worse”, The Heritage Foundation, 2023. május 24., <https://www.heritage.org/defense/commentary/navy-dry-dock-closures-make-bad-problem-worse>. (Letöltés ideje: 2025.04.08.)

⁴⁹³ Megan Eckstein, „Navy Needs More Dry Docks for Repairs, Says First-Ever Maintenance Report”, *USNI News*, 2019. március 21., <https://news.usni.org/2019/03/21/navy-needs-dry-docks-repairs-says-first-ever-maintenance-report>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁴⁹⁴ SIOP – Navy Shipyard Infrastructure Optimization Plan

⁴⁹⁵ Maiya Clark, *U.S. Navy Shipyards Desperately Need Revitalization and a Rethink*, Backgrounder no. 3511 (The Heritage Foundation, 2020), <http://report.heritage.org/bg3511>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁴⁹⁶ Mitchell W. Nuss, „Commitments and Capabilities: The Royal Navy in the 21st Century” (Thesis, Naval Postgraduate School, 2022), <https://hdl.handle.net/10945/69694>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁴⁹⁷ Grant Shapps, „New Golden Age of Shipbuilding as New UK-Built Warships Boost Navy Building Programme to up to 28 Ships and Submarines”, GOV.UK, 2024. május 14., <https://www.gov.uk/government/news/new-golden-age-of-shipbuilding-as-new-uk-built-warships-boost-navy-building-programme-to-up-to-28-ships-and-submarines>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁴⁹⁸ Navy Lookout, „Harland and Wolff – The Revival of a UK Shipbuilder”, Navy Lookout, 2024. június 7., <https://www.navylookout.com/harland-and-wolff-the-revival-of-a-british-shipbuilder/>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

hajógyár fejlesztésére, ahol egy új, 170x80 méteres hajóépítő csarnok készül, amely egyidejűleg két Type 26 fregatt építését teszi lehetővé.⁴⁹⁹

Kanada elsősorban nem a nagy hadihajók, hanem az északi-sarkvidéki járőrhajók gyártására,⁵⁰⁰ és meglévő flottájának hatékony karbantartási és felújítási képességeire koncentrált.⁵⁰¹ Az ország számos hajójavítási létesítménnyel rendelkezik, főként a partmenti területeken. Kiemelkedik a Seaspan Shipyards által működtetett Vancouver Drydock és Victoria Shipyards, amelyek széles körű javítási, felújítási és átalakítási szolgáltatásokat nyújtanak kormányzati és kereskedelmi ügyfelek számára. Kanadában található az Esquimalt Graving Dock, amely Észak-Amerika nyugati partjának legnagyobb kereskedelmi szárazdoka, és ez bérbeadható hajójavító vállalatok számára. Az ország karbantartási programja kiterjedt – például csak 2023-2024 során több mint tíz parti őrségi hajó karbantartását és élettartam-hosszabbítását végezték el különböző kanadai létesítményekben.⁵⁰²

Törökország jelentős beruházásokat hajtott végre haditengerészeti gyártóképességeinek fejlesztésére. Az ország azon tíz nemzet egyike a világon, amely saját hadihajókat gyárt és exportál. Jelentős előrelépésként 2024-ben a török STM haditengerészeti védelmi vállalat szerződést kötött Portugáliával két támogatóhajó építésére, amely az első NATO-tagállamnak történő török haditengerészeti export.⁵⁰³ Törökország infrastrukturális fejlesztéseit jelzi, hogy 2023-ban felavatták az Aksaz Shipyard hajógyárat és az első nemzeti tengeralattjáró úszódokkot, amely 3.000 tonna emelőkapacitással rendelkezik. Ezek a fejlesztések jelentősen növelik az ország képességeit a haditengerészeti eszközök gyártása és karbantartása terén.⁵⁰⁴

A többi nem EU-tag NATO-ország (Norvégia, Izland, Albánia, Montenegró, Észak-Macedónia) nem rendelkezik jelentős haditengerészeti hajógyártási kapacitással, képességeik elsősorban kisebb járőrhajók karbantartására és esetleges gyártására korlátozódnak.

⁴⁹⁹ Tom Barlow-Brown, „UK Yards Gearing up for Shipbuilding Boom”, The Royal Institute for Naval Architects, 2024. január 8., <https://rina.org.uk/publications/the-naval-architect/uk-yards-gearing-up-for-building-boom/>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁵⁰⁰ Adam Lajeunesse, „Canada’s Arctic Offshore and Patrol Ships (AOPS): Their history and purpose”, *Marine Policy* 124 (2021. február): 104323, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104323>.

⁵⁰¹ Elinor C. Sloan, „National Shipbuilding Strategies in Australia, Britain, and Canada”, *International Journal* 80, sz. 1 (2025): 5–22, <https://doi.org/10.1177/00207020251320417>.

⁵⁰² Public Services and Procurement Canada, „Repair, Refit and Maintenance of Shipbuilding Projects”, Government of Canada, 2024. augusztus 23., <https://www.canada.ca/en/public-services-procurement/services/acquisitions/defence-marine/national-shipbuilding-strategy/projects/repair-refit-maintenance.html>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁵⁰³ Agnes Helou, „In Deal with Portugal, Turkish Naval Firm STM Signs First Export Contract to NATO Nation”, *Breaking Defense*, 2024. december 18., <https://breakingdefense.com/2024/12/in-deal-with-portugal-turkish-naval-firm-stm-signs-first-export-contract-to-nato-nation/>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁵⁰⁴ Tayfun Ozberk, „ASFAT Delivers 3000-Tonne Submarine Dock to Turkish Navy”, *Naval News*, 2024. augusztus 27., <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/08/asfat-delivers-3000-tonne-submarine-dock-to-turkish-navy/>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

A vizsgált államok közül az Egyesült Államok, az Egyesült Királyság, Kanada, Törökország és Norvégia rendelkezik jelentős tengeralattjáró-gyártási és karbantartási kapacitással. Az USA a nukleáris tengeralattjáró-gyártás éllovasa, a Virginia-osztályt a General Dynamics Electric Boat és a Newport News Shipbuilding gyártja. Azonban az élettartam-menedzsment területén szintén komoly korlátozó tényező a szárazdokok magas átlagéletkora és az infrastruktúra elavultsága. Ezt remekül ellensúlyozzák a magas technológiai színvonal és a középtávon megtérülő kikötő fejlesztési beruházások.⁵⁰⁵ Az Egyesült Királyság is képes nukleáris tengeralattjárók előállítására, melynek köszönhetően az Egyesült Államokkal és Ausztráliával létrehozta az AUKUS szövetséget. Ennek célja ezen technológia megosztása egymással, és a nukleáris meghajtású, felszín alatti képességek megalkotása Óceánia térségében, ellensúlyozva Kína törekvéseit.⁵⁰⁶ A BAE Systems Barrow-in-Furness hajógyára az Astute-osztályú nukleáris tengeralattjárókat gyártja, de 2024 októberi tüze komoly károkat okozott a létesítményben.⁵⁰⁷ A kanadai flotta elsősorban az északi-sarkvidéki, jég alatti műveletekre optimalizált, dízelelektromos tengeralattjárók beszerzésére fókuszál. A meglévő brit Victoria-osztályú tengeralattjáró flottája nem alkalmas ilyen műveletek végrehajtására, több időt töltenek szárazdokban, mint nyílt vízben, ezért leváltásuk időszerűvé vált. A meglévő karbantartási kapacitások kiemelkedőek, mivel Kanada a világ leghosszabb partszakaszával rendelkező országa, ezért az olyan vállalatok, mint a Seaspan Shipyards és a Victoria Shipyards, rendelkeznek a teljes flotta üzemeltetéséhez szükséges szárazdoki kapacitásokkal.⁵⁰⁸

A török haditengerészet az U-214-es típusú tengeralattjárók licencgyártásával⁵⁰⁹ és a MILDEN hazai fejlesztésű projektjével bővíti kapacitásait,⁵¹⁰ ámbar ezek mind dízelelektromos meghajtásúak, mivel a nukleáris technológia hiánya továbbra is korlátot jelent.⁵¹¹

⁵⁰⁵ Baird Maritime, „US Navy, Industry Partners to Address Virginia-Class Submarine Construction Backlog”, Baird Maritime, 2025. február 20., <https://www.bairdmaritime.com/security/naval/naval-submersibles/us-navy-industry-partners-to-address-virginia-class-submarine-construction-backlog>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁵⁰⁶ Truong Phi Cuong és mtsai., „The Role of the AUKUS Alliance in Counterbalancing China”, *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation* 1, sz. 4 (2023): 51–58.

⁵⁰⁷ Jason Arunn Murugesu és Jennie Dennett, „Fire at Barrow’s BAE Systems Nuclear Submarine Site”, BBC News, 2024. október 30., <https://www.bbc.com/news/articles/cx2dqd2yy5do>. (Letöltés ideje: 2025.04.09.)

⁵⁰⁸ Tae Yeon Eom, „Canada’s New Submarine Project and the Geopolitical Stakes of the Arctic and Indo-Pacific”, Asia Pacific Foundation of Canada, 2024. október 23., <https://www.asiapacific.ca/publication/canadas-new-submarine-project-and-geopolitical-stakes-arctic>. (Letöltés ideje: 2025.04.10.)

⁵⁰⁹ Tayfun Ozberk, „Turkey Launches Second Reis-Class Type 214 AIP Submarine”, *Naval News*, 2022. május 24., <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/05/turkey-launches-second-reis-class-type-214-aip-submarine/>. (Letöltés ideje: 2025.04.10.)

⁵¹⁰ Tayfun Ozberk, „Turkish Navy Starts Construction of 3 Major Projects: MUGEM Aircraft Carrier, TF-2000 Destroyer, MILDEN Submarine”, *Naval News*, 2025. január 2., <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/01/turkish-navy-starts-construction-of-3-major-projects-mugem-aircraft-carrier-tf-2000-destroyer-and-milden/>. (Letöltés ideje: 2025.04.10.)

⁵¹¹ Oxford Analytica, „Turkey Will Prioritise Naval Power”, *Expert Briefings*, advance online publication, 2023. május 18., <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB279139>.

Norvégia tengeralattjáró igényeit importból elégíti ki, azonban kivételes infrastruktúrával rendelkezik. Az Olavsværn földalatti haditengerészeti bázis, mely egyedülállóan 270 méternyi gabbro sziklamennyezet alatt helyezkedik el, stratégiai fontosságú az északi-sarkvidéki műveletekhez, mivel alkalmas atomtengeralattjárók fogadására is. A bázis 2009-ig működött állami, katonai létesítményként, amikor is bezárták és értékesítették. A kereskedelmi szférába kerülését követően 2019-ben visszavásárolták norvég vállalatok a Védelmi Minisztérium megkeresésére és napjainkban újra NATO csapatok állomásoznak a bázison, sőt az Egyesült Államok is komoly érdeklődést fejt ki északi-sarkközi érdekszférájának kiterjesztése érdekében. Izland, Albánia, Montenegró és Észak-Macedónia nem rendelkezik hazai tengeralattjáró-gyártási kapacitással. Albánia 2010-ben megkísérelte értékesíteni szovjet gyártmányú, kiszolgált tengeralattjáróit, melyeket nem pótolta más beszerzésekkel, valamint meglévő infrastruktúrája felett is jelentősen eljárt az idő, amely így jelenleg nem alkalmas a Földközi-tengeren szolgáló egységek kiszolgálására.⁵¹²

A barnavízi képességeket elemezve megállapítható, hogy a vizsgált államok közül csak Törökország, Norvégia és az Egyesült Államok rendelkezik jelentős belvízi hadihajó-gyártási kapacitással. Az USA a vietnámi háború óta nem igényel támadó jellegű belvízi hajókat, flottája elsősorban a Mississippi folyó és a Nagy-tavak régiójában koncentrálódik,⁵¹³ ahol a Marinette Marine Corporation hajógyár (Wisconsin állam) gyártja az észak-amerikai parti őrség számára tervezett 34 méteres Response Boat-Medium típusú járőrhajókat. A gyártási kapacitás erőssége a magas automatizáció és a nagy volumenű sorozatgyártás, azonban a szárazdokkok korlátozott mérete (max. 150 méter) nem teszi lehetővé nagyobb hadihajók karbantartását.⁵¹⁴

Törökország az STM és az ASFAT hajógyárakban fejleszt ki 20-40 méteres belvízi harci hajókat, például a MRTP-16 típusú gyorsrohamhajókat. A szakaszos szárazdokkok (Isztambul, Izmir) lehetővé teszik a hajók teljes körű felújítását, de a gyártási kapacitás jelentős részét a nemzetközi export (pl. Ukrajna, Pakisztán) foglalja le, ami belföldi rendelésekre korlátozott forrásokat hagy.⁵¹⁵ Norvégia az Umoe Mandal hajógyárral rendelkezik, amely a Skjold-osztályú kompozit hajók gyártására specializálódott. Ezek alacsony radarjele és

⁵¹² Mihálovics Zoltán, „Az USA újra akar indítani egy hidegháborús haditengerészeti bázist Norvégiában”, *Makronóm*, 2025. január 15., <https://makronom.eu/2025/01/15/dania-donald-trump-masodik-elnokege-eszaki-sarkvidek-europai-unio-gronland-makronom-usa/>. (Letöltés ideje: 2025.04.10.)

⁵¹³ Kaiser Ferenc, „Az Amerikai Egyesült Államok Haditengerészete”, *Nemzet és Biztonság* 2009, sz. 9 (2009): 40–54.

⁵¹⁴ David M. Shepard és Jeffrey M. Curtis, „US Coast Guard Response Boat-Medium (RB-M)”, conference paper presented SNAME Chesapeake Power Boat Symposium, Annapolis, MD, OnePetro, 2010. március 19., <https://doi.org/10.5957/CPBS-2010-015>.

⁵¹⁵ Army Recognition, „Analysis: Speed Boats of Turkish Industry - Take 2”, Army Recognition, 2020. április 29., <https://armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/navy/naval-technology/analysis-speed-boats-of-turkish-industry-take-2>. (Letöltés ideje: 2025.04.10.)

nagy sebessége előnyt jelent, de a javító infrastruktúra (Tønsberg, Bergen) korlátozott kapacitása miatt a karbantartási időszakok hosszúak.⁵¹⁶

Kanada és az Egyesült Királyság belvízi flottája elsősorban partvédelmi feladatokra összpontosít, azok gyártási kapacitását a nagyobb hadihajók (fregattok, rombolók) előnyben részesítése marginalizálja. Izland, Albánia, Montenegró és Észak-Macedónia nem rendelkezik hazai belvízi hadihajó-gyártási kapacitással, rendszeresített hajóik külföldi beszerzésűek, karbantartásuk pedig nemzetközi szerződések alapján történik.

Összességében a nem EU-tag országok belvízi képességei a regionális igényekre szabottak, ahol a gyártási korlátok és a karbantartási infrastruktúra hiánya gyakran exportfüggőséget eredményez.

A vizsgált államok hadiipari gyártási kapacitásának bemutatására 2025 márciusában nyílt forrásokból származó adatokat gyűjtöttem össze. A 6. számú melléklet az egyes tagállamok által gyártott haditengerészeti fegyverrendszereket, valamint a hivatalosan bejelentett megrendelésállományokat tartalmazza. Bár az adatok nem tekinthetők teljes körűnek, átfogó pillanatképet nyújtanak a nem EU-s NATO-tagállamok hadiiparának aktuális kapacitásairól és tendenciáiról.

A 6. számú melléklet adatai alapján az Egyesült Államok egyedülálló gyártási és karbantartási kapacitással rendelkezik, mely a világ legnagyobb hadiflottájának fenntartásához elengedhetetlen ipari bázist jelent. Az Egyesült Királyság, mint történelmi tengeri nagyhatalom szintén rendelkezik az eszközök teljes spektrumát előállítani képes iparral, azonban pénzügyi forrásai meg sem közelítik az USA költségvetését. Törökország kitartóan hozza be technológiai lemaradását és innovatív úszódokkokkal igyekszik kikötői infrastruktúráját modernizálni. A know-how-t viszont a legnagyobb hadihajók esetében csak licenc alapú gyártással és szövetségi együttműködésekkel tudja megszerezni. A kisebb államok kikötői a szövetséges flották technikai kiszolgálását biztosítják elsősorban, azaz állomásoztatási, karbantartási és feltöltési feladatokat látnak el. A fejlesztések irányából viszont kivehető, hogy a jövő kiemelt hadszíntere az Északi-sarkkörön túl fog elhelyezkedni.

⁵¹⁶ Claire Sadler, „The Skjold-Class Corvette - Norway’s Small but Punchy Coastal Defence Vessel”, Forces News, 2024. május 8., <https://www.forcesnews.com/technology/sea-vessels/skjold-class-corvette-norways-small-punchy-coastal-defence-vessel>. (Letöltés ideje: 2025.04.10.)

3.3.4. KOZMIKUS KÉPESSÉGEK

A NATO 9 nem EU-tag országa közül az Egyesült Államok, az Egyesült Királyság, Törökország és Norvégia rendelkezik jelentős katonai űrképességekkel, míg a többi állam kapacitásai korlátozottak, vagy NATO-partnerek támogatására támaszkodnak. A dinamikusan fokozódó űrfegyverkezési versenyben a szövetség legerősebb tagjai továbbra is jól pozícionálják ipari kapacitásaikat. Ugyanakkor a globális kihívók egyre közelebb kerülnek hasonló képességek megszerzéséhez, különösen a műholdellenes hadviselés területén.⁵¹⁷ Az űrinfrastruktúra másik kritikus eleme a földi indítóállomások száma és elhelyezkedése.⁵¹⁸ Ezen a területen a szövetség az Egyesült Államok kiemelkedő kapacitásainak köszönhetően vezető szerepet tölt be, amely biztosítja a NATO stratégiai előnyét az űrműveletekben.⁵¹⁹

Az USA élen jár a katonai űrtechnológiák terén, a Nemzeti Repülési és Űrhajózási Hivatal (a továbbiakban: NASA⁵²⁰) és a SpaceX együttműködésének köszönhetően pedig a civil-kormányzati szektor összefonódása is tetten érhető, aminek köszönhetően elképesztő sebességű fejlesztés zajlik az űreszközök költséghatékonyság növelése érdekében.⁵²¹ A kisméretű műholdak szerepe, mint kettős felhasználású technológia, az orosz-ukrán háborúban éreztette először meghatározó hatását. A katonai alkalmazású szatellitek eddig jellemzően nagyméretűek voltak, azonban a műholdellenes műveletek fejlődése miatt kezd kialakulni egy új szemléletmód, az ellenálló képesség kialakítása nagyságrendekkel több kisméretű műhold űrben történő bevetésével. Ezen cél érdekében az amerikai Űrfejlesztési Ügynökség⁵²² 158 szatellitot fejleszt a Kiterjesztett Hadi Űr Infrastruktúra⁵²³ program keretében, azonban az ellátási lánc problémák miatt a Tranche 1 műholdak első indítását 2025 nyár végére halasztották. A program tervezetten 2027-ben éri el a teljes műveleti képességet.⁵²⁴

Az Egyesült Királyság 2025-ben 111 millió GBP-t fektet űrindítási kapacitásainak fejlesztésébe, melyből 20 millió GBP támogatást az Orbex nevű skót vállalatnak adnak, hogy

⁵¹⁷ Anelí Bongers és José L. Torres, „Star Wars: Anti-Satellite Weapons and Orbital Debris”, *Defence and Peace Economics* 35, sz. 7 (2024): 826–45, <https://doi.org/10.1080/10242694.2023.2208020>.

⁵¹⁸ Rezsneki Zsombor, „Az USA fölénye az űrversenyben 1.”, *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 4 (2021): 99–115, <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.4.9>.

⁵¹⁹ Mennatallah M. Hussein és mtsai., „Comprehensive study of the international space launch industry: Programmatic analysis and technical failures”, *Acta Astronautica* 234 (2025. március): 676–89, <https://doi.org/10.1016/j.actastro.2025.03.015>.

⁵²⁰ National Aeronautics and Space Administration

⁵²¹ Eric Berger, *Reentry: SpaceX, Elon Musk, and the Reusable Rockets That Launched a Second Space Age* (BenBella Books, 2024).

⁵²² SDA – Space Development Agency

⁵²³ PWSA – Proliferated Warfighter Space Architecture

⁵²⁴ Ivan Oelrich és mtsai., „Anti-satellite warfare, proliferated satellites, and the future of space-based military surveillance”, *Journal of Strategic Studies* 47, sz. 6–7 (2024): 916–39, <https://doi.org/10.1080/01402390.2024.2379398>.

Prime elnevezésű hordozórakétájukat véglegesíthessék, amelyet 2025 második felében terveznek bevetni.⁵²⁵ A beruházás célja itt is a kereskedelmi és kisméretű műholdak feljuttatása a világűrbe.⁵²⁶ Továbbá az Egyesült Királyság elkötelezett a NATO STARLIFT⁵²⁷ kezdeményezés iránt is, melynek célja a szövetség űrinfrastruktúrájának fejlesztése.⁵²⁸

Törökország 2018 óta elszántan fejleszti saját űrképességeit, a Török Űrügynökség megalapításával pedig célul tűzte ki saját fejlesztésű űrrakéták, kilövőállomások létrehozását és az első török asztronauta feljuttatását a világűrbe. Ezen fejlesztések egyik fő támogatója a védelmi ipar, amely már a Göktürk típusú katonai műholdakkal⁵²⁹ aktív szereplője is a szegmensnek. Az ország erőssége az önálló ipari bázis, gyengesége főként a hordozórakéta-technológia hiánya.⁵³⁰

A norvég Andøya indítóállomás 2024 augusztusában kapta meg működési engedélyét űrrepülőterként történő üzemelésre,⁵³¹ így az északi-sarki régió stratégiai pozícióját kihasználva készül megkerülhetetlen szereplővé válni Európában a kisméretű műholdak indításában.⁵³² Az Atlanti-óceán túlsó partján a kanadai MDA Space 2025-re meg tervezi duplázni műholdgyártási kapacitását Québecben, főként a Telesat Lightspeed⁵³³ konstelláció 198 műholdjának gyártására fókuszálva. A projekt 600 új munkahelyet hoz létre, azonban a nemzetközi megrendelésektől való függés korlátozza a stratégiai önállóságot.⁵³⁴

⁵²⁵ Jon Excell, „Orbex Unveils the World’s Largest 3D Printed Rocket”, *The Engineer* 299, sz. 7906 (2023): 47–47, [https://doi.org/10.12968/S0013-7758\(23\)90570-2](https://doi.org/10.12968/S0013-7758(23)90570-2).

⁵²⁶ Lisa West, „UK Assessing Domestic Launch Options for Defence Satellites”, *UK Defence Journal*, 2025. március 21., <https://ukdefencejournal.org.uk/uk-assessing-domestic-launch-options-for-defence-satellites/>. (Letöltés ideje: 2025.04.23.)

⁵²⁷ NATO, „L’OTAN lance cinq nouvelles initiatives de coopération multinationale qui viendront renforcer la dissuasion et la défense”, NATO, 2024. október 17., https://www.nato.int/cps/fr/natohq/news_229664.htm. (Letöltés ideje: 2025.04.23.)

⁵²⁸ Arthur Chadwick és Mason A. Peck, „AAS 25-201 Fundamental Engineering Concepts of a Cislunar Space Logistics Network”, preprint, 2025. február 13., <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29064.94723>.

⁵²⁹ Defence Turkey, „An Overview of the Ongoing Space Platform and System Projects in Turkey”, szak. 92, *Defence Turkey*, 2019. július, <https://www.defenceturkey.com/en/content/an-overview-of-the-ongoing-space-platform-and-system-projects-in-turkey-3538>. (Letöltés ideje: 2025.04.23.)

⁵³⁰ Asena Boztas és N. Ceren Turkmen, „An interdisciplinary analysis of Türkiye’s space policy: An economic and political perspective”, *Space Policy* 72 (2024. november): 101664, <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2024.101664>.

⁵³¹ SatNews, „Norway officially licensed to launch at Andøya Spaceport”, SatNews, 2024. augusztus 25., <https://news.satnews.com/2024/08/25/norway-officially-licensed-to-launch-at-andoya-spaceport/>. (Letöltés ideje: 2025.04.23.)

⁵³² Tale Sundlisæter, „Space Power in the High North: Perspectives from the Kingdom of Norway” (Thesis, The University of St Andrews, 2022), <https://doi.org/10.17630/sta/220>.

⁵³³ Gerry Jansson, „Telesat Lightspeed™- Enabling Mesh Network Solutions for Managed Data Service Flexibility Across the Globe”, *2022 IEEE International Conference on Space Optical Systems and Applications*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2022. március, 232–35, <https://doi.org/10.1109/ICSOS53063.2022.9749709>.

⁵³⁴ Rachel Jewett, „MDA Space to Double Satellite Manufacturing Capability in Quebec”, *Via Satellite*, 2024. szeptember 13., <https://www.satellitetoday.com/manufacturing/2024/09/13/mda-space-to-double-satellite-manufacturing-capability-in-quebec/>. (Letöltés ideje: 2025.04.23.)

A többi ország főként a szövetség képességeire van utalva a vizsgált területen. Izland a NATO légvédelmi rendszerének részeként fejlett radarrendszereket üzemeltet, de űrrepüléshez kapcsolódó infrastruktúra nincs jelen a szigetországban. Albánia, Montenegró és Észak-Macedónia pedig teljes mértékben a NATO-partnerekre támaszkodik, főként a globális helymeghatározás és a műholdas felderítési adatok területén. Összességében megállapítható, hogy a vizsgált államok közül a világhatalmi pozíciót betöltő Egyesült Államok domináns szerepet tölt be a NATO teljes űrképességeinek tekintetében. Képes az űrhadviselés teljes spektrumához szükséges eszközök előállítására, azok világűrbe juttatására és működtetésük fenntartására is. A világűr és az űrbiztonság katonai jelentőségét a szövetség már felismerte, a stratégiai riválisok felől érkező fenyegetéseket komolyan veszi, és nem csupán támadó, hanem védelmi infrastruktúra kiépítésére is törekszik.⁵³⁵

3.3.5. KIBERKÉPESSÉGEK

A kiberképességek tekintetében a vizsgált államok közül az Egyesült Államok, az Egyesült Királyság, Törökország és Kanada rendelkeznek jelentős gyártókapacitással, míg a kisebb országok kizárólag importra vagy szövetségesi támogatásra támaszkodnak. Ezen a területen azonban nem csupán a hardvergyártás jelentős, hanem az MI alapú szoftverek fejlesztését támogató programozói és informatikai kultúra is meghatározó. Ezek együttes alkalmazása teszi igazán hatékonná egy állam kibernévelési képességeit.⁵³⁶

Gazdasági potenciáljának köszönhetően az USA vezető szerepet tölt be a kiberfegyverek és védelmi rendszerek gyártásában, a Lockheed Martin és a Raytheon vállalatok például a hadsereg Kibernévelési Parancsnokságának fejlesztettek eszközöket.⁵³⁷ Erősségük az MI alapú támadásfelderítő- (pl. Project Maven⁵³⁸) és a tömeges adatelemzésére specializálódott rendszerek (pl. Palantir⁵³⁹), azonban a mikrochip-import függőség (főként Tajvan és Dél-Korea irányából) ezen a területen is sebezhetővé teszi az ellátási láncot.

⁵³⁵ Fuat İnce, „Military Importance of Space and Space Security”, in *Space Environment and International Politics*, szerk. Hasret Çomak és Burak Şakir Şeker (Transnational Press London, 2024).

⁵³⁶ Etl Alex, „A mesterséges intelligencia hatása a NATO-tagállamok stratégiai gondolkodására”, *Nemzet és Biztonság* 14, sz. 4 (2021): 92–109, <https://doi.org/10.32576/nb.2021.4.4>.

⁵³⁷ Michael P. Fischerkeller, *What Is the Purpose of the Cyber Mission Force?*, D-10466 (Institute for Defence Analyses, 2019), https://www.academia.edu/109218756/What_is_the_Purpose_of_the_Cyber_Mission_Force. (Letöltés ideje: 2025.04.24.)

⁵³⁸ Neil A. Wilson, „Understanding the Battle for AI in Warfare through the Practices of Assemblage: A Case Study of Project Maven” (Master Thesis, Utrecht University, 2020), <https://studenttheses.uu.nl/handle/20.500.12932/37392>. (Letöltés ideje: 2025.04.24.)

⁵³⁹ Lena Ulbricht és Simon Egbert, „In Palantir We Trust? Regulation of Data Analysis Platforms in Public Security”, *Big Data & Society* 11, sz. 3 (2024), <https://doi.org/10.1177/20539517241255108>.

A többi tagállam nem rendelkezik ilyen mértékű kibergyártási kapacitással, de az MI-t folyamatosan építik be meglévő haditechnikai eszközeikbe, ahogy teszi ezt például Törökország a Bayraktar Kızılelma típusú drónjaival.⁵⁴⁰ A brit BAE Systems a Nemzeti Kiberbiztonsági Központtal közösen fejleszt hálózatzvédelmi rendszereket, de a mikrochip-ellátásban a Brexit utáni korlátozások miatt nehézségek merültek fel.⁵⁴¹ Norvégia a NATO által támogatott kiber-akadémiákon vesz részt, de gyártási kapacitás hiányában a nemzetközi rendszereket használja. Izland, Albánia, Montenegró és Észak-Macedónia kizárólag a NATO Kollektív Kibervédelmi Kezdeményezésre támaszkodik, helyi termelés nem figyelhető meg.⁵⁴²

3.3.6. STRATÉGIAI KIHÍVÁSOK

A NATO 9 nem EU-tag országának védelmi ipara jelentős kihívásokkal néz szembe, amelyek az ellátási láncok sérülékenységtől a technológiai függőségig terjednek. Ugyanakkor az Egyesült Államok, az Egyesült Királyság és Törökország haderőinek nagy volumenű megrendelése és a hazai ipari bázisok céltudatos erősítése bizonyos területeken fenntartható fejlődést tesznek lehetővé.

A globalizált ellátási láncok kockázatai különösen érzékelhetők a mikrochip- és ritkaföldfém-import függésében. Az Egyesült Államok védelmi ipara a chiptermelés 60%-ának Tajvannak és Dél-Koreának való kitettsége miatt sebezhető, míg Törökország esetében az EU és az USA exportkorlátozásai akadályozzák a high-tech komponensek beszerzését. A brit BAE Systems a Brexit utáni vámkorlátozások miatt nehezebben szerez be titán ötvözeteket, ami a Tempest vadászgép gyártását késlelteti. A NATO 2024-es Útmutató a védelmi szempontból kritikus ellátási láncok biztonságához⁵⁴³ keretében stratégiák készülnek a nyersanyag-biztonság növelésére, például újrahasznosítási programok és stratégiai készletek kialakításával.

Az egyes fegyverrendszereknél megfigyelhető magas rendelésállomány ellensúlyoz bizonyos kihívásokat. Az Egyesült Államok kötelezettségvállalása 1.500 Abrams harckocsi és 1.700 F-35 vadászgép vásárlására az éves gyártási kapacitás viszonylatában hosszú távú ipari stabilitást biztosít, míg a Columbia-osztályú tengeralattjárók 12 darabos megrendelése

⁵⁴⁰ Tayfun Ozberk, „Turkiye’s Future Unmanned Jet Fighter »KIZILELMA« Passes Another Milestone”, *Naval News*, 2025. március 7., <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/03/turkiyes-future-unmanned-jet-fighter-kizilelma-passes-another-milestone/>. (Letöltés ideje: 2025.04.24.)

⁵⁴¹ Antonio Calcara és Raffaele Marchetti, „State-industry relations and cybersecurity governance in Europe”, *Review of International Political Economy* 29, sz. 4 (2022): 1237–62, <https://doi.org/10.1080/09692290.2021.1913438>.

⁵⁴² Alessandro Marrone és Ester Sabatino, *Cyber Defence in NATO Countries: Comparing Models* (Istituto Affari Internazionali (IAI), 2021), <https://www.jstor.org/stable/resrep28807>. (Letöltés ideje: 2025.04.24.)

⁵⁴³ NATO, „Defence-Critical Supply Chain Security Roadmap”, NATO, 2024, https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2024/7/pdf/240712-Factsheet-Defence-Supply-Chain-Ro.pdf. (Letöltés ideje: 2025.02.17.)

évtizedeken át munkalehetőségeket teremt. Törökország 1.000 Altay harckocsi megrendelése 600 hazai beszállítót mozgósít, és 75%-os helyi részarányt ér el a gyártásban. Az Egyesült Királyság Type 26 fregattprogramja 623 Boxer harcjárművel együtt 1.400 munkahelyet hoz létre, miközben a karbantartási infrastruktúra fejlesztésére 300 millió fontot fordítanak.

A fejlett digitális rendszerek területén a nem EU-tag országok versenyhátrányban vannak. Törökország a MILDEN tengeralattjáróihoz szükséges nukleáris technológiát nem tudja önállóan fejleszteni, így az dízelelektromos meghajtásra korlátozódik. Az amerikai haditengerészeti szárazdokkok 80%-a 100 évesnél idősebb, és csak kettő képes Nimitz-osztályú hordozók kiszolgálására, ami a teljes flotta viszonylatában 20 évnyi karbantartási elmaradást eredményez. A szakképzett munkaerő alacsony és egyre csökkenő létszáma mindenütt probléma, például az USA hajógyáraiban 2025-re 40%-os hiány várható, míg Kanada F-35 programjában a pilótaképzési kapacitások korlátozottak. A brit Harland & Wolff hajógyár 77 millió fontos modernizációja ellenére a betöltetlen hegesztő beosztások mértéke érezhetően lassítja a támogató és kiszolgáló hajók építését.⁵⁴⁴

A nem EU-tag NATO-országok védelmi ipara a globalizáció ellentmondásait testesíti meg. Bár a nagy megrendelések és hazai kapacitások (pl. USA 21 milliárd dolláros hajógyár-fejlesztés, török Aksaz hajógyár) fenntartható termelést biztosítanak, az ellátási láncok sérülékenysége és a technológiai függőség stratégiai kockázatokat hordoz. A NATO 2024-es ellátási lánc-biztonsági terve és a regionális együttműködések (pl. AUKUS) azonban lehetőséget nyújtanak e kihívások enyhítésére, miközben a kisebb államok számára a szövetséges támogatás marad döntő tényező.

3.3.7. ÖSSZEGZÉS

A NATO 9 nem EU-tag országa (USA, Egyesült Királyság, Törökország, Kanada, Norvégia, Albánia, Montenegró, Észak-Macedónia, Izland) védelmi ipara jelentős eltéréseket mutat technológiai fejlettség, gyártási kapacitás és stratégiai prioritások terén. Az Egyesült Államok dominál minden szektorban, a szárazföldön az M1 Abrams harckocsik és HIMARS rakétavetők, a légierőben az F-35-ösök, a haditengerészetben pedig a Columbia-osztályú tengeralattjárók gyártásában emelkedik magasan a többi vizsgált állam fölé. Azonban öregedő infrastruktúrája (pl. 100 évnél idősebb szárazdokkok) és a mikrochip-import függése (60% Tajvanból) sérülékennyé teszi.

⁵⁴⁴ Anthony J. Cirone és mtsai., „Root Cause Analysis of Labor Shortages in the Skilled Trades Supporting Navy Shipyard Maintenance and Modernization” (Master’s Thesis, Naval Postgraduate School, 2023), <https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1212894.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.04.24.)

Törökország dinamikusan fejlődik, az Altay harckocsi, a TF-X vadászgép és a MILGEM korvettek gyártása 75%-os hazai részaránnyal erősíti önállóságát, de az USA/EU exportkorlátozások és az avionikai alkatrészekről és irányító rendszerekről való függése korlátozza fejlődését. Az Egyesült Királyság a Tempest vadászgép és Type 26 fregattok fejlesztésére fókuszál, de a Brexit utáni ellátási lánc problémák késleltetik a projekteket.

Kanada és Norvégia kifejezetten a specializált területekre szakosodnak, de a szakképzett munkaerőhiány akadályozza növekedésüket. A kisebb országok minimális hazai kapacitással rendelkeznek, importra és a NATO-partnerek támogatására támaszkodnak.

A haditengerészeti szektorban az USA 21 milliárd dolláros hajógyár-modernizációja ellenére csak két szárazdokkja képes Nimitz-osztályú hordozók kiszolgálására. Törökország 2023-ban indította el az Aksaz hajógyárat, míg az Egyesült Királyság a Harland & Wolff 556 méteres dokkjával próbálja helyreállítani tengeri hatalmi státuszát.

Űr- és kiberképességek esetében az USA Űrfejlesztési Ügynökségének 158 műholdas programja késik az ellátási problémák miatt, de a SpaceX vállalat az újrafelhasználható rakétaival továbbra is vezető a költséghatékonyság terén. Törökország a Göktürk-3 műhoddal és Bayraktar Kızılelma MI-alapú drónokkal próbál versenyképes maradni, míg Norvégia az Andøya űrrepülőtérrel kíván Európa vezető űrindító állomása lenni.

Stratégiai kihívásokként az ellátási láncok sérülékenysége (pl. ritkaföldfém-függés), a technológiai függőség (pl. USA mikrochip-import) és a munkaerőhiány dominálnak. Ugyanakkor a nagyszámú megrendelés-állomány és a hazai ipari bázis erősítése fenntartható fejlődést tesz lehetővé. A NATO 2024-es ellátási lánc stratégiája és a regionális együttműködések (pl. AUKUS) kulcsfontosságúak a kihívások leküzdéséhez.

3.4. A JELENLEGI HADIIPARI KAPACITÁSOK ÖSSZEVETÉSE A HADÁSZATI KÖVETELMÉNYEKKEL

A védelempolitikai elemzés alapján az EU és a NATO egyértelműen Oroszországot és Kínát jelöli meg fő stratégiai riválisként, míg a déli irányból érkező illegális migráció kezelése további kiemelt kihívás. Ebben a fejezetben Európa keleti frontjának és a Földközi-tenger partvidékének védelméhez szükséges haderőt vizsgálom, összevetve a meglévő és szükséges haditechnikai állományt a szemben álló felek kapacitásaival. Az ebből adódó különbség határozza meg a hadiipari termelés bemeneti követelményeit az elemzés során.

A NATO keleti határvonala mintegy 4.000 km hosszan húzódik a Balti-tengertől a Fekete-tengerig, változatos terepviszonyok – erdők, mocsarak, síkságok – mentén.⁵⁴⁵ Fő gyenge pontja a Lengyelországban található, mindössze 60 km széles Suwałki-folyosó, amelyet Oroszország a kalinyingrádi exklávé révén könnyen elvághat, elszigetelve a balti államokat.⁵⁴⁶ Erősségei közé tartoznak a hegyvidéki szakaszok, a Baltikumban és Lengyelországban kiépülő védelmi rendszerek – például a „Keleti Pajzs” előretolt védelmi állásai⁵⁴⁷ –, valamint a tervezetten 2030-ra megépülő legnagyobb európai NATO bázis.⁵⁴⁸ A határvonal terepe elsősorban páncélos hadműveletek számára kedvező, nyílt síkságokkal és erdőségekkel tagolt.⁵⁴⁹

A NATO európai déli frontja a Földközi-tenger partvidékét öleli fel, Gibraltártól Törökországig. Fő terepe hegyvidéki és partmenti, olyan stratégiai szorosokkal, mint Gibraltár vagy a Boszporusz. A tengeri hadműveletek fő erő kifejtéseinek iránya, egyben fő gyenge pontjai Észak-Afrika instabilitása, valamint a fenntartott, ámár egyre csökkenő orosz jelenlét Szíriában.⁵⁵⁰ Az illegális migráció elleni harcban kulcsfontosságú a Sea Guardian hadművelet⁵⁵¹ és a Frontex-szel való együttműködés, főleg a közép-keleti migrációs útvonalak ellen.⁵⁵² Erős pontjai a geográfiai központban, Nápolyban diszlokáló NATO Összhaderőnemi Parancsnokság, a déli államok haditengerészete és a peremterületeket védő erős légvédelem, de a koordinációs hiányok kockázatot jelentenek.⁵⁵³

Az EU és a NATO keleti szárnyának védelme a hidegháború óta a legsúlyosabb kihívást jelenti, különösen Ukrajna 2022-es orosz inváziója óta. A disszertációm szempontjából

⁵⁴⁵ Kęstutis Paulauskas, „NATO and the Eastern Flank”, in *Routledge Handbook of NATO*, 1. kiad., szerk. John Andreas Olsen (Routledge, 2024), <https://doi.org/10.4324/9781003364108>.

⁵⁴⁶ Viljar Veebel, „Why it would be strategically rational for Russia to escalate in Kaliningrad and the Suwalki corridor”, *Comparative Strategy* 38, sz. 3 (2019): 182–97, <https://doi.org/10.1080/01495933.2019.1606659>.

⁵⁴⁷ Alicja Zyguła és Beata Piskorska, „East Shield - A Mechanism for Strengthening the Security and Resilience of Central and Eastern European Countries Using the Example of Poland's Eastern Border”, *Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej* 22, sz. 2 (2024): 183–97, <https://doi.org/10.36874/RIESW.2024.2.10>.

⁵⁴⁸ Madalin Necsutu, „Romania To Host Largest NATO Military Base in Europe”, *Balkan Insight*, 2024. március 21., <https://balkaninsight.com/2024/03/21/romania-to-host-largest-nato-military-base-in-europe/>. (Letöltés ideje: 2025.04.25.)

⁵⁴⁹ Alexander Mattelaer, „Rediscovering geography in NATO defence planning”, in *Defence Planning as Strategic Fact*, 1. kiad., szerk. Henrik Breitenbach és André Ken Jakobsson (Routledge, 2020), <https://doi.org/10.4324/9780367817268>.

⁵⁵⁰ Silvia Colombo, „NATO and the Southern Flank”, in *Routledge Handbook of NATO*, 1. kiad. (Routledge, 2024), <https://doi.org/10.4324/9781003364108>.

⁵⁵¹ NATO, „Operation Sea Guardian”, NATO, 2023. május 26., https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_136233.htm. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁵² Antonia-Maria Sarantaki, *Frontex & NATO: A New Partnership in the Making*, Working Paper no. 100/2019 (Hellenic Foundation for European and Foreign Policy, 2019), https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2019/02/100_2018_-WORKING-PAPER-_Antonia-Maria-Sarantaki.pdf. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁵³ Göblyös Bence, „NATO's response for the southern challenges - NATO strategic direction south hub”, *National Security Review*, sz. 2021/1 (2021): 73–86.

kulcsfontosságú annak elemzése, hogy milyen mennyiségű páncélos jármű és tüzérségi rendszer szükséges a teljes határvonal védelméhez, figyelembe véve a regionális ellátási láncok szerepét és a kettős felhasználású infrastruktúrákat.

3.4.1. A KELETI SZÁRNY VÉDELMI SZÜKSÉGLETEI

Az előzőekben leírtaknak megfelelően a keleti szárny hatékony védelméhez, az orosz Kalinyingrádi exklávé és Fehéroroszország közelsége miatt, a térségben a gyors manőverezésre képes páncélos egységek és a nagy hatótávolságú tüzérség nélkülözhetetlenek. A NATO erők a keleti szárnyon jelenleg nyolc többnemzetiségű zászlóalj harccsoportra (Fokozott Előretolt Jelenlét⁵⁵⁴) épülnek, amelyek összesen 30.000 katonát foglalnak magukban helyi és szövetséges csapatokból vegyesen,⁵⁵⁵ továbbá 300.000 katona áll rendelkezésre honi területen rövid készenléti idővel.⁵⁵⁶ Ez a létszám azonban nem elegendő a 2024-ben kiszivárgott, NATO parancsnokság által meghatározott minimális követelményeket tartalmazó dokumentum szerint, amely alapján a szövetségnek meg kell növelni 82 manőverező dandárról 131-re, valamint 24 hadtestről 38-ra jelenlegi erejét a hatékony védelem eléréséhez. Ez a mennyiség 245.000 katona felszerelését, kiképzését és fenntartását jelenti, mely a NATO szárazföldi haderejének másfélszeres növekedését tenné ki.⁵⁵⁷

A haditechnikai eszközállományt tekintve az alábbi számításokat lehet elvégezni. A hidegháborús modellek szerint egy modern harckocsi dandár (30-50 harckocsi) 20-30 kilométeres frontszakaszt tud ellenőrizni.⁵⁵⁸ A 4.000 km-es határvonal esetében ez alapján 130-200 harckocsidandárra lenne szükség, azaz 5.200-8.000 harckocsira. Ez azonban irreálisan magas szám, mivel a teljes EU harckocsi-állománya 2025-ben körülbelül 4.513, a teljes NATO-é pedig 11.450 egység és ez a szám csak a frontvonal teljes lefedését veszi számításba, a mélységi tartalékokat nem.⁵⁵⁹

⁵⁵⁴ Enhanced Forward Presence

⁵⁵⁵ Alexander Lanoszka és Michael A Hunzeker, „Evaluating the Enhanced Forward Presence After Five Years”, *The RUSI Journal* 168, sz. 1–2 (2023): 88–97, <https://doi.org/10.1080/03071847.2023.2190352>.

⁵⁵⁶ NATO, „NATO’s Military Presence in the East of the Alliance”, NATO, 2025. március 8., https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_136388.htm. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁵⁷ Defense Express, „NATO Is 49 Brigades Short of Minimum Requirements: Half the U.S. Army or 4x Times the Bundeswehr”, Defense Express, 2024. október 6., https://en.defence-ua.com/analysis/nato_is_49_brigades_short_of_minimum_requirements_half_the_us_army_or_4x_times_the_bundeswehr-12097.html. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁵⁸ Sven Biscop, „Battalions to Brigades: The Future of European Defence”, in *Survival October-November 2020: Pandemics and politics*, 1. kiad., szerk. The International Institute for Strategic Studies (Routledge, 2021), <https://doi.org/10.4324/9781003421672>.

⁵⁵⁹ Global Firepower, „Combat Tank Fleet Strength by Country (2025)”, Global Firepower, 2025, <https://www.globalfirepower.com/armor-tanks-total.php>. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

A statikus, előretolt erők helyett a 2022-es madridi NATO csúcson elfogadott Új Erőmodell⁵⁶⁰ 300.000 katonát helyez magas készenléti szintre, amelyből 100.000 10 napon belül, 200.000 pedig 30 napon belül telepíthető.⁵⁶¹ Ezen erők páncélos komponense mintegy 1.400 harckocsit foglal magában, amelyek közül minimum 500-600 lenne előre telepítve a keleti szárnyon a hatásos elrettentés érdekében.⁵⁶²

Oroszország jelenleg évi 300 új és hasonló mennyiségű felújított harckocsit képes szolgálatba állítani, miközben a 2024-es becslések szerint a raktárakban további 3.000 T-72-es és T-80-as típusú jármű áll rendelkezésre.⁵⁶³ Egy esetleges támadási hullámhoz 800-1.200 harckocsit tudna bevetni a keleti szárny ellen, amihez a NATO-nak legalább 3:1-es fölényt kell biztosítania a sikeres védelemhez. Ez alapján 2.400-3.600 harckocsi szükséges, amelyek közül 30-40%-nak állandóan a térségben kell tartózkodnia.⁵⁶⁴

A tüzérség szerepe az ukrajnai háborúban kimutatta, hogy a lőszerellátás és a tűzvezető rendszerek döntő szerepet töltenek be napjaink hadviselésében. Egy modern 155 mm-es önjáró löveg napi 100 lövés leadására képes intenzív harc esetén. Ha a NATO 500 ilyen rendszert telepít a keleti szárnyra, az évi 18 milliós lövedékigényt jelentene. Jelenleg azonban az európai gyártók kapacitása évi 1 millió lövedékre korlátozódik, amelyet 2026-ig terveznek 2 millióra emelni.⁵⁶⁵ A vontatott és az önjáró tüzérséget kiegészítő HIMARS rendszerek 300 km-es hatótávolsággal képesek megsemmisíteni az ellenség logisztikai láncait. A keleti szárny védelméhez legalább 150 rakétavető egységre lenne szükség, amelyek évi 50.000 rakétát tudnának kilőni. Ez azonban csak akkor lehetséges, ha a NATO tagállamai közösen biztosítják a lőszerkészleteket, mivel egyetlen ország sem rendelkezik ilyen méretű raktárakkal.⁵⁶⁶

⁵⁶⁰ New Force Model

⁵⁶¹ John R. Deni, *The New NATO Force Model: Ready for Launch?*, Outlook no. 4 (NATO Defense College, 2024), <https://www.jstor.org/stable/resrep60400>. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁶² Patricia Garcia-Duran Huet, „Europe Will Need Thousands More Tanks and Troops to Mount a Credible Military Defence without the US”, *The Conversation*, 2025. március 5., <http://theconversation.com/europe-will-need-thousands-more-tanks-and-troops-to-mount-a-credible-military-defence-without-the-us-251499>. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁶³ Christina Harward és mtsai., *Russian Offensive Campaign Assessment* (Institute for Study of War, 2024), https://www.understandingwar.org/sites/default/files/Russian%20Offensive%20Campaign%20Assessment%20February%2024%2C%202024%20%28PDF%29_0.pdf. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁶⁴ Piotr Niec és Benjamin Jensen, „The Future of NATO’s Eastern Flank”, Center for Strategic and International Studies, 2024. július 10., <https://www.csis.org/analysis/future-natos-eastern-flank>. (Letöltés ideje: 2025.04.28.)

⁵⁶⁵ Norbert Świętochowski, „Field Artillery in the Defensive War of Ukraine 2022-2023. Part II, Methods of Task Implement”, *Scientific Journal of the Military University of Land Forces* 211, sz. 1 (2024): 57–76, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4136>.

⁵⁶⁶ Ref. 564.

A vizsgált haderők rendelkezésre álló haditechnikai eszközei

	Harckocsik (db)	Gyalogsági harc-járművek (db)	Tüzérségi eszközök (db)	Merevszárnyú harci repülők (db)	Forgószárnyú harci repülők (db)
EU	4.513	6.833	6.070	1.235	262
NATO	11.450	27.000	12.287	4.475	1.416
Oroszország	5.750	12.540	16.678	1.522	557
Kína	6.800	6.400	7.240	1.583	281

Forrás: Global Firepower, 2025

A 3. számú táblázatból jól látszik, hogy az EU kevesebb haditechnikai eszközzel rendelkezik, mint Oroszország, ellene – kizárólag a darabszámokat figyelembe véve – csak a többi NATO-tagállammal együtt képes felvenni a versenyt. Az viszont nem várható el az Egyesült Államoktól és Törökországtól, hogy jelentős mértékű erőket állomásoztassanak állandó jelleggel a Baltikumban. Ezért javaslatomat csak az EU meglévő készleteire alapozva fogalmazom meg, miszerint a NATO keleti szárnyának védelméhez az erőket a következők szerint szükséges lépcsőzni a legsérülékenyebb balti régióban.

Javaslat a NATO keleti szárnyának lépcsőzött védelmére

Előretolt zóna (0–50 km a határtól)	
10 harckocsizászlóalj	400 harckocsi
20 gépesített lövésszázlóalj	800 gyalogsági harcjármű
5 önjáró tüzérosztály	120 önjáró löveg
Mobil tartalékok (50–300 km a határtól)	
5 gyorsreagálású harckocsizászlóalj	200 harckocsi
10 gépesített lövésszázlóalj	400 gyalogsági harcjármű
10 HIMARS üteg	90 indító
Stratégiai tartalékok (300 km-től)	
3 nehéz harckocsidandár	330 harckocsi
10 gépesített lövésszázlóalj	400 gyalogsági harcjármű
5 önjáró tüzérosztály	120 önjáró löveg
7 HIMARS üteg	63 indító

Forrás: saját szerkesztés

Ez a struktúra összesen 930 harckocsit, 1.600 gyalogsági harcjárművet és 393 tüzérségi eszközt igényel. Ezek telepítése és folyamatos fenntartása komoly költségekkel járna, de ez a befektetés biztosítaná a hatékony elrettentést a keleti fenyegetéssel szemben, vagy a biztos védelem fenntartását a NATO megerősítés megérkezéséig.

3.4.2. A DÉLI SZÁRNY VÉDELMI SZÜKSÉGLETEI

A Földközi-tenger és Észak-Afrika térségében a NATO délnyugati szárnyán két fő kihívás dominál, az illegális migráció és a regionális instabilitásból eredő katonai fenyegetések. Fontos, hogy az elemzés során egyaránt figyelembe kell venni a humanitárius válságkezelést és a hagyományos védelem követelményeit.

A Földközi-tenger stratégiai jelentőségű szorosai – például Gibraltár vagy a Szicíliai-szoros – illetve a líbiai partszakasz kulcsszerepet játszanak az illegális migráció és a fegyvercsempészet elleni fellépésben.⁵⁶⁷ Ezért a NATO folyamatosan kiemelt figyelmet szentel a térség biztonságának, amit jól szemléltet a Sea Guardian 2025-1 nevű művelet is. Ennek során török, amerikai és görög felségjelzésű fregattok és tengeralattjárók két hét alatt több mint száz hajót ellenőriztek, mindezt szoros együttműködésben a part menti országok hatóságaival. A művelet nemcsak a tiltott tevékenységek visszaszorítását szolgálta, hanem a tengeri kereskedelem biztonságának és a szövetségesek közötti adatmegosztás hatékonyságának növeléséhez is hozzájárult. Eredményei alapján a régió továbbra is meghatározó marad Európa déli peremvidékének stabilitása szempontjából.⁵⁶⁸

Számításaim szerint a déli szárny megfelelő védelméhez szükséges egy állandó jelenlétű hajócsoport fenntartása 6-8 modern fregattal vagy rombolóval, 12 partmenti járőrhajóval és 4 logisztikai támogató hajóval. Ezt a flottát kell kiegészíteni modern, robotizált rendszerekkel és 10-15 felszíni drónnal a partvidék ellenőrzéséhez. Az illegális migráció kezeléséhez szükség van 1.500 fős élőerőre és 60 kényszerkísérő egységre. Ezen számok a Frontex 2025 első negyedéves statisztikáin alapulnak, miszerint 29.902 illegális határátlépési kísérlet történt a Földközi-tengeren.⁵⁶⁹ A tengeri aknák és fel nem robbant lőszermaradványok elleni

⁵⁶⁷ Margriet Drent, „Militarising Migration? EU and NATO Involvement at the European Border”, *Clingendael Spectator* 72, sz. 4 (2018), https://spectator.clingendael.org/pub/2018/4/_pdf/CS-2018-4-drent.pdf. (Letöltés ideje: 2025.04.29.)

⁵⁶⁸ NATO, „Operation Sea Guardian Patrols Eastern Mediterranean Sea Enhancing Maritime Situational Awareness”, *Mc.Nato.Int*, 2025. február 7., <https://mc.nato.int/media-centre/news/2025/OSG-Patrols-EasternMed-Enhancing-Maritime-Situational-Awareness.aspx>. (Letöltés ideje: 2025.04.29.)

⁵⁶⁹ Frontex, „EU external borders: Irregular crossings fall by a third in Q1 2025”, *Frontex*, 2025. április 11., <https://www.frontex.europa.eu/media-centre/news/news-release/eu-external-borders-irregular-crossings-fall-by-a-third-in-q1-2025-k2RWuR>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

védelemhez 4-6 modern aknakereső hajó szükséges. A 2. állandó NATO aknamentesítő csoport⁵⁷⁰ jelenleg török vezetéssel 5 hajót állomásoztat a térségben.⁵⁷¹

Légiőrként tekintetben szükséges a tengeri felderítés és a tengeralattjáró-elhárítás biztosításához 3-4 tengerészeti felderítő repülőgép, például a P-8A Poseidon, mely rendelkezik tengeralattjáró elleni harchoz szükséges képességekkel és akár 1.200 km-es hatótávolsággal. Ezeket kiegészítendő 6-8 közepes magasságban üzemelő, nagy hatótávolságú pilóta nélküli repülővel, melyekkel biztosítható a folyamatos felderítés a líbiai és szíriai partok mentén. A légvédelem és a hatásos válaszcsoport kiváltásához szükséges 2 vadászrepülő-század (24 Eurofighter Typhoon vagy F-35A), melyeket Görögországban és Olaszországban, rotációs bázisokon kell telepíteni. A folyamatos jelenlét fenntartásához szintén nélkülözhetetlen 1-2 légiutántöltésre alkalmas repülőgép. A stratégiai felderítés érdekében 10-15 nagy magasságban üzemelő, nagy hatótávú pilóta nélküli repülőt célszerű üzemeltetni.⁵⁷²

A tengerfelszín alatti védelemhez szükség van 4-6 modern, dízelelektromos meghajtású tengeralattjáróra, melyek rendelkeznek akusztikus észlelési képességgel és légfüggetlen hajtóművel. Olaszország jelenleg 4 darab Type-212A tengeralattjárót üzemeltet,⁵⁷³ amelyeket terv szerint, közel 20 éves működést követően, a közeljövőben modernizálnak.⁵⁷⁴ Ezt a képességet támogató 20-30 nagy hatótávolságú tengeralattjáró drón fenntartása is elengedhetetlen, melyek feladata az aknakeresés és a rejtett felderítés.⁵⁷⁵

Összefoglalva a NATO európai déli szárnyának védelméhez az alábbi erőkre van szükség.

⁵⁷⁰ Standing NATO Mine Countermeasures Group 2

⁵⁷¹ NATO, „Standing NATO Mine Countermeasures Group Two (SNMCMG2)”, NATO, 2025, <https://mc.nato.int/snmcmg2.aspx>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

⁵⁷² Jakub Śledziowski és mtsai., „Application of Unmanned Aerial Vehicles and Image Processing Techniques in Monitoring Underwater Coastal Protection Measures”, *Remote Sensing* 14, sz. 3 (2022): 458, <https://doi.org/10.3390/rs14030458>.

⁵⁷³ NTI, „Italy Submarine Capabilities”, *The Nuclear Threat Initiative*, 2025. március 25., <https://www.nti.org/analysis/articles/italy-submarine-capabilities/>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

⁵⁷⁴ Naval News Staff, „Italian Navy Signs Contract Modification for U212A Submarines Upgrade”, *Naval News*, 2025. március 28., <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/03/italian-navy-signs-contract-modification-for-u212a-submarines-upgrade/>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

⁵⁷⁵ Elisabeth Gosselin-Malo, „NATO Draws up Plans for Its Own Fleet of Naval Surveillance Drones”, *ArcticToday*, 2024. december 5., <https://www.arctictoday.com/nato-draws-up-plans-for-its-own-fleet-of-naval-surveillance-drones/>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

Javaslat a NATO déli szárnyának védelméhez szükséges haditechnikai eszközök mennyiségére

Kategória	Mennyiség (db)	Példa típus
Fregatt/romboló	6-8	FREMM, Horizon
Partmenti járőrhajó	12	OPV-90, Meteoro
Aknamentesítő hajó	4-6	Hunt, Vieste
Tengeralattjáró	4-6	Type-214, S-80 Plus
Tengeri drón	30-45	MANTAS T-12, Bluefin-21
Tengerészeti felderítő repülő	3-4	P-8A Poseidon, Global Hawk
Vadászrepülő	24	Eurofighter Typhoon, F-35A
Repülő drón	15-23	Heron
Légi utántöltő repülőgép	1-2	A330 MRTT

Forrás: saját szerkesztés

A NATO déli szárnyának hatékony védelméhez integrált megközelítés szükséges, amely kombinálja a hagyományos hajóflottát, a légi felderítést és a robotizált rendszereket. A kritikus tényező a regionális együttműködés erősítése, különösen Olaszország, Görögország és Spanyolország közreműködésével.⁵⁷⁶

3.4.3. ÖSSZEGZÉS

A hadászati követelmények megállapításához figyelembe kell venni a régió meghatározó konfliktusának veszteségi adatait. Ehhez az Oryx független, nyílt forrásokra épülő adatbázisát vettem igénybe, amelynek különlegessége, hogy csak fényképpel vagy videóval alátámasztott veszteségeket jelenít meg. Ebből kifolyólag jogosan feltételezhető, hogy a valós számok akár jelentősen nagyobbak is lehetnek a 6. számú táblázatban feltüntetetteknél, de jelen vizsgálathoz ezek jelentenek megbízható alapot.

⁵⁷⁶ Gonzalo Vázquez, „Maritime Security on NATO’s Southern Flank: The Case for a Spanish Coast Guard”, *Center for International Maritime Security*, 2025. április 22., <https://cimsec.org/maritime-security-on-natos-southern-flank-the-case-for-a-spanish-coast-guard/>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

Az orosz-ukrán háború igazolt haditechnikai eszköz veszteségei 2025. április 01-ig^{577,578}

Típus	Ukrajna (db)	Oroszország (db)
Harcocsi	1.159	3.945
Gyalogsági harcjárművek	1.809	7.696
Páncélozott személyszállító harcjárművek	941	631
Vezetési pontok	45	300
Vontatott tüzérségi eszközök	239	460
Önjáró tüzérségi eszközök	534	904
Rakéta sorozatvetők	85	479
Légvédelmi eszközök	361	580
Merevszárnyú repülő	106	137
Forgószárnyú repülő	51	157
Pilóta nélküli repülő eszközök	515	600
Hadihajók	41	28
Terepjáró gépjárművek	2.576	4.344

Forrás: Oryx, 2025

Az orosz invázió és a vizsgált időpont között 1.132 nap telt el. A 7. számú táblázat összeveti az ukrán veszteségek napi és éves átlagát az EU és a NATO hadiipari gyártási kapacitásaival.

⁵⁷⁷ Oryx, „Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine”, Oryx, 2025, <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html>. (Letöltés ideje: 2025.05.01.)

⁵⁷⁸ Oryx, „Attack On Europe: Documenting Ukrainian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine”, Oryx, 2025, <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-ukrainian.html>. (Letöltés ideje: 2025.05.01.)

Ukrán veszteségek összevetése az EU és a NATO hadiipari gyártókapacitásával

Kategória	Ukrán veszteségek napi átlaga (db/nap)	Ukrán veszteségek éves átlaga (db/év)	EU éves gyártási kapacitása (eltérés) (db/év)	NATO éves gyártási kapacitása (eltérés) (db/év)
Harckocsi	1,0239	373,7058	116 (-257,7060)	340 (-33,7058)
Gyalogsági harcjárművek	1,5981	583,2906	709 (205,7094)	1.197 (693,7094)
Páncélozott személyszállító harcjárművek	0,8313	303,4143	764 (460,5857)	1.115 (811,5857)
Vezetési pontok	0,0398	14,5097	60 (45,4903)	200 (185,4903)
Vontatott tüzérségi eszközök	0,2111	77,0627	70 (-7,0627)	200 (122,9373)
Önjáró tüzérségi eszközök	0,4717	172,1820	252 (79,8180)	306 (133,8180)
Rakéta sorozatvetők	0,0751	27,4072	0 (-27,4072)	96 (68,5928)
Légvédelmi eszközök	0,3189	116,4002	8,66 (-107,7400)	12,66 (-103,7400)
Merevszárnyú repülő	0,0936	34,1785	122 (87,8216)	297 (262,8216)
Forgószárnyú repülő	0,0451	16,4444	101 (84,5557)	113 (96,5557)
Pilóta nélküli repülő eszközök	0,4549	166,0557	10 (-156,0560)	146 (-20,0557)
Hadihajók	0,0362	13,2200	41,75 (28,5300)	49,48 (36,2600)
Terepjáró gépjárművek	2,2756	830,6007	4.000 (3169,3990)	12.000 (11169,4000)

Forrás: saját szerkesztés

Egy magas intenzitású fegyveres konfliktus esetén a NATO keleti szárnyán nem feltételezhető, hogy a védekező fél ne szenvedne el hasonló mértékű veszteségeket. A 7. számú táblázat adatai alapján megállapítható, hogy az EU tagállamai a legtöbb kategóriában képesek lennének saját erőforrásból pótolni a megsemmisült, megrongálódott vagy elhagyott haditechnikai eszközöket, ugyanakkor néhány stratégiai jelentőségű területen a jelenlegi gyártókapacitás nem kielégítő. A vontatott tüzérségi rendszerek és a rakéta-sorozatvetők esetében az uniós termelési lehetőségek elégtelenek, míg a harckocsik, a légvédelmi rendszerek és a pilóta nélküli légi járművek vonatkozásában még a NATO teljes ipari kapacitása sem elegendő a feltételezett veszteségek pótlására. Emellett figyelembe kell venni, hogy bár az orosz–ukrán háború kezdetben rendkívül intenzív volt, a frontvonalak stabilizálódásával a harcok közepes intenzitásúvá mérséklődtek, ami a veszteségek csökkenését eredményezte a ritkább frontális összecsapások miatt. Egy totális háború során Kelet és Nyugat között a

veszteségek akár két-háromszorosán is meghaladhatják az Ukrajnában tapasztalt szintet. Ebben az esetben a világ többi pontján is háborúk törhetnek ki, így az Egyesült Államok és Törökország teljes támogatására nem számíthat Európa, mivel ők saját érdekszférájukban fognak harcolni.⁵⁷⁹ Emiatt a továbbiakban az európai gyártási kapacitásokra fogom összpontosítani kutatásomat.

Végezetül összevetem az EU és Oroszország meglévő készleteinek (6. számú táblázat), valamint a meglévő gyártási kapacitások és a feltételezett, elhúzódó háború során jelentkező veszteségeinek (7. számú táblázat) különbségét. Ezek összegzésével megkapom – az orosz gyártási kapacitásokat figyelmen kívül hagyva –, hogy hány éven keresztül tartana az eszközparkok számának kiegyenlítődése.

8. sz. táblázat

EU és Oroszország meglévő haditechnikai eszközállományának összevetése az EU gyártási kapacitásával

Kategória	EU (db)	Oroszország (db)	Differencia (db)	Veszteségek és a gyártási kapacitás különbözete (db/év)	Hány év behozni a különbséget? (év)
Harckocsik	4.513	5.750	-1.237	-258	∞
Gyalogsági harcjárművek	6.833	12.540	-5.707	+206	27,7
Tüzérségi eszközök	6.070	16.678	-10.608	+45	235,73
Merev-szárnyú harci repülő	1.235	1.522	-287	+87	3,29
Forgó-szárnyú harci repülő	262	557	-295	+49	6,02

Forrás: saját szerkesztés

A 8. számú táblázatból kivehető, hogy a szárazföldi fegyverrendszerek gyártása terén komoly kapacitásbeli hiányokkal küzd az EU, azokat önerőből képtelen belátható időn belül kielégíteni. Természetesen védekező harcban a klasszikus doktrínák szerint háromszoros túlerővel kell szembenézni, hogy vereséget feltételezzünk, illetve sokkal intenzívebb légi harcra is kellene számítani a feltételezett konfliktusban. Ugyanakkor jelen számítás nem számol az orosz hadigépezet gyártási képességeivel, amely már 2022 óta jóformán háborús termelésre állt át, míg az EU tagállamaiban csak akkor tudatosult a gyártási kapacitások bővítésének igénye.

⁵⁷⁹ Douglas Barrie és mtsai., *Defending Europe: Scenario-Based Capability Requirements for NATO's European Members* (The International Institute for Strategic Studies, 2019), <https://www.iiss.org/globalassets/media-library--content--migration/images/comment/military-balance-blog/2019/july/defending-europe---iiss-research-paper.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.04.30.)

Mindezek figyelembevételével kijelenthető, hogy az EU hadiipari kapacitásai elégtelenek egy feltételezett totális háború megvívásához. A fegyveres konfliktus elhúzódó jellege Oroszországnak kedvezne, mivel nagyobb mennyiségű tartalékkal rendelkezik, és veszteségeit is gyorsabban tudja pótolni.

3.5. RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás során összegyűjtött és elemzett adatok egyértelműen rámutatnak arra, hogy a hadiipari klaszterek termelési kapacitásai jelentős mértékben eltérnek egymástól, és ez a különbözőség alapvető szerepet játszik a védelmi ellátási láncok működésének és megbízhatóságának fenntartásában. Emellett a vizsgálatok hangsúlyozzák, hogy a stratégiai kockázatok – amelyek a védelmi ellátási láncokat különféle külső és belső tényezők révén érhetik – lényegesen befolyásolják ezen rendszerek stabilitását és ellenálló képességét. Ezek az eredmények alátámasztják, hogy a termelési kapacitások heterogenitása és a kockázati tényezők kezelése kulcsfontosságú a hadiipari működés zavartalanságának biztosításához, így ezek figyelembevétele elengedhetetlen a stratégiai tervezés és a védelmi ipari fejlesztések során.

Az elemzés elsősorban kimutatta, hogy az Európai Unió védelmi ipara kritikus mértékben fragmentált:

- 14 különböző alaptípusú harckocsi és 20 lövéspáncélos típus található az EU hadseregeiben;
- A tüzérségi eszközök területén 22 különböző típust azonosítottam;
- 29 különböző romboló- és fregatt típus jelenti a haditengerészeti képességek széttagoltságát.

A vizsgálatok során továbbá megállapítottam, hogy az orosz-ukrán háború hatására bekövetkező veszteségszintek jelentősen meghaladják az európai gyártókapacitásokat egyes terméktípusok esetében:

- A harckocsik területén az évi 116 darabos EU-s gyártási kapacitás szemben áll az évi 373,7 darabos ukrán veszteségátlaggal;
- A légvédelmi rendszereknél az évi 8,66 darabos uniós gyártás nem képes fedezni az évi 116,4 darabos szükségletet;
- A pilóta nélküli repülőeszközök esetében az évi 10 darabos európai kapacitás messze elmarad a 166,06 darabos igénytől.

A magyar hadiipari klaszterek elemzése során azonosítottam, hogy Magyarország stratégiai jelentőségű pozíciót ért el a regionális védelmi ellátási láncokban:

- 7 specializált hadiipari klaszter működik, amelyek 40-75%-os hazai alkatrészarányval rendelkeznek;
- A zalaegerszegi Lynx gyártás évi 40-50 harcjármű kapacitásával regionálisan meghatározó;
- A várpalotai lőszergyár évi 240.000 darabos tüzérségi lőszer kapacitásával kritikus szerepet tölt be.

A kutatás során dokumentáltam az európai hadiipari ellátási láncok kritikus függőségeit:

- 78%-os importfüggőség az EU-tagállamok fegyvervásárlásaiban 2022-2023 között;
- 63%-os amerikai részesedés a nem-EU-s beszerzésekben;
- 34 kritikus nyersanyagból 17 stratégiai jelentőségű, amelyekből az EU szinte teljes mértékben külső beszállítókra támaszkodik.

Az elemzés alapján meghatároztam a szovjet haditechnika kiváltásának időigényeit:

- A 224 darab T-72 harckocsi lecserélése 2,15 évet igényelne teljes EU-s kapacitás mellett;
- Az 1.691 darab BMP változat kiváltása 5,28 évig tartana;
- A 487 darab szovjet tüzérségi eszköz cseréje 6,76 évet venne igénybe.

A kutatás feltárta, hogy a NATO nem EU-tagállamai kritikus képességekkel egészítik ki az európai hadiipari bázist:

- Az Egyesült Államok évi 135 harckocsi és 150 F-35 vadászgép gyártási kapacitással;
- Törökország 75%-os hazai részarányú Altay harckocsi program 1.000 darabos célkitűzéssel;
- Az Egyesült Királyság Type 26 fregatt program és Tempest vadászgép fejlesztéssel.

A kutatás hozzájárul a védelmi ipari tanulmányok nemzetközi irodalmához azáltal, hogy először nyújt átfogó, kvantitatív elemzést a kelet-közép-európai hadiipari klaszterek szerepéről a regionális biztonsági architektúrában, és empirikus bizonyítékokkal támasztja alá az európai védelmi ipar fragmentáltságából eredő stratégiai sebezhetőségeket.

4. A HADIIPARI ELLÁTÁSI LÁNCOK ELEMZÉSE

Az európai védelmi ipari komplexum ellátási láncainak stabilitása és rugalmassága a kontinens stratégiai autonómiájának és ellenálló képességének alapvető feltétele. A 21. században a globalizáció következtében kialakult összetett, nemzetközi szinten összefüggő termelési és logisztikai hálózatok egyfelől hatékonyabbá tették a védelmi technológiák előállítását, másfelől azonban új típusú sérülékenységeket és függőségeket teremtettek, amelyek komoly kihívásokat jelentenek a kontinens védelmi képességeinek fenntarthatósága szempontjából.

A globális ellátási láncokat érő sokrétű traumák és zavarok az elmúlt évtizedben jelentős hatást gyakoroltak a hadiipar működésére. E hatások elemzése elengedhetetlen az EDTIB autonómiájának megteremtéséhez szükséges stratégiai döntések megalapozásához. A geopolitikai változások, gazdasági válságok és különféle makrogazdasági sokkok által generált ellátási lánc szakadások rávilágítottak arra, hogy a védelmi ipar hagyományos, hatékonyságra optimalizált beszerzési modelljei mennyire sérülékenyek a külső behatásokkal szemben.

A hadiipari technológiák előállításához szükséges kritikus nyersanyagok rendelkezésre állása szintén alapvető kérdés az európai védelmi képességek jövője szempontjából. Ezen anyagok jelentős része olyan harmadik országokban található, amelyek nem feltétlenül vállalnak érdek- és értékközösséget az EU-val, így az importfüggőség tőlük komoly kockázatokat rejt magában. A kritikus anyagok ellátási láncainak diverzifikálása, a hazai kapacitások fejlesztése és az újrahasznosítási technológiák alkalmazása az ellátásbiztonság kulcsfontosságú elemei.

A védelmi ipart támogató alapiiparágak teljesítőképessége közvetlenül befolyásolja a kontinens gyártási kapacitásait. E szektorok saját kihívásaikkal küzdenek, amelyek közvetlenül kihatnak a védelmi ipar ellátásbiztonságára. Az energiaárak, a környezetvédelmi szabályozások és a globális verseny együttes hatásai jelentős nyomást gyakorolnak az EU ipari teljesítményének gerincét jelentő szektorokra, amelyek egyben a védelmi termékek alapanyagait is biztosítják.

Az infrastrukturális rendszerek – a közlekedési, az energetikai és az infokommunikációs hálózatok – kettős szerepet töltenek be a védelmi ipari komplexumban. Egyrészt biztosítják a termelési folyamatok fizikai feltételeit, másrészt stratégiai jelentőségük van a katonai műveletek támogatásában. E rendszerek modernizációja és ellenálló képességének növelése

ezért nemcsak gazdasági, hanem biztonsági szempontból is prioritást élvez az európai fejlesztési programokban.

4.1. A GLOBÁLIS ELLÁTÁSI LÁNCOKAT ÉRŐ FENYEGETÉSEK

A hadiipar ellátási láncainak mélyreható elemzése előtt mindenképpen meg kell vizsgálni a globális ellátási láncok fogalmi hátterét, illetve a makrokörnyezetre univerzálisan érvényes hatásokat. Az alfejezetben a közelmúlt legnagyobb hatású jelenségeit mutatom be. A kutatás eredményei a Budapesti Gazdasági Egyetem Multidiszciplináris Kérdések, Sokszínű Válaszok folyóiratában kerültek korábban publikálásra, melyet Dr. Király Évával és Dr. Domboróczky Zoltánnal kollaborációban készítettem.⁵⁸⁰

Napjainkban a termékek és a szolgáltatások létrehozása nem izolált vállalatokon belül, hanem nemzetközi munkamegosztás és koordináció keretében valósul meg, szem előtt tartva a hatékonyság, biztonság és üzletfolytonosság kritériumait. Az értékteremtő tevékenységek vizsgálatának alapját David Ricardo komparatív előnyökre vonatkozó elmélete⁵⁸¹ és az erre épülő munkamegosztás adja, aminek következtében a termelési folyamat egyes szakaszai szétválnak, és különböző szereplők végzik el azokat. Hogy melyik entitás látja el az adott gyártási fázist, azt többféle tényező befolyásolhatja, de a végső döntési kritérium általában az üzleti hatékonyság marad. A munkamegosztás miatt elkülönülő helyszínek között a termékek és a szolgáltatások áramlása teremti meg a kapcsolatot. Az alapanyagok az alkatrész-gyártókhoz jutnak, onnan a félkész- és a végtermék előállítóhoz, majd az elkészült áru a nagy- és kiskereskedőknél keresztül a fogyasztókhoz. Ez a folyamat egyfajta „láncot” alkot, mely a vizsgált fogalom etimológiai alapját nyújtja.⁵⁸² Ezek a faktorok azonban csak akkor érvényesülhetnek, ha a fizikai- és a humán tőke akadálytalanul áramolhat, az üzletmenet folytonossága biztosított, illetve a nemzetközi kereskedelmet nem akadályozzák egyoldalú vagy kölcsönös korlátozások.⁵⁸³ E feltételek teljesülése a közelmúlt makrokörnyezetben bekövetkezett változásai miatt bizonytalanná vált, ezért szükséges megvizsgálni az ellátási

⁵⁸⁰ Király Éva és mtsai., „Globális ellátási láncok aktuális kihívásai”, *Multidiszciplináris kihívások, sokszínű válaszok*, sz. 1 (2023. június): 55–92, <https://doi.org/10.33565/MKSV.2023.01.03>.

⁵⁸¹ Ronald Findlay, „Comparative Advantage”, in *The World of Economics*, szerk. John Eatwell és mtsai. (Palgrave Macmillan UK, 1991), https://doi.org/10.1007/978-1-349-21315-3_14.

⁵⁸² Ilyés Márton, „A globális értékláncok szerepe; az elméleti keretektől a gazdaságpolitikai ajánlásokig”, in *A globális értékláncok – Elméleti alapok és számbavételi lehetőségek*, szerk. Czákó Erzsébet, Műhelytanulmányok 163 (Budapesti Corvinus Egyetem, 2016).

⁵⁸³ Hausmann Róbert, „A globális ellátási láncok átalakulása a feldolgozóiparban a koronavírus-járványkövetkeztében”, *Hitelintézeti szemle* 19, sz. 3 (2020): 130–52, <https://doi.org/10.25201/HSZ.19.3.130153>.

láncok működésére ható hosszú távú és aktuális tendenciákat, valamint ezek következményeként kialakuló globális trendfordulók lehetséges irányait és jelenségeit.

A következőkben egy nagyon rövid összefoglalót nyújtok az érték- és ellátási láncok, illetve ezek menedzselésének különféle megközelítéseiről. A globalizáció egy üzleti működési modell, amelyben az értékteremtő tevékenységek egyes szakaszai eltérő országokban és cégekben kerülnek elvégzésre. Az ellátási- és értéklánc két meglehetősen összefonódó folyamat, azonban nem szabad összetéveszteni őket. Az előbbi egy adott termék- és szolgáltatáscsomag létrehozásához szükséges termelőfolyamatok együttműködő szervezeteken átívelő sorozata, amely a vevői igények kielégítésére alkalmas terméket vagy szolgáltatást hoz létre.⁵⁸⁴ Az utóbbi fogalmat először Michael E. Porter koncepcionalizálta,⁵⁸⁵ aki a vállalatok versenyelőnyének forrásait az egyes termelési folyamatok hozzáadott értékének kiemelésével kereste, a munkamegosztás szervezeti háttérétől függetlenül. Tehát értéklánc alatt a vállalati tevékenységek értékalkotó összekapcsolását értjük. Ettől az ellátási lánc csak szemléletében különül el, hiszen az maga az értéklánc anyagi folyamatainak megvalósult formája.⁵⁸⁶ Porter a vállalati működést elsődleges tevékenységekre (amelyek közvetlenül szolgálják a vállalati értékteremtést) és támogató (értéket közvetlenül nem termelő) tevékenységekre osztotta.⁵⁸⁷ A globális jelző arra utal, hogy az értékteremtő aktivitások jelentős része ma már a nemzetközi munkamegosztáson és a komparatív előnyök kihasználásán alapul, azonban a beszállítói kör kialakításában megjelenhetnek olyan tényezők, mint a regionalizáció és a lokális megoldások.⁵⁸⁸

Az ellátási láncok működése érdekében hozott stratégiai döntésekkel az ELM foglalkozik, amelynek célja a vállalatok közötti kapcsolatok, valamint a versenyképesség javítása.⁵⁸⁹ Az ELM eszközeinek egyik csoportja a kockázatkezelést, másik csoportja a reálfolyamatok kezelését szolgálja. Az első feladata az intézmények és a vállalatok közti működési zavarok minimalizálása, valamint az átfutási idők meghosszabbodásának, a beszállítói kockázatok, a politikai instabilitás hatásainak, illetve a nem várt természeti vagy egészségügyi katasztrófák következményeinek mitigációja. A második eszköz célja a „készíts vagy vásárolj” dilemma megoldása, azaz a vállalati tevékenységek kiszervezéséről

⁵⁸⁴ Demeter Krisztina, szerk., *Termelés, szolgáltatás, logisztika* (Wolters Kluwer, 2016), <https://doi.org/10.55413/9789632956084>.

⁵⁸⁵ Michael E. Porter, *Competitive Advantage* (The Free Press, 1985).

⁵⁸⁶ Chikán Attila, *Vállalatgazdaságtan* (Akadémiai Kiadó, 2020), <https://doi.org/10.1556/9789634545897>.

⁵⁸⁷ Michael E. Porter, „Towards a Dynamic Theory of Strategy”, *Strategic Management Journal* 12, sz. S2 (1991): 95–117, <https://doi.org/10.1002/smj.4250121008>.

⁵⁸⁸ Gary Gereffi és Karina Fernandez-Stark, *Global Value Chain Analysis: A Primer*, 2. kiad. (Duke University, 2016).

⁵⁸⁹ Ref. 583.

(outsourcing) vagy házon belül tartásáról (insourcing) szóló döntések előkészítése. Az egyre erősödő globalizáció, valamint az outsourcing költségminimalizáló elve további szempontként hozta fel a termelési folyamat egy részének belföldi (onshore) vagy külföldi vállalathoz történő (offshore) kiszervezésének kérdését. A reálfolyamatok kezelését szolgálja továbbá az eseti vagy hosszú távú, stratégiai partnerkapcsolatokra irányuló döntés, a keresletingadozásokhoz való alkalmazkodás, illetve komplex rendelésteljesítési folyamat alkalmazása is. A vállalatok optimális működésük kialakításakor kétféle ellátási lánc típus közül választhatnak, melyek

- 1) a termékek folyamatos áramlását biztosító LEAN modell vagy
- 2) a változó keresletre adott gyors válaszadást garantáló rugalmas (agilis) struktúra.⁵⁹⁰

A globalizáció hatásainak egy szemléletes példája, hogy a nemzetközi szállítási és külkereskedelmi költségek csökkenése a távoli országok vállalatainak termelésbe való bevonását eredményezte. Ennek következtében mára minden harmadik német ipari vállalatnak van jelentős kínai vevője, és a német cégek 81%-a valamilyen formában rendelkezik kínai beszállítóval. Csupán 4%-uknak nincs semmilyen kapcsolata Kínával.⁵⁹¹

A globális termelési- és ellátási láncok szervezésének eredményeként költséghatékonyabbá váló értékteremtés a fogyasztók és a részvényesek számára egyaránt előnyös, ám kölcsönös függéshez, valamint interdependens üzleti és kereskedelmi kapcsolatok kialakulásához vezetett. Ez az erős egymásrautaltság válsághelyzetekben azonban kifejezetten káros hatásokat válthat ki. Napjainkban a globális ellátási láncok működése számos kockázati tényezőnek van kitéve, például természeti katasztrófáknak, fegyveres konfliktusoknak, terrorizmusnak és a makrogazdasági környezet változásának, melyek következtében a krízishelyzetek során a hosszú, több kontinensen átívelő kereskedelmi útvonalak megszakadhatnak, ezáltal ellehetetlenülhet a termelés és a kapcsolódó szolgáltatások nyújtása.⁵⁹²

Az ellátási láncokat sújthatják tehát olyan külső, egyben befolyásolhatatlan hatások, amelyek azok minden „láncszemét” egyaránt negatívan befolyásolják, és melyek ellen még a tagok összefogása esetében sem feltétlenül lehet hatékonyan védekezni. Ezek makrotényezőknek tekinthetők, hiszen az egyes vállalatok befolyása nem igazolható vagy roppant csekély mértékű ezen eseményekre, ugyanakkor azok hatása képes megszakításokat

⁵⁹⁰ Gelei Andrea, „Az ellátási lánc menedzsmentje”, in *Nemzetközi vállalatgazdaságtan*, szerk. Czákó Erzsébet és Reszegi László (Alinea, 2010).

⁵⁹¹ Klöpfel Consulting, „Deutsche Manager: Jeder Fünfte hat Angst vor Produktionsstillständen”, *Klöpfel Consulting*, 2020. február 11., <https://www.kloepfel-consulting.com/presse/pressemitteilungen/deutsche-manager-jeder-fuenfte-hat-angst-vor-produktionsstillstaenden-39187/>. (Letöltés ideje: 2023.03.14.)

⁵⁹² Ref. 583.

előidézni az anyag- és információáramlásban. Éppen ezen ok-okozati összefüggés alapján a fenti makrotényezőket negatívként értelmezzük a globalizált gazdaság működése szempontjából. A következőkben sorra veszem – megjelenésük időrendjében – azokat a hatásokat, amelyek a közelmúltban szakadásokat idéztek elő a globális ellátási láncokban, valamint megfogalmazom ezek csillapítására vonatkozó javaslataimat.

4.1.1. BREXIT

Jelen alfejezetben – az ellátási lánc orientáció miatt – nem célom a Brexit társadalmi és átfogó gazdasági hatásainak vizsgálata, ugyanakkor közülük kiemelem az ellátási láncokat leginkább érintőket.

A Brexit következtében az Egyesült Királyságból érkező árukra vámkontingensek vonatkoznak, ami megemeli az EU-ban felhasznált nyersanyagok, alkatrészek és modulok beszerzési költségeit.⁵⁹³ Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy amennyiben egy vállalat brit eredetű anyagot használ fel vagy valamilyen termelési folyamatot ott hajt végre, akkor az érintett áruk az uniós preferenciális rendszerek keretében többé nem minősülnek „EU származásúnak”, ami a megnövekedett költségek mellett versenyhátrányokat okoz.⁵⁹⁴ A szigorúbb vámeljárássok késedelmet és plusz terheket eredményeznek minden ellátásilánc-szereplő számára, bizonyos esetekben ez a többletráfordítás eléri az 50%-ot a korábbi időszakhoz képest. Ez a jelentős növekmény még abban az esetben is tetemes extra költséget jelent a partnerek számára, ha az ellátási láncok tagjai hajlandóak a közös teherviselésre.⁵⁹⁵ Az adminisztrációs terhek nem csak az áruk, hanem a személyek mozgásával kapcsolatban is növekednek, hiszen az EU polgárainak már úti okmányok szükségesek az országhatár átlépéséhez, ami természetesen vonatkozik a szállítójárművek vezetőire is. Ugyan, ennek költségvonzata nagyságrendekkel alacsonyabb, mint a vámeljárássok ráfordításai, de főleg a kezdeti időszakban jelentős bosszúságot okoztak a fuvarozási piac szereplőinek.

A visszaárukból eredő problémák külön góccá nőttek ki magukat a Brexitet közvetlenül követő időszakban. Azokat a termékeket, amelyeket valamilyen okból nem vettek át az EU-n belüli export-import kereskedelmi tranzakciók során, korábban különösebb adminisztráció és

⁵⁹³ Multilog, „Kötelező Áfa Szám Igénylés, Változás a Megfizetett Áfa Visszatérítésében”, Multilog, 2021. április 9., <https://multilogkft.hu/customswiki/brexit-en/az-egyesult-kiralysag-es-az-eu-adojogi-kapcsolata-az-uj-megallapodas-tukreben/?lang=en>. (Letöltés ideje: 2023.04.25.)

⁵⁹⁴ Európai Unió, „A Bizottság (EU) 2015/2447 végrehajtási rendelete (2015. november 24.) az Unió Vámkódex létrehozásáról szóló 952/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet egyes rendelkezéseinek végrehajtására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2015. november 24., http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2015/2447/oj.

⁵⁹⁵ Multilog, „A Brexit hatása a kereskedelemre”, Multilog, 2021. február 22., <https://multilogkft.hu/vamwiki/brexit/aru-szallitas-brexit-hatasa-a-kereskedelemre/>. (Letöltés ideje: 2023.04.25.)

várakozás nélkül lehetett visszajuttatni a feladónak. Mivel az új helyzetben az bürokratikus terhek és a várakozási idők jelentősen megnöttek, a visszaáruk szavatossági ideje sok esetben vagy lejárt, vagy egyszerűen a vámokból eredő többletköltség miatt már nem érte meg visszafuvarozni őket, így ezek a tételek sok esetben egyenesen hulladékként végezték. Ezek a problémák az idő előrehaladásával megoldódtak és megszűnt a feltorlódott árumennyiség.⁵⁹⁶

Természetesen a nehézségek nemcsak az EU-tagországok cégeit és fuvarozóit érintették, mindezen hatásokat a brit vállalatok is megszenvedték. Összességében elmondható, hogy egy eredetileg politikai kampányfogásként induló kezdeményezés eljutott a megvalósulás szakaszáig, és jelentős gazdasági változásokat indított el mind az EU-ban maradó országok, mind az Egyesült Királyság vonatkozásában. Mint a fenti elemzésből is látható, mindennek a logisztikai vetülete is jól megfigyelhető, és ezen folyamatok integratív szerepe miatt a negatív hatások tovább multiplikálódtak növekvő termelési, marketing, emberi erőforrás és egyéb költségek formájában.

Mindezen negatív következményeket az EU szállítmányozó vállalatai természetesen igyekeznek mind a mai napig a rendelkezésükre álló eszközökkel kiküszöbölni, vagy legalábbis mérsékelni. Ebben az ágazatban egyértelműen megfigyelhető volt, hogy az EU–Nagy-Britannia relációban a piac mindkét irányba visszaesett. A megnövekedett költségek miatt ezekből a munkákból a KKV-k gyakorlatilag kiszorultak. Eközben a nagy, tőkeerős, nemzetközi logisztikai cégek továbbra is tudtak vállalni fuvarfeladatokat ezen az útvonalon, így a kieső versenytársak miatt ebben a piaci szegmensben drasztikus átrendeződés következett be. A KKV-k esetében a kieső üzlet pótlása szinte lehetetlennek bizonyult, és ezzel sok céget hozott a Brexit nehéz gazdasági helyzetbe. Ezek a vállalkozások a működési ráfordítások csökkentésével igyekeztek némi időt nyerni, ami rövid-közép távon működött is, azonban az orosz-ukrán háború egyik következményeként jelentkező energiaár-emelkedés ezt a stratégiát is felülírta.⁵⁹⁷

A Brexit hatását az ellátási láncok egyéb szereplőinek – beszállítók, gyártók, nagykereskedők, kiskereskedők stb. – szemszögéből vizsgálva, erőteljes kettősség tapasztalható.⁵⁹⁸ Az EU–Nagy-Britannia viszonylatban megnövekedett vámterhek következtében, az exporttevékenység esetében az volt tapasztalható, hogy olyan távolabbi

⁵⁹⁶ Molnár Péter, „Az Egyesült Királyság áfa-rendszere a Brexit után (2. rész)”, Adó Online, 2021. november 12., <https://ado.hu/ado/az-egyedul-kiralysag-afa-rendszere-a-brexit-utan-2-resz/>. (Letöltés ideje: 2023.04.29.)

⁵⁹⁷ Lichnovsky Andrej, „Az ukrán háború és a fuvarozás. Hol keressünk megoldásokat?”, Trans.EU, 2022. március 18., <https://www.trans.eu/hu/blog/tfc/az-ukran-haboru-es-a-fuvarozas-hol-keressunk-megoldasokat/>. (Letöltés ideje: 2023.04.28.)

⁵⁹⁸ Falcsik István, „Brexit visszaszámlálás és vészforgatókönyv!”, RSM, 2020. december 15., <https://www.rsm.hu/blog/2020/12/brexit-visszaszamlalas-es-veszforgatokonyv/>. (Letöltés ideje: 2023.04.28.)

piacok is reális alternatívává váltak, amelyeket eddig a cégek a harmadik ország miatti kereskedelemről eredő magasabb ráfordítások miatt túl költségesnek ítélték meg. Ezen új piacok elérésével a termelési, a szállítási és a tárolási kapacitások ismét teljesen kihasználhatóvá váltak. Az így keletkező új fuvarfeladatok esetében a nagyobb távolság már nem a közúti és a vasúti szállítást tette a legkedvezőbb metódussá, hanem a tengeri és légi útvonalak igénybevétele is egyre jellemzőbb lett, így új lehetőségek nyíltak meg a KKV-k számára az ellátási láncokba történő reintegrációra.⁵⁹⁹

Mindezekkel párhuzamosan az import viszonylatban tapasztalható volt, hogy a megnövekedett költségek miatt a B2C szektorban a brit áruk egyre inkább kiszorultak a kínálatból. Ahol és amennyiben azonban elfogadta a piac és a fogyasztók a magasabb árakat, ott a Nagy-Britanniából származó termékek presztízs jelleget öltöttek, melyet elmés marketing kampányokkal jól ki is lehetett használni. B2B viszonylatban ugyanakkor egyértelműen jellemzővé vált a brit eredetű nyersanyagok, összetevők, alkatrészek, részegységek stb. kiváltása más forrásokból származó készletekkel, amennyiben a „helyettesítő termékek” elérhetőek voltak és nem volt közöttük jelentős minőségi eltérés. Az így realizálható költségcsökkenést a vállalatok ki is használták és megnyílt a lehetőség új üzleti kapcsolatok kialakítására az eddig kieső régiókkal.⁶⁰⁰

4.1.2. KORONAVÍRUS-VILÁGJÁRVÁNY

A Covid-19 pandémia kitörését követő, országonként eltérő időzítésű és súlyosságú lezárások és korlátozások sorozata példátlan nyomást gyakorolt a finomra hangolt globális ellátási láncokra. Az elsőként Kínában 2019 decemberében bejelentett karantén intézkedések és gyárleállások hamar egyensúlyhiányt okoztak a kereslet és a kínálat között. A vírus terjedésének eredményeként 2020 elején a világ gazdaság is megtorpant, ami a kiskereskedelmet, a turizmust, a vendéglátást és a szolgáltató szektorokat érintette a legsúlyosabban. A háztartások és a vállalatok bevételkieséseit a kormányok ösztönző programokkal és támogatásokkal próbálták kompenzálni. A vírus lefolyásának hullámai között a korlátozó intézkedések feloldásra kerültek, azonban ezek időszakos jellege miatt a termelés nem tudott visszaállni a válság előtti szintre.⁶⁰¹ Az újbóli fellendülést jelentősen lassították az

⁵⁹⁹ Kertész Róbert, „Mélyponton zárta a tavalyi évet a brit gyáripar”, *Növekedés*, 2023. január 3., <https://novekedes.hu/hirek/melyponton-zarta-a-tavalyi-evet-a-brit-gyari-par>. (Letöltés ideje: 2023.05.05.)

⁶⁰⁰ Aston University, „Brexit Changes Caused 22.9% Slump in UK-EU Exports into Q1 2022 - Research”, Aston University, 2022. november 28., <https://www.aston.ac.uk/latest-news/brexit-changes-caused-229-slump-uk-eu-exports-q1-2022-research>. (Letöltés ideje: 2023.04.29.)

⁶⁰¹ Dabo Guan és mtsai., „Global Supply-Chain Effects of COVID-19 Control Measures”, *Nature Human Behaviour* 4, sz. 6 (2020): 577–87, <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0896-8>.

újabb lezárások mellett az időszak rendkívüli eseményei, mint például az extrém hideg időjárás Amerikában,⁶⁰² a tajvani aszály⁶⁰³ vagy a Szuezi-csatorna eldugulása,⁶⁰⁴ továbbá a munkaerő-szűkösség, illetve a nyersanyag- és alkatrészhiány.⁶⁰⁵

Az otthonról történő munkavégzés egyrészt magával hozta az elektronikai eszközök iránti keresletnövekedést, másrészt a fogyasztás eltolódott a szolgáltatásokról az áruk irányába. A feldolgozóipari termékeknél jelentkező globális kereslet erőteljes fellendülése viszont nem párosult az árukínálat azonos növekedésével. A kínálat kereslethez való korrigálását az alkatrészek, de különösen a félvezetők terén jelentkező hiány tovább súlyosbította. A háztartások a diszkrecionális kiadások jelentős részéből óvatossági megtakarításokat halmoztak fel. A karantén intézkedések hatására az online vásárlások volumene az egekbe szökött, melyek disztribúciós zavarokat és fennakadásokat okoztak a logisztikában. A szállítóeszközök szűkössége, a konténer- és a munkaerő-hiány, valamint a kikötők torlódása az elosztóhálózatok működését jelentősen megnehezítette.⁶⁰⁶

A Kínában 2022 márciusában jelentkező újabb járványhullám ismét gyárleállásokat eredményezett. A korlátozó intézkedések következtében a szállítások ismételten szinte teljesen felfüggesztésre kerültek, melyek hatására a már meglévő áruk felhalmozódtak a raktárakban és a kikötőben (2. számú ábra).⁶⁰⁷ Mindezen tényezők fokozták az ellátási láncokban jelentkező ostorcsapás effektust, így felerősödtek ennek készletekkel összefüggő negatív – a likviditásra és a jövedelmezőségre is kihatással lévő – következményei.

⁶⁰² James Doss-Gollin és mtsai., „How Unprecedented Was the February 2021 Texas Cold Snap?”, *Environmental Research Letters* 16, sz. 6 (2021): 064056, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac0278>.

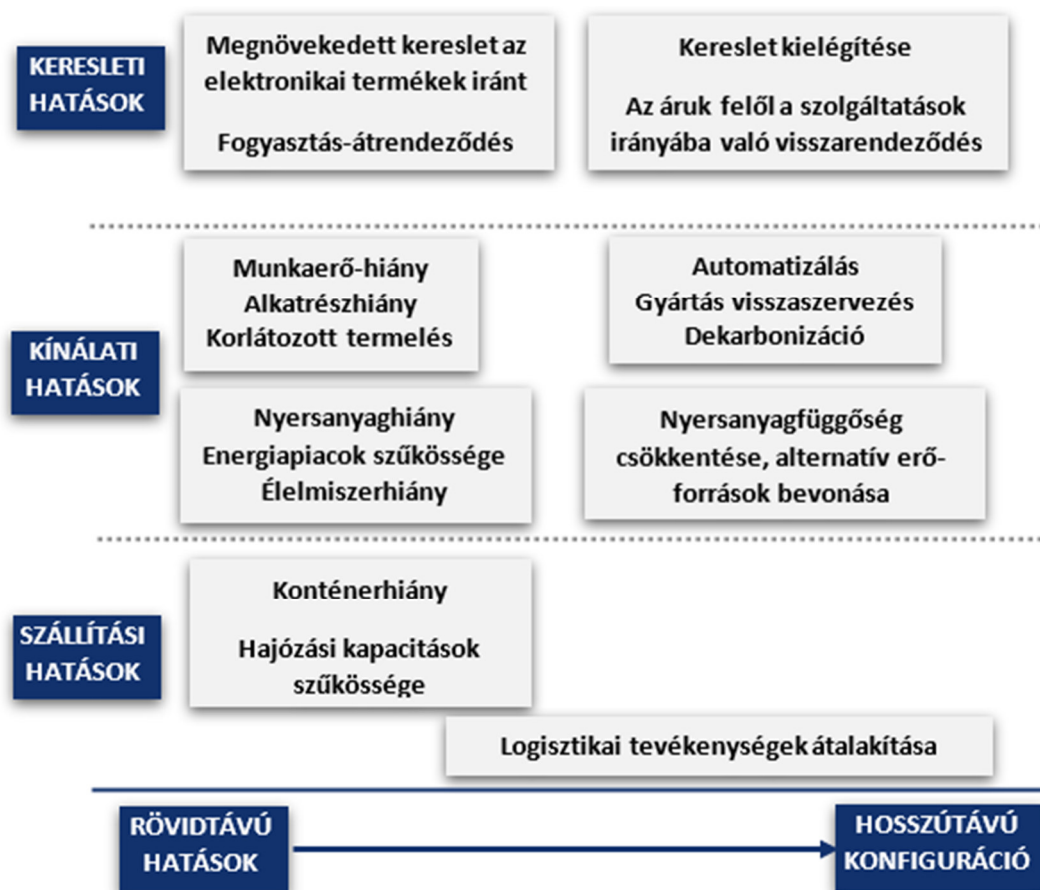
⁶⁰³ Kathleen B. Aviso és mtsai., „Taiwan Drought Was a Microcosm of Climate Change Adaptation Challenges in Complex Island Economies”, *Process Integration and Optimization for Sustainability* 5, sz. 3 (2021): 317–18, <https://doi.org/10.1007/s41660-021-00188-1>.

⁶⁰⁴ Özden Özkanlısoy és Erkut Akkartal, „The Effect of Suez Canal Blockage on Supply Chains”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi* 14, sz. 1 (2022): 51–79, <https://doi.org/10.18613/deudfd.933816>.

⁶⁰⁵ ManMohan S. Sodhi és Christopher S. Tang, „Supply Chain Management for Extreme Conditions: Research Opportunities”, *Journal of Supply Chain Management* 57, sz. 1 (2021): 7–16, <https://doi.org/10.1111/jscm.12255>.

⁶⁰⁶ Jean-Paul Rodrigue és mtsai., „Container shortages under the Covid-19 pandemic: The role of digital technologies”, *Transportation Research Procedia* 72 (2023): 3769–76, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.512>.

⁶⁰⁷ Kovács Eszter, „A globális ellátási láncokat érő sokkok hatásai és a kockázatok értékelése”, *Magyar Közgazdasági Társaság - Fejlesztésgazdaságtani Szakosztály*, 2022. április 25., <https://fejlesztegazdasagtan.hu/2022/04/25/a-globalis-ellatasi-lancokat-ero-sokkok-hatasai-es-a-kockazatok-ertekelese/>. (Letöltés ideje: 2023.03.14.)



2. sz. ábra: A globális ellátási láncokat érő kockázatok és azok lehetséges konfigurációja⁶⁰⁸

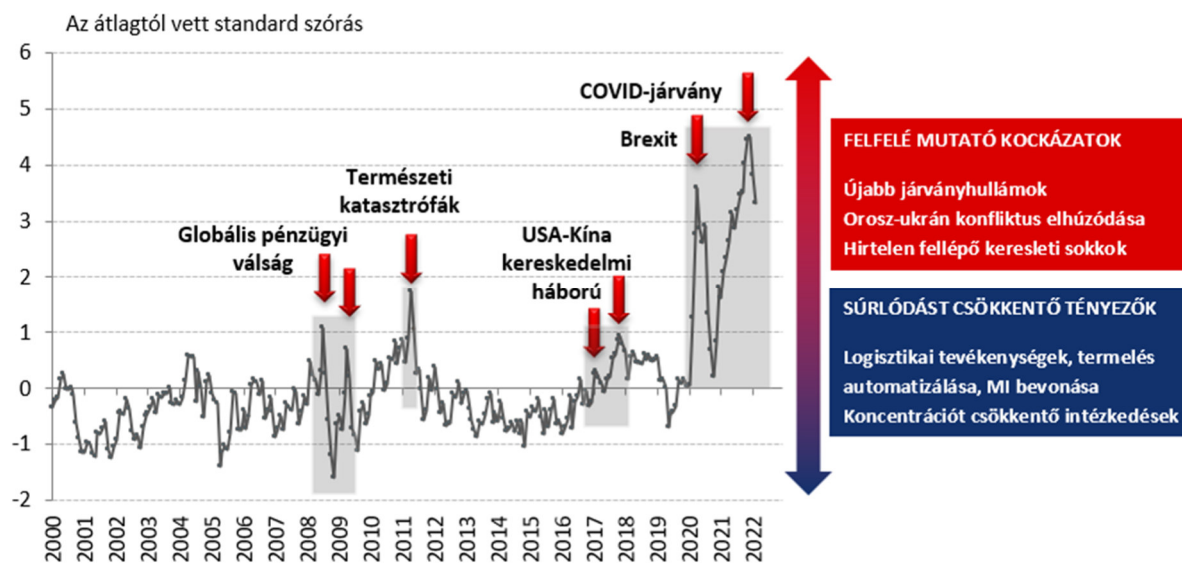
Az ellátási láncokat érintő zavarok többnyire megfeleltethetők a Sheffi és Rice által felvázolt, korlátozott földrajzi kiterjedésű és idejű diszrupciós profilnak.⁶⁰⁹ A koronavírus-világjárványhoz köthető ellátásilánc-szakadások azonban nem ilyenek voltak. Azok globális szintű és elhúzódó hatásokat generáltak a termelési folyamatokban, illetve több jelentős traumát okoztak a logisztikai rendszerekben. A szállítási idő megnyolcszorozódott a járvány kitörése előtti időhöz képest, a raktározási, a készletezési és a fuvar költségek a járvány teljes lefutása alatt lényegesen magasabbak voltak. A Covid-19 pandémia kitörését követően a kezdeti lezárások miatt a globális ellátási lánc súrlódás index⁶¹⁰ jelentősen megugrott, ami 2020 nyarára nagyobb részt korrigálódott. Az index 2020 telén a járvány újabb hulláma következtében drasztikusan emelkedett és történelmi csúcsot ért el (3. számú ábra). A világkereskedelem

⁶⁰⁸ Ref. 607.

⁶⁰⁹ Yossi Sheffi és James B. Rice, „A Supply Chain View of the Resilient Enterprise”, *MIT Sloan Management Review* 47, sz. 1 (2005): 40–48.

⁶¹⁰ Gianluca Benigno és mtsai., *The GSCPI: A New Barometer of Global Supply Chain Pressures*, no. 1017, Staff Reports (Federal Reserve Bank of New York, 2022), <https://doi.org/10.2139/ssrn.4114973>.

helyreállása egy elhúzódó folyamat volt,⁶¹¹ melyet tovább lassított a már korábban említett rendkívüli események láncolata.⁶¹²



3. sz. ábra: A globális ellátási lánc súrlódás index alakulása⁶¹³

A pandémia globális értékláncokra gyakorolt negatív hatásai eredményeként számos vállalat tett lépéseket üzleti modellje átalakítására. A lehetséges intézkedések közül az egyik legkézenfekvőbb az ellátási láncok rövidítése a nearshoring-on és a regionális ellátási láncok előtérbe helyezésén keresztül, vagyis a termeléshez szükséges beszállítói bázis az anyavállalat országában és annak gazdasági régiójában történő lokalizációja. Ezen elv szerint működik a japán központú Toyota termelési rendszere, akinek beszállítói köre nagyrészt a szomszédos országokban található. A Toyota USA-ban működő leányvállalata is hasonló szemlélettel működik. A Kentucky állambeli Georgetownban található gyárukhoz kapcsolódó beszállítóik közül 350 az USA területén, 100-nál is több pedig magán Kentucky államon belül található.⁶¹⁴ Amennyiben a német ipari vállalatok is hasonló szempontokat érvényesítenének, felértékelődhetne hazánk szerepe a távolabban fekvő termelőhelyszínekkel szemben. Az erre való német nyitottságot tükrözi az a 2020-as nyilatkozat, amelyben az akkori gazdasági

⁶¹¹ Stefano Elia és mtsai., „Post-Pandemic Reconfiguration from Global to Domestic and Regional Value Chains: The Role of Industrial Policies”, *Transnational Corporations* 28, sz. 2 (2021): 67–96, <https://doi.org/10.18356/2076099x-28-2-3>.

⁶¹² Antoine Berthou és Sebastian Stumpner, *Trade Under Lockdown*, Working Paper no. 867 (Banque de France, 2022), <https://doi.org/10.2139/ssrn.4035651>.

⁶¹³ Ref. 607.

⁶¹⁴ Willy C. Shih, „Is It Time to Rethink Globalized Supply Chains?”, szak. 61, *MIT Sloan Management Review* (Cambridge, MA, USA), 2020. március 19., 4. kiad.

miniszter a nemzeti szuverenitás visszanyerése érdekében helyes döntésnek tartotta egyes területeken az egyoldalú függőség csökkentését.⁶¹⁵

Több tanulmány is foglalkozott az elmúlt években azzal, hogy a globális ellátási láncok rövidülése várható. Ezek működésének változásához vezethet az úgynevezett kiegyenlítődési hatás, ami azt a folyamatot jelenti, amely során a tőkemegtérülés a fejlődő és közepesen fejlett államok bérköltségeinek emelkedésével párhuzamosan ezekben az országokban lecsökken. Hasonló következményekkel jár a specializáció paradoxona, vagyis ama tétel bukása, miszerint az értékteremtő tevékenység minél kisebb egységekre bontása és szakosodott egységekbe szervezése a globális termelés egyik legjobb hatékonyságnövelő megoldása.⁶¹⁶ Ez a jelenség nem csak kizárólag a termelésszervezést érinti, hanem többek között a humán tőke képzési igényének megváltozásához is vezet, ahol a komplex problémamegoldó készséget fejlesztő és kompetenciaalapú edukációs programok egyre keresettebbé válnak.⁶¹⁷ Az ellátási láncok lerövidülése, amellet, hogy javíthatná az ellátás biztonságát, elősegíthetné a lokális munkahelyteremtést, növelhetné az adóbevételeket, valamint a szállítási volumen csökkenéséből kifolyólag mérsékelhetné a károsanyag-kibocsátás mértékét, illetve a termelés ökológiai lábnyomát.⁶¹⁸

A fentebb említett paradoxonhoz is kapcsolódva, további mitigációs eszköz a méretgazdaságosság és a termék-mix megváltoztatása, vagyis az „egy gyárban egy termék előállítása” elv helyett az azt felváltó „egy gyárban több termék gyártása” elv alkalmazása. A járműiparban a termelés globális rendezőelvé az, hogy gyártóegységenként egy modell gyártása történik. Az elmúlt évtizedekben a járműipar mellett ezen elv az elektronikai eszközök, valamint a gyorsan forgó fogyasztási cikkek esetében is ugyanúgy világszerte teret nyert, mivel ezzel a megoldással maximalizálható a termelés hatékonysága. Amennyiben egy gyárban egyszerre több termék előállítása is folyik, az egyrészt elősegíti a termelésszervezés regionális alapokra helyezését, másrészt vészhelyzetben biztosítani tudja az ellátási láncok működésének folyamatosságát.⁶¹⁹

Az egyforrású beszállítói kör többpartnerűvé tétele és az egyoldalú függőségek csökkentése is a koronavírus-világjárvány következményeinek egyik megoldása. A beszerzési

⁶¹⁵ Thomas Escritt, „Germany Would like to Localize Supply Chains, Nationalization Possible, Minister Says”, *Reuters*, 2020. március 13., <https://www.reuters.com/article/business/germany-would-like-to-localize-supply-chains-nationalization-possible-minister-idUSKBN2101BG/>. (Letöltés ideje: 2023.03.13.)

⁶¹⁶ Ref. 582.

⁶¹⁷ Ref. 583.

⁶¹⁸ Bruce Jackson és Doug Morrow, „Coronavirus and the Localization of Supply Chains”, *Sustainalytics*, 2020. április 9., <https://www.sustainalytics.com/esg-research/resource/investors-esg-blog/coronavirus-and-the-localization-of-supply-chains>. (Letöltés ideje: 2023.03.16.)

⁶¹⁹ Ref. 614.

csatornák diverzifikációja, továbbá a biztonsági készletek felhalmozása lehetővé teszi az üzemfolytonosság biztosítását. Ugyan ezeknek többletköltsége van, ám ezen lépések – a válság tapasztalatai alapján – erősíthetik a termelési folyamatok fenntarthatóságát és mérsékelhetik a globális ellátási láncok sérülékenységet.

Új megoldásként felmerült az ellátási láncok működését koordináló központok létrehozása is, amelyek feladata a láncbéli folyamatok irányítása és a teljes rendszerre kiható döntések meghozatala. Ennek kivitelezési megoldása lehet egy, a fontosabb tagvállalatokat tartalmazó munkacsoport felállítása, amely válsághelyzetekben kiegészülhet ideiglenes jelleggel az egyéb érintett szervekkel, például munkáltatói és munkavállalói érdekcsoportok képviselőivel, a finanszírozásban résztvevőkkel, illetve külső szakértőkkel.⁶²⁰ Egy ilyen szerv a tömeges adatfeldolgozásban rejlő lehetőségeket felhasználva hozzájuthat valós idejű információkhoz a tagok gyártási, foglalkoztatási és pénzügyi helyzetéről, valamint megismerheti a fogyasztói környezetet a zavartalan működtetést szolgáló, szükségszerű, gyors és célzott beavatkozások meghozatala érdekében. A koordináló központok a láncban részt vevő vállalatok önállóságát nem csorbíthatják, és a szereplők ellátásilánc-működést nem érintő tevékenységébe nem avatkozhatnak be. A válsághelyzet elmúltával a vállalati koordinációs központok és munkacsoportok megtarthatók, hiszen azok továbbra is biztosítani tudják az információk áramlását és a folyamatok összehangolását. Mindez megvalósításának egyik lehetséges formája az úgynevezett ellátási lánc kontroll torony létrehozása, amelynek legfőbb célja a folytonos transzparencia megteremtése mellett a felmerülő kockázatok kezelése.⁶²¹

Utolsó javaslat a digitalizáció és az automatizáció erősítése a vállalatokon belül és a köztük lévő kapcsolatokban. Ezek elterjedését logikus módon felgyorsítják a gazdasági válságok, mivel a vállalatok számára az árbevétel visszaesésével az alacsonyan képzett munkaerő túl költségessé válik, és sok esetben a robotokkal történő helyettesítésük kifizetődővé válik.⁶²² A koronavírus-világjárvány negatív tapasztalatai ösztönözhetik a vállalatokat arra is, hogy az üzleti modelljükbe nagyobb mértékben vonjanak be digitális megoldásokat. Ide tartoznak a felhő alapú megoldások, a hálózatba kapcsolt eszközök (a továbbiakban: IoT⁶²³), az 5G technológia, a vállalati erőforrás-tervezési és az ügyfélkapcsolat menedzsment szoftverek alkalmazása, vagy az MI-n, a robotizáción és a tömeges adatfeldolgozáson alapuló

⁶²⁰ John Patsavellas és mtsai., „Supply Chain Control Towers: Technology Push or Market Pull - An Assessment Tool”, *IET Collaborative Intelligent Manufacturing* 3, sz. 3 (2021): 290–302, <https://doi.org/10.1049/cim2.12040>.

⁶²¹ Anna Trzuskawska-Grzesińska, „Control Towers in Supply Chain Management – Past and Future”, *Journal of Economics and Management* 27, sz. 1 (2017): 114–33, <https://doi.org/10.22367/jem.2017.27.07>.

⁶²² Nir Jaimovich és Henry E. Siu, *Job Polarization and Jobless Recoveries*, Working Paper no. 18334 (National Bureau of Economic Research, 2012), <https://doi.org/10.3386/w18334>.

⁶²³ Internet of Things

folyamatszervezés. Egyre inkább megjelenik a valós idejű adatok használatának igénye a raktárlogisztikában, a flottamenedzsmentben és a csomagkövetésben is, melyek a járvány idején megfigyelhető rendelési volumen megugrásával kiemelkedően fontossá váltak, melyekhez a szükséges, helymeghatározást biztosító technológiák pontosabbá, olcsóbbá és szélesebb körben elterjedtebbé váltak. Ennek köszönhetően is ugrott meg 2022-ben a logisztikai IoT-érzékelőket alkalmazó megoldásokon dolgozó startupok száma. A raktárszolgáltatók is nagymértékben támaszkodnak a valós idejű adatokra, hogy készlet szintjeiket pontosan nyilván tudják tartani. A szakértők egybehangzó álláspontja szerint az MI jelenti a készletgazdálkodás következő technológiai mérföldkövét, hiszen olyan rendszerek bevezetését teszi lehetővé, amelyek képesek pontosan előre jelezni a megrendelések alakulását, folyamatosan értékeli a készlet szinteket, és automatikusan elindítják a feltöltéshez szükséges beszerzési folyamatokat.⁶²⁴

4.1.3. AZ OROSZ-UKRÁN HÁBORÚ

2022. február 24-én az orosz csapatok átlépték Ukrajna határát és egy „különleges katonai művelet” keretén belül megkísérelték villámháborús módszerekkel megdönteni a kijevi kormányt, majd egy oroszbarát vezetést hatalomra juttatni. Ezt a háborús célt nem tudták elérni az orosz csapatok, így egy területfoglaló, felörlő jellegű totális háborúvá eszkalálódott a hadászati helyzet.⁶²⁵ A nyugati államok azonnal elítélték az orosz agressziót és szankciós csomagok sorát vezették be ellene. Ilyen intézkedések azonban nem ekkor léptek először hatályba, hanem már 2014-ben a Krím-félsziget annektálását követően is születtek gazdasági korlátozások.⁶²⁶ Ennek következtében az addig működő globális kereskedelmi rendszerben drasztikus átrendeződés vette kezdetét.

A 2022-ben jelentősen fokozódó szankciós politika következtében az energiahordozók behozatalára is korlátozó intézkedéseket vetettek ki a globális nyugathoz tartozó államok, mely a kőolaj és a földgáz világpiaci árának kilövésehez vezettek az Európába áramló orosz import kiesése következtében.⁶²⁷ A kínálati oldal mesterséges csökkentésének következtében

⁶²⁴ Logbook.hu, „A Covid-19 felgyorsította az ellátási lánc technológiáját?”, Logbook.hu, 2020, <https://logbook.hu/covid-technologia/>. (Letöltés ideje: 2023.03.13.)

⁶²⁵ Center for Preventive Action, „War in Ukraine”, CFR, 2024. december 19., <https://www.cfr.org/global-conflict-tracker/conflict/conflict-ukraine>. (Letöltés ideje: 2024.12.31.)

⁶²⁶ Európai Tanács, „EU Sanctions against Russia”, Európai Tanács, 2024, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions-against-russia/>. (Letöltés ideje: 2024.12.31.)

⁶²⁷ Európai Bizottság, „Sanctions Adopted Following Russia’s Military Aggression against Ukraine”, Európai Bizottság, 2024. december 20., https://finance.ec.europa.eu/eu-and-world/sanctions-restrictive-measures/sanctions-adopted-following-russias-military-aggression-against-ukraine_en. (Letöltés ideje: 2024.12.31.)

pánikszerű vásárlási hullám futott végig az európai kontinensen. Mivel nem álltak rendelkezésre megfelelően diverzifikált beszállítói láncok, a tél közeledtével az európai államok egyetlen lehetősége a megnövekedett árak megfizetése volt.⁶²⁸ Ez a hatalmas pénzügyi teher rákényszerítette Európát alternatív energia beszerzési útvonalak kiépítésére, valamint a „zöld átállás”⁶²⁹ felgyorsítására, azaz kezdetét vette a globális energiacsúszás átrendeződése.⁶³⁰

Ukrajna megszállt, keleti területei, azaz a Donbasz régió a nehéz- és agráripár otthona volt a háború kezdete előtt. A harcoló felek a keleti országrész legjobb minőségű termőföldjein 2023 tavaszára lövészárkok rendszereket és aknamezőket telepítettek (a teljes nemzeti export 41%-a agrártermék volt⁶³¹), valamint a civil és ipari infrastruktúrát módszeresen megsemmisítették a területszerzés érdekében.⁶³² Ez történt a Mariupolban található Azovstal vas- és acélfeldolgozó üzemmel is, amely az ország második legnagyobb fémipari komplexuma volt egészen 2022 márciusáig, amikor az ostromló orosz csapatok a gyár alatti alagútrendszerbe visszahúzódnak ukrán erőket a terület folyamatos bombázásával kényszerítették megadásra.⁶³³ Ez az üzem a világ több mint 70 országába szolgáltatott feldolgozott acél termékeket és rendelkezett minden tanúsítvánnyal, amellyel az európai és az amerikai piacra szállíthatott.⁶³⁴ Ukrajna a teljes európai acélimport 13%-áért, a félkész acéltermékek tekintetében 29%-ért volt felelős, mely mennyiség túlnyomó részét a mariupoli kikötőből indították útra.⁶³⁵ Ezt a kikötőt az Azovstal üzemmel együtt pusztították és foglalták el az orosz erők.

Oroszország sem mentesült a globális ellátási láncok negatív tulajdonságaitól. Minden újabb szankciós csomag elfogadásával újabb és újabb ellátási láncok szakadtak meg az orosz gazdaságba való becsatlakozásuk határán. Ez főként a legszofisztikáltabb elektronikai

⁶²⁸ Investing.com, „Dutch TTF Natural Gas Futures Chart”, Investing.Com, 2023. április 20., <https://www.investing.com/commodities/dutch-ttf-gas-c1-futures-streaming-chart>. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

⁶²⁹ Stefano Bianchini és mtsai., „The Environmental Effects of the “Twin” Green and Digital Transition in European Regions”, *Environmental and Resource Economics* 84, sz. 4 (2022): 877–918, <https://doi.org/10.1007/s10640-022-00741-7>.

⁶³⁰ Andrew Latham, „Scraping the Barrel: Is the World Running out of High-Quality Oil and Gas?”, *Wood Mackenzie*, 2023. február 16., https://go.woodmac.com/1/131501/2023-02-08/2yqgzc/131501/1675871685sI8kRyZs/Horizons_Feb_2023_Whitepaper.pdf. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

⁶³¹ United States Department of Agriculture, „Ukraine Agricultural Production and Trade”, Foreign Agricultural Service, 2022. április, <https://fas.usda.gov/sites/default/files/2022-04/Ukraine-Factsheet-April2022.pdf>. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

⁶³² Kyiv School of Economics, „The Total Amount of Damage Caused to Ukraine’s Infrastructure Due to the War Has Increased to Almost \$138 Billion”, *Kyiv School of Economics*, 2023. január 24., <https://kse.ua/about-the-school/news/the-total-amount-of-damage-caused-to-ukraine-s-infrastructure-due-to-the-war-has-increased-to-almost-138-billion/>. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

⁶³³ Elliot Winter, „The Russian Siege of the Azovstal Steel Plant in Ukraine: An International Humanitarian Law Perspective”, *Jurist Legal News & Commentary*, 2022. április 28., <https://doi.org/10.57711/0z7p-g832>. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

⁶³⁴ GMK Center, „Azovstal Iron and Steel Works”, GMK Center, 2023. április 20., <https://gmk.center/en/manufacturer/azovstal-iron-and-steel-works/>. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

⁶³⁵ International Trade Administration, „Steel Imports Report: European Union”, International Trade Administration, 2019. 0, <https://legacy.trade.gov/steel/countries/pdfs/imports-eu.pdf>. (Letöltés ideje: 2023.04.20.)

eszközöket felhasználó iparágaknak okozott nehézséget, mivel ezen a területen hatalmas az orosz gazdaság import kitettsége. Ez legjobban a hadiipar teljesítményén keresztül volt megfigyelhető, köszönhetően a „különleges katonai műveletről” készített tudósításoknak. A háború időbeni előrehaladtával az orosz haderő kénytelen volt egyre régebbi haditechnikai eszközöket bevetni, mivel a hadiipara egyszerűen képtelen volt pótolni modern eszközökkel a veszteségeket a korszerű alkatrészek hiánya miatt. Bizonyosságot nyert a tézis, miszerint az orosz hadiipar az elmúlt évtizedekben túlságosan függött az állami beruházásoktól,⁶³⁶ melyek a gazdasági korlátozó intézkedések eredményeként, a források hiánya miatt folyamatosan csökkentek. Ennek következtében az innovációs bázis is zsugorodni kezdett, megálltak az új technológiák K+F programjai, és minden erőforrás a régi eszközök feljavítására összpontosult. Így jutottunk el 2023 márciusára oda, hogy a legmodernebb T-14 Armata harckocsik⁶³⁷ helyett, 70 éve rendszeresített T-54 harckocsik tartottak Ukrajna irányába.⁶³⁸

Mindezek következtében a hadiiparban előtérbe kerültek a nehezen ellenőrizhető kettős felhasználású technológiák.⁶³⁹ Bár ezekre is érvényesek a nemzetközi szankciók, a szektor nagyon innovatív fejlődési cikluson ment keresztül a kényszer hatására, és sokkal szélesebb termékkörből képes mára hadihasználható eszközöket előállítani, mint 2023-ig ez feltételezhető volt. Erre kiváló példa az Ukrajnában bevetett Orlan-10 felderítő UAV⁶⁴⁰ esete, melyet lelövése után fogtak el és vizsgáltak meg az ukrán mérnökök. A szétszerelés során egy bárhol kapható digitális fényképezőgépet, szigetelőszalagot, műanyag palackot, de francia hőkamerát és mosógépben használatos integrált áramkört is találtak a hivatalosan kb. 100.000 USD értékű drónban.⁶⁴¹

Az ellátási láncok újraszerveződésének hatására egyre szorosabb kereskedelmi kapcsolat alakult ki a nyugat által elszigetelt országok között. Oroszország, Irán és Észak-Korea együttműködésre kényszerült a szankciók kijátszása érdekében. Erre kiváló bizonyíték a már

⁶³⁶ Nureev Rustem és Busygin Evgeniy Georgievich, „The Russian Defense Industry Complex in the Conditions of Economic Sanctions”, *The Business and Management Review* 9, sz. 2 (2017): 175–88.

⁶³⁷ Huszák Dániel, „Hova tűntek Oroszország szupermodern Armata-tankjai? Van itt egy ravasz csel, ami mindent megmagyaráz”, *Portfolio*, 2022. szeptember 17., <https://www.portfolio.hu/global/20220917/hova-tuntek-oroszorszag-szupermodern-armata-tankjai-van-itt-egy-ravasz-csel-ami-mindent-megmagyarak-567147>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶³⁸ Military Watch Magazine, „Russia Is Pulling 1940s T-54/55 Tanks Out Of Storage: How Viable Could They Be in Combat in Ukraine?”, *Military Watch Magazine*, 2023. március 23., <https://militarywatchmagazine.com/article/russia-t5455-storage-viable-ukraine>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶³⁹ Linda Brandt, „Defense Conversion and Dual-Use Technology”, *Policy Studies Journal* 22, sz. 2 (1994): 359–70, <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1994.tb01474.x>.

⁶⁴⁰ Unmanned Aerial Vehicle – Pilóta nélküli repülő

⁶⁴¹ TSN.ua, „Russia Uses Purchased Microchips for Washing Machines and Breast Pumps to Create Drones: Sanctions Are Powerless”, *TSN.Ua*, 2023. február 8., <https://tsn.ua/en/ato/russia-uses-purchased-microchips-for-washing-machines-and-breast-pumps-to-create-drones-sanctions-are-powerless-2260936.html>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

Ukrajnában is bevetett, iráni Sahed-136 öngyilkos drón példája. Ebben az eszközben ukrán jelentések alapján 13 különböző amerikai vállalat által gyártott alkatrészeket, de kanadai, kínai, japán, svájci és tajvani komponenseket is találtak.⁶⁴² A haditechnikai eszköz alkatrészeinek 77%-a amerikai gyártmányú volt, melyekhez a szankciók értelmében nem juthatott volna hozzá egyik említett állam sem. Egyértelmű, hogy a korlátozó intézkedések kijátszására nagyon komoly beszállítói hálózat épült ki, mely elleni küzdelem egyre inkább előtérbe került.

Összegzésképpen a szankciók és a pusztítás hatására kieső agrár- és nehézipari kapacitások csökkenése, valamint az energiahordozók piacának átrendeződése miatt nyomás került Nyugat-Európa gazdaságára alternatív források felkutatása és új beszállítói infrastruktúra kiépítése tekintetében. Ellenoldalon, a korlátozó intézkedéseknek köszönhetően visszaesett az állami megrendelések által életben tartott innovációs környezet az orosz hadiiparban, viszont a szürke- és fekete gazdaságon keresztül beszerzett import alkatrészeket is tartalmazó kettős felhasználású technológiák egyre inkább elterjedtek.

Az orosz-ukrán háború ellátási láncokra mért negatív hatásait kétségkívül hosszú távú megoldásokkal kell kezelni, mert a konfliktus vége még 2025 nyarán sem látszik közelinek. Ennek jegyében a kormányok és a vállalatok kivárási ideje véget ért, a remény a gyors visszarendeződésre végképp elmúlni látszik. Az alternatív szállítási útvonalak keresése és igénybevétele időszerű lépés, mely folyamat szinte minden közlekedési ágazatot érint (közút, vasút, folyami és tengeri hajózás, légi közlekedés és vezetékes szállítás). Meg kell találni a módot az Oroszországból a szankciók, valamint az Ukrajnából az elpusztult ipari kapacitások miatt kieső import más forrásokból történő kielégítésére. Ez a folyamat elindult az energiahordozók piacán, azonban jelenleg nem áll rendelkezésre a szükséges infrastruktúra arra, hogy alternatív forrásokból teljesen kiváltsa Európa az orosz importot. Ezek kiépítése prioritás, hiszen a háború végéig valószínűleg Oroszország is új piacokon fogja értékesíteni energiahordozóit, melyek sokkal nagyobb felvevő képességgel rendelkeznek, mint például Kína és India, így nem is biztos, hogy szándékukban áll Európát kiszolgálni a jövőben.⁶⁴³ Éppen emiatt előtérbe kell helyezni a megújuló energiaforrások alkalmazását, és olyan összehangolt hálózatot szükséges kialakítani, amely lehetővé teszi az egyes országok földrajzi adottságainak maximális kihasználását a nap-, a szél-, a víz- és a geotermikus energia területén.

⁶⁴² Natasha Bertrand, „CNN Exclusive: A Single Iranian Attack Drone Found to Contain Parts from More than a Dozen US Companies”, *CNN Politics*, 2023. január 4., <https://edition.cnn.com/2023/01/04/politics/iranian-drone-parts-13-us-companies-ukraine-russia/index.html>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶⁴³ Yi Jiang, „China-Russia-India Cooperation in an Era of Global Transformation”, in *Global Governance in the New Era: Concepts and Approaches*, szerk. Institute of Russian, Eastern European and Central Asian Studies és Russian International Affairs Council (Springer Nature, 2023), https://doi.org/10.1007/978-981-19-4332-4_12.

A jelenlegi konfliktus ösztönző szerepet kell, hogy betöltsön az innováció és a „zöld átállás” irányába tett határozott lépések megtételében, különösen azokban az államokban, amelyek eddig az olcsó orosz energia révén halogatták az energiaforrások diverzifikálását.

A regionális ellátási láncokra történő átállás hatalmas forrásigényű befektetés Európa számára, azonban lehetőséget nyit a legmodernebb technológiával épülő, új infrastruktúra létrehozására. Ennek pozitív hatásai a karbonsemleges megoldások meghonosítása mellett a beszállítói és az alvállalkozói környezet színvonalának emelkedéséhez is vezet a széles körű technológiai transzfernek köszönhetően. Ez az európai kontinens versenyképességének növekedését eredményezi, ami közvetlenül emeli a lakosság életszínvonalát, és a megtermelt javakat a kontinensen belül tartja.⁶⁴⁴

4.1.4. ELLÁTÁSI LÁNC INTEGRITÁS

Az ellátási láncokban nemcsak az anyag, hanem az információ is áramlik, párhuzamosan, mindkét irányban egyaránt. Ebből következően, amikor az ellátási láncok biztonságát tárgyaljuk, azt két részre szükséges bontani, a fizikai biztonságra⁶⁴⁵ és az ellátási lánc integritásra.⁶⁴⁶

A fizikai biztonság az alapvető infrastruktúra védelmét, alternatív útvonalak biztosítását és tartalék szállító és tároló kapacitások biztosítását jelenti.⁶⁴⁷ A Covid-19 pandémia időszaka alatt, a határzáraknak köszönhetően nagyon gyorsan megtapasztalhatta a globalizált gazdaság, hogy egy-egy kritikus infrastruktúra-elem kiesése miatt nem voltunk felkészülve az áruk mozgatására alternatív útvonalakon. A költséghatékonyság és a LEAN felfogás⁶⁴⁸ jegyében minimálisra csökkentek a tartalék szállítási és tárolási kapacitások fenntartására fordított kiadások, amelyek lehetővé tették volna a gyors reagálást a drasztikus változásokra, melynek következtében hetekre-hónapokra térdre kényszerült a világgazdaság jelentős része.⁶⁴⁹

⁶⁴⁴ Magdolna Csath és mtsai., *Versenyképesség: Új elméleti és módszertani közelítések*, szerk. Magdolna Csath (Dialóg Campus, 2020).

⁶⁴⁵ David J. Closs és Edmund F. McGarrell, *Enhancing Security Throughout the Supply Chain*, Special Reports Series (IBM Center for The Business of Government, 2004).

⁶⁴⁶ Vincent E. Castillo és mtsai., „Supply Chain Integrity: A Key to Sustainable Supply Chain Management”, *Journal of Business Logistics* 39, sz. 1 (2018): 38–56, <https://doi.org/10.1111/jbl.12176>.

⁶⁴⁷ Domboróczky Zoltán, „Ellátási láncok és logisztikai szolgáltatások biztonsági aspektusai”, in *Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből*, szerk. Horváth Attila (Magyar Hadtudományi Társaság, 2013).

⁶⁴⁸ Michel Baudin, *Lean Logistics: The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods* (Productivity Press, 2005).

⁶⁴⁹ Accenture, „Rapid Response: A Pragmatic Approach to Maintaining Supply Chain Resilience in Times of Uncertainty”, Accenture, 2020. március, <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/r3-3/pdf/pdf-2/Accenture-COVID19-Maintaining-Supply-Chain-Resilience-in-Times-of-Uncertainty.pdf>. (Letöltés ideje: 2023.04.22.)

Az ellátási lánc integritás alatt viszont a láncon belül mozgó információ biztonságát és megbízhatóságát értem. A beszállítókkal meg kell osztani a birtokolt szabadalmakat, a „know-how”-t és a technológiákat annak érdekében, hogy azok meghatározott standardok szerinti terméket tudjanak legyártani. Ilyen esetekben mindenképpen valamilyen vizsgálatnak kell alávetni a beszállítókat, hogy ők képesek-e a kapott információkat megfelelően kezelni, tárolni és nem fordulhat-e elő véletlenül vagy szándékosan az intellektuális tulajdon kiszivárgása a nem kívánatos entitásoknak. Ilyen esetekben az adott vállalat elveszítheti innovációs és technológiai előnyét versenytársai felett, mivel azok így a K+F tevékenységre fordított források megtakarításával jutnak hozzá az alkalmazott gyártási technológiához. A fogalomba továbbá beletartozik annak a vizsgálata is, hogy a beszállítók teljesítik-e az előírt műszaki, minőségi és etikai követelményeket termékeik előállításuk során. Az áruk közé bekerülhetnek adott esetben hamisított, lejárt szavatosságú vagy nem ellenőrizhető forrásból származó, esetleg lopott alkatrészek, melyek – ha nem szűri ki a vizsgálat – komoly presztízsveszteséget okozhatnak a végterméket eladásra kínáló vállalatnak.⁶⁵⁰

A profitmaximalizálás érdekében kiszervezésre kerülő logisztikai folyamatok is rejtjenek veszélyeket magukban. Már a megrendelésekből kikövetkeztethetők bizonyos információk, melyeket fel lehet használni az adott vállalattal szemben. Mindezt egy katonai logisztikai példával szemlélítve, az élelmezési ellátás keretében rendelt élelmiszer mennyiségekből, melyeket civil vállalkozások szállítanak be, könnyen lehet következtetni egy adott laktanyában állomásoztatott katonák létszámára. Ez az információ illetéktelen kezekbe jutva az adott katonai objektumot – magas létszám esetén, hadgyakorlatok vagy készenlét fokozásának időszakában – könnyen kiemelt célponttá teheti. Ilyen esetekben a szolgáltatók felé megosztott információt szigorú ellenőrzés alá kell vetni és kalkulálni kell a potenciális fenyegetések okozta kockázatokkal.⁶⁵¹

Az ellátási lánc integritás sérülésére példa a Rotax ultrakönnyű repülőgép motorok ellopásának ugrásszerűen emelkedő száma az elmúlt években. Ezek a motorok a kanadai tulajdonban lévő osztrák vállalat egyedülálló termékei, melyek kiválóan alkalmazhatók könnyű tömegű, magas teljesítményű és tartós megbízhatóságuknak köszönhetően a pilóta nélküli repülő eszközökben. Az orosz-ukrán háború következtében egyre emelkedő számban történtek európai reptereken betörések, ahol az ilyen motort tartalmazó repülőgépekből ismeretlen

⁶⁵⁰ D. G. Hunt, „Supply chain integrity and security”, 2023, https://www.uspnf.com/sites/default/files/usp_pdf/EN/USPNF/1083_4_scis_pf_40_4.pdf. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶⁵¹ M. Erbel és C. Kinsey, „Privatizing Military Logistics”, in *Routledge Handbook of Private Security Studies*, szerk. R. Abrahamsen és A. Leander (Routledge, 2015).

tettesek sebészi precizitással kiszerezte a hajtóművet, érintetlenül hagyva minden más elemet. Egy esetben pontosan tudták az elkövetők, hogy a reptéren tárolt repülőgépekből melyik rendelkezik a legkevesebb üzemórát futott motorral és csak abból tulajdonították azt el. Ez egyértelműen kizárólag az információ kiszivárogtatásával fordulhatott elő, azaz az integritás sérült. Ilyen Rotax 912-es modell jelzésű motort találtak az orosz-ukrán háborúban lezuhant iráni gyártmányú Mojaher-6 típusú drónban.⁶⁵² A gyártó hivatalosan nem szállít katonai alkalmazásra senkinek⁶⁵³ és Irán a nemzetközi szankciók hatása alatt nem is vásárolhat az osztrák vállalatától.⁶⁵⁴ Könnyű összekapcsolni a két esetet és ez egy újabb bizonyíték arra, hogy komoly feketegazdaság alakult ki a nemzetközi szankciók kijátszására, mely az ellátási láncban jelen lévő információ hozzáférése nélkül nem valósulhatott volna meg. A vállalat a transzparencia jegyében az ellopott Rotax motorok gyártási számával egy nyilvános, online adatbázist hozott létre, amelyben minden potenciális használt repülőgép vásárló ellenőrizheti, hogy a meghajtó egységek lopottak-e vagy sem.⁶⁵⁵

Az ellátási lánc integritás garantálására tett lépések során az első lépcső a beszállítói hálózat vizsgálata, melyre az egységes irányelveket már megalkotta az EU. 2019-ben felállításra került az ENISA, melynek hatáskörét az egyes tagállamok saját akkreditáló szervei érvényesítik. Magyarországon megjelent a hadiipari kutatással, fejlesztéssel, gyártással és kereskedelemmel összefüggő kiberbiztonsági tanúsításról szóló kormányrendelet, melyben nemzeti tanúsító szervként a Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat került kijelölésre.⁶⁵⁶ A tanúsítványok kiállítása a védelmi ipari beszállítók részére a rendeletben meghatározott önellenőrzéseken alapul, melyek elemzését követően további nemzetbiztonsági ellenőrzések rendelhetők el a vállalattal szemben. Mindezek szükségesek ahhoz, hogy az ellátási lánc tagjai szűrésén keresztül egy közös értékek mentén berendezkedett, kölcsönös bizalomra épülő környezetben belül tarthassuk az áru- és információforgalmat, meggátolva azok integritási szempontból történő szennyeződését. A védelmi ipar tapasztalatait át kell ültetni más

⁶⁵² Howard Altman, „Same Type Of Rotax Engines Used In Iranian Drones Targeted In Bizarre Theft Wave (Updated)”, *TWZ*, 2022. október 25., <https://www.twz.com/bizarre-theft-wave-targets-same-rotax-engines-used-in-iranian-drones>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶⁵³ Rotax, „Statement from BRP on the alleged use of Rotax engines in Mohajer-6 drones”, Rotax, 2022, <https://www.rotax.com/en/news/latest/detail/statement-from-brp-on-the-alleged-use-of-rotax-engines-in-mohajer-6-drones.html>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶⁵⁴ A Tanács (EU) 2022/1985 végrehajtási rendelete (2022. október 20.) az Ukrajna területi integritását, szuverenitását és függetlenségét aláásó vagy fenyegető intézkedések miatti korlátozó intézkedésekről szóló 269/2014/EU rendelet végrehajtásáról (2022).

⁶⁵⁵ Rotax, „List of Stolen Engines”, Rotax, 2023, <https://www.flyrotax.com/p/service/list-of-stolen-engines>. (Letöltés ideje: 2023.04.21.)

⁶⁵⁶ „718/2021. (XII. 20.) Korm. rendelet a hadiipari kutatással, fejlesztéssel, gyártással és kereskedelemmel összefüggő kiberbiztonsági tanúsításról”, 2022. január 1., <https://njt.hu/jogszabaly/2021-718-20-22>.

iparágakban is a versenyelőny megőrzése érdekében, háttérbe szorítva a rövid távú profitmaximalizálást a hosszú távon garantált piaci előny megőrzése érdekében.

4.1.5. SZCENÁRIÓK

Az alábbi alfejezet kutatási eredményei 2023. január-április között születtek, így az elemzés egyes tételeit azóta igazolta a történelem.

A lehetséges jövő előrejelzéséhez a valószínűség alapú, statikus scenáriókészítés módszerét választottam. Ennek egyik oka, hogy ez a metodika a folyamatok több lehetséges kimenetelét komplex módon veszi figyelembe. A scenárió módszer egy olyan technika, amely segít a szervezeteknek kezelni a bizonytalanságot, és jobb döntéseket hozni. A stratégiai tervezés hagyományos megközelítésével szemben, amely a legvalószínűbb jövőt próbálja meg előre jelezni és ennek megfelelően tervezni, ez több alternatív jövőt vesz figyelembe. Ezeknek együtt kell képviselniük azoknak a valószínű kimeneteknek a teljes körét, amelyek várhatóan bekövetkezhetnek.⁶⁵⁷ További indok, hogy ez a metodika akkor igazán működőképes, amikor a jövő megjósolhatatlan és egynél több lehetséges lefutási variáció is kirajzolódik, illetve, ha a tervezéshez főként kvalitatív információk állnak rendelkezésre. A scenáriók legfőbb jellemzőit – az előrejelzéshez képest értelmezve – a 9. számú táblázat szemlélteti.

9. sz. táblázat

Az előrejelzés és a scenáriótervezés közötti fontosabb különbségek⁶⁵⁸

Előrejelzés	Scenáriótervezés
A jövő előre megmondható	A jövő megjósolhatatlan
A múlt extrapolációja, mint helyes válasz	A lehetséges scenáriók leírása, mint a helyes döntés megtalálását szolgáló háttér
Csak egy fejlődési út	Egynél több fejlődési pálya
Kvantitatív jelleg	Kvalitatív jelleg
A felelősséget nem a döntéshozók vállalják	A felelősség a döntéshozónál marad
Kiindulás a rövidtáv felől a hosszú táv irányába	Visszacsatolás a hosszú táv felől a rövidtáv irányába

A számos lehetséges forgatókönyv-változat közül az egyszerű, valószínűség-alapú, statikus megközelítés tűnt a legkézenfekvőbbnek. A módszer az Egyesült Államokból ered, kidolgozása és bevezetése egészen az 1970-es évekig nyúlik vissza, és az azóta eltelt időben is megbízhatónak tekinthető.⁶⁵⁹ Ezt a módszertan választását indokoltnak tartom, hiszen bár a

⁶⁵⁷ Kristóf Tamás, *A scenárió módszer a jövőkutatásban*, Jövőtanulmányok, ed. by Hideg Éva, sz. 19 (Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, 2002), <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4277.4481>.

⁶⁵⁸ Georg Turnheim, *Chaos und Management* (Gabler Verlag, 1993).

⁶⁵⁹ Roy C. Amara és Andrew J. Lipinski, *Business Planning for an Uncertain Future: Scenarios and Strategies* (Pergamon Pr, 1983).

vizsgált tényezők komplex összefüggéseket és változásokat vetítenek előre, a jelenleg rendelkezésre álló, valamint az elemzés során feldolgozott adatok alapján feltételezhető, hogy a prognosztizálandó események valószínűségi eloszlása a normál eloszlással írható le. Mivel más, pontosabb eloszlásról egyelőre nem áll rendelkezésre elegendő információ vagy alternatív hipotézis, ezért a normál eloszlás használata megalapozott és elfogadható kiindulópontként szolgál a további elemzésekhez. Ennek alapján három különböző forgatókönyv kidolgozására kerül sor, amelyek együttesen képesek megragadni és előrevetíteni a jövő komplex, sokrétű és többdimenziós alakulását. Ezek az alternatívák a legkedvezőbb, a legkedvezőtlenebb, valamint a legvalószínűbb jövőképet foglalják magukban, így átfogó képet nyújtanak a lehetséges kimenetek széles skálájáról és azok várható hatásairól. Ezzel a megközelítéssel lehetőség nyílik a bizonytalanságok kezelésére, valamint a stratégiai döntéshozatal megalapozására a jövő kihívásai kapcsán.

A **legkedvezőbb jövő** esetében azt teszem fel, hogy az elemzés során vizsgált befolyásoló tényezők már megszűntek, vagy meg ugyan nem szűnnek, de azok hatásaihoz adaptálódik a gazdaság. A konkrét trendeket vizsgálva tehát azt jelenthetem ki, hogy a gazdasági szereplők elfogadták, hogy a Brexitet már nem lehet visszafordítani, ugyanakkor alternatív mechanizmusok indultak meg a felmerült nehézségek kezelésére. Ilyennek tekinthető például, hogy a brit hatóságok számos könnyítést dolgoztak ki és vezettek be, melyek mindkét felet előnyösebb pozícióba segítették és segítik a jövőben is.

Covid-19 vonatkozásában e forgatókönyv szerint azzal számolhatunk, hogy a kór egyrészt jelentősen veszít kockázatos voltából, másrészt a pandémia tapasztalataiból tanulni fognak a kormányzatok, az egészségügyi szervezetek, a kutatóintézetek, az ellátási láncok tagjai stb. és már senkit sem fog ennyire felkészületlenül érni egy hasonló világjárvány (esetlegesen a járvány következő hulláma).

A legkedvezőbb forgatókönyv elve szerint az orosz-ukrán háborúk a lehető legrövidebb időn belül véget ér. Erre utaló jelek azért a jelenben is már mutatkoznak, a különböző tűzszüneti felvetések és béketervek legalább a nemzetközi politikai közbeszéd szintjéig már eljutottak. Az érzékelhető, hogy egyre több ország érdekelt a konfliktus lezárásában, továbbá az erőforrások és támogatások lassulása és kimerülése is ebbe az irányba tolja a nemzetközi folyamatokat. Amennyiben ez bekövetkezik, úgy sok tekintetben visszarendeződés történhet meg, többek között az energiaszektorban, a szállítási útvonalakban és az élelmiszer export-import tekintetében. Természetesen ez nem feltétlenül fogja visszaállítani a korábbi gazdasági

viszonyokat, de a jelenlegi konfliktushoz képest jelentősen jobb feltételrendszert eredményezhet még így is.

Az ellátási láncok integritása kapcsán a legkedvezőbb forgatókönyv esetében az vizionálható, hogy mindazok a tanulságok, amelyek a nemzetközi társadalmi, gazdasági, politikai és katonai-védelmi átrendeződések miatt felvetődtek, arra készítetik a gazdasági szereplőket és partnereiket, hogy felülvizsgálják az integritással kapcsolatos kockázatokat, és az ebből eredő veszteségek csökkentése érdekében új módszereket, eljárásokat dolgozzanak ki és implementáljanak.

A **legkedvezőtlenebb jövő** esetében a Brexit vonatkozásában két súlyos horderejű változás képzelhető el, amelyek a kialakult helyzetet még magasabb kockázatúvá tudják tenni. Ezek a kereskedelmi verseny fokozódása a kontinentális európai tömbbel, valamint az EU egységének további megbomlása. Utóbbi veszélyében az orosz-ukrán háború is jelentős szerepet játszik, hiszen a konfliktus hatására az EU tagországaiban fennálló, korábban is meglévő nézeteltérések kiéleződhetnek, sőt újabb feszültségek is felszínre kerülhetnek. Ennek következtében további országok léphetnek ki az Unióból. Végző soron ez a politikai és gazdasági instabilitás az egész EU összeomlását eredményezheti, amely nemcsak az európai államokra, hanem globális gazdasági partnereikre is súlyos negatív következményekkel járna.

A koronavírus-világjárvány esetében a legrosszabb eshetőség, ha a járványt nem sikerül a kezelhetőség korlátai közé szorítani, és egy újabb hulláma még súlyosabb következményeket idéz elő, esetleg más, hasonló pandémia üti fel a fejét. Bármelyik eset következne is be, ha az érintettek nem hasznosítják a korábbi tapasztalatokat, akkor a negatív hatások multiplikatív növekedése prognosztizálható.

Az orosz-ukrán háború lehetséges még kedvezőtlenebb irányba fordulását az jelenti, ha a felek nem kötnek békét és nem szüntetik meg a harcokat, vagy csak tűzszünetben állapodnak meg. Ekkor egy elhúzódó, úgynevezett befagyott konfliktus jön létre, ami az eddigi nemzetközi tapasztalatok alapján egyaránt meg fogja tépázni az érintett országok gazdaságát és társadalmát. Közvetett hatás lehet egy többpólusú, új típusú világrend kialakulása is, ahol a „szemben álló felek” újraosztják a gazdasági és politikai érdekszférákat, aminek természetesen globális logisztikai következményei is várhatók.

A legkedvezőtlenebb forgatókönyv szerint az ellátási láncok integritásának meggyengülése komoly következményekkel járhat. Ha a résztvevők a jövőben nem tudják biztosítani ezen láncok stabil működését, akkor világszerte várhatóak szigorúbb korlátozások, embargók, valamint a gazdasági és a politikai ellentétek súlyosbodása. Ezen problémák mellett kiemelkedően fontos megállapítás, hogy az ilyen helyzetek mind a tudás-, mind a technológiai

transzfer visszaesését eredményezhetik. Ennek hatására a globális fejlődés is jelentősen lassulhat, mivel félő, hogy ez a folyamat az innováció és a tudásmegosztás lehetőségét is veszélyezteti, ezzel pedig a nemzetközi versenyképesség is sérülhet.

A **legvalószínűbb** esetben pedig azt vizionálhatjuk, hogy a Brexit visszájára ugyan nem fog fordulni, de Nagy-Britannia – saját érdekeit is szem előtt tartva – fenntartja a bevezetett könnyítések rendszerét EU-s partnereivel, illetve ahol szükséges, ott újabb megoldásokat dolgoz ki.

Ami a koronavírus-járványt illeti – amennyiben a vírusok viselkedésére is igaz a normál eloszlás – akkor arra számíthatunk, hogy jelentősen csökken a fertőzöttek halálozási rátája és a közönséges influenzához hasonlóan, egyszerűen a mindennapok részévé válik. Mindeközben az egészségügyi ellátórendszer és annak társadalmi háttere a pandémia kezelése során kikristályosodott tapasztalatok alapján olyan protokollokat vezet be, amelyek képesek tervezni, szervezni és ellenőrizni a szükséges gyógyszerek fejlesztésének, gyártásának és elosztásának folyamatát. Ezen eljárásrendek kidolgozása során érvényesíteni szükséges azt az alapelvet, hogy a bevezetett intézkedések bármely típusú világjárvánnyal vagy globális egészségügyi krízishelyzettel képesek legyenek megbirkózni.

Természetesen nagyon nehéz a legvalószínűbb kimenetet megjelölni egy ennyire kiszámíthatatlan helyzet viszonylatában, de az orosz-ukrán háború vélhetően előbb vagy utóbb a felek valamilyen megegyezésével belátható időn belül le fog zárulni. Természetesen ennek pontos részleteit jelen pillanatban még nem lehet megjósolni. Sok a nyitott kérdés, nemcsak a konfliktus lefolyásával, hanem annak rendezésével kapcsolatban is. A hadművelet lezárása, vagy legalább a katonai összecsapások tartós megszűnése ugyanakkor újabb lehetőségeket is ki fog nyitni, hiszen az újjáépítés, a korábbi állapotok visszaállítása egyben üzleti lehetőségeket is jelent majd mind az ukrán gazdaság szereplői számára, mind az ország nemzetközi partnereinek.

Az ellátási lánc integritás kapcsán a legvalószínűbb – az üzleti logika alapján – hogy a különböző vállalatok erőfeszítéseket fognak tenni a nagyobb biztonság és fegyelem elérése érdekében, persze mindez nem vetheti vissza jelentősen a lánc egészének és egyes tagjainak hatékonyságát, valamint a kapacitások kihasználását. A különböző korlátozások és embargók bevezetése mindaddig egyetlen gazdasági szereplőnek sem érdeke, amíg alternatív intézkedésekkel biztosítani képesek az ellátási láncok integritását, biztonságát és a belső bizalmat és fegyelmet.

4.1.6. ÖSSZEGZÉS

A traumák természete jelentős mértékben meghatározza a globális ellátási lánc zavarok mértékét. Normális időszakokban a vizsgált jelenségek földrajzilag, illetve szektorálisan koncentrálódnak a közvetlen hatások szempontjából, azonban több krízis egyidejű megjelenésekor ezek világméretű problémákká válhatnak. A válságok bekövetkeztekor az újabb turbulenciák megjelenése azonban nehezíti a regenerálódás folyamatát. A 2019-2025. között eltelt szűk hat évben a világgazdaságban megtapasztalt rendszerszintű zavarok alapján az a benyomásom, hogy a globalizált gazdasági környezet kockázatosabb, mint korábban bármikor. Természetesen minden termelési rendszer hordoz rizikófaktorokat, azonban az importtal együtt az idegen traumák bejuthatnak a régióba és kiszolgáltatottá tehetik a hazai tevékenységeket. A globális logisztikai hálózatokhoz való csatlakozás szélesíti egy ország számára elérhető piacot és segít áthidalni a helyi problémákat, ugyanakkor nagyobb mértékben teszi ki azt a világméretű zavaroknak.

Válsághelyzetekben az ellátási lánc rendszerek sérülhetnek vagy megszakadhatnak, ezáltal a termelési folyamatok bizonytalan ideig késedelmet szenvedhetnek. Amennyiben ez stratégiai iparágakat érint, úgy egy nemzetgazdaság önellátása veszélybe kerülhet. A Covid-19 világjárvány okozta fennakadások, a klímaváltozással összefüggő események, a geopolitikai feszültségek, a Brexit, az orosz-ukrán konfliktus és további egyedi hatások mind együtt nehezítették és nehezítik az értékláncokban tapasztalt törések helyreállítását. A gazdaság szereplőinek, amikor újragondolják a beszerzési rendszereket, figyelembe kell venniük a földrajzi, a geopolitikai, a logisztikai és a fenntarthatósági szempontokat egyaránt.

Az alfejezetben a Brexit, a koronavírus-járvány, az orosz-ukrán háború és az ellátási lánc integritásbeli problémák hatásait és ezzel összefüggésben a globális logisztikai rendszerek működésének hosszú távú átalakulási folyamatait vizsgáltam. Amellett, hogy a gazdasági értékteremtés szervezésének nincs egységes vagy éppen optimális módja, arra a következtetésre jutottam, hogy azonosíthatók a világgazdaság működését érdemben pozitívan befolyásoló trendek. Ilyenek a nemzetközi értékteremtés regionalizációja és ezzel párhuzamosan az ellátási láncok rövidülése. Ide tartozik még a beszállítói kör diverzifikációja és biztonsági készletek felhalmozása, valamint az átállás az egy termékre fókuszáló termelésről a diverzifikált gyártására. A koordináló központok létrehozása és fejlesztése, valamint a digitalizáció és automatizáció erősítése a vállalaton belüli és a vállalatok közötti kapcsolatokban szintén ellenállóbbá teszi a gazdaságot. Az említett folyamatok előre mozdítását és a globális ellátási lánc működésében jelentkező negatív hatások enyhítését gazdaságpolitikai döntések is

segíthetik. Részben a stratégiai iparágak, valamint válsághelyzetben a legnagyobb veszteségeket elszenvedő szektorok állami tőkeinjekciója, részben hosszabb távon az e-közigazgatási megoldásokra támaszkodó üzleti környezet kialakítása is támogathatja a távoli kontinenseken települt termelési folyamatok Európába történő visszatérését. Mindemellett a digitalizációt és az Ipar 4.0-5.0 megoldások elterjedését is ösztönözheti a gazdaságpolitika, részben digitális infrastruktúra fejlesztésével, részben ezek vállalati integrációjának támogatásával, továbbá a munkavállalók digitális készségeinek fejlesztésével is.

4.2. NYERSANYAGFORRÁSOK ELEMZÉSE

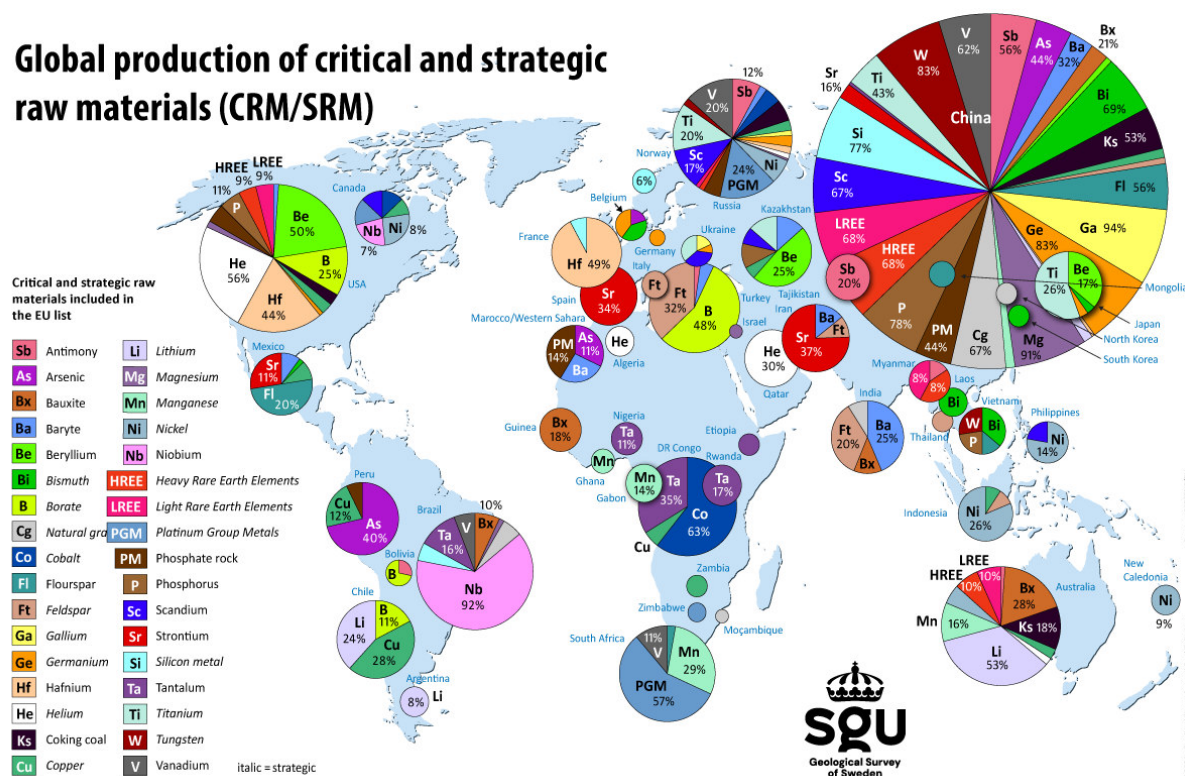
A modern hadiipar működése számos kritikus nyersanyagtól függ, amelyek elérhetősége és fenntartható beszerzése nemzeti és nemzetközi biztonsági kérdéssé vált. E nyersanyagok ellátási láncainak menedzselése különösen fontos, hiszen rendelkezésre állásuk vagy hiányuk alapvetően befolyásolja a védelmi ipar képességeit. Az EU tagállamai által 2023-ban elfogadott CRMA kiemeli, hogy a stratégiai anyagok biztosítása központi eleme a kontinens ipari szuverenitásának és védelmi autonómiájának. A vizsgálat fő célja az EU területén fellelhető nyersanyagforrások elemzése, azonban az elégtelenség esetén a kutatás kiterjesztésre kerül a NATO teljes területére, figyelembe véve az importfüggőségeket, különösen a nem NATO-tagországok irányába.⁶⁶⁰

Az EU jelenleg 34 kritikus nyersanyagot tart nyilván, köztük az antimont, a ritkaföldfémeket és a kohászati szenet, amelyek nélkülözhetetlenek a harckocsik, rakéták és elektronikai rendszerek gyártásához. A kontinens hazai termelése azonban korlátozott, például a ritkaföldfémek 98%-át Kínából importálják, míg a kobalt 65%-a Kongói Demokratikus Köztársaságból származik. Ez a függőség komoly kockázatot jelent a védelmi ipar számára, különösen a geopolitikai feszültségek fokozódása mellett.⁶⁶¹ A CRMA célja, hogy 2030-ig a stratégiai anyagok 10%-át hazai kitermelésből, 40%-át helyi feldolgozásból és 25%-át újrahasznosításból biztosítsa, miközben a beszerzési források diverzifikálásával az egyetlen harmadik országból származó importot 65% alá szorítsa.

⁶⁶⁰ Giovanni Andrea Blengini és mtsai., *Methodology for Establishing the EU List of Critical Raw Materials: Guidelines*. (Publications Office, 2017), <https://doi.org/10.2873/769526>.

⁶⁶¹ Tiziano Distefano és mtsai., „Material footprint and import dependency in EU27: Past trends and future challenges”, *Journal of Cleaner Production* 472 (2024. szeptember): 143384, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143384>.

Global production of critical and strategic raw materials (CRM/SRM)



4. sz. ábra: A globális, stratégiai jelentőségű nyersanyagok kitermelésének megoszlása 2016-2020. között⁶⁶²

Az EU területén a svéd LKAB vállalat ritkaföldfém-lelőhelyei (pl. Kiruna)⁶⁶³ és a cseh Chvaletice-projekt⁶⁶⁴ (mangán, antimon) ígéretes források, de ezek kapacitása csak 2030 után éri el a szükséges szintet. A NATO 2024-ben közzétett, 12 védelmi szempontból kritikus nyersanyagot tartalmazó listája (pl. alumínium, titán, ritkaföldfémek) tovább szélesíti a vizsgálat körét, hangsúlyozva a szövetséges országok közötti együttműködés fontosságát.⁶⁶⁵ Ugyanakkor a nem NATO-tag országok, például Kína vagy Marokkó szerepe továbbra is döntő. Például a világ foszforitkészleteinek 77%-a Marokkóban található,⁶⁶⁶ míg a germánium 83%-át Kína termeli.⁶⁶⁷

⁶⁶² Geological Survey of Sweden, „Global production of critical and strategic raw materials”, Geological Survey of Sweden, 2023, <https://www.sgu.se/globalassets/mineralnaring/kritiska-material/global-production-of-critical-and-strategic-raw-materials---world-map-2023-eng.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.05.02.)

⁶⁶³ Patrick Krolop, „Process Mineralogy at LKAB: The Connection between Kiruna- Type Iron Ore Exploration and Mineral Processing”, Konferencia előadás, XXXI IMPC-International Mineral Processing Congress, National Harbor, Washington, DC, USA, 2024, <https://www.researchgate.net/publication/384880097>. (Letöltés ideje: 2025.05.02.)

⁶⁶⁴ Petr Holý, „Česko má nový surovinový poklad”, *Chemické listy* 116, sz. 4 (2022): 257–58, <https://doi.org/10.54779/chl20220257>.

⁶⁶⁵ Ref. 543.

⁶⁶⁶ James Cooper és mtsai., „The future distribution and production of global phosphate rock reserves”, *Resources, Conservation and Recycling* 57 (2011. december): 78–86, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.09.009>.

⁶⁶⁷ Yueru Mei és mtsai., „Ensuring the sustainable supply of semiconductor material: A case of germanium in China”, *International Journal of Production Economics* 271 (2024. május): 109231, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109231>.

A kutatás kiemelt figyelmet fordít az ellátási láncok diverzifikálására, például az ukrainai titán- és alumíniumkészletek felhasználására,⁶⁶⁸ a szerbiai ólom- és cinkhulladékok újrahasznosítására⁶⁶⁹ vagy a lőszerhulladékok feldolgozási lehetőségeire, melyekkel csökkenthető az antimonimport függőség.⁶⁷⁰ Az EU stratégiáját a technológiai import függőségek (pl. kínai elektronikai alkatrészek) és a környezetvédelmi korlátok (acélgyártás szén-dioxid-kibocsátása) továbbra is megnehezítik.⁶⁷¹ Az alfejezet rávilágít arra, hogy a hadiipari nyersanyagok biztosítása nem csupán gazdasági, hanem stratégiai-politikai kérdés, amelyben az EU-nak a hazai kapacitások bővítése mellett a globális partnerségek erősítése is kulcsfontosságú.⁶⁷²

4.2.1. AZ EURÓPAI NEHÉZIPAR NYERSANYAGAI

A hadiipar fegyverek, páncéllemezek és lőszerke előállításához kritikus nyersanyagok rendelkezésre állása döntő a védelmi képességek szempontjából. Minden anyag – a vasérc és acél ötvözetektől a titánig, a volfrámtól az antimonig – egyedi ellátási láncsal, hazai termelési kapacitással és különböző mértékű importfüggőséggel rendelkezik. A nehézipar nyersanyagbiztonsága így nemcsak gazdasági, hanem stratégiai-politikai kérdés, amelynek elemzése anyagonkénti részletezést igényel.

A vasérc, mint a páncéllemezek és nehézgépesített járművek alapanyaga, központi szerepet játszik az európai hadiiparban. Svédország vezeti az EU vasérc-termelését, ahol az LKAB vállalat évi 19-22 millió tonna magas elemi vastartalmú (60-70%) ércet bányászott a kirunai és malmbergeti bányákban. Lengyelországban a termelés csekély, évi 2-3 millió tonnát tesz ki. Az EU vasércimportja 74,4%-os, főként Brazíliából (35%), Kanadából (30%) és Ukrajnából (13%) származik, utóbbi forrás azonban az orosz-ukrán háború óta instabillá vált.⁶⁷³ Különösen nehéz az Unió helyzete abból a szempontból, hogy az európai vasércbányák mind

⁶⁶⁸ Vitalii Venger és mtsai., „Development of Titanium Production in Ukraine: Evolving Prospects Based on National R&D”, *Science and Innovation* 20, sz. 3 (2024): 40–52, <https://doi.org/10.15407/scine20.03.040>.

⁶⁶⁹ Anja Terzić és mtsai., „Exploring the Efficiency of Magnetic Separation and Gravity Concentration for Valorizing Pb-Zn Smelter Slag in a Circular Economy Framework”, *Materials* 17, sz. 16 (2024): 3945, <https://doi.org/10.3390/ma17163945>.

⁶⁷⁰ David Dupont és mtsai., „Antimony Recovery from End-of-Life Products and Industrial Process Residues: A Critical Review”, *Journal of Sustainable Metallurgy* 2, sz. 1 (2016): 79–103, <https://doi.org/10.1007/s40831-016-0043-y>.

⁶⁷¹ Patricia Nouveau, „Chapter 11: Falling behind and in between the United States and China: Can the European Union Drive Its Digital Transformation Away from Industrial Path Dependency?”, in *EU Industrial Policy in the Multipolar Economy*, szerk. Jean-Christophe Defraigne és mtsai., Leuven Global Governance Series (Edward Elgar Publishing, 2022), 11, <https://doi.org/10.4337/9781800372634.00016>.

⁶⁷² Ewa Lewicka és mtsai., „On the Possibilities of Critical Raw Materials Production from the EU's Primary Sources”, *Resources* 10, sz. 5 (2021): 50, <https://doi.org/10.3390/resources10050050>.

⁶⁷³ Tomasz Rokicki, „Foreign trade in iron ore in EU countries”, 2019, 1983–88, <https://doi.org/10.37904/metal.2019.984>.

föld alatt helyezkednek el, míg Braziliában a jóval olcsóbb felszíni fejtéssel termelik azt ki.⁶⁷⁴ A 2022-es energiaválság 11%-os acéltermelés-csökkenést okozott, rávilágítva az ellátási láncok sérülékenységre. Az EU célja a hazai kapacitások növelése, de a svéd bányák bővítése csak 2030 után éri el a szükséges szintet.⁶⁷⁵

Az acélgyártáshoz nélkülözhetetlen kohászati széntermelés Lengyelországra koncentrálódik, ahol a JSW vállalat 2025-ben 11 millió tonna kokszolószen kitermelését célozza, a 2024-es 9,9 millió tonnás szintjéről.⁶⁷⁶ Lengyelország az EU koksztermelésének 97%-át adja, de a hazai kapacitások kihasználtsága csupán 85%, miközben a helyi kereslet évi 2,7 millió tonnára becsülhető. A német Ruhr-vidék hagyományos bányáinak bezárása óta az EU kokszolószen-importja 63%-ra nőtt, főleg Oroszországból (31%) és az USA-ból (21%).⁶⁷⁷ A Kritikus Nyersanyagok Törvénye 2023-as módosítása értelmében a kokszolószen stratégiai nyersanyaggá lett nyilvánítva, lehetővé téve az EU-s támogatások felhasználását a lengyel Jastrzębie-Bzie bánya bővítéséhez (évi 2,4 millió tonna).⁶⁷⁸ A zöld átállás keretében a HYBRIT technológia hidrogén-alapú vastermelése hosszú távon csökkentheti a kokszigényt, de ipari méretekben csak 2035 után válik gazdaságossá.⁶⁷⁹

A titán a harcjárművek, a repülőgépek és a tengeralattjárók páncélzatának egyik alapanyaga. Az EU évi 1 millió tonna titánércet importál, főként Dél-Afrikából (30%) és Oroszországból (25%), ami geopolitikai kockázatokat hordoz. Finnország aktív bányái mellett Görögországban (Kourtaliotis régió) és Romániában (Centralnoye lelőhely) jelentős, de kiaknázatlan tartalékok találhatók. Az olasz Piampaludo-lelőhely, Európa egyik legnagyobb titánkészlete, környezeti és társadalmi ellenállás miatt kiaknázatlan maradt, valamint Toszkána mediterrán partvidékén is hatalmas érintetlen készletek vannak, melyek kitermelése jelenleg gazdaságosan nem valósítható meg.⁶⁸⁰ A függőség csökkentésére uniós támogatásokkal

⁶⁷⁴ Sandra Moraes és Tiago Ramos Ribeiro, „Brazilian Iron Ore and Production of Pellets”, *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review* 40, sz. 1 (2019): 16–23, <https://doi.org/10.1080/08827508.2018.1481056>.

⁶⁷⁵ Vaso Manojlović és mtsai., „Statistics and Sustainability in the Iron and Steel Industry: From Resources to Low-Carbon Technologies”, *Metallurgical and Materials Data* 2, sz. 4 (2024): 131–40, <https://doi.org/10.30544/MMD45>.

⁶⁷⁶ Tomasz Stepień, „Polish JSW aims to lift 2025 coking coal output: update”, *Argus Media*, 2025. április 9., <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2676613-polish-jsw-aims-to-lift-2025-coking-coal-output-update>. (Letöltés ideje: 2025.05.02.)

⁶⁷⁷ Eurostat, „Coal Production and Consumption Statistics”, Eurostat, 2024. július, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Coal_production_and_consumption_statistics. (Letöltés ideje: 2025.05.02.)

⁶⁷⁸ Martin Sivek és Jakub Jirásek, „Coking coal - Really a critical raw material of the European Union?”, *Resources Policy* 83 (2023. június): 103586, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103586>.

⁶⁷⁹ Kersti Karltorp és mtsai., „Three incumbents restructuring the Swedish energy and steel regimes: the case of Hybrit”, *Industry and Innovation* 31, sz. 8 (2024): 1058–92, <https://doi.org/10.1080/13662716.2024.2376317>.

⁶⁸⁰ Carlo Clerici és Angelica Frisa Morandini, „Aspects of Marine Placer Minerals: Economic Potential of Coastal Deposits in Italy, Testing Procedures and Market Conditions”, in *Marine Minerals: Advances in Research and*

kutatják az alacsonyabb minőségű ércek feldolgozásának és az újrahasznosítás fokozásának lehetőségeit.⁶⁸¹

Az alumínium a repülőgépek és könnyű páncéllemezek alapanyaga. Görögország az 1,2 millió tonna/év bauxittermelésével vezet az unión belül, ahol a MYTILINEOS vállalat 2023-ban a legnagyobb európai bauxitkitermelővé vált.⁶⁸² A bauxit érc nyers alumíniummá alakítása elektromosenergia-intenzív folyamat, melyet a magas európai energiaárak jelentősen visszafogtak 2022 óta.⁶⁸³ Az árak csökkenésével viszont az alumíniumtermelés Németországban (TRIMET) és Franciaországban újra a maximális, azaz évi 540.000 tonnás kapacitással működik, azonban ez a mennyiség az EU igényeinek mindössze 15%-át elégíti ki.⁶⁸⁴ Az EU nyers bauxitimportja 70%-ban Guineából származik, míg a primer alumínium 59%-át Oroszországból és Mozambikból importálja.⁶⁸⁵ Cél a függőség csökkentése, de a görög Gerolekas-lelőhely fejlesztése és a bauxit-maradékok újrahasznosítása lassan halad.⁶⁸⁶

A volfrám a páncéltörő lövedékek és lőszer alapanyaga. Spanyolország (700 tonna/év), Ausztria (800 tonna/év) és Portugália (500 tonna/év) jelentős európai termelők, azonban ez az EU teljes igényének csupán 79%-át fedezi. Az Unió volfrámimportja 85%-ban az Egyesült Királyságból, 12%-ban az Egyesült Államokból származik, ami kivételesen alacsony geopolitikai kockázatokat hordoz. Az Unió 2030-ig tervezi a belső termelés növelését, de a Panasqueira-bánya bővítése környezeti és társadalmi ellenállásba ütközik.⁶⁸⁷

A réz a lőszerhüvelyek és katonai elektronikai rendszerek alapanyaga. Lengyelország évi 410 ezer tonnás teljesítménnyel az EU legnagyobb kitermelője, akit Spanyolország (138 ezer tonna/év), Bulgária (104 ezer tonna/év) és Svédország (88 ezer tonna/év) követ.⁶⁸⁸

Resource Assessment, szerk. Paul G. Teleki és mtsai. (Springer Netherlands, 1987), https://doi.org/10.1007/978-94-009-3803-8_33.

⁶⁸¹ Alejandro Buesa és mtsai., *Titanium Metal in the EU: Strategic Relevance and Circularity Potential* (Publications Office of the European Union, 2025), <https://doi.org/10.2760/5871804>.

⁶⁸² MYTILINEOS, „MYTILINEOS becomes the largest bauxite producer in the European Union - Metlen Energy & Metals”, MYTILINEOS, 2023. december 20., <https://www.metlengroup.com/news/press-releases/mytilineos-becomes-the-largest-bauxite-producer-in-the-european-union/>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁸³ Alton T. Tabereaux, „Production of Primary Aluminum by Electrolysis”, in *Aluminum Science and Technology*, szerk. J. Gilbert Kaufman és mtsai. (ASM International, 2018), <https://doi.org/10.31399/asm.hb.v02a.a0006483>.

⁶⁸⁴ TRIMET, „TRIMET Increases Aluminium Production”, TRIMET, 2024. május 16., <https://www.trimet.eu/en/press/whats-new/news-detail/trimet-increases-aluminium-production>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁸⁵ Andy Home, „Europe Adds Aluminium to Its Critical Raw Materials List”, *Reuters*, 2023. július 6., <https://www.reuters.com/markets/commodities/europe-adds-aluminium-its-critical-raw-materials-list-andy-home-2023-07-06/>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁸⁶ Alireza Malehmir és mtsai., „Smart Exploration Inspires Innovative Geophysical Solutions for Mineral Exploration in Europe”, *First Break* 38, sz. 12 (2020): 51–56, <https://doi.org/10.3997/1365-2397.fb2020088>.

⁶⁸⁷ António Mateus és mtsai., „Current and Foreseen Tungsten Production in Portugal, and the Need of Safeguarding the Access to Relevant Known Resources”, *Resources* 10, sz. 6 (2021): 64, <https://doi.org/10.3390/resources10060064>.

⁶⁸⁸ Európai Bizottság, „Raw Materials Profiles - Copper”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Copper>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

A többi tagállam kisebb volumenével együtt az EU teljes réz igényének csak 50%-a biztosított hazai forrásokból. A rézimport 65%-a Chile-ből, Peruból, az Egyesült Államokból és a Kongói Demokratikus Köztársaságból származik, ami 6-10 ezer kilométeres ellátási útvonalakat jelent. Továbbá a nyersanyag rézkonzentrátum formájában érkezik, amelynek 30%-a az elemi fém és 70%-a pedig hulladék. Tehát az EU-n belüli termelés növelésével kiiktatható a szállítási- és a feldolgozás utáni hulladékkezelési költségek 70%-a, ami perspektívába helyezi a bányafejlesztések kiadásait. Az EU célja, hogy 2030-ig a réztermelést 15%-kal emelje, valamint a réz újrahasznosítási rátáját tovább növelje a jelenlegi 35%-ról.⁶⁸⁹

Az ólom a lőszeres és az akkumulátorok celláinak alapanyaga. Svédország, Lengyelország és Bulgária adja az EU ólom termelésének zömét összesen évi 190 ezer tonnás termeléssel, ami a szükséglet 65%-át fedezi. 2021-es adatok szerint az EU finomított ólomimportja 55%-ban az Egyesült Királyságból, 16%-ban Libanonból és 8%-ban Oroszországból származott, azonban a nyers ólomérc 55%-a Oroszországból és Kazahsztánból érkezik.⁶⁹⁰ A lengyel Żelazny Most telephely környezetvédelmi kockázatai⁶⁹¹ és a bolgár energiaárak növekedése 25%-os termelési költségnövekedést okoztak 2023-ban.⁶⁹² A legkönnyebben a meglévő, feldolgozott ólomkészletek újrahasznosításával lehet csökkenteni a stratégiai függőséget.

A mangán az akkumulátorcellák gyártásához és az acélötvözetek keményítéséhez szükséges alapanyag, ezért szorosan követi a vasércbányászat trendjeit. Románia az EU egyetlen jelentős mangántermelője, ahol a Globurău bánya évi 20.000 tonnás termeléssel működik, és 3 millió tonna kiaknázatlan készlettel rendelkezik. Az Unió területén összesen 18 millió tonna mangánkincs van jelen, ami a világ készleteinek csupán 2%-a.⁶⁹³ Ebből kifolyólag a szükségletek 96%-át importból tudja fedezni az EU, melynek 78%-a Dél-Afrikából és

⁶⁸⁹ Mining Visuals, „The Case for Mining Copper Within the EU”, MiningVisuals, 2025. január 30., <https://www.miningvisuals.com/post/the-case-for-mining-copper-within-the-eu>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹⁰ World Integrated Trade Solutions, „European Union Lead refined unwrought imports by country”, World Integrated Trade Solutions, 2021, <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/EUN/year/2021/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/780110#>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹¹ Stanislaw Lasocki és mtsai., „Environmental Protection Problems in the Vicinity of the Żelazny Most Flotation Wastes Depository in Poland”, *Journal of Environmental Science and Health, Part A* 38, sz. 8 (2003): 1435–43, <https://doi.org/10.1081/ESE-120021468>.

⁶⁹² Georgi Gotev, „Bulgaria’s Lead Battery Potential Highlighted at Brussels Conference”, Euractiv, 2024. március 20., <https://www.euractiv.com/section/energy/news/bulgarias-lead-battery-potential-highlighted-at-brussels-conference/>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹³ Cristina Torres de Matos és mtsai., *Material System Analysis of Five Battery-Related Raw Materials: Cobalt, Lithium, Manganese, Natural Graphite, Nickel*, with Europäische Gemeinschaften (Publications Office of the European Union, 2020), <https://doi.org/10.2760/519827>.

Gabonból származik.⁶⁹⁴ A hazai termelés növelésére egy innovatív projekt keretén belül a cseh Chvaletice bánya újraindításával és az ott felhalmozódott, korábbi bányászatból visszamaradt hulladékok újrafeldolgozásából nyerhető ki nagy mennyiségű elemi mangán.⁶⁹⁵ Az EU mangánellátása így nemcsak a hazai termelésre, hanem főleg a globális partnerségek diverzifikálására is épül.

A nikkel, mint a korrózióálló ötvözetek alapanyaga, kulcsfontosságú a harckocsipáncélzatok, valamint az akkumulátor katódok gyártásában. Finnország az EU egyetlen jelentős nikkeltermelője, amely összesen az EU hazai termelésének 87%-át teszi ki, azonban az Unió erős importfüggőséget mutat ezen nyersanyag tekintetében. A világ legnagyobb nikkeltartalékával rendelkező Indonézia export korlátozásokat vezetett be saját ipara fejlesztése érdekében, melynek hatálya alá az EU is tartozik.⁶⁹⁶ Emiatt a beszerzési források továbbra is Kanada, Új-Kaledónia és Oroszország maradtak, ahonnan az EU elemi nikkel igényének 43%-a, a finomított nikkel igényének 83%-a származik.⁶⁹⁷

A króm, mint a hőálló ötvözetek alapanyaga, nélkülözhetetlen a tűzvédelmi lövegsövek gyártásában. Az EU területén Finnország rendelkezik egyedül jelentős krómbányászati kapacitással, melynek köszönhetően a primer króm importigény csupán 7%-os, míg a finomított termékek esetében 43%-os.⁶⁹⁸ A krómbehozatal főleg Dél-Afrikából és Törökországból érkezik, ami geopolitikai kockázatokat és hosszú ellátási láncokat jelent.⁶⁹⁹ A finn Kemi krómbánya sajátossága, hogy innovatív befektetéseknek köszönhetően a világ első karbonsemleges bányájává válhat 2025-ben.⁷⁰⁰

Az antimon a lőszerök önműködő gyújtószerkezeteinek alapanyaga. Az EU-ban jelenleg nem folyik kitermelés, ezért a primer antimon tekintetében 100%-os, a finomított termékénél

⁶⁹⁴ Európai Bizottság, „Strategic raw materials - Manganese”, Európai Bizottság, 2025, <https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/41471143-52cd-429f-9c76-c6359286d3aa/file.bin>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹⁵ Jonathan Lyons és mtsai., *The Future Is Electric: Role of Visegrad Countries in the EU Battery Supply Chain* (Europeum, 2023), <https://www.ceeol.com/search/gray-literature-detail?id=1326438>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹⁶ Ade Meirizal és mtsai., „Raw Material as Indonesia’s Diplomatic Power in International Trade Towards the EU Case Study: Nickel Ban Policy”, *Journal of World Trade Studies* 7, sz. 2 (2022): 1–13, <https://doi.org/10.22146/jwts.v7i2.6582>.

⁶⁹⁷ Európai Bizottság, „Raw Materials Profiles - Nickel”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Nickel>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹⁸ Melissa Pistilli, „Top 5 Chromium-Producing Countries”, Investing News Network, 2024. április 8., 5, <https://investingnews.com/daily/resource-investing/industrial-metals-investing/chromium-investing/top-chromium-producing-countries/>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁶⁹⁹ Európai Bizottság, „Raw Materials Profiles - Chromium”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Chromium>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁷⁰⁰ Misty Valverde, „Kemi Chromite Mine in Finland Expects to Become First Carbon-Neutral Mine by 2025”, E & MJ, 2023. november 17., <https://www.e-mj.com/leading-developments/kemi-chromite-mine-in-finland-expects-to-become-first-carbon-neutral-mine-by-2025/>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

pedig 47%-os importigénnyel rendelkezik.⁷⁰¹ A cseh Chvaletice-projekt azonban 2025-től évi 15.000 tonna tisztított antimon előállítását ígéri, részben a korábban említett mangánhulladék újrafeldolgozásával, ami az Unió éves igényének 15%-át fedezné. Az EU antimonimportja 42%-ban Tádzsikisztánból, 25%-a Kínából és 10%-a Vietnámból származott 2023-ban,⁷⁰² de a 2024 októberétől érvényes kínai exportkorlátozások (teljes embargó az EU-ra) drámai áremelkedést (300%) és készletválságot okoztak.⁷⁰³ A globális termelés 84%-át Kína, Oroszország és Tádzsikisztán uralja, miközben az EU alternatív beszerzési lehetőségei Törökországból és Bolíviából korlátozottak, Csehország és Görögország újonnan felfedezett készleteinek kiaknázása pedig hosszadalmas fejlesztéseket igényelnek.⁷⁰⁴ A katonai célú antimon ötvözetek tisztasági követelményei miatt a függőség csökkentése az újrahasznosítás révén stratégiai prioritás, különösen a kínai exportkorlátozások után.⁷⁰⁵ A felsorolt kritikus nyersanyagok termelési és import adatait a 7. számú mellékletben összesítem.

Az EU nehéziparának nyersanyagellátása kettős kihívás elé állítja a kontinenst. Egyrészt a hazai termelés korlátozott kapacitásai, másrészt a nem NATO-tag országoktól (pl. Kína, Oroszország) való stratégiai függőség, amely veszélyezteti a védelmi autonómiát. A titán, króm és antimon esetében a katonai alkalmazások miatti magas tisztasági követelmények tovább nehezítik az alternatív beszerzési lehetőségek megteremtését. Az EU irányelveinek célja a hazai termelés és újrahasznosítás arányának növelése, de a gazdaságossági szempontok, a lassú engedélyezési folyamatok és a környezetvédelmi korlátok akadályozzák a változást. A geopolitikai feszültségek (orosz-ukrán háború, kínai és indonéz exportkorlátozások) rávilágítanak az ellátási láncok diverzifikálásának fontosságára, tehát a NATO-partnerekkel (pl. Kanada, Norvégia) való együttműködés és az afrikai lelőhelyek fejlesztése kulcsfontosságú. Ugyanakkor a zöld átállás (pl. hidrogénalapú acélgyártás) és a katonai igények összeegyeztethetlensége további dilemmákhoz vezetnek. A klímacélok elérésének elősegítése csökkentheti a fosszilis nyersanyag-függőséget, de a zöld technológiák magas energiaigénye új kihívásokat teremt. A hadiipar nyersanyagbiztonsága tehát nem csupán gazdasági,

⁷⁰¹ Európai Bizottság, „Raw Materials Profiles - Antimony”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Antimony>. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁷⁰² Eurostat, „International Trade in Critical Raw Materials”, Eurostat, 2024. október, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_critical_raw_materials. (Letöltés ideje: 2025.05.03.)

⁷⁰³ Oxford Analytica, „Chinese Supply Squeeze to Keep Antimony Prices High”, *Emerald Expert Briefings*, advance online publication, 2024, <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB289743>.

⁷⁰⁴ Christos Kanellopoulos és mtsai., „Antimony’s Significance as a Critical Metal: The Global Perspective and the Greek Deposits”, *Minerals* 14, sz. 2 (2024): 121, <https://doi.org/10.3390/min14020121>.

⁷⁰⁵ Susan van den Brink és mtsai., „Resilience in the Antimony Supply Chain”, *Resources, Conservation and Recycling* 186 (2022): 106586, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106586>.

hanem létfontosságú stratégiai kérdés, amely megoldásához a hazai kapacitások, a globális partnerségek és a technológiai innováció harmonizálása szükséges.

4.2.2. AZ EU VEGYIPARÁNAK ALAPANYAGAI

Az európai vegyipar alapvető szerepet játszik a hadiipar számára, hiszen a lőszer, a robbanó- és a rakéta hajtóanyagok gyártásához szükséges kritikus vegyületeket biztosít. A vegyi anyagok 85-100%-át azonban importból szerzik be, főként Kínából és Oroszországból, amely függőség komoly geopolitikai kockázatot jelent, különösen a kínai exportkorlátozások kontextusában. Az EU válaszként bővíti a hazai termelést és újrahasznosítási technológiákat fejleszt. A zöld átállás azonban kettős nyomást helyez az ellátási láncokra, ahol a hadiipar mellett a civil szektor is verseng ezen anyagokért. A vegyipar és a hadiipar összefonódása így nemcsak gazdasági, hanem létfontosságú stratégiai kérdés, amelynek megoldása a hazai kapacitások, az innováció és a nemzetközi partnerségek harmonizálását igényli. A nehézipar elemzéséhez hasonlóan a vegyipar esetében is az input oldal fő nyersanyagait fogom vizsgálni.

A kén és a kénsav az egyik leggyakoribb nyersanyag és vegyület a Földön, mely szinte bárhol megtalálható. Főként az olajtermelés melléktermékeként nyerhető ki, illetve vulkáni aktivitást övező régiókban bányászható érc formájában.⁷⁰⁶ Az EU kéntermelése 6,86 millió tonna/év körül mozog, mely főként finn és lengyel bányákból származik,⁷⁰⁷ de a finomítói kapacitás csökkenése miatt a kénsavgyártók küszködnek. A globális túlkínálat miatt az import jóval olcsóbb lett, ezért a finomítói árak drasztikusan lecsökkent Európában, ami nagyon nehéz helyzetbe hozta a gyárakat.⁷⁰⁸ A kénsav alapvető szerepet játszik a robbanóanyagok (pl. TNT, hexogén) és a lőporok előállításában, így a hadiipar számára létfontosságú. Ezekből az EU-nak hivatalosan nincs importigénye, de a lőszergyártás fenntartása érdekében sürgősen bővítenie kell a finomítói kapacitásokat és diverzifikálnia a nyersanyagforrásokat. A kialakult környezet remek lehetőséget biztosít a kontinens számára a fenntartható finomítói technológiákra történő váltásra.⁷⁰⁹ A kénellátás instabilitása közvetlenül befolyásolja a robbanóanyag-gyártás biztonságát, ami a védelmi autonómia szempontjából kritikus, nem is beszélve a zöld

⁷⁰⁶ Gerald Kutney, *Sulfur: History, Technology, Applications and Industry* (Elsevier, 2023).

⁷⁰⁷ Krzysztof Galos és mtsai., „The Role of Poland in the European Union Supply Chain of Raw Materials, Including Critical Raw Materials”, *Materials Proceedings* 5, sz. 1 (2021): 14, <https://doi.org/10.3390/materials2021005014>.

⁷⁰⁸ Jasmine Antunes és mtsai., „EU Sulphur Shortage Persists, Limiting Sul Acid Output”, Argus Media, 2025. január 2., <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2643425-eu-sulphur-shortage-persists-limiting-sul-acid-output>. (Letöltés ideje: 2025.05.06.)

⁷⁰⁹ Jan-Georg Wagenfeld és mtsai., „Sustainable applications utilizing sulfur, a by-product from oil and gas industry: A state-of-the-art review”, *Waste Management* 95 (2019. július): 78–89, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.002>.

átállásban, az akkumulátorok és a műtrágyagyártásban betöltött szerepét, melyek folyamatos térnyerésével arányosan élesedik a verseny a nyersanyag iránt.⁷¹⁰

Az ammónia és a salétromsav nemcsak az európai mezőgazdaság műtrágyagyártásnak, hanem a lőszeres és a robbanóanyagok előállításának is alapvető nyersanyagai, így stratégiai jelentőségűek a hadiipar számára.⁷¹¹ Előállításuk szorosan kötődik a földgázellátáshoz, mivel a kémiai szintézis alapja a földgázból kivont nitrogén. Ez a folyamat jelentős szén-dioxid-kibocsátással jár, amely gyakran meghaladja az EU Emissziókereskedelmi Rendszer⁷¹² (a továbbiakban: ETS⁷¹³) kvótáit, így extra költségeket ró a gyártókra. Az árfelhajtó szabályozás, a 2022-es földgázár-emelkedéssel együtt, jelentősen visszavetette az európai kínálatot és növelte az importfüggőséget. Az energiaárak normalizálódása javítja a helyzetet, de az Oroszországgal szembeni szankciók miatt elengedhetetlen a beszerzési források diverzifikálása, míg az ETS kvóták terhei ellen a „zöld ammónia” előállítási kapacitásainak bővítése jelenthet megoldást.⁷¹⁴ Ilyen például a hidrogénalapú gyártás, amely akár 10%-kal is csökkentheti az üvegházhatású gázok kibocsátását, vagy a horvátországi Krk-terminál fejlesztése, amely lehetővé tenné a kész ammónia importját, megkerülve a teljes európai finomítási folyamatot.⁷¹⁵ Bár a hadiipar számára jelenleg elegendő ammónia és salétromsav áll rendelkezésre, e vegyületek ellátásbiztonsága az egész európai gazdaság működésére és közvetetten a védelmi kiadásokra is hatással vannak, ezért folyamatos biztosításuk kiemelt stratégiai érdek.

A robbanóanyagok előállításához további elengedhetetlen alkotóelemek a toluol, a glicerín, a hidrogén-peroxid, a pentaeritrit és a nitrocellulóz.⁷¹⁶ A német, lengyel és finn vegyipari vállalatok rendelkeznek elegendő kapacitással e vegyületek szükséges mennyiségben

⁷¹⁰ Mark Maslin és mtsai., „Sulfur: A Potential Resource Crisis That Could Stifle Green Technology and Threaten Food Security as the World Decarbonises”, *The Geographical Journal* 188, sz. 4 (2022): 498–505, <https://doi.org/10.1111/geoj.12475>.

⁷¹¹ Dheeraj Kumar és Anil J. Elias, „The Explosive Chemistry of Nitrogen”, *Resonance* 24, sz. 11 (2019): 1253–71, <https://doi.org/10.1007/s12045-019-0893-2>.

⁷¹² Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács 2008/94/EK irányelve (2008. október 22.) a munkáltató fizetésektelensége esetén a munkavállalók védelméről”, *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, 2008, https://doi.org/10.1007/978-1-137-54482-7_44.

⁷¹³ Emission Trading System

⁷¹⁴ Chi Kong Chyong és mtsai., „Energy and Climate Policy Implications on the Deployment of Low-Carbon Ammonia Technologies”, *Nature Communications* 16, sz. 1 (2025): 776, <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56006-6>.

⁷¹⁵ Anna May Inzenhofer és Gadi Rothenberg, „Sustainable Nitric Acid Synthesis: A Study of Chemical and Techno-Economic Scenarios”, in *Handbook Of Energy, Environment, And The Circular Economy - Volume 1: From Fossil Fuels To Sustainable Business Models*, szerk. Gadi Rothenberg és Vitaly Gitis, Energy & Climate 1 (World Scientific, 2024), https://doi.org/10.1142/9789811293030_0005.

⁷¹⁶ Maurice Marshall és Jimmie C. Oxley, „Explosives: The Threats and the Materials”, in *Aspects of Explosives Detection*, szerk. Maurice Marshall és Jimmie C. Oxley (Elsevier, 2009), <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374533-0.00002-7>.

történő előállításához, azonban a kőolajimport árának növekedése ezekben az esetekben is visszavetette a termelést. A toluol a TNT robbanóanyag szintézisében játszik kulcsszerepet,⁷¹⁷ míg a glicerín a lőporok stabilizálására és robbanóanyag-keverékekben használatos. Utóbbinál az EU importfüggősége 30%, főként Indonéziából fedezve.⁷¹⁸ A pentaeritrit a PETN⁷¹⁹ típusú robbanóanyagok alapanyaga,⁷²⁰ a hidrogén-peroxid pedig a hadiiparban oxidálószerként használt vegyület.⁷²¹ A nitrocellulóz a lőszer gyutacsának elengedhetetlen összetevője, azonban az előállításához szükséges katonai minőségű cellulóz több mint felét Kínából szerzi be az Unió.⁷²² Az ukrán lőszerellátás fenntartására létrehozott ASAP kezdeményezés növeli a vegyületek iránti keresletet, ami idővel a gyártókapacitások bővüléséhez vezethet, és a méretgazdaságosság révén mérsékelheti az árakat.⁷²³

Összegzésként elmondható, hogy az EU vegyipara hármassal néz szembe. Magas importfüggőséggel egyes alapanyagok terén, a termelési kapacitások ingadozásával (a közelmúlt energiaár-válságainak hatására), valamint a zöld átállás árfelhajtó hatásaival. Ezek a tényezők, a hadiipar növekvő lőszerigényével kombinálva, heves versenyt idéztek elő a meglévő erőforrásokért. Az európai vállalatok ugyan stratégiai felvásárlásokkal és beruházásokkal igyekeznek megerősíteni pozíciójukat az ellátási láncokban, de egyes termékeknél csak több ágazatra kiterjedő, hosszú távon kifizetődő megoldások léteznek. A nitrocellulóz előállítása például kizárólag a gyapotnövény termesztésén alapul, mivel a magas minőségű cellulózsálak kinyeréséhez szükséges nyersanyagot csak így lehet biztosítani. Ez hatalmas földterületek mezőgazdasági célú átalakítását teszi szükségessé, ami jelentős állami támogatás nélkül nem valósítható meg. Alternatív megoldásként Finnországban kísérleteznek facellulóz alapú helyettesítő termék előállításával, de ezek a technológiák még kezdetleges

⁷¹⁷ Bob Duffler, „Toluene prices hit a high in Europe in February, EU plans to make the future more competitive”, ChemAnalyst.news, 2025. február 27., <https://www.chemanalyst.com/NewsAndDeals/NewsDetails/toluene-prices-hits-a-high-in-europe-in-february-eu-plans-to-make-the-future-34834>. (Letöltés ideje: 2025.05.07.)

⁷¹⁸ World Integrated Trade Solutions, „European Union Glycerol (glycerine), crude, glycerol waters and imports by country”, World Integrated Trade Solutions, 2025, <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/EUN/year/2023/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/152010>. (Letöltés ideje: 2025.05.07.)

⁷¹⁹ Pentaeritrit-tetranitrát

⁷²⁰ Jeremy T. Tisdale és mtsai., „Production of desensitized, ultrafine PETN powder”, *Powder Technology* 396 (2022. január): 152–57, <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2021.10.042>.

⁷²¹ CORDIS, „An Electrochemically Produced Oxidiser for Modular, Onsite Generation of HYdrogen PERoxide”, European Commission, 2024, <https://doi.org/10.3030/101091554>.

⁷²² Laura Kayali, „China Is a Threat to Europe’s Gunpowder Supply, Defense Boss Warns”, *POLITICO*, 2024. április 18., <https://www.politico.eu/article/saab-ceo-warns-against-reliance-china-make-weapons-europe/>. (Letöltés ideje: 2025.05.07.)

⁷²³ Rudy Ruitenberg, „Rheinmetall Secures Nitrocellulose Supply amid European Ammo Scramble”, *Defense News*, 2025. április 7., <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/04/07/rheinmetall-secures-nitrocellulose-supply-amid-european-ammo-scramble/>. (Letöltés ideje: 2025.05.07.)

stádiumban vannak.⁷²⁴ A nitrocellulóz helyettesítése a gyutacsokban jelenleg nem lehetséges,⁷²⁵ de a kutatások folyamatosan zajlanak.

4.2.3. A RITKAFÖLDFÉMEK ÉS STRATÉGIAI JELENTŐSÉGÜK

A hadiipar számára a ritkaföldfémek jelentik az egyik legfontosabb nyersanyag-csoportot. Nevük ellenére nem igazán ritkák, hanem a kitermelhető lelőhelyek és a gazdaságos bányászat szükségessége teszi őket különlegessé.⁷²⁶ A periódusos rendszer 15 eleméből álló lantanoidákat, valamint a szkandiumot és az ittriumot nevezzük összefoglalóan ritkaföldfémeknek. Az alábbiakban részletesen áttekintem a legkritikusabb elemeket, felhasználási területeiket, termelési statisztikáikat, előfordulási helyeiket és az ebből adódó importfüggőségeket.

Az EU neodímium és prazeodímium (a továbbiakban: NdPr) ellátása kritikus függőségi helyzetben van, mivel ezen nyersanyagok nélkülözhetetlenek a hadiipar számára, például az irányított rakétákban, a drónhajtóművekben és az elektromos motorokban használt állandó mágnesek előállításához. Jelenleg az EU 98%-ban importálja NdPr-oxidokat, főként Kínából, ahol a globális termelés 85%-a koncentrálódik.⁷²⁷ A franciaországi Solvay La Rochelle üzemben az 1950-es évek óta folyik ritkaföldfémek finomítása,⁷²⁸ de a szegmens felértékelődésének köszönhetően 2025-től évi 4.500 tonna permanens mágnes előállítását irányozza elő, amely folyamatos emelkedéssel 2030-ra az EU igényének 30%-át fedezné, csökkentve az importkitettséget.⁷²⁹ A svéd LKAB tervei szerint a Kiruna bánya hulladékkanyagaiból 2028-2030 között évi 200 tonna NdPr-oxidot nyerne ki, míg a norvég Rare Earths Norway vállalat Fen projektje 2031-re 2.000 tonna/év kapacitást ígér.⁷³⁰

⁷²⁴ Syukri Misenan és mtsai., „Recent advances in nitrocellulose-based composites”, in *Synthetic and Natural Nanofillers in Polymer Composites*, szerk. N. Mohd Nurazzi és mtsai., Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering (Woodhead Publishing, 2023), <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-19053-7.00004-4>.

⁷²⁵ Mateusz Szala, „Development Trends in Artillery Ammunition Propellants”, *Materiały Wysokoenergetyczne / High Energy Materials*, 2020. december 22., 5–16, <https://doi.org/10.22211/matwys/0196>.

⁷²⁶ Claudiu C. Pavel és mtsai., „Raw and Processed Materials Used in the European Defence Industry”, in *Advanced Materials for Defense*, szerk. Raul Figueiro és Sohel Rana, Springer Proceedings in Materials 4 (Springer International Publishing, 2020), https://doi.org/10.1007/978-3-030-34123-7_1.

⁷²⁷ Benedetta Girardi és mtsai., *Strategic Raw Materials for Defence* (The Hague Centre for Strategic Studies, 2023).

⁷²⁸ Alain Rollat, „Recovery of Rare Earths from Wet-Process Phosphoric Acid, the Solvay Experience”, *Procedia Engineering*, SYMPHOS 2015 - 3rd International Symposium on Innovation and Technology in the Phosphate Industry, köt. 138 (2016. január): 273–80, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.02.085>.

⁷²⁹ Solvay, „Solvay Advances European Rare Earths Production through Capacity Expansion”, Solvay, 2025. április 8., <https://www.solvay.com/en/press-release/solvay-advances-european-rare-earths-production-through-capacity-expansion>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

⁷³⁰ Reuters, „Companies Forging a Rare Earths Industry in the EU”, *The Business Standard*, 2024. június 27., <https://www.tbsnews.net/worldbiz/europe/companies-forging-rare-earths-industry-eu-885656>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

Az észtországi Neo Performance Materials létrehozta az első „bányától a mágnesig”, teljes „in-house” ellátási láncot, melynek köszönhetően 2025-től évi 1,5 millió, majd teljes kapacitással 4,5 millió elektromos járműhöz elegendő permanens mágneset lesz képes gyártani.⁷³¹ A felsoroltak a teljesség igénye nélkül, csak a legnagyobb európai fejlesztéseket említik. Emellett Szlovéniától Spanyolországig több helyen is létesülnek hasonló üzemek, egyre nagyobb fókusszal a permanens mágnesek újrahasznosítására, mely egybevág az EU iránymutatásaival. Az EU NdPr importkitettsége csökkentése nemcsak gazdasági, hanem stratégiai-politikai kérdés is, amely a globális feszültségek közepette döntő jelentőségű a védelmi képességek szempontjából.

A diszprózium⁷³² és a terbium⁷³³ a nehéz ritkaföldfémek közé tartoznak, a hadiiparban nagy hőállóságú mágnesek előállításához használják őket, melyeket sugárhajtóművekben, műholdakban és irányított energiájú fegyverekben alkalmaznak. Ezen nyersanyagok tekintetében is közel 100%-os importfüggősége van az EU-nak, melyet nagyrészt Kínából, kisebb részt Japánból és Mianmarból szerez be. A feldolgozóipar szinte megegyezik az NdPr-ével, oxidok formájában állítják elő őket, elsősorban Észtországból és Franciaországból.

Az eurórium az éjjellátó készülékek, a célzóberendezések és a katonai kijelzők foszforeszkáló bevonatának alapanyaga. Az ittrium a radarok mikrohullámú filtereinek fontos nyersanyaga, amely elengedhetetlen a precíz frekvenciaszabályozáshoz. Emellett alkalmazzák lézeres célzóberendezésekben is, ahol a fény hullámhosszának szabályozását biztosítja. A szkandiumot repülőgépek könnyűfém ötvözeinek megerősítésére, páncéltörő lövedékek gyártásához, valamint tengeralattjárók vázának készítéséhez alkalmazzák.⁷³⁴ A samáriumot kobalttal ötvözve hoznak létre nagy erejű, tartós mágneseket, melyeket a találatérzékelő rendszerek radarjaiban, a szonároknak és a navigációs rendszerekben alkalmaznak. Mindezek tekintetében önálló európai termelésről nem lehet beszélni, ezért magas az importkitettség Kína irányába.⁷³⁵ A hazai fejlesztési törekvések 5-10 éves távlatokban kezdenek el értelmezhető

⁷³¹ Neo Materials, „Neo Materials Rare Earth Magnet Facility In Europe”, *Neo Performance Materials*, 2023. július 7., <https://www.neomaterials.com/neo-launches-construction-of-re-magnet-manufacturing-plant/>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

⁷³² Európai Bizottság, „Raw Materials Profiles - Dysprosium”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Dysprosium>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

⁷³³ Európai Bizottság, „Raw Materials Profiles - Terbium”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Terbium>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

⁷³⁴ Scandium.org, „Scandium for Defense and Military”, *Scandium.Org*, 2023. november 29., <https://www.scandium.org/applications/scandium-for-defense-and-military/>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

⁷³⁵ Frank Jüris, *China and Rare Earths: Risks to Supply Chain Resilience in Europe*, Analysis (International Centre for Defence and Security, 2023), <https://www.researchgate.net/publication/371856179>. (Letöltés ideje: 2025.05.08.)

mennyiségeket termelni, így egyetlen megoldás az újrahasznosítás fokozása, ahogy az az ittrium tekintetében már megfigyelhető.⁷³⁶

Az EU és a NATO stratégiai célja, hogy csökkentse Kína⁷³⁷ és Oroszország⁷³⁸ dominanciáját a kritikus nyersanyagok terén, melyre a hazai kapacitások fejlesztésén kívül csak alternatív beszerzési lehetőségeken keresztül van lehetőség.⁷³⁹ A nemzetközi figyelem középpontjába ezek miatt is került Ukrajna⁷⁴⁰ és Grönland,⁷⁴¹ mivel ezen országok rendelkeznek nagy mennyiségű és földrajzi értelemben koncentrált készletekkel, ugyanakkor mindkettő sajátos kihívásokat prezentál a kitermelés megkezdéséhez.

Ukrajna ásványkincseinek értéke eléri a 11,5 ezermilliárd dollárt, köztük jelentős lítium-, titán- és ritkaföldfém-tartalékokkal, amelyek főként a háború sújtotta keleti és délkeleti régiókban találhatók. Ezek a területek azonban jelenleg aknásítottak és a frontvonalak miatt nagyrészt megközelíthetetlenek. A NATO ellátásbiztonsága szempontjából jelentős előrelépés a 2025-ben létrejött amerikai-ukrán nyersanyagkitermelési megállapodás,⁷⁴² amely közös befektetési alapot hoz létre az ukrán ásványkincsek kitermelésének finanszírozására, cserébe az USA preferenciális hozzáférést kap a nyersanyagokhoz. Ez a partnerség érdekeltté teszi a feleket a háború lezárásában és a bányászat újraindításában, miközben az USA számára csökkenti a kínai importkitettséget, az EU számára pedig egy stratégiai szövetséges belépését jelenti a piacra.⁷⁴³ Az egyezmény elősegíti a technológia- és tudástranszfert is, amely lehetővé teszi Ukrajna számára, hogy a nyersanyag-export helyett magasabb hozzáadott értékű feldolgozásba kezdjen, ezzel növelve gazdasági önállóságát és belépését az európai ipari vérkeringésbe.⁷⁴⁴

⁷³⁶ Marinella Favot és Antonio Massarutto, „Rare-earth elements in the circular economy: The case of yttrium”, *Journal of Environmental Management* 240 (2019): 504–10, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.002>.

⁷³⁷ Olga Pindyuk, *Implications of China's Growing Geo-Economic Influence for the EU: Addressing Critical Dependencies in the Green Transition*, Research Report no. 67 (Policy Notes and Reports, 2023), <https://www.econstor.eu/handle/10419/278414>. (Letöltés ideje: 2025.05.09.)

⁷³⁸ Dirk Kohnert, „Prospects and Challenges for EU Rare Earth Imports from Russia: The Case of Germany, France and Italy”, preprint, Genève: Zenodo, 2024, <https://doi.org/10.5281/zenodo.10569971>.

⁷³⁹ Ref. 672.

⁷⁴⁰ Uliana Naumenko és mtsai., „Research and Application of Unique and Rare Earth Elements in Ukraine: The Way to Innovation and Sustainable Development”, *Geo&Bio* 2024, sz. 26 (2024): 95–103, <https://doi.org/10.53452/gb2607>.

⁷⁴¹ Diogo Rosa és mtsai., *Review of the Critical Raw Material Resource Potential in Greenland*, MiMa Rapport 2023/1 (The Geological Survey of Denmark and Greenland, 2023).

⁷⁴² The Kyiv Independent, „The Full Text of the US, Ukraine Minerals Agreement”, The Kyiv Independent, 2025. május 1., <https://kyivindependent.com/the-full-text-of-the-us-ukraine-minerals-agreement/>. (Letöltés ideje: 2025.05.09.)

⁷⁴³ Gracelin Baskaran és Meredith Schwartz, „What to Know About the Signed U.S.-Ukraine Minerals Deal”, *Center for Strategic & International Studies*, 2025, <https://www.csis.org/analysis/what-know-about-signed-us-ukraine-minerals-deal>. (Letöltés ideje: 2025.05.09.)

⁷⁴⁴ Volodymyr A. Mykhailov és mtsai., „Exploration and mining perspectives of the critical elements for green technologies in Ukraine”, in *The Green Stone Age: Exploration and Exploitation of Minerals for Green*

Grönland, mint Dánia autonóm régiója és ezáltal az EU teljes jogú tagja, 36,1 milliárd tonnás ritkaföldfém-készletei stratégiai fontosságúak a nagyhatalmak közti versenyben, mivel azokkal csökkenthető a globális nyugat importfüggősége Kínától. Azonban a kitermelés komoly akadálya, hogy a sziget 79%-át jég fedi, ami exponenciálisan megdrágítja a bányászati projekteket. A fennmaradó 21%-on viszont sem erdők, sem vegetáció nem állja útját a nyersanyagok feltárásának, korlátlan mennyiségben lehet kutatófúrásokat végezni a területen.⁷⁴⁵ Ami viszont valós akadályt jelent, az a helyi őslakosság ellenállása és a politikai vezetés környezeti aggályai. A 2021-es választásokon a környezetvédelemért leginkább kiálló párt győzelme például leállította a Kvanefjeld urán- és ritkaföldfémbányát, valamint lassítja a Tanbreez-projekt kivitelezését is, mely 2026-tól évi 500 ezer tonna ritkaföldfém előállítását célozza.⁷⁴⁶ Grönland ásványkincsei globális érdekek ütközőpontjává teszik a szigetet, ezért a zöld átállás sürgető igénye mellett elengedhetetlen a nemzetközi együttműködés, különösen az extrém éghajlati viszonyok miatt, amelyek tovább növelik a fejlesztések költségeit.⁷⁴⁷

Mindkét régió erőforrásainak kiaknázása lehetővé tenné az EU és a NATO számára, hogy diverzifikálja ellátási láncait, csökkentve a geopolitikai kockázatokat. Az amerikai-ukrán együttműködés és a grönlandi lelőhelyek fejlesztése azonban hosszú távú beruházásokat, technológiai és nemzetközi partnerségeket igényel. Ezek a lépések alapvetőek a védelmi ipar ellenálló képességének növeléséhez és megkülönböztetett szerep jut számukra a haditechnikai eszközök gyártásában. Kína 2025 áprilisában szigorú szabályozást vezetett be a nehéz ritkaföldfémek exportjára válaszul az USA vámjaira. A kiviteli engedélyezési folyamat átláthatatlan jellege miatt a szállítások leálltak és a globális hiány veszélye megnőtt, ahogy az már Japánban egy korábbi embargó esetén megfigyelhető volt.⁷⁴⁸ Kína a piac 90%-át uralja, így a hadiipar és a zöld technológiák függenek kormányának

Technologies, szerk. Morten Smelror és mtsai. (Geological Society of London, 2023), <https://doi.org/10.1144/SP526-2021-133>.

⁷⁴⁵ Irene Henriques és Steffen Böhm, „The perils of ecologically unequal exchange: Contesting rare-earth mining in Greenland”, *Journal of Cleaner Production* 349 (2022. május): 131378, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131378>.

⁷⁴⁶ Violeta Hansen és mtsai., *Literature review and compilation of ecotoxicity data of fluoride, rare earth elements, and naturally occurring radionuclides: Contaminants of concern associated with the Kvanefjeld and Tanbreeze mining projects in South Greenland*, Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy no. 483 (Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 2022), <http://dce2.au.dk/pub/SR483.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.05.09.)

⁷⁴⁷ Radomir Pachytel, „Critical Minerals in Greenland and Their Geological Potential to Supply European Union Markets”, *Przegld Geologiczny* 73, sz. 3 (2025): 305–14, <https://doi.org/10.7306/2025.30>.

⁷⁴⁸ Florence W. Yang, „Rare Earth and Resource Nationalism: What Happened Before and After China’s Embargo on Japan?”, *Journal of Contemporary China* 34, sz. 153 (2025): 383–400, <https://doi.org/10.1080/10670564.2024.2335547>.

cselekedeteitől.⁷⁴⁹ Ez az új fejlemény is csak újabb ok, ami ösztönzi a nyugatot az alternatív források fejlesztésére.

4.2.4. ÖSSZEGZÉS

Bizonyos szempontból kijelenthető, hogy világunk belépett a nyersanyagok által vezérelt gazdasági verseny korába.⁷⁵⁰ A nagyhatalmak stratégiai döntéseit egyre inkább az ezek feletti kontroll iránti törekvés határozza meg, hiszen tisztában vannak vele, hogy a modern technológiai fejlődés alapját ezek az anyagok jelentik. Az EU tagállamai viszont könnyen kiszorulhatnak a jövő formálásából, ha az USA és Kína nem biztosít számukra hozzáférést ezekhez a kritikus nyersanyagokhoz. Amit azonban az EU befolyásolhat, az a belső körforgásos gazdaság megerősítése.⁷⁵¹

A legnagyobb probléma az importált nyersanyagok életciklus-menedzsmentjével, hogy az EU megfizeti a beszállítást, feldolgozza és felhasználja az anyagokat, majd a hulladékot exportálja – gyakran épp oda, ahonnan a nyersanyag származott –, így nemcsak elveszíti az értékes anyagot, de még fizet is ezért. Ezek a ritka és értékes fémek, valamint vegyületek elhagyják az Uniót, ahelyett, hogy helyben dolgoznánk fel és nyernénk vissza őket. Hiszen az anyag nem vész el, csak átalakul! Amikor Európa ritkaföldfémeket vásárol Kínából, akkor annak egy darabját szerzi meg. Egy felelős, jövőorientált gazdaságpolitikának meg kell követelnie, hogy ezt az értéket megtartsa, ne küldje azt vissza származási helyére. Támogatni kell a hulladékfeldolgozás és újrahasznosítás technológiai fejlesztését, hogy ezek fenntartható és környezetkímélő módon működjenek, mert ez a gazdasági függetlenség kulcsa. Ezeket a kapacitásokat legalább a hadiipar ellátásához szükséges szinten ki kell építeni, hogy a védelmi ellátási láncok valóban ellenállóak legyenek a külső behatásokkal szemben.⁷⁵²

⁷⁴⁹ Lisa Depraiter és mtsai., „Geopolitical Risk and the Global Supply of Rare Earth Permanent Magnets: Insights from China’s Export Trends”, *Energy Economics* 146 (2025. május): 108496, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108496>.

⁷⁵⁰ Juan Manuel Chomon, *The Rare Earths Era: Strategic Metals Dependency & World Order* (Clarity Press, 2024).

⁷⁵¹ Joost M. van Gaalen és J. Chris Slootweg, „From Critical Raw Materials to Circular Raw Materials”, *ChemSusChem* 18, sz. 2 (2025): 1–8, <https://doi.org/10.1002/cssc.202401170>.

⁷⁵² Guilherme Azambuja és Maria Ferreira, „European Rare Earth Waste Management in Times of Transition: Tackling Criticality with a New Public Policy Approach”, preprint, 2024, <https://doi.org/10.2139/ssrn.5004822>.

4.3. AZ IPARI KÉPESSÉGEK ELEMZÉSE

Az előző fejezetben ismertetett gyártási kapacitás növekedése csak akkor valósítható meg, ha a védelmi ipar számára alkatrészeket vagy alapanyagokat biztosító vállalatok is képesek növelni termelésüket. Ezért az EDTIB átfogó megértéséhez elengedhetetlen az ellátási lánc teljes elemzése. Bár ez jelentős erőfeszítést igényel, a négy kulcsfontosságú ágazat – az acél-, a vegyi-, a félvezető- és az ipari robotika iparágak – rövid elemzése betekintést nyújt az európai ipari képességek jelenlegi helyzetének tágabb összefüggéseibe.

4.3.1. ACÉLIPAR

Az orosz-ukrán háború rávilágított az európai lőszerkészletek és az új fegyverek előállítási kapacitásainak hiányosságaira. Az EU acélipara kulcsfontosságú szerepet játszik ezen termékek alapanyagainak biztosításában. Ukrajna támogatása során két sürgető kihívás jelent meg Európában.⁷⁵³ Az egyik a 155 mm-es tüzérségi lövedékek gyártása, a másik a páncélozott harcjárművek, például harckocsik és lövéspáncélosok előállítása.⁷⁵⁴

Az EU acélipara számos nehézséggel küzd. Az Unió által meghatározott ambiciózus dekarbonizációs tervek és klímacélok további nyomást gyakorolnak egy már amúgy is nehéz helyzetben lévő ágazatra, amelyet a magas energiaárak, az alacsony kereslet és a globális túlkínálat is sújt. Mindezek eredményeként a külföldi alternatívák beszerzése olcsóbbá vált, így az iparág problémái tovább súlyosbodtak. Ennek adtak hangot az európai acélipar vezetői az EU-tagállamok kormányfőinek intézett sürgős cselekvést kérő levelükben.⁷⁵⁵

2025-ben a legnagyobb kihívást a globális acélipari túlkínálat jelenti. 2023-ban a termelési kapacitás 543 millió tonnával haladta meg a világszintű keresletet, ami azt jelenti, hogy az iparág a meglévő kapacitásának csupán 78%-át használja ki. Ennek ellenére az újabb üzemek létesítésére irányuló beruházások – különösen Ázsiában – gyors ütemben növekednek. A piaci logika ekkora befektetési kedvet nem indokol, hiszen a kereslet várhatóan évente csupán 1,9%-kal fog növekedni 2026-ig, miközben már most további 157 millió tonna/év finomítói kapacitás van tervezés vagy építés alatt.⁷⁵⁶ A jelenlegi túlkínálat nagyrészt annak tudható be,

⁷⁵³ Szőke Júlia és Kusica Kolos, „Military Assistance to Ukraine and Its Significance in the Russo-Ukrainian War”, *Social Sciences* 12, sz. 5 (2023): 294, <https://doi.org/10.3390/socsci12050294>.

⁷⁵⁴ Hannah Aries és mtsai., „The Guns of Europe: Defence-industrial Challenges in a Time of War”, in *Survival: June - July 2023* (Routledge, 2023), <https://doi.org/10.1080/00396338.2023.2218716>.

⁷⁵⁵ EUROFER, „EUROFER Calls for Urgent Action to Save European Steel Industry”, *GMK*, 2024, <https://gmk.center/en/news/eurofer-calls-for-urgent-action-to-save-european-steel-industry/>. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

⁷⁵⁶ EUROFER, „European Steel in Figures 2024”, EUROFER, 2024, <https://www.eurofer.eu/assets/publications/brochures-booklets-and-factsheets/european-steel-in-figures-2024/EUROFER-2024-Version-June14.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

hogy a kínai acélipar jelentős megrendelések nélkül maradt a hazai építőipari tevékenység visszaesése miatt.⁷⁵⁷ Ennek következtében ez a többlet elárasztotta a világpiacot mesterségesen lenyomva az árakat, ami vonzóbbá tette az ázsiai importot az európai vállalatok számára.⁷⁵⁸

Az európai kapacitásbővítést korlátozzák az iparág szén-dioxid-kibocsátásának csökkentését célzó, önként vállalt szabályozások. Ezek – mint például a Szén-dioxid Határkiigazítási Mechanizmus,⁷⁵⁹ az ETS, a külföldi közvetlen befektetések átvilágítása⁷⁶⁰ és a kereskedelemvédelmi eszközök – akadályozzák a közvetlen beruházásokat az EU-n belül. Az alacsony kereslettel és az olcsóbb alternatívák elérhetőségével együtt ezek a tényezők rendkívül megnehezítik a szénsemlegesség elérését. 2018 és 2023 között az EU termelési kapacitása 6%-kal csökkent, míg a globális kapacitás 2,3%-kal nőtt, elsősorban kínai beruházások révén.

Az acélipar legkritikusabb elemei a vasércbányászati- és a nyersacél-termelési kapacitások. Az EU mindkét területen globális hátrányban van a korlátozott ásványkincskészletei miatt, ezért jelentős importokra szorul az üzemek fenntartásához. 2023-ban Európa 80,2 millió tonna vasércet termelt, ami kevesebb mint 4%-át teszi ki a globális kínálatnak. Ez a mennyiség csupán az EU nyersacél-termelési inputszükségletének 25%-át fedezi, a fennmaradó 75%-ot főként Kanadából, Brazíliából és Ukrajnából importálják. Az EU éves nyersacél-termelése 126 millió tonna volt, ami a globális kapacitás (1.850 millió tonna) 6,8%-át tette ki.⁷⁶¹

Bár az EU jelenleg nem uralja a globális acélkereskedelmet, potenciálisan vezető szerepet tölthet be a zöld acélgyártásban az innovatív technológiák révén. Az Európai Bizottság szabályozásai a fenntartható szegmensekbe irányítják a beruházásokat. Azonban az acélipar csak akkor tud újra befektetni, ha pénzügyi helyzete stabil. A kereslet fő mozgatórugói – például az építőipar és az autóipar – gazdasági nehézségekkel küzdenek. Az építőipart az állami infrastrukturális kiadások csökkenése érinti hátrányosan, míg az autóipar a növekvő kínai

⁷⁵⁷ The Economist, „Chinese overcapacity is crushing the global steel industry”, *The Economist*, 2024. szeptember 17., <https://www.economist.com/business/2024/09/17/chinese-overcapacity-is-crushing-the-global-steel-industry>. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

⁷⁵⁸ Nakamizu Masanobu, *Latest Developments in Steelmaking Capacity and Outlook until 2026*, DSTI/SC(2024)3/FINAL (OECD, 2024), [https://one.oecd.org/document/DSTI/SC\(2024\)3/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DSTI/SC(2024)3/FINAL/en/pdf). (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

⁷⁵⁹ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/956 rendelete (2023. május 10.) az importárúk karbonintenzitását ellensúlyozó mechanizmus létrehozásáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023, <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj>.

⁷⁶⁰ Európai Unió, „AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2019/452 RENDELETE (2019. március 19.) Az Unióba Irányuló Közvetlen Külföldi Befektetések Átvilágítási Keretének Létrehozásáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2019, <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/452/oj>.

⁷⁶¹ EUROFER, „European Steel in Figures 2023”, EUROFER, 2023, https://www.eurofer.eu/assets/publications/brochures-booklets-and-factsheets/european-steel-in-figures-2023/FINAL_EUROFER_Steel-in-Figures_2023.pdf. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

importtal van versenyben. Emellett az emelkedő energiaárak lassítják az európai gazdaságokat és tovább szűkítik az iparág haszonkulcsait. Megfelelő pénzügyi források nélkül távoli cél marad a szén-dioxid-semleges technológiákba történő beruházás.⁷⁶²

2025-től kezdődően várhatóan nőni fog az acél iránti kereslet a szélerőmű-telepítésekbe irányuló beruházások növekedése miatt. Azonban a termelési kapacitások bővítése nélkül ez megnövelheti az EU-ba irányuló import mértékét. Egy lehetséges megoldás lehet a körforgásos gazdaságba történő befektetés, amelyben újrahasznosítják az acélhulladékot.⁷⁶³ Jelenleg azonban az EU nettó exportőre ennek, mert az elhasznált végtermékeit harmadik országoknak értékesíti, miközben azokat friss vasérc- és nyersacél-behozattal váltja ki szintén külső forrásokból. Ez azt a paradox helyzetet teremti, hogy miközben az acéliparnak sürgős zöld beruházásokra van szüksége, addig a megújuló energiára való áttérés – amelyet gyakran állami kezdeményezések finanszíroznak a piaci szereplők helyett – növelheti az importált acéltól való függést. Ennek következtében adófizetői pénzek áramolhatnak ki az EU-ból az acéltermékek növekvő importja miatt.⁷⁶⁴

Az európai acélgyártó vállalatok tulajdonosi szerkezete érdekes vitatémát kínál. Az EU-n kívüli vállalatok – amelyeket nem terhelnek szigorú környezetvédelmi szabályozások – egészségesebb haszonkulccsal működnek, ami lehetővé teszi számukra kapacitásaik bővítését és kisebb cégek felvásárlását. Az európai cégek azonban nem mentesek ezektől a felvásárlásoktól, melyre példa Magyarország Dunaferri gyárának megszerzése a brit Liberty Steel Group Holdings által, amely maga is egy szingapúri cégcsoporthoz tartozik (Liberty House Group). Ez azt jelenti, hogy egyes európai acélkapacitások (például Ostrava (Csehország), Galati (Románia), Dunaújváros (Magyarország), Magona (Olaszország), Czeszochowa (Lengyelország)) most külföldi tulajdonba kerültek. A tervek szerint ezeket az üzemeket korszerű elektromos ívkemencés technológiára állítják át szénalapú technológia helyett, azonban ezt a technológiát várhatóan egy kínai cég (CISDI Engineering) fogja biztosítani európai szolgáltató helyett.⁷⁶⁵

⁷⁶² Stefan Vögele és mtsai., „Challenges for the European steel industry: Analysis, possible consequences and impacts on sustainable development”, *Applied Energy* 264 (2020. április): 114633, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114633>.

⁷⁶³ Julian Torres de Miranda Pinto és Arnaud Diemer, „Supply chain integration strategies and circularity in the European steel industry”, *Resources, Conservation and Recycling* 153 (2020. február): 104517, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104517>.

⁷⁶⁴ IIGCC, *Investor Priorities for Transitioning the European Steel Sector*, Policy Paper (The Institutional Investors Group on Climate Change, 2024), <https://www.iigcc.org/hubfs/IIGCC%20Investor%20priorities%20for%20decarbonising%20the%20European%20steel%20sector%202024.pdf>. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

⁷⁶⁵ Vadim Kolisnichenko, „European Commission Approved Liberty Steel’s Acquisition of Hungarian Dunaferri”, *GMK Center*, 2023. október 5., <https://gmk.center/en/news/european-commission-approved-liberty-steels-acquisition-of-hungarian-dunaferri/>. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

Kontinensünk nagyvállalatainak tulajdonosi struktúrája gyakran összetett, mivel ezek többsége tőzsdén jegyzett cég, ami megnehezíti pontos nemzeti tulajdonosi háttérük meghatározását. A jelentős felvásárlások szigorú vizsgálatok tárgyát képezik az Európai Bizottság részéről annak érdekében, hogy értékeljék azok hatását a belső piacra és versenyképességre. Ha azonban az iparág továbbra is lassan fejlődik, ezekre a szabályozási kritériumokra egyre nagyobb nyomás nehezedik majd. Az olyan kezdeményezések végrehajtása, mint például az Európai Acél- és Alapfém Akcióterv,⁷⁶⁶ kulcsfontosságú lehet ahhoz, hogy megőrizzük az EU függetlenségét ebben a szektorban.⁷⁶⁷ A megfelelő beruházásokkal megvalósíthatók a forradalmi technológiák – ahogyan azt Kína gyors fejlődése is bizonyítja például a Flash Ironmaking módszer⁷⁶⁸ területén –, amelyek jelentősen csökkenthetik mind a szén-dioxid-kibocsátást, mind pedig az energiafogyasztást a hagyományos kohós olvasztással szemben. Ahogy azonban közeledik egy kritikus fordulóponthoz az európai acélipar, minden eddiginél fontosabbá válik a jövőorientált technológiákba való befektetés. Ugyanakkor ezen előrelépés Kína hajlandóságától függhet arra vonatkozóan, hogy megossza vagy értékesítse ezt a csúcstechnológiát Európának, felvetve kérdéseket az EU technológiai függetlenségének biztosításáról is.⁷⁶⁹

4.3.2. VEGYIPAR

Az európai vegyipar a kontinens ipari bázisának egyik alappillére, amely alapvető anyagokat biztosít olyan ágazatok számára, mint az autóipar, az egészségügy, a mezőgazdaság és a védelmi szektor. Az iparág azonban jelenleg az elmúlt évtizedek egyik legnehezebb időszakát éli. A magas energia- és alapanyagköltségek, a gyenge kereslet és a szabályozási nyomások súlyosan érintették a termelést és a jövedelmezőséget. 2023-ban az EU vegyipari termelésének volumene 6,6%-kal csökkent a 2022-ben már elkönyvelt 7,6%-os visszaesés után. Ez a hanyatlás komoly kihívást jelent az iparág globális versenyképességének fenntartásában.⁷⁷⁰

⁷⁶⁶ A European Steel and Metals Action Plan

⁷⁶⁷ EUROFER és IndustriAll, „A European Steel Action Plan”, EUROFER, 2024, <https://www.steelactionplan.eu/>. (Letöltés ideje: 2024.12.03.)

⁷⁶⁸ H. Y. Sohn, *Flash Ironmaking* (CRC Press, 2023), <https://doi.org/10.1201/9781003342199>.

⁷⁶⁹ Hong Yong Sohn és Yousef Mohassab, „Development of a Novel Flash Ironmaking Technology with Greatly Reduced Energy Consumption and CO2 Emissions”, *Journal of Sustainable Metallurgy* 2, sz. 3 (2016): 216–27, <https://doi.org/10.1007/s40831-016-0054-8>.

⁷⁷⁰ EUROSTAT, „Chemicals Production and Consumption Statistics”, 2023. december, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Chemicals_production_and_consumption_statistics. (Letöltés ideje: 2024.12.09.)

A szektor számos strukturális problémával küzd. A régió szigorú környezetvédelmi szabályozásai – például a vegyi anyagok regisztrálásával, értékelésével, engedélyezésével és korlátozásával kapcsolatos rendelet⁷⁷¹ (a továbbiakban: REACH⁷⁷²) és az ETS – jelentős megfelelési költségeket rónak a vállalatokra, megnehezítve számukra a versenyt Ázsia és a Közel-Kelet termelőivel, ahol lazább a szabályozási környezet. Az európai magas energiaárak tovább súlyosbítják ezt a hátrányt, mivel a földgáz ára továbbra is jelentősen meghaladja a 2021 előtti szintet.⁷⁷³ Ezek a tényezők sok vállalatot arra kényszerítettek, hogy ideiglenesen leállítsák vagy véglegesen bezárják termelési létesítményeiket, ahogy tette ezt például a BASF németországi ammónia- és kaprolaktámgyáraival, valamint az Ineos a belga poliészter-alapanyag egységével.⁷⁷⁴

A kulcsfontosságú petrokémiai értékláncok világszintű túlkínálata tovább nehezíti az iparág helyzetét. Bár az EU továbbra is a világ második legnagyobb vegyipari termelője, éves szinten 760 milliárd eurós forgalmat bonyolítva, a globális vegyipari értékesítési részesedése a 2012-es 17%-ról 2022-re 14%-ra csökkent. Ez a visszaesés olyan országok növekvő versenyét tükrözi, mint Kína, amely gyorsan bővítette vegyipari termelési kapacitását, és mára uralja a világpiacot.⁷⁷⁵ E kihívások ellenére az európai vegyipar arra törekszik, hogy vezető szerepet töltsön be a fenntarthatóság és az innováció terén. Jelentős beruházások történnek zöld technológiákba, például szén-dioxid-leválasztásba és -tárolásba, a megújuló energia integrációjába és a műanyagok fejlett újrahasznosítási módszereibe.⁷⁷⁶ Ezek az erőfeszítések összhangban vannak az Európai Zöld Megállapodással és azzal a céllal, hogy 2050-re elérjék a nettó zéró kibocsátást.⁷⁷⁷ Azonban a zöld kémiára való átállás jelentős tőkebefektetést igényel

⁷⁷¹ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács 1907/2006/EK rendelete (2006. december 18.) a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról (REACH), az Európai Vegyianyag-ügynökség létrehozásáról, az 1999/45/EK irányelv módosításáról, valamint a 793/93/EGK tanácsi rendelet, az 1488/94/EK bizottsági rendelet, a 76/769/EGK tanácsi irányelv, a 91/155/EGK, a 93/67/EGK, a 93/105/EK és a 2000/21/EK bizottsági irányelv hatályon kívül helyezéséről”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2006, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj>.

⁷⁷² Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals

⁷⁷³ Gabriel Di Bella és mtsai., „Natural gas in Europe: The potential impact of disruptions to supply”, *Energy Economics* 138 (2024): 107777, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107777>.

⁷⁷⁴ INEOS Group, „600 Jobs at Risk through Overzealous Regulation”, *INEOS*, 2024. október 8., <https://www.ineos.com/news/shared-news/600-jobs-at-risk-through-overzealous-regulation/>. (Letöltés ideje: 2024.12.09.)

⁷⁷⁵ Ref. 770.

⁷⁷⁶ Hon Chung Lau és mtsai., „The Role of Carbon Capture and Storage in the Energy Transition”, *Energy & Fuels* 35, sz. 9 (2021): 7364–86, <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.1c00032>.

⁷⁷⁷ Lisa Thormann és mtsai., „Opportunities and Challenges of the European Green Deal for the Chemical Industry: An Approach Measuring Innovations in Bioeconomy”, *Resources* 10, sz. 9 (2021): 91, <https://doi.org/10.3390/resources10090091>.

– amelyet 2050-ig 550 milliárd dollárra becsülnek –, amit sok vállalat nehezen tud előteremteni a csökkenő jövedelmezőség közepette.⁷⁷⁸

Az EU vegyipara paradox helyzetet néz szembe. Miközben vezető szerepet tölt be a fenntartható megoldások – például a csúcstechnológiás műanyagok és a biztonságos vegyszerek – fejlesztésében, ezek az innovációk gyakran nem fordulnak át versenyelőnyre a magas gyártási költségek és szabályozási akadályok miatt. Továbbá az alapanyagok importjától és az olcsóbb ázsiai késztermékektől való függőség aláássa Európa önellátását és gazdasági ellenálló képességét. Előre tekintve, várhatóan mérsékelten helyreáll majd a vegyi anyagok iránti kereslet, ugyanis a 2024-es 2,5%-os növekedést 2025-ben 0,75%-os bővülés követi a prognózis szerint. A fő mozgatórugók közé tartozik a megújuló energia technológiákba irányuló beruházások növekedése és az ügyfélágazatok – például az építőipar és az autóipar – keresletének fokozatos normalizálódása. Azonban a magas kamatlábak és az infláció továbbra is nyomást gyakorolnak ezekre az ágazatokra, korlátozva jelentős növekedési lehetőségeiket.⁷⁷⁹

Az európai vegyipari vállalatok tulajdonosi szerkezete további faktort ad az elemzéshez. Az olyan nagy szereplők, mint a BASF (Németország), INEOS (Egyesült Királyság), Solvay (Belgium) és LyondellBasell (Hollandia), nyilvánosan jegyzett társaságokként működnek, változatos részvényesi bázissal, ami megnehezíti azok nemzeti felügyeletét vagy stratégiai összehangolását az EU iparpolitikai keretrendszerével. Jó példa erre, hogy a magyar MOL-csoport lengyelországi felvásárlásait helyi politikai ellenállás kísérte, mivel úgy vélik, hogy közvetett orosz befolyás jelenhet meg a magyar cég tulajdonosi struktúrájában. Ezen túlmenően egyes vállalatok egyre inkább harmadik országokban hajtanak végre beruházásokat, mert ott vagy alacsonyabb kiadásokkal számolhatnak vagy enyhébb szabályozási környezettel vagy mindkettővel. Erre figyelemre méltó példa a BASF 10 milliárd dolláros kínai gyártási komplexuma⁷⁸⁰ vagy a holland OCI új kék ammónia projektje Texasban.

Ahhoz, hogy globális vezető pozícióját fenntartsa e kihívások közepette is, az európai vegyiparnak kényes egyensúlyt kell találnia a versenyképesség és a fenntarthatóság között. Az olyan kezdeményezések, mint az Útvonalterv a vegyipar átalakulására,⁷⁸¹ azt a célt szolgálják, hogy elősegítsék az ágazat átalakulását a kormányzatok, ipari szereplők és kutatóintézetek

⁷⁷⁸ Gülşah Yılan és mtsai., „Evaluating and Managing the Sustainability of Investments in Green and Sustainable Chemistry: An Overview of Sustainable Finance Approaches and Tools”, *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* 36 (2022): 100635, <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2022.100635>.

⁷⁷⁹ Norbert Chamier-Gliszczyński és mtsai., „Disruption of chemical industry supply chains and their resilience: data analysis”, 2023, 210–15, <https://doi.org/10.37904/clc.2023.4838>.

⁷⁸⁰ BASF, „Zhanjiang”, *BASF*, 2024, <https://www.basf.com/basf/www/cn/en/who-we-are/organization/key-production-sites/guangdong>. (Letöltés ideje: 2024.12.09.)

⁷⁸¹ European Commission. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs., *Transition Pathway for the Chemical Industry* (Publications Office, 2023), <https://doi.org/10.2873/873037>.

közötti hatékony együttműködés révén. Azonban célzott támogatás – például zöld beruházásokhoz nyújtott támogatások vagy túlzott szabályozási terhek enyhítése – nélkül kérdéses marad az iparág globális versenyképességének fenntartása. Az európai vegyipar válaszút előtt áll, vagy megragadja azt a lehetőséget, hogy vezesse a fenntartható kémia globális átmenetét, vagy további hanyatlást kockáztat a külső verseny és a belső korlátok súlya alatt.⁷⁸²

4.3.3. FÉLVEZETŐIPAR

A félvezetőipar a technológiai vívmányokkal átszőtt világunk egyik alapvető pillére, amely olyan ágazatok működését támogatja, mint a gépjármű-, a telekommunikáció- és a védelemi ipar. Azonban az iparág korlátozott termelési kapacitása stratégiai sérülékenységet jelent, különösen a globális ellátási láncok zavarai és a geopolitikai feszültségek fényében. Európa jelenleg a globális félvezetőgyártás kevesebb mint 10%-át adja, ami jelentős visszaesést jelent a 2000-ben mért 24%-os részesedéshez képest. A beszállítók közel 80%-a az EU-n kívül található, ebből 35% az Egyesült Államokban, 12,4% Tajvanban, 11,7% Kínában, 10% Dél-Koreában és 9% Japánban helyezkedik el. Ez az ázsiai és amerikai beszállítóktól való függőség rávilágított arra, hogy jelentős beruházásokra van szükség a hazai termelési kapacitások kiépítéséhez.⁷⁸³

Ez a szektor számos kihívással néz szembe, amelyek akadályozzák versenyképességét és növekedését. A magas gyártási költségek, a szigorú környezetvédelmi szabályozások és a méretgazdaságosság hiánya megnehezítik az európai gyártók számára, hogy versenyezzenek ázsiai vetélytársaikkal. A régió importfüggősége olyan alapanyagok esetében, mint a szilíciumlapkák és a ritkaföldfémek, tovább növelik sérülékenységét. Emellett a félvezetőgyártás tőkeintenzitása – ahol egyetlen fejlett gyártóüzem (fab) felépítése több mint 10 milliárd dollárba kerülhet – visszatartja a magánberuházásokat.⁷⁸⁴

E kihívásokra válaszul az EU meghozta az Európa félvezető-ökoszisztémájának megerősítését célzó intézkedési keret létrehozásáról szóló rendeletét,⁷⁸⁵

⁷⁸² Inga-Lena Darkow és Heiko Andreas von der Gracht, „Scenarios for the Future of the European Process Industry - the Case of the Chemical Industry”, *European Journal of Futures Research* 1, sz. 1 (2013): 10, <https://doi.org/10.1007/s40309-013-0010-9>.

⁷⁸³ Andrea Ciani és Michela Nardo, *The Position of the EU in the Semiconductor Value Chain: Evidence on Trade, Foreign Acquisitions, and Ownership*, JRC Technical Report no. 2022/3, JRC Working Papers in Economics and Finance (European Commission, 2022), <https://hdl.handle.net/10419/268929>. (Letöltés ideje: 2025.08.23.)

⁷⁸⁴ Robert Huggins és mtsai., „Competition, open innovation, and growth challenges in the semiconductor industry: the case of Europe’s clusters”, *Science and Public Policy* 50, sz. 3 (2023): 531–47, <https://doi.org/10.1093/scipol/scad005>.

⁷⁸⁵ Európai Unió, „Az Európai Parlament És a Tanács (EU) 2023/1781 Rendelete (2023. Szeptember 13.) Az Európa Félvezető-Ökoszisztémájának Megerősítését Célzó Intézkedési Keret Létrehozásáról És Az (EU) 2021/694 Rendelet Módosításáról (Csiprendelet)”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023, <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1781/oj>.

amely egy 43 milliárd eurós programot hozott létre az európai félvezetőgyártás globális részesedésének megduplázására, azaz 20%-ra 2030-as céldátummal. Ez az ambiciózus terv K+F finanszírozást, új gyártóüzemek támogatását és az ellátási láncok ellenálló képességének erősítését foglalja magában. Kulcsfontosságú projektek közé tartozik az Intel tervezett 30 milliárd eurós beruházása Németországban, valamint a STMicroelectronics bővítése Franciaországban és Olaszországban. Kritikus hangok szerint azonban ezeknek a céloknak az eléréséhez nemcsak pénzügyi támogatásra van szükség, hanem egy összehangolt stratégiára is, amely foglalkozik a munkaerőhiánnyal és egyszerűsíti a szabályozási folyamatokat.⁷⁸⁶ Mindezek ellenére a kontinens félvezetőipara továbbra is erősen függ a külföldi termeléstől. Bár a legfejlettebb chipgyártó berendezések Európában készülnek – kiemelve itt a holland ASML vállalatot, amely a világ legjobb litográfiai gépeit gyártja –, maga a félvezetőgyártás döntően harmadik országokban történik. Ez ugyan Európának bizonyos technológiai előnyt és befolyást biztosít a globális iparágban, ugyanakkor rávilágít arra is, hogy a kontinens a kritikus alkatrészek és a végtermékek tekintetében jelentős mértékben rászorul a nemzetközi ellátási láncokra.⁷⁸⁷

Előre tekintve, a félvezetők iránti kereslet várhatóan jelentősen növekedni fog az olyan technológiák fejlődése miatt, mint az MI, az elektromos járművek és a megújuló energia technológiák. Továbbá ezek a chippek kulcsfontosságú elemei a modern katonai fegyverrendszereknek is. Azonban ennek az igénynek a kielégítése strukturális akadályok leküzdését és fokozott együttműködést igényel az iparági szereplők és kormányzatok között. Ha nem történik jelentős előrelépés a hazai termelési kapacitások bővítésében, Európa kockáztatja, hogy tovább lemarad ebben a stratégiaileg létfontosságú ágazatban.⁷⁸⁸

4.3.4. IPARI ROBOTIKA IPARÁGA

Az európai ipari robotika iparága kulcsfontosságú szerepet játszik olyan ágazatok automatizálásának és a termelékenységeinek növelésében, mint a gyártás, a logisztika és az egészségügy. Európa ad otthont a világ vezető robotikai vállalatainak, például az ABB-nek (Svájc), a Siemensnek (Németország), a KUKA-nak (Németország) és a FANUC Europe-nak (Luxemburg). Ezek a cégek jelentős mértékben hozzájárultak olyan technológiák fejlesztéséhez, amelyek javítják az említett iparágak hatékonyságát és versenyképességét, az

⁷⁸⁶ Bernhard Dachs, *The European Chips Act*, Research Report no. 58 (FIW - Research Centre International Economics, 2023), <https://hdl.handle.net/10419/274201>. (Letöltés ideje: 2024.12.09.)

⁷⁸⁷ Weicheng Tian, „Research Progress of Laser Lithography”, *Journal of Physics: Conference Series* 2608, sz. 1 (2023): 012016, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2608/1/012016>.

⁷⁸⁸ Alena Dorakh, „Interdependence and Specialization in the Global Semiconductor Industry”, *Journal of Infrastructure, Policy and Development* 8, sz. 6 (2024): 2436, <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i6.2436>.

autóipari összeszereléستől kezdve egészen a gyógyszeripari termelésig.⁷⁸⁹ Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a FANUC Europe egy japán konglomerátum leányvállalata, míg a KUKA-t 2016-ban felvásárolta a kínai Midea Group.

Annak ellenére, hogy szilárd alapokkal rendelkezik az európai robotikai iparág, egyre nagyobb kihívásokkal kell szembenéznie. A globális verseny fokozódik, mivel olyan országok, mint Kína, jelentős beruházásokkal és kormányzati támogatással gyorsan bővítik ilyen képességeiket. 2023-ban Kína adta a globális robottelepítések több mint felét, messze meghaladva Európa részesedését. Ezenkívül a magas energiaárak és az ellátási láncok zavarai növelték az európai gyártók termelési költségeit, megnehezítve számukra az ázsiai gyártókkal való árversenyt.⁷⁹⁰

Az ipari robotok alkalmazási aránya EU-tagállamonként jelentősen eltér. Németország például az egyik legmagasabb robot-sűrűséggel rendelkezik világszerte (397 robot 10.000 gyártásban dolgozó munkavállalóra vetítve), míg más EU-tagállamok lemaradásban vannak a tőkéhez való korlátozott hozzáférés és a KKV-k lassabb digitális átalakulása miatt. Ez az egyenetlen alkalmazás termelékenységi különbségeket eredményez a régióban.⁷⁹¹ A kihívások kezelésére az Európai Bizottság olyan kezdeményezéseket indított el, mint például a Horizon Europe program,⁷⁹² amely fejlett robotikai technológiák – például kollaboratív robotok és MI-vezérelt automatizációs rendszerek – kutatását finanszírozza.⁷⁹³ Emellett a Digitális Európa program célja, hogy támogatást nyújtson a KKV-k számára robotikai megoldások alkalmazásában képzések és pénzügyi segítségnyújtás révén.⁷⁹⁴

A közeljövőben az ipari robotok iránti kereslet várhatóan növekedni fog, ahogy az iparágak egyre inkább előtérbe helyezik az automatizációt a munkaerőhiány ellensúlyozása és a költséghatékonyság növelése érdekében. Azonban Európa vezető szerepének fenntartása a robotikában attól függ, hogy képes-e egyszerre innoválni és kezelni az olyan strukturális problémákat, mint a magas energiaárak és a tagállamok közti széttagolt alkalmazási arányok.

⁷⁸⁹ Tamás Haidegger és mtsai., „Robotics: Enabler and inhibitor of the Sustainable Development Goals”, *Sustainable Production and Consumption* 43 (2023. december): 422–34, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.11.011>.

⁷⁹⁰ Marina S. Reshetnikova és Irina A. Pugacheva, „The Global Industrial Robotics Market: Development Trends and Volume Forecast”, in *Current Problems of the World Economy and International Trade*, köt. 42 (Emerald Publishing Limited, 2022), <https://doi.org/10.1108/S0190-128120220000042018>.

⁷⁹¹ Statista.com, „Industrial Robotics - Europe”, Statista, 2024, <https://www.statista.com/outlook/tmo/robotics/industrial-robotics/europe>. (Letöltés ideje: 2024.12.09.)

⁷⁹² Mariya Gabriel, *Horizon Europe, Open Science: Early Knowledge and Data Sharing, and Open Collaboration* (Publications Office of the European Union, 2021), <https://data.europa.eu/doi/10.2777/18252>.

⁷⁹³ Chiara Gallese Nobile, „Regulating Smart Robots and Artificial Intelligence in the European Union”, *Journal of Digital Technologies and Law* 2023/1, sz. 1 (2023), <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.2>.

⁷⁹⁴ Európai Bizottság, „The Digital Europe Programme”, Európai Bizottság, 2024. október 31., <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>. (Letöltés ideje: 2024.12.09.)

Az akadémia és az iparági vezetők, valamint a kormányzati döntéshozók közötti együttműködés erősítése kulcsfontosságú lesz annak érdekében, hogy biztosítsák az ágazat hosszú távú versenyképességét globális szinten.⁷⁹⁵

4.3.5. ÖSSZEGZÉS

Az elemzés alapján megállapítottam, hogy az acél-, a vegyi-, a félvezető- és az ipari robotika iparágak létfontosságúak Európa védelmi képességei szempontjából, mivel ezek alkotják a védelmi ellátási láncok gerincét. Az acélipar alapvető anyagokat biztosít a lőszer- és páncélozott járművek gyártásához, de olyan kihívásokkal küzd, mint a magas energiaárak, a globális túlkínálat és az EU szigorú szabályozásai, amelyek akadályozzák a beruházásokat és korlátozzák a jövedelmezőséget. Hasonlóképpen, a vegyipar kulcsfontosságú inputokat szállít a védelmi technológiákhoz, de csökkenő termeléssel, magas energiaárakkal és az Ázsiához hasonló kevésbé szabályozott régiókból érkező versennyel szembesül.

A félvezetőipar nélkülözhetetlen a modern katonai technológiák számára, de korlátozott hazai termelési kapacitással, külföldi beszállítóktól való függőséggel és magas tőkekövetelményekkel küzd. Bár olyan kezdeményezések már érvényben vannak, mint az EU chiprendelete, melynek célja a termelés növelése, ennek ellenére Európa továbbra is jelentős mértékben függ külső technológiáktól. Eközben az ipari robotika ágazata támogatja az automatizációt a védelmi gyártásban, de erős versenyt tapasztal Kínától, valamint egyenetlen alkalmazási arányokkal küzd az EU tagállamai között.

Ezek az iparágak együttesen kulcsfontosságú szerepet töltenek be Európa stratégiai autonómiájának megőrzésében a védelmi szektor területén. Ugyanakkor működésüket jelentős korlátok akadályozzák, mint például a szigorú szabályozási terhek, a nemzetközi verseny fokozódása, valamint az innovációba történő elégtelen beruházások. Ezeknek a szektoroknak a megerősítése célzott politikai intézkedések és beruházások révén elengedhetetlen ahhoz, hogy növeljék Európa védelmi képességeit, és csökkentsék a külföldi ellátási láncoktól való függőséget. Ennek érdekében fontosak olyan európai szintű szabályozási változtatások, amelyek elősegítik a termelés megtartását a kontinensen, és megakadályozzák a szénszivárgás⁷⁹⁶ jelenségét, vagyis, hogy a szigorú klímapolitikai előírások miatt a szén-dioxid-intenzív termelés az EU-ból olyan országokba vándoroljon át, ahol lazábbak az emissziós szabályok. Ezáltal nem csökken, hanem akár növekedhet is a globális üvegházhatású

⁷⁹⁵ Josip Tomo Licardo és mtsai., „Intelligent Robotics - A Systematic Review of Emerging Technologies and Trends”, *Electronics* 13, sz. 3 (2024): 542, <https://doi.org/10.3390/electronics13030542>.

⁷⁹⁶ Michael Grubb és mtsai., „Carbon Leakage, Consumption, and Trade”, *Annual Review of Environment and Resources* 47, sz. Volume 47, 2022 (2022): 753–95, <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-120820-053625>.

gázkibocsátás, ami aláássa az éghajlatvédelmi célkitűzéseket. A kibocsátások „kivándorlásával” elszállnak a környezeti előnyök, miközben a gazdasági tevékenység továbbra is nagymértékben fosszilis energiahordozókon alapul.

4.4. AZ INFRASTRUKTÚRA ELEMZÉSE

Az európai infrastruktúra katonai felhasználhatóságának elemzése kulcsfontosságú a kontinens védekezőképességének megértéséhez. A közlekedési hálózatok közül a közút és a vasút játszik stratégiai szerepet. A transzeurópai TEN-T hálózat fejlesztések⁷⁹⁷ és a katonai mobilitási cselekvési tervek⁷⁹⁸ célja a nehéztechnikák gyors mozgatása egy feltételezett konfliktus esetén. A közúthálózatban a határokon átnyúló teherszállítási korlátok és a hidak teherbíró képességei jelentenek limitáló tényezőket. A vizsgált terület kiegészül a vízi- és légikikötő kapacitások elemzésével, hiszen a tengerentúli szövetségesek csak így tudják csapataikat eljuttatni a kontinensre.⁷⁹⁹

Az energiahálózatok terén a földgáz- és a kőolajvezetékek, valamint a villamoshálózatok rendszerét vizsgálom. A kontinens folyamatosan energiaimportra szorul, ezért az ezek átvitelére szolgáló infrastruktúra korlátainak és fojtópontjainak feltérképezése elengedhetetlen feladat. Az EU 2022-es TEN-E rendelete⁸⁰⁰ egyszerre célozza a villamos hálózatok ellenálló képességének, a megújuló energiaforrások integrációjának és a hidrogéninfrastruktúra kiépítésének erősítését, azonban ezekből a projektekből kizárja az orosz kivitelezőket.⁸⁰¹

Az infokommunikációs rendszerek nemzetek közti integrációja döntő a modern hadviselésben, ezért erre a területre is kitérek az alfejezetben. Az 5G-technológiák elterjedése lehetővé teszi a NATO kommunikációs és információs rendszereinek integrációját a civil hálózatokkal a polgári-katonai adatcsere gyors megvalósítása érdekében. Napjaink informatikai eszközökkel átszőtt világában a hálózatbiztonság felügyeletére létrehozott uniós szerv,

⁷⁹⁷ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1679 rendelete (2024. június 13.) a transzeurópai közlekedési hálózat fejlesztésére vonatkozó uniós iránymutatásokról, az (EU) 2021/1153 és a 913/2010/EU rendelet módosításáról, valamint az 1315/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2024, <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>.

⁷⁹⁸ Ref. 110.

⁷⁹⁹ Tania Latici, *Military Mobility: Infrastructure for European Defence* (European Parliamentary Research Service, 2020), <https://coilink.org/20.500.12592/w19qdv>. (Letöltés ideje: 2025.05.15.)

⁸⁰⁰ Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/869 rendelete (2022. május 30.) a transzeurópai energiaipari infrastruktúrára vonatkozó iránymutatásokról, a 715/2009/EK, az (EU) 2019/942 és az (EU) 2019/943 rendelet, továbbá a 2009/73/EK és az (EU) 2019/944 irányelv módosításáról, valamint a 347/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022. május 30., <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/869/oj>.

⁸⁰¹ Hans Liwång, „Future National Energy Systems, Energy Security and Comprehensive National Defence”, *Energies* 16, sz. 18 (2023): 6627, <https://doi.org/10.3390/en16186627>.

az ENISA által koordinált kibervédelmi intézkedések mellett a harcéri adatátvitel biztonsága marad a legnagyobb kihívás.⁸⁰²

E fejezet célja, hogy feltárja ezen infrastruktúrák haderőkre és a hadiiparra gyakorolt hatásait, sebezhetőségeit és az EU-s koordinációs hiányokat, különös tekintettel a kettős felhasználású projektek gazdasági hatására.

4.4.1. A KÖZLEKEDÉSI INFRASTRUKTÚRA

Az európai vasúthálózat védelmi szempontú elemzése vegyes képet mutat. A katonai célú felhasználás szempontjai egyre nagyobb teret nyernek a beruházások kivitelezése során, de a fejlesztések mellett továbbra is jelentős veszélyeket hordoz a meglévő infrastruktúra az erősen elhasználódott állapota miatt. A nehézpáncélosok szállítására a vasút nélkülözhetetlen, hiszen például egy Leopard 2A7 harckocsi közel 70 tonnás tömege⁸⁰³ meghaladja a közúti teherbírási korlátokat (40 tonna),⁸⁰⁴ így azok csak speciális eljárások megtétele után közlekedhetnek rajta. A láncotlak elhasználódása pedig kilométer futáshoz kötött, ami rendkívül megdrágítja az ilyen eszközök „lábon” történő átcsoportosítását. Az Európai Vasút- és Infrastruktúra Vállalatok Közösségének elemzése szerint a vasút az egyetlen olyan szárazföldi rendszer, amely képes nagy tömegű hadi eszközök hosszútávú és költséghatékony mozgatására.⁸⁰⁵

A szállítási kapacitások növelése érdekében az EU 2024-ben 807 millió eurós támogatást hagyott jóvá az Európa Összekapcsolása Eszköz (a továbbiakban: CEF⁸⁰⁶) program keretében 38 vasúti projekt számára, melyek mindegyike katonai mobilitási szempontokat elégít ki, mint például nagyvárosokat elkerülő, folyókat átívelő és fojtópontokat felszámoló vasútvonalak építése. Továbbá a TEN-T hálózat részeként négy stratégiai korridor beazonosítása is megtörtént (pl. Balti-tenger–Fekete-tenger), melynek célja az erők átcsoportosításához szükséges kritikus hálózati elemek célzott fejlesztése.⁸⁰⁷

⁸⁰² Tóth András, „Military 5G as a Critical Information Infrastructure”, in *The Impact of the Energy Dependency on Critical Infrastructure Protection*, szerk. Kovács Tünde Anna és mtsai. (Springer Nature Switzerland, 2025), https://doi.org/10.1007/978-3-031-78544-3_57.

⁸⁰³ Kurcz Kristóf és mtsai., „A Leopard 2 harckocsicsalád és a Magyar Honvédség 2A4 és 2A7+ típusváltozatai I. rész”, *Haditechnika* 54, sz. 5 (2020): 2–7, <https://doi.org/10.23713/HT.54.5.01>.

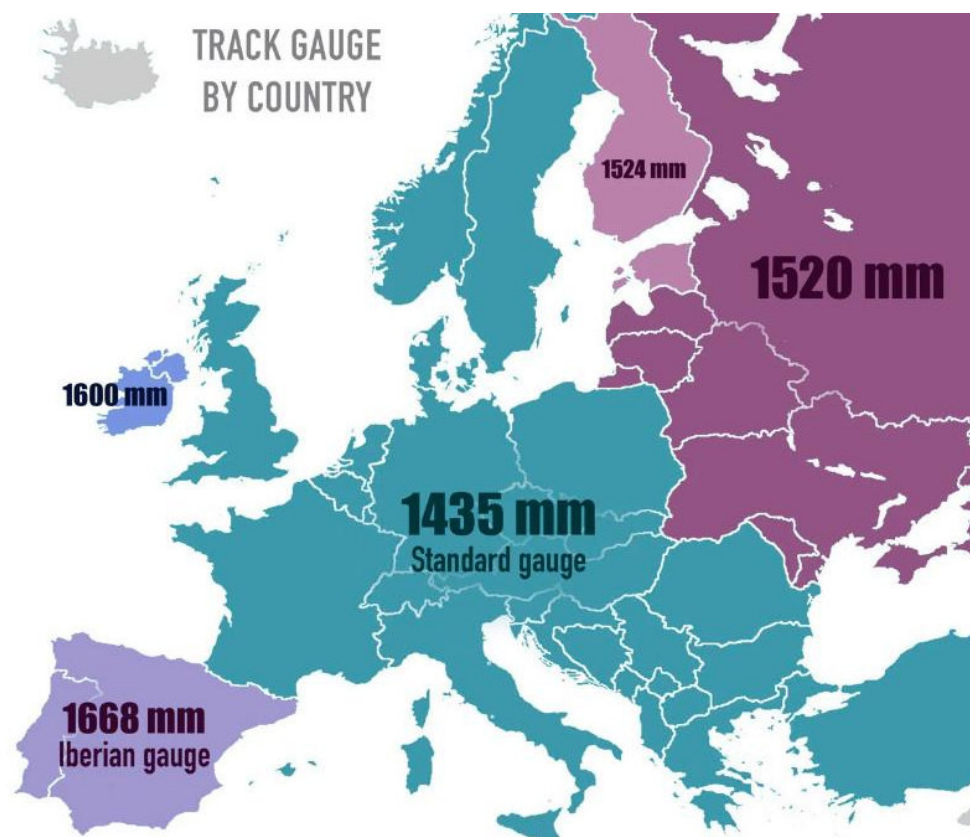
⁸⁰⁴ Európai Unió, „A Tanács 96/53/EK IRÁNYELVE (1996. június 25.) a Közösségen belül közlekedő egyes közúti járművek nemzeti és a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb méreteinek, valamint a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb össztömegének megállapításáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 1996. július 25., <http://data.europa.eu/eli/dir/1996/53/oj>.

⁸⁰⁵ CER, *Rail's Vital Role in Enabling the Future of EU Defence*, Position Paper (CER, 2025), https://www.cer.be/images/publications/positions/250218_CER_Position_Paper_Military_Mobility.pdf. (Letöltés ideje: 2025.05.15.)

⁸⁰⁶ Connecting Europe Facility

⁸⁰⁷ Európai Unió, „White Paper for European Defence - Readiness 2030”, Európai Unió, 2025, <https://commission.europa.eu/document/download/e6d5db69-e0ab-4bec-9dc0->

Az európai kötőtpályás szállítmányozás legnagyobb kihívását továbbra is a régi keleti blokk és az Ibériai-félsziget országainak vasúti nyomtávkülönbsége jelenti.⁸⁰⁸



5. sz. ábra: Európában rendszeresített vasúti nyomtávok⁸⁰⁹

Egy elhúzódó fegyveres konfliktus esetén a legfontosabb szempontok egyike az utánpótlások eljuttatása a harcérintkezési körletekbe. Az egyik legjelentősebb ilyen harcanyag a lőszer, melynek szállítása szempontjából kulcsfontosságú a speciális vasúti kocsik rendelkezésre állása. A standardizált gördülő kapacitások megalapozása érdekében az Európai Bizottság 2025 áprilisában bevezette az Egységes vasúti kocsienedélyezési rendszert, amely lehetővé teszi olyan vagonok gyártását, melyek az EU teljes területén belül – az egységes vonatbefolyásoló rendszereknek köszönhetően – szabadon közlekedhetnek, mentesülve a határátkelési engedélyeztetési eljárások alól. A szabványosításnak köszönhetően a katonai

3867b4373019_en?filename=White%20paper%20for%20European%20defence%20%E2%80%93%20Readiness%202030.pdf. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

⁸⁰⁸ Douglas J. Puffert, *Tracks Across Continents, Paths Through History: The Economic Dynamics of Standardization in Railway Gauge*, Emersion: Emergent Village Resources for Communities of Faith Series (University of Chicago Press, 2009).

⁸⁰⁹ Trains for Europe, „On What Tracks Do You Want Night Trains to Run?”, *Trains for Europe*, 2025, <https://trainsforeurope.eu/detail/on-what-tracks-do-you-want-night-trains-to-run/>. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

mobilitás kihívásainak csökkentése mellett vasutat javító és helyreállító kocsik is forgalomba kerülhetnek, melyek bármely szakaszt képesek azok rombolása esetén helyreállítani.⁸¹⁰

Az európai vasúti járműpark átalakítására és újjászervezésére sürgősen szükség van, különösen a multimodális mozdonyok és pórekocsik, valamint a süllyesztett rakminta, nehézpáncélos harcjárművek szállítására alkalmas (22,5-25 tonnás tengelyterhelésű) vagonok terén.⁸¹¹ Az EU Vasúti Ügynökségének (a továbbiakban: ERA⁸¹²) 2024-es jelentése alapján a meglévő gördülő állomány elegendő a katonai igények kielégítésére, azonban a kocsik átlagos életkora egyes régiókban eléri a 35 évet, és nem alkalmasak a különleges katonai felszerelések szállítására.

10. sz. táblázat

Európában rendelkezésre álló gördülő állomány⁸¹³

Gördülő eszköz	Becsült mennyiség
Mozdony	kb. 130.000
Tehervagon	kb. 635.000
Speciális vagon	kb. 18.000
Személyszállító kocsik	kb. 45.000
Összesen	kb. 835.000
Inaktív eszközök	kb. 150.000
Aktív összesen	kb. 685.000

Forrás: ERA, 2024

A frontvonalak biztosítása szempontjából a legnagyobb kockázatot a kelet-európai vasúti kapcsolatok elavultsága és a határokon átnyúló koordinációs nehézségek jelentik. A nyomtáv eltéréssel érintett országok határaiban a 740 méteres NATO standard hosszúságú szerelvények átrakására alkalmas intermodális állomások fejlesztése, illetve az eltérő karakterisztikájú vasúti kocsik megfelelő darabszámának megléte a határ mindkét oldalán

⁸¹⁰ Európai Unió, „A Bizottság (EU) 2025/675 végrehajtási rendelete (2025. április 4.) az Európai Unió vasúti rendszerének »járművek – mozdonyok és személyszállító járművek« alrendszerére vonatkozó átjárhatósági műszaki előírásról szóló 1302/2014/EU rendelet és az engedélyezett vasúti jármű-típusok európai nyilvántartásáról szóló 2011/665/EU végrehajtási határozat módosításáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2025, http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2025/675/oj.

⁸¹¹ Deepak Ronanki, „Overview of Rolling Stock”, in *Transportation Electrification: Breakthroughs in Electrified Vehicles, Aircraft, Rolling Stock, and Watercraft*, szerk. Ahmed A. Mohamed és mtsai., IEEE Press Series on Power and Energy Systems, ed. by Sarah Spurgeon (John Wiley & Sons, 2022), <https://doi.org/10.1002/9781119812357.ch11>.

⁸¹² European Union Agency for Railways

⁸¹³ European Union Agency for Railways, *ERA Rolling Stock Fleet Study*, Final Report (European Union Agency for Railways, 2024), <https://www.era.europa.eu/sites/default/files/2024-12/era%20rst%20fleet%20study%20-%20final%20report.pdf?t=1747229439>. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

elengedhetetlen. A vasúti pályák egységesítése EU szinten mérhetetlen költségekkel járna és akár 40-50 évet is igénybe vehetne főleg, ha Ukrajnát is bele vesszük a számításokba.⁸¹⁴

Összességében a vasúti hálózat hadi célú használata dinamikusan fejlődik, de a teljes körű háborús helyzethez szükséges redundancia és rugalmasság még nem biztosított.⁸¹⁵ Az infrastruktúra mellett a jogharmonizáció is kiemelkedő fejlesztési terület, mivel egy feltételezett konfliktus esetén a baráti erők mozgósításában a határátlépési engedélyek és NATO menetparancsok kiállítása a jelenlegi környezetben akár 45 napot is igénybe vehetne. E bürokratikus folyamat felgyorsítása kulcsfontosságú a gyors reagálóképesség megteremtése érdekében.⁸¹⁶

A közúti szállítás egy elfogadható alternatívája a vasútnak, azonban az európai közúthálózat katonai mobilitási képességeit számos tényező korlátozza, köztük az utak és a hidak súlykorlátai, az alagutak méretei, a bürokratikus akadályok és a jogi keretek elavultsága. A NATO követelményei szerint a nehézpáncélosok szállításához legalább 25 tonna/tengely teherbírású hidakra van szükség, de az EU-ban ezek közül számos a hidegháborús időszak (60 tonnás maximális összteher) követelményeinek megfelelően épült, melyet a legmodernebb harckocsik már lényegesen meghaladnak.⁸¹⁷ Emiatt – katonai értelemben – ez a szállítási forma csak korlátozottan alkalmas nagy távolságok megtételére, valamint az orosz-ukrán háború kezdeti fázisában is megfigyelhető volt, nagyon könnyen támadhatóvá váltak a menetoszlopok, amikor azok feltorlódnak a fojtópontok közelében.⁸¹⁸

A transzeurópai közúti hálózat elméletileg képes nagy mennyiségű hadianyag szállítására, de ezzel szemben a gyakorlatban állnak fenn kritikus limitáló tényezők. A hidak 40%-a nem képes 50 tonnánál nehezebb páncélosok áteresztésére, különösen Kelet-Európában, ahol a szovjet éra infrastruktúrája dominál. Az EU közúti járműtömeg-korlátozása 40 tonna, amely nem kompatibilis a modern harckocsik méretével. A tréleren szállított harcjárművek mérete, pedig gyakran meghaladja a magasságkorlátokat is, így azokat csak drágább, süllyesztett rakfelületű, úgynevezett mélybölcsős vontatmányokkal lehet szállítani,

⁸¹⁴ Sérgio Lousada és mtsai., „Bridging the Gap: Overcoming the 85 Mm Railway Gauge Difference between Ukraine and Europe Using Principles of Circular Economy and European Service Quality Standards”, *Journal of Infrastructure, Policy and Development* 8, sz. 16 (2024): 10555, <https://doi.org/10.24294/jipd10555>.

⁸¹⁵ Gulyás György, „A katonai vasúti szállítás kihívásai Európában”, *Hadtudomány* 34, sz. E-szám (2024): 206–20, <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2024.34.E.206>.

⁸¹⁶ European Court of Auditors, *EU Military Mobility – Full Speed Not Reached Due to Design Weaknesses and Obstacles En Route*, Special report no. 04/2025 (European Court of Auditors, 2025), https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2025-04/SR-2025-04_EN.pdf. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

⁸¹⁷ Hajós Bence, „Paradigmaváltás a közúti hídtervezésben a hasznos járműterhek vonatkozásában: Katonai alapterhek helyett polgári járműterhek bevezetéséről”, *Műszaki Katonai Közlöny* 34, sz. 2 (2024): 5–16, <https://doi.org/10.32562/mkk.2024.2.1>.

⁸¹⁸ Josef Danczuk, „Bayraktars and Grenade-Dropping Quadcopters”, *Military Review* 103, sz. 4 (2023): 21–33.

kizárólag szakkíséret és felvezetés mellett. Az alagutak 80%-a pedig nem felel meg a NATO által javasolt 4,5 méteres szélességnek, ami a páncélosok és műszaki erősítési anyagok szállítását kockázatosná teszi.⁸¹⁹

Az EU a CEF keretében 807 millió eurót fordított katonai mobilitási projektek támogatására 2024-ben. A jelentős projektek között szerepel Észtország 31 millió eurós projektje a Tapa katonai bázis közlekedési kapcsolatainak javítására, valamint Németország 49,6 millió eurós projektje a keleti korridorok korszerűsítésére. A CEF tervek megvalósítására a 2021-2027. közötti időszakban 25,8 milliárd euró áll rendelkezésre, amelyből 1,69 milliárd euró van elkülönítve katonai mobilitási projektekre. Németország centrális szerepe különösen fontos, mivel mind a keleti, mind a déli irányba elosztó központ szerepét tölti be földrajzi elhelyezkedése és fejlett közlekedési hálózata miatt.⁸²⁰

Egy feltételezett konfliktus esetén a kelet-európai úthálózat 30%-a nem bírná el a folyamatos nehézgépjármű forgalmat. A logisztikai utánpótlásokat csak kritikus fojtópontokon keresztül (pl. lengyel-litván határ) lehet eljuttatni keletre, mely forgalmi torlódásokhoz vezethet. A háborút megelőző fázisban a polgári és katonai forgalom versengése miatt a hadi szállítások prioritizálása gyakran ütközik a közúti rendszabályokkal, ezért javasolt ilyen időszakban a katonai prioritási sávok bevezetése, a hidak teherbírásának átfogó felmérése, valamint az EU-s jogharmonizáció gyorsítása az útvonalengedélyek kiadásának felgyorsítása érdekében.⁸²¹

Egy további praktikus alternatíva a kontinentális víziút-hálózat igénybevétele, amelynek stratégiai jelentősége a védelemben folyamatosan növekszik. A több mint 30.000 km hosszú, hajózható folyók – köztük a Duna, a Rajna és a Majna–Duna-csatorna – lehetővé teszik a nehézfegyverzetek és a lőszerkegények tömeges szállítását, különösen a keleti hadszíntér közelében. A kettős felhasználású vízi infrastruktúra korszerűsítése azonban továbbra is komoly feladatot jelent az EU számára.⁸²² A belvízi útvonalak előnye a magas teherbírás (akár 3.000 tonna hajónként), mellyel a nagymennyiségű üzem- és hadianyagszállítás is költséghatékonyan megvalósítható. A Fekete-tenger felé a Duna és a konstancai kikötő biztosít csatlakozást,

⁸¹⁹ Ionela Cătălina Manolache és Aurelian Eusebio Manolache, „The Correlation between the Military Transport Network and the Trans-European Transport Network”, *Bulletin of „Carol I” National Defence University* 13, sz. 03 (2024): 240–52, <https://doi.org/10.53477/2284-9378-24-43>.

⁸²⁰ Európai Bizottság, „Connecting Europe Facility - Transport”, Európai Bizottság, 2024. január, <https://cinea.ec.europa.eu/system/files/2023-04/MilMob%20factsheet%202023-web.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

⁸²¹ Ref. 816.

⁸²² Christa Sys és mtsai., „Pathways for a sustainable future inland water transport: A case study for the European inland navigation sector”, *Case Studies on Transport Policy* 8, sz. 3 (2020): 686–99, <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.07.013>.

míg a Balti-tenger elérése a Visztula és az Oder folyókon át történik. Ezen útvonalak ki- és berakó állomásainak fejlesztése akár Ro-Ro, akár folyékony üzemanyagok szállítására alkalmas hajók fogadására szükséges a katonai mobilitási képesség emelése érdekében. Az EU támogatja az ilyen beruházásokat, például a francia Rhône folyó zsilipjeinek felújítását és a Majna–Duna-csatorna kapacitásának bővítését. A CEF keretében a Duna–Majna–Rajna mentén lévő 3.483 km-es víziúton 45 új kikötői dokk épül, közülük 12-öt kifejezetten katonai igényekre alakítanak át, így a győr-gönyői kikötő is modernizálódik.⁸²³

A legkisebb áteresztőképességű és a legmagasabb költségekkel járó, de a leggyorsabb közlekedési forma a légiszállítás. Ezt főleg egy váratlanul kirobbanó konfliktus kezdeti szakaszában a különleges műveleti erők bevetéséhez lehet alkalmazni, amikor az alacsony létszámú alegységek gyors harcpontra juttatása a legfontosabb szempont. Az európai stratégiai légi szállítások gerincét az Airbus A400M Atlas és a Boeing C-17 Globemaster III flották alkotják. Ezen repülők akár harcjárművek szállítására is alkalmasak, de a NATO keleti szárnyának védelméhez nem lehet belőlük elégséges mennyiséget légi úton elszállítani. A közepes méretű szállításokra az Airbus C295 a legelterjedtebb eszköz, melyet Spanyolországban gyártanak. A típus 9,25 tonnás maximális teherbírással rendelkezik, harcanyagok vagy két szakasznyi előerő szállítására ideális.⁸²⁴

A frontvonal ellátásához kulcsfontosságúak a kettős felhasználású repülőterek megléte. Ezen létesítmények integrálása a TEN-T közúti és vasúti hálózatba esszenciális az intermodális szállítások végrehajtásához. A keleti szárny északi részén Tallinn, Riga, Vilnius, Kaunas és Palanga, a déli részén Bukarest és Burgas, míg logisztikai elosztó központként Lengyelországban a Rzeszów-Jasionka repterek rendelkeznek minden igényt kielégítő infrastruktúrával. Összességében megállapítható, hogy a légi szállítási forma nem optimális egy elhúzódó konfliktus logisztikai támogatásához, alkalmazása főleg a légi kiürítésre és esetlegesen az utánpótlások biztosítására korlátozódik.⁸²⁵

Az európai közlekedési hálózatok kettős célú felhasználása stratégiai jelentőségű a modern védelem rendszerében. Ez az infrastruktúra katonai felhasználása elengedhetetlen eleme a hadiipari termékek alkalmazási helyükre történő eljuttatásának. Kiemelendő, hogy ugyanazok az útvonalak, amelyek békeidőben a nyersanyagok gyárakba történő eljuttatását

⁸²³ Yuliya Sahitava, „EU Allocates €636 Million in CEF Funding for IWT Projects”, *European IWT Platform*, 2023. július 3., <https://www.inlandwaterwaytransport.eu/cef-funding/>. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

⁸²⁴ Paulov Attila, „A légi közlekedés szövetségi szintű átfogó megközelítése, a NATO Légügyi Bizottság szerepe a katonai légi közlekedés fejlesztésében”, *Honvédségi Szemle* 151, sz. 03 (2023): 17–26, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2023.3.2>.

⁸²⁵ Larysa Lebedeva és Diana Shkuropadska, „Resilience of Transport Logistics in EU and Ukraine”, *Foreign Trade: Economics, Finance, Law* 135, sz. 4 (2024): 108–27, [https://doi.org/10.31617/3.2024\(135\)07](https://doi.org/10.31617/3.2024(135)07).

szolgálják, alkotják a mozgósítás során a logisztikai biztosítás gerincét is. Ezért ezek fejlesztése, különösen a keleti szárnyon, nemcsak gazdasági, hanem védelmi szempontból is prioritás, hiszen háborús helyzetben ugyanezek a közlekedési folyosók teszik lehetővé a haderő gyors reagálóképességét és a folyamatos utánpótlás fenntartását.

4.4.2. AZ ENERGETIKAI INFRASTRUKTÚRA

Az energia-infrastruktúra kritikus tényező az EDTIB működő- és ellenálló képességének biztosításában. A következőkben átfogó értékelést nyújtok az EU jelenlegi kapacitásairól, különös tekintettel a védelmi ipari komplexum igényeire, kihívásaira és a közelmúltban történt ibériai áramszünet tanulságaira. Az EU villamosenergia-hálózata egyre nagyobb terhelés alatt áll a növekvő energiaigény, a megújuló források ingadozó termelése és a nagy fogyasztók, mint például az adatközpontok robbanásszerű elterjedése miatt. Az Európai Környezetvédelmi Iroda jelentése szerint a hálózati kapacitásnak 2035-ig meg kell duplázódnia, hogy lépést tartson a megújuló energiaforrások tervezett kb. 100 GW-os éves bővülésével.⁸²⁶

Ezt az ingadozást kiküszöbölendő, a folyamatos zsinóráram biztosítása érdekében újszerű megoldásként a kis méretű, moduláris reaktorok (a továbbiakban: SMR⁸²⁷) egyre inkább előtérbe kerülnek. A TANDEM projekt például olyan hibrid rendszereket vizsgál, ahol az SMR-ek kiegyenlítik a megújuló források termelésének kilengéseit, miközben alacsony szén-dioxid-kibocsátást biztosítanak.⁸²⁸ Ezt a technológiát akár egyes vállalatok saját energiaigényük kizárólagos biztosítása érdekében is felhasználhatják. Ez megoldást jelenthet az MI- és a közösségi média adatközpontok hatalmas villamos energia felvételének fedezésére is. Így elkerülhetők az olyan aggályos szituációk, mint a norvég Nammo lőszergyár esete, ahol a gyártás bővítési tervei ütköztek egy TikTok-adatközpont áramigényével, mivel a helyi hálózat szabad kapacitásait már szerződéssel lefoglalták. Az ilyen konfliktusok mutatják az energia-elosztás stratégiai irányításának szükségességét.⁸²⁹

Az ehhez hasonló adatközpontok energiaigénye rohamosan növekszik az EU-ban, ahol ez 2018-ban a 2,7%-át tette ki a teljes fogyasztásnak, 2030-ra pedig 3,21%-ra becsülik ennek

⁸²⁶ Dimitris Tsekeris és mtsai., *Wired for Climate Neutrality: A Paris Agreement Compatible (PAC) roadmap for power grids* (European Environmental Bureau, 2024), https://www.pac-scenarios.eu/fileadmin/user_upload/PAC/PAC_documents/2024_Brief_Wired-for-Climate-Neutrality.pdf. (Letöltés ideje: 2025.05.21.)

⁸²⁷ Small Modular Reactor

⁸²⁸ Claire Vaglio-Gaudard és mtsai., „The TANDEM Euratom project: Context, objectives and workplan”, *Nuclear Engineering and Technology* 56, sz. 3 (2024): 993–1001, <https://doi.org/10.1016/j.net.2023.12.015>.

⁸²⁹ Atle Hauge és mtsai., „Contested Visions of Regional Futures in Inland Norway: Data Storage, TikTok and the Symbolic Value of Megaprojects”, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2025. február 27., rsae048, <https://doi.org/10.1093/cjres/rsae048>.

arányát. Az MI-alapú rendszerek különösen nagy fogyasztók, 2026-ra az éves áramfelvételük elérheti a 90 TWh-t. Ez a tendencia komoly kihívást jelent a hálózati mérnökök számára, különösen a védelmi létesítmények ellátásának biztosítása szempontjából.⁸³⁰ A megoldások közé tartozik a transznacionális kapacitások bővítése, az akkumulátoros tároló-technológiák fejlesztése és az SMR-ek bevetése a rendszerinercia növelésére. A norvég eset tanulsága, hogy a kritikus infrastruktúrák prioritizálása és a mikrohálózatok kiépítése elengedhetetlen a védelmi ipar energiabiztonsága érdekében. A jövőben a hálózattervezésnek nemcsak a mennyiségi, hanem a minőségi követelményeket is figyelembe kell vennie a megújuló források dominanciája mellett.⁸³¹

A zöld technológiák előretörése ellenére még mindig nagy mennyiségű fosszilis energiahordozót fogyaszt Európa az elektromos áram előállításához, melyet főleg importból szerez be. A kontinens egyes régiói történelmi múltjuknak köszönhetően jól kiépített csővezetékes hálózattal vannak ellátva, azonban az Oroszországot sújtó szankciók miatt egy jelentős forrás kizárásra került a beszállítók közül. Emiatt az EU olaj- és gázvezeték-hálózatának felhasználása jelentős változáson megy keresztül. Az orosz Barátság vezeték 2022-ig 1,2-1,4 millió hordó/nap kapacitással látta el Kelet-Közép-Európát, de 2024-re a szállítás 90%-kal csökkent a szankciók miatt. Ezt pótolni a Törökországon átvezető útvonalakon keresztül próbálják, ahol a TANAP vezeték évi 31,5 milliárd, míg a TurkStream 16,7 milliárd köbmétert szállított 2024-ben. Mindezek hatására Azerbajdzsán szerepe kulcsfontosságúvá vált, hiszen a Déli Gázfolyosó révén 2024-ben 11,7 milliárd köbméter földgázt juttatott az EU-ba, ami 44%-os növekedést jelent 2021-hez képest.⁸³²

Az energiahálózat és a katonai műveletek kapcsolatát mi sem példázza jobban, mint a Németország földgázellátását bővíteni tervezett Északi Áramlat-2 vízalatti csővezeték még az üzembehelyezését megelőző felrobbantása. Ez évi 110 milliárd köbméternyi kapacitás-kiesést jelentett az EU földgáz importjában Oroszország irányából, rákényszerítve a szövetséget alternatív források felkutatására.⁸³³ Így vált a tengeri cseppfolyósított földgáz (a továbbiakban: LNG⁸³⁴) szállítások szerepe kulcsfontosságúvá. A tengeri átfejtő terminálok létesítése a

⁸³⁰ Paolo Bertoldi és George Kamiya, *Energy Consumption in Data Centres and Broadband Communication Networks in the EU*. (Publications Office of the European Union, 2024), <https://doi.org/10.2760/706491>.

⁸³¹ Carlos A. M. Silva és mtsai., „Enhancing the European power system resilience with a recommendation system for voluntary demand response”, *iScience* 27, sz. 12 (2024): 111430, <https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.111430>.

⁸³² Elena Schislyaeva és mtsai., „The EU - Russia - Turkey energy triangle: legal and economic conditions of gas transportation via the TurkStream pipeline”, *Transportation Research Procedia*, X International Scientific Siberian Transport Forum — TransSiberia 2022, köt. 63 (2022. január): 1984–90, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.220>.

⁸³³ Moniek de Jong, „Tracing the Downfall of the Nord Stream 2 Gas Pipeline”, *WIREs Energy and Environment* 13, sz. 1 (2024): e502, <https://doi.org/10.1002/wene.502>.

⁸³⁴ Liquefied Natural Gas

tengerparttal rendelkező államok kiemelt befektetéseivé váltak, ahol például az USA-ból érkező évi 50 milliárd köbméter LNG-t tervezik átfejteni, így megspórolva a tranzit díjakat a közvetlen átvétellel. A tengeri szállítási lehetőségek nagyban hozzájárulnak a beszerzések diverzifikálásához, mivel a világ óceánjait minden nagyobb termelő el tudja érni, így nem csak Észak-Amerika, hanem a Közel-Kelet és Észak-Afrika is potenciális importőre lesz Európának.⁸³⁵

A katonai műveletek üzemanyag-ellátásának biztosítása érdekében a NATO is üzemeltet saját csővezetékes hálózatot. A Közép-Európai Csővezeték Rendszer (a továbbiakban: CEPS⁸³⁶) Franciaországot, Németországot, Luxemburgot, Belgiumot és Hollandiát köti össze. Az 5.300 km-es hosszú nyomvonalon 71 nagynyomású szivattyúállomás, 36 raktárkomplexum, 6 kikötő, 12 finomító, 4 laboratórium és rengeteg közúti terminál található. A CEPS feladata a keleti front hajtóanyaggal – főleg gázolajjal és repülőpetróleummal – történő ellátása. Azonban az ehhez hasonló hálózatok kiépítése hatalmas költségekkel jár, melyek csak a kettős célú felhasználásuk esetén lehet rentábilis. Ezért a civil és a védelmi szektor összekötésének elősegítése az EU és a NATO közös feladata, akár célzott támogatási programokon keresztül is. Az így létesülő kisebb hálózatok összekapcsolása pedig az utolsó lépés a hadászati ellátásbiztonság megerősítéséhez.⁸³⁷

Az EU ambiciózus terveket fogalmazott meg a hagyományos energiahordozók megújuló energiaforrásokkal történő kiváltására. Az Európai Zöld Megállapodás célja, hogy 2030-ra az 1990-es szinthez képest felére csökkentse az üvegházhatású gázok kibocsátását, és a „tisztá áram” arányát az EU teljes bruttó végső felhasználásán belül a jelenlegi átlagos 20%-ról 32%-ra növeli. Ennek érdekében az acél- és más energiaigényes iparágaknak el kell mozdulniuk a fosszilis tüzelőanyagokról a tiszta energiaforrásokra.⁸³⁸

Az egyik vállalás teljesítése nem váratott sokat magára, hiszen az EU megújuló forrásokból történő villamosenergia-termelése 2024-ben 47%-os részarányt ért el, főként a nap- és szélenergia-robbanásszerű elterjedésének köszönhetően.⁸³⁹ A napenergia-kapacitás 65,5 GW-os növekedése ebben az évben szintén rekordot jelentett, így az összes telepített

⁸³⁵ Török Virág, „Az Európai Unió LNG-importjának jelene, és jövőbeli kilátásai”, *Hadtudomány* 32, sz. 4 (2022): 31–44, <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2022.32.4.31>.

⁸³⁶ Central European Pipeline System

⁸³⁷ Jutta Lauf és Reiner Zimmermann, „Costs of building new energy infrastructure and transporting energy for a future sector-integrating energy system with a focus on Europe”, *Energy Highlights*, sz. 18 (2023): 6–20.

⁸³⁸ Eva Eckert és Oleksandra Kovalevska, „Sustainability in the European Union: Analyzing the Discourse of the European Green Deal”, *Journal of Risk and Financial Management* 14, sz. 2 (2021): 80, <https://doi.org/10.3390/jrfm14020080>.

⁸³⁹ Eurostat, „Electricity from Renewable Sources Reaches 47% in 2024”, Eurostat, 2025. március 19., <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250319-1>. (Letöltés ideje: 2025.08.24.)

teljesítmény elérte a 338 GW-ot. A REPowerEU program céljai szerint 2030-ig további évi 70 GW új napelem-kapacitás telepítésére van szükség, ami a jelenlegi ütem mellett nehezen kivitelezhető. A szélerőművek fejlesztése sem maradhat el, de több régióban ez jogszabályi kihívásokba ütközik, például a mediterrán régióban a szabályozási keretek hiánya lassítja a technológia elterjedését. Továbbá a megújuló energiaforrások kiaknázásához szükséges erőművek agresszív, jogi eszközökkel való elterjesztése komoly importfüggőséget alakított ki harmadik országok irányába. Az EU-ban telepített napelemek 95%-át kínai vállalatok gyártják és csak 2030-ra van 40%-os hazai termelés előirányozva.⁸⁴⁰ Az élettartamukat kifutott fotovoltaiikus panelek újrahasznosítása szintén nem biztosított, sőt a technológia sem áll ehhez rendelkezésre. Ennek fejlesztése komoly befektetéseket igényel, mivel hulladékként történő tárolásuk rendkívül környezetszennyező.⁸⁴¹

A védelmi ipar szempontjából a zöld energiára való fokozott támaszkodás kettős kihívást jelent. Egyrészt ennek ingadozó jellege veszélyezteti a gyártási folyamatok folyamatos fenntartását, ugyanakkor lehetőséget kínál a védelmi létesítmények energia-függetlenségének növelésére és az energiamix diverzifikálására akkumulátoros tárolórendszerek telepítésén keresztül, melyekbe több forrásból is be lehet táplálni az előállított villanyáramot.⁸⁴²

Az európai energiahálózat sebezhetőségére és a megfelelő redundancia fontosságára egyértelműen rámutatott a 2025-ös ibériai áramszünet esete. Ez a történet több kulcsfontosságú tanulságot szolgáltat a védelmi ipari komplexum szempontjából. Április 28-án 12:33-kor a spanyol villamoshálózatban öt másodperc alatt 15 GW elektromos teljesítmény kapcsolódott le, ami az ország termelésének körülbelül 60%-át jelentette. A fennmaradó források nem tudták kielégíteni a keresletet, és megszakadt az áramszolgáltatás Spanyolországban, következésképpen Portugáliában, Andorrában és Dél-Franciaországban is. A frekvenciaingadozások miatt Franciaország automatikusan lekapcsolódott a spanyol villamos hálózatról, hogy megvédje saját rendszerét és Európa többi részét. Ez a szeparáció külső támogatás nélkül hagyta az Ibériai-félszigetet, ami hozzájárult az áramellátás teljes összeomlásához. Az áramszünetet követően a spanyol atomerőművek biztonsági okokból szintén automatikusan lekapcsolódtak a villamoshálózatról. Ez az eljárás az ellátás teljes

⁸⁴⁰ Ben McWilliams és mtsai., *Smarter European Union Industrial Policy for Solar Panels*, Research Report no. 02/2024 (Bruegel Policy Brief, 2024), <https://www.econstor.eu/handle/10419/294897>. (Letöltés ideje: 2025.05.26.)

⁸⁴¹ Sajjan Preet és Stefan Thor Smith, „A comprehensive review on the recycling technology of silicon based photovoltaic solar panels: Challenges and future outlook”, *Journal of Cleaner Production* 448 (2024. április): 141661, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141661>.

⁸⁴² Abraham Alem Kebede és mtsai., „A comprehensive review of stationary energy storage devices for large scale renewable energy sources grid integration”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 159 (2022): 112213, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112213>.

megszűnése esetén az erőművek és reaktorok stabilitásának biztosítása érdekében szokásos protokoll.⁸⁴³

A spanyol kormány 2025. június 17-i jelentése szerint az áramszünet oka az egyensúlyhiány volt a villamosenergia-termelés és -kereslet között, vagyis túl nagy volt a feszültség a rendszerben. Az ENTSO-E vizsgálata pedig "lépcsőzetes feszültségnövekedést" azonosított kiváltó okként, ami addig ismeretlen jelenség volt az európai energiarendszerben. Amikor a feszültség megugrott, kioldódtak az automatikus biztonsági rendszerek a károk elkerülése érdekében, ami sok zöld energiát termelő erőmű hirtelen lekapcsolódásához vezetett.⁸⁴⁴

A megújuló energiaforrások nagy aránya valóban szerepet játszott az instabilitásban. Az áramszünet időpontjában ezek a termelők a spanyol energiamix 78%-át adták, ebből a napenergia egyedül 60%-ot tett ki. A szinkronforrások, mint a vízerőművek, gáz- vagy nukleáris erőművek, elektromos inerciát biztosítanak a rendszernek, ami segít stabilizálni a frekvenciát és feszültséget gyors változások esetén. Azonban a turbinák tehetetlenségüknél fogva egy bizonyos idő elteltével tudják csak a szükséges fordulatszámot elérni, mely alatt nem adnak le kellő teljesítményt. Ezzel szemben a nap- és szélenergia, amelyek elektronikus invertereken keresztül kapcsolódnak, természetüknél fogva nem biztosítanak inerciát, ami súlyosbíthatja az instabilitást, ha nem kompenzálják tárolási vagy fejlett vezérlési technológiákkal.⁸⁴⁵

Az ilyen esetek elkerülése érdekében a páneurópai energiamegosztási mechanizmusok megerősítése lehet a megoldás. A kutatások azt mutatják, hogy a zöld forrásokból származó nagy energiaingadozások páneurópai szinten semlegesíthetők az országok közötti jelentősen megnövelt villamosenergia-cserék révén, ami ellenállóbbá teheti az egész rendszert. Ehhez a nemzetek közti interkonnektorok létesítésére és az EU-s áramtőzsde optimalizálására van szükség.⁸⁴⁶ A spanyol áramszünet rávilágít arra, hogy az energiarendszer megújulók felé történő eltolódása komoly műszaki feladatokat támaszt a hálózat stabilitásának és megbízhatóságának szavatolása érdekében. A védelmi ipar számára ezért elengedhetetlen, hogy előrelátóan igazodjon ezekhez a kihívásokhoz és megerősítse energiabiztonsági stratégiáit.

⁸⁴³ José Guillermo Sánchez León, „Spain-Portugal Blackouts: What Actually Happened, and What Can Iberia and Europe Learn from It?”, *The Conversation*, 2025. május 2., <http://theconversation.com/spain-portugal-blackouts-what-actually-happened-and-what-can-iberia-and-europe-learn-from-it-255666>. (Letöltés ideje: 2025.05.26.)

⁸⁴⁴ Casey Crownhart, „Did Solar Power Cause Spain’s Blackout?”, *MIT Technology Review*, 2025. május 8., <https://www.technologyreview.com/2025/05/08/1116166/spain-blackout-grid/>. (Letöltés ideje: 2025.05.26.)

⁸⁴⁵ Douglas C Youvan, *Simulation Iberia: Modeling a Silent Electromagnetic Strike Through the 2025 Iberian Blackout*, Unpublished, 2025, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33621.13287>.

⁸⁴⁶ Sarah Becker és mtsai., „Transmission grid extensions during the build-up of a fully renewable pan-European electricity supply”, *Energy* 64 (2014. január): 404–18, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.10.010>.

4.4.3. AZ INFOKOMMUNIKÁCIÓS INFRASTRUKTÚRA

Az EU infokommunikációs hálózatai stratégiai eszközként szolgálnak az EDTIB számára. Ez a relatíve jól kiépített infrastruktúra az ipari termelés egyik fő mozgatója, hiszen az előállított javak jelentős része már az online térben kerül értékesítésre. A civil hálózatokkal párhuzamosan dedikált, katonai felhasználású hálózatok is épülnek a haderők számára, azonban egyre elterjedtebbek a kettős felhasználású rendszerek. Ehhez természetesen a megfelelő titkosítási protokollokat kezelni tudó rendszerelemekre van szükség, amely szempont folyamatosan előtérbe kerül, mivel ez a technológia a civil társadalomban is egyre elterjedtebb a kriptovaluták körüli rajongásnak köszönhetően.⁸⁴⁷ A hálózati elemek biztonságát azonban nem csak a lehallgatás elleni védelem jellemzi, hanem azok fizikai biztonsága is.

A globális adatforgalom 98%-a tenger alatti kábeleken keresztül zajlik, azonban ezek sebezhetősége nyilvánvalóvá vált a Balti-tengeren 2024-ben, amikor egy kínai teherhajó elvágott a horgonyával egy tengerfenékre telepített kábelt, 15 napra megszakítva Németország és Finnország közvetlen internetkapcsolatát. Az Északi Áramlat-2 gázvezeték szabotázsja után könnyű felfedezni, milyen fontos ezen infrastruktúra fizikai védelme is, mely egy teljesen új frontot nyit a szűrkezőzés műveletek terén.⁸⁴⁸

A föld feletti infokommunikációs infrastruktúra esetében a vezetékes adathordozás erősen ki van téve az éghajlati hatásoknak, a hőtágulás vagy a jégterhelés is károkat tehet benne. A vezeték nélküli hálózatok tekintetében a 4G lefedettség 99%-os Európában, de a teljes értékű 5G hálózatok csak a lakott területek 20%-át érik el, így kijelenthető, hogy a védelmi alkalmazások használatához kritikus, alacsony látenciájú kommunikáció földrajzilag korlátozott. A földalatti száloptikai kábelek tekinthetők a legbiztonságosabb adatátviteli lehetőségnek, mivel védve vannak minden fizikai hatástól, több száz kilométeren keresztül is költséghatékonyan üzemeltethetők és felderíthetőségük is alacsony. A távvezérelt katonai felszerelések üzemeltetéséhez mégis jellemzően műholdas kapcsolat szükséges, mely független a műveleti terület infrastruktúrájától, ahogy ez megfigyelhető volt Irakban is a pilóta nélküli repülőalkalmazásánál.⁸⁴⁹ Az Egyesült Államok rendelkezik ehhez megfelelő űrképességekkel, melyeket a NATO-n belül hajlandó is megosztani. Ettől függetlenül az EU

⁸⁴⁷ Vladimir Pevnev és mtsai., „Ensuring the Data Integrity in Infocommunication Systems”, *International Journal of Computing* 21, sz. 2 (2022): 228–33, <https://doi.org/10.47839/ijc.21.2.2591>.

⁸⁴⁸ Heiko Meiertöns, „Seabed Warfare”, *Völkerrechtsblog*, advance online publication, 2025. január 24., <https://doi.org/10.17176/20250124-192022-0>.

⁸⁴⁹ Mateusz Pietryka, „War Mediated by Satellites. US Drone Warfare and Its Socio-Political Consequences”, *Horyzonty Polityki* 15, sz. 52 (2024): 283–300, <https://doi.org/10.35765/hp.2566>.

fejleszti saját IRIS² műholdrendszerét, mely tervezetten 2030-tól fog biztosítani katonai szintű titkosítást és tartalék összeköttetést óriási területeken.⁸⁵⁰

A hálózatok fizikai védelmének és a kibervédelmi stratégiáknak a szinergikus integrációja elengedhetetlen a modern katonai műveletekhez. Az információs hadviselés korában a dezinformációs kampányok (pl. hamis zászlós műveletek) mellett a konkrét technikai támadások is súlyos kockázatot jelentenek. Egy DDoS-támadás⁸⁵¹ esetén a támadók akár több száz vagy ezer eszközből indított adatárvízzel terhelik túl a célzott hálózatot, ami a kritikus infrastruktúrák (pl. pénzügyi rendszerek, kormányzati portálok) teljes leállásához is vezethetnek.⁸⁵² Ilyen esetekre különösen fontos egy önálló katonai hálózat megléte, ahol a nemzeti infrastruktúrától függetlenül folyhat a kommunikáció.

4.4.4. ÖSSZEGZÉS

Az EU közlekedési- és energiainfrastruktúrája alapvetően képes az EDTIB folyamatos működtetését biztosítani, de a redundancia hiánya – különösen a keleti szárnyon – jelentős kockázatot jelent. A TEN-T hálózat fejlesztése keretében 2024-ben 807 millió eurós uniós támogatás érkezett 38 kettős felhasználású projektbe, beleértve a vasúti állomások átépítését és a hidak teherbírásának növelését. A vasúti szállítási kapacitás 685.000 aktív gördülőeszközzel elméletileg elegendő a nehézfelszerelések és az élőerő mozgatásához, de a kelet-európai régiók 35 éves átlagéletkorú vagonjai, a nyomtávkülönbségek és a bürokratikus akadályok komoly korlátot jelentenek.

Az energiahálózatok terén a megújuló források 47%-os részaránya egyszerre lenyűgöző teljesítmény a fenntartható társadalom kiépítéséhez, de komoly instabilitást is képes okozni, ahogy az az ibériai áramszünet során is megfigyelhető volt. Az ERAA 2024-es jelentése szerint 2030-ig akár 50 GW új gázalapú rugalmas kapacitásra lenne szükség a rendszer stabilitásához, de a klímacélok ezt korlátozzák.⁸⁵³ A keleti fronton a földgázimport 90%-os csökkenése az orosz szankciók miatt és az LNG-terminálok hiánya további sebezhetőséget jelent. A kettős felhasználású infrastruktúra fejlesztése (pl. CEPS csővezeték-rendszer) elősegíti a polgári-

⁸⁵⁰ João Reis, „European union defense and security strategy for space and ground-based systems against hybrid threats”, *Acta Astronautica* 225 (2024. december): 55–66, <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2024.09.003>.

⁸⁵¹ Elosztott szolgáltatásmegtagadáson alapuló túlterheléses támadás

⁸⁵² Sanjay Goel és Brian Nussbaum, „Attribution Across Cyber Attack Types: Network Intrusions and Information Operations”, *IEEE Open Journal of the Communications Society* 2 (2021): 1082–93, <https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2021.3074591>.

⁸⁵³ ENTSO-E, *European Resource Adequacy Assessment 2024 Edition* (European Network of Transmission System Operators for Electricity, 2025), https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/clean-documents/sdc-documents/ERAA/2024/report/ERAA_2024_Executive_Report.pdf. (Letöltés ideje: 2025.05.27.)

katonai szinergiákat, de a nehezen védhető tengerfelszín alatti kábelek további beruházásokat igényelnek. Összességében az EU képes fenntartani a hadiipar ellátását, de a keleti régiók redundanciájának növelése (mikrohálózatok, transznacionális áramcserek, alagútbővítések) és a NATO-val koordinált védelmi tervek végrehajtása sürgető.

4.5. RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

Az európai védelmi ipari komplexum működőképessége és stratégiai autonómiája számos kihívással néz szembe, amelyek közül a harmadik országokkal fennálló kritikus nyersanyag- és a technológiai függőség meghatározó tényező. A disszertáció ezen része empirikus elemzésekkel alátámasztva mutatja be, hogy az EDTIB bár működőképes, de importfüggőségei súlyos biztonsági kockázatokat jelentenek, amelyeket a NATO-val való együttműködés enyhíthet, de nem szüntethet meg teljesen.

A globális ellátási láncok zavarai és a nyersanyag-függőségek átfogó elemzése rávilágít az EDTIB működésének sérülékenységeire. A fejezet részletesen feltárja a Brexit, a koronavírus-világjárvány, az orosz-ukrán háború és az ellátási lánc integritás problémák értékláncokra gyakorolt hatásait, valamint azok védelemgazdasági vonatkozásait. A fő tudományos eredmény az importfüggőség pontos számszerűsítése és az európai hadiipari kapacitások fejlesztésében rejlő korlátok feltárása, melyek közvetlen hatással vannak a védelmi ipar fenntarthatóságára és hosszú távú működőképességére.

A kutatás kimutatja, hogy az EU védelmi ipara 78%-ban külső technológiákra támaszkodik, különösen az Egyesült Államokból és Kínából származó importokkal. Ez a függőség a védelmi autonómia hiányát és az ellátási láncok instabilitását jelenti. A ritkaföldfémek esetében a helyzet kritikusabb, mivel az EU 2030-ra tervezett lítium- és kobaltszükségleteinek kielégítéséhez szükséges 47 stratégiai projekt közül, a jelenlegi kapacitások mellett, csak mintegy 60%-uk valósítható meg időben. A CRMA 2030-as célkitűzései – 10% hazai kitermelés, 40% helyi feldolgozás, 25% újrahasznosítás – tudományosan alátámasztott megoldásként szolgálnak a függőség csökkentésére, azonban a lassú engedélyezési folyamatok és a környezeti korlátozások veszélyeztetik ezen célok teljesíthetőségét.

A fejezet empirikus elemzése feltárja, hogy az európai nehézipar (acél, vegyipar) strukturális problémáinak gyökerei a környezetvédelmi szabályozások, az energiaárak és a globális verseny kombinációjában keresendők. A védelmi termelés 35%-a közvetlenül függ ezeknek az ágazatoknak a teljesítményétől, azonban a vasérc feldolgozás hazai kapacitása

csupán 25%-os, míg a kokszolószén-import 66%-os. A svéd LKAB ritkaföldfém-bányáinak fejlesztése (pl. Kiruna) és a cseh Chvaldice-projekt ígéretes kezdeményezések, de ezek 2030 után érik el a szükséges szintet.

A fejezet új tudományos felismerései a körforgásos gazdaság jelentőségének felismerése, ahol felhívtam a figyelmet a hulladékexport helyett a helyi újrahasznosítás stratégiai fontosságára a kritikus nyersanyagok terén. Feltártam a megújuló energia paradoxonát az energiafüggetlenség és a hálózatstabilitás közötti ellentmondás részletes elemzésével az ibériai áramszünet példáján keresztül. Végezetül kvantifikáltam a geopolitikai kockázatokat az EU stratégiai függőségének konkrét számadatokkal történő mérésén keresztül. Ezek az eredmények hozzájárulnak a védelemgazdaságtan és az ellátásilánc-menedzsment tanulmányok területéhez és könnyen folytatható ezek kutatása mindkét megközelítésből.

A fő tudományos megállapítás szerint az európai hadiipar működőképes, de nem elég reziliens. A termelés fenntarthatóságának érdekében a következő intézkedéseket javaslom:

- A kettős felhasználású infrastruktúrák fejlesztését a polgári és katonai szférák szinergiájának kihasználására;
- A blockchain-alapú nyomkövetési rendszerek bevezetését az ellátási láncok transzparenciájának növeléséhez;
- A katonai logisztikai hálózatok modernizációját a NATO "mobilitási folyosók" hatékonyságának fokozására;
- A hazai és a regionális beszállítói klaszterek megerősítését, az onshore gyártás előtérbe helyezését és a körforgásos gazdaság elveinek alkalmazását;
- A diverzifikált beszerzési stratégiák és a biztonsági készletek kialakítását kritikus nyersanyagokból, különös tekintettel a ritkaföldfémekre és az energetikai inputokra;
- A digitalizáció, a tömeges adatfeldolgozás és a valós idejű készletmenedzsment megoldások széles körű bevezetését a védelmi célú ellátási láncokban;
- Az ellátási lánc integritás kontrolljának kiterjesztését az önellenőrzésen túlmenő nemzetbiztonsági auditokra, köztük fizikai és kiberbiztonsági védelmi intézkedésekre.

A kritikus nyersanyagok újrahasznosítási technológiáinak fejlesztése és a regionális ellátási láncok kiépítése alapvető feltétele a stratégiai autonómia megteremtésének, azonban a teljes megvalósítás további évtizedekig tartó erőfeszítéseket igényel.

5. AZ EURÓPAI HADIIPARI KAPACITÁSOK FEJLESZTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

A 21. század geopolitikai változásai és az orosz-ukrán konfliktus tapasztalatai egyértelművé tették, hogy az EU védelmi ipari ökoszisztémája fundamentumaiban újragondolásra szorul. Az évtizedek óta tartó stratégiai függőség, a fragmentált nemzeti megközelítések és koordinálatlan ellátási láncok olyan strukturális sebezhetőségeket hoztak létre, amelyek veszélyeztetik Európa stratégiai autonómiáját és védelmi képességeit.

A jelenlegi rendszer paradoxonjai egyre nyilvánvalóbbá teszik azt, hogy miközben a tagállamok védelmi célú kiadásai 2021 és 2024 között 30%-kal nőttek, addig az EDTIB továbbra is képtelen megfelelő mennyiségben és sebességgel előállítani a szükséges fegyverrendszereket, hadfelszereléseket és harcanyagot. Emellett a közvetlen, az első és a második beszállítói szinteken túl, gyakorlatilag átláthatatlan ellátási láncok kritikus biztonsági kockázatokat jelentenek egy olyan korban, amikor a geopolitikai feszültségek újradefiniálják a nemzetek közötti kapcsolatokat.

Az európai védelmi koordináció hiányosságai nem pusztán gazdasági vagy technológiai természetűek. A tagállamok protekcionista törekvései, az EU és a NATO párhuzamos, de gyakran összehangolásra szoruló kezdeményezései, valamint a KKV-k integrációjának elégtelensége olyan töredezett rendszert eredményezett, amely nem képes hatékonyan reagálni korunk biztonsági kihívásaira. Az ellátási láncok globális komplexitása tovább súlyosbítja ezt a helyzetet, különösen a kritikus nyersanyagok és félvezetők területén, ahol az európai importfüggőség eléri a 90%-os szintet.

Jelen fejezet célja egy olyan átfogó stratégiai koncepció bemutatása, amely képes kezelni ezeket a többszintű kihívásokat. A javasolt megoldások nem csupán a meglévő problémák tüneti kezelésére irányulnak, hanem egy új, koordinált védelmi ipari paradigma megalapozására, amely egyesíti a regionális ellátási láncok előnyeit, az EU-NATO intézményi szinergiákat és az innovatív finanszírozási mechanizmusokat. Ez a holisztikus megközelítés lehetőséget teremt arra, hogy Európa ne csupán reagáljon a geopolitikai változásokra, hanem proaktívan alakítsa saját védelmi jövőjét, biztosítva ezzel a kontinens hosszú távú biztonságát és technológiai szuverenitását.

5.1. A HADIIPARI KOORDINÁCIÓS TEVÉKENYSÉGEK ELEMZÉSE

A védelmi beszerzés és gyártás területén megvalósuló NATO-EU együttműködés jelenlegi állapota összetett képet mutat. Míg a stratégiai dokumentumok ambiciózus célokat fogalmaznak meg, a gyakorlati megvalósítás számos kihívással szembesül.

A két szervezet közötti együttműködés intézményi keretei jelentősen fejlődtek az elmúlt években. 2016 óta a kooperáció érezhetően intenzívebbé vált, mivel ebben az időszakban a felek kiadtak két bilaterális nyilatkozatot, és elfogadtak két intézkedéscsomagot ezek végrehajtására.⁸⁵⁴ 2023 januárjában írták alá a harmadik közös nyilatkozatot az EU-NATO együttműködésről, amely tovább erősíti a partnerséget a védelmi tervezés, a hibrid fenyegetések elleni küzdelem és a partnerek képességfejlesztésének területén.⁸⁵⁵ A két szövetség közötti stratégiai partnerség alapja a közös értékek, az elhatározás a közös kihívások kezelésére, valamint az egyértelmű elkötelezettség az euroatlanti térség békéje, szabadsága és jólétének előmozdítása, valamint védelme mellett. Ez kulcsfontosságú a régió biztonságának és stabilitásának fenntartásához, különösen a növekvő kihívások és fenyegetések korában.⁸⁵⁶

A védelmi képességek fejlesztésére jelenleg két párhuzamos kezdeményezés létezik. A PESCO 2017-es indításától kezdve az EU védelmi integrációjának meghatározó eszköze lett, célja a tagállamok közös katonai potenciáljának kialakítása, a költségek megosztása és az interoperabilitás javítása. A 26 résztvevő ország (Málta kivételével) kötelezettséget vállalt a védelmi kiadások növelésére és a közös projektekben való aktív részvételre.⁸⁵⁷ A PESCO keretében eddig 68 projekt indult el, köztük olyan stratégiai jelentőségűek, mint az European Patrol Corvette (tengeri járőrhajó) és a Eurodrone (közepes magasságú, hosszú repidejű, pilóta nélküli légirendszer). Ezek a kezdeményezések nemcsak technológiai fejlődést hoztak, hanem elősegítették a közös beszerzési folyamatokat, csökkentve a duplikációt.⁸⁵⁸

A EU-NATO koordináció szempontjából a PESCO és a NATO Nagy Láthatóságú Projektek (a továbbiakban: NATO HVP⁸⁵⁹) kiegészítő szerepet töltenek be. Míg az utóbbi nagy hangsúlyt helyez az operatív készenlétre és a transzatlanti kapcsolatokra, addig az előbbi főleg

⁸⁵⁴ Alexander A. Aleshin, „PESCO and NATO Defence Projects: Coordination or Competition?”, *Analysis and Forecasting. IMEMO Journal*, sz. 4 (2022): 35–45, <https://doi.org/10.20542/afj-2022-4-35-45>.

⁸⁵⁵ Dimitrios Anagnostakis, „Taming the Storm” of Hybridity: The EU-NATO Relationship on Countering Hybrid Threats – From Functional Overlap to Functional Cooperation”, *Defence Studies*, Routledge, 2025. február 17., 1–25, <https://doi.org/10.1080/14702436.2025.2464636>.

⁸⁵⁶ Monika Sus, „Deprived of the Luxury of Non-Cooperation : EU-NATO Partnership in Wartime”, in *Alliances and Partnerships in a Complex and Challenging Security Environment*, szerk. Regina Karp és Richard W. Maass (North Atlantic Treaty Organization, 2004).

⁸⁵⁷ Ref. 28.

⁸⁵⁸ Maxime Cordet, *PESCO Must Step Up*, no. 1, EU Defence Series 2 (International Centre for Defence and Security, 2025), <https://www.jstor.org/stable/resrep68282>. (Letöltés ideje: 2025.06.05.)

⁸⁵⁹ High Visibility Projects

a regionális európai képességfejlesztésre összpontosít. A két szervezet együttműködése a már korábban említett dokumentumok kiadása óta intenzívebbé vált, például a NATO Tengerészeti Többfeladatú Repülőgép⁸⁶⁰ (a továbbiakban: M3A⁸⁶¹) és a PESCO Kritikus Tengerfenéki Infrastruktúra Védelmét célzó⁸⁶² projektjei együttesen javítják a tengerek védelmét. A közös érdeklődési területeken (pl. légvédelem, kiberbiztonság) a projektek szinkronban fejlődnek, lehetővé téve a technológiai átjárhatóságot.

A vállalati integráció terén az EDF és a NATO Észak-atlanti Védelmi Innovációs Akcelerátor (a továbbiakban: DIANA⁸⁶³) kezdeményezések egyaránt ösztönzik a KKV-k részvételét.⁸⁶⁴ Az EDF 2025-ös pályázati körében a hadiiparban működő mintegy 2.500 ilyen cég kaphat akár 100%-os támogatást innovatív védelmi technológiák fejlesztéséhez. Ugyanakkor a pénzügyi támogatási akadályok (pl. ESG-szabályozások miatti finanszírozási korlátozások) és a szigorú titkosítási követelmények továbbra is magas belépési küszöböt jelentenek a KKV-k számára.⁸⁶⁵ A PESCO legfontosabb eredményei közé tartozik, hogy 2023-ban a koordinált védelmi kiadások 12%-kal növekedtek, valamint sikerült a közös beszerzések arányán is javítani. Az orosz-ukrán háború további löketet adott a projektek operatív fókuszának, például az Ellenséges Indirekt Tűz Érzékelő⁸⁶⁶ rendszer gyors fejlesztésének. A kihívások közé tartozik a bürokratikus eljárások lassúsága, a nemzeti érdekek ütközése (pl. Norvégia kilépése az Archer-projektből⁸⁶⁷), valamint a finanszírozási fragmentáltság. A jövőben a PESCO és a NATO közötti koordináció bővülése várható, különösen a közös légvédelmi rendszerek és a kettős felhasználású technológiák területén.⁸⁶⁸

A vállalatokat az EU és a NATO különböző támogatási mechanizmusokon keresztül ösztönzi a védelmi ipari ellátási láncokba történő csatlakozásra. Az EDF a 2021-2027-es időszakban közel 7,3 milliárd eurós költségvetéssel rendelkezik, amely kifejezetten patronálja

⁸⁶⁰ NATO, „Coopération capacitaire multinationale”, NATO, 2025. június 12., https://www.nato.int/cps/fr/natohq/topics_163289.htm. (Letöltés ideje: 2025.06.13.)

⁸⁶¹ Maritime Multi Mission Aircraft

⁸⁶² European Defence Agency, „Critical Seabed Infrastructure Protection (CSIP)”, Európai Unió, 2023. május, <https://www.pesco.europa.eu/wp-content/uploads/2024/11/2024-IT-Critical-Seabed-Infrastructure-Protection-CSIP-Website-leaflet.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.06.13.)

⁸⁶³ Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic

⁸⁶⁴ Porkoláb Imre és Hőnich Artúr, „A NATO útja a DIANA létrehozásáig és főbb fókuszterületei a védelmi innováció keretében”, *Honvédségi Szemle* 149, sz. 6 (2021): 20–35, <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.6.2>.

⁸⁶⁵ Fülöp Zsolt és Bajkó Norbert, „Financial goals of the European Union – analysis of a target-driven budget concept from the perspective of the innovative SME sector”, *Innovations* 9, sz. 2 (2021): 51–56.

⁸⁶⁶ European Defence Agency, „Counter Battery Sensors (CoBaS)”, Európai Unió, 2023. május, <https://www.pesco.europa.eu/wp-content/uploads/2024/11/2024-FR-Counter-Battery-Sensors-CoBaS-Website-leaflet.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.06.13.)

⁸⁶⁷ Army Technology, „Sweden Investigates Norway’s Withdrawal Impact on Archer Project”, *Army Technology*, 2014. január 20., <https://www.army-technology.com/news/newssweden-investigates-norways-withdrawal-from-archer-project-4162679/>. (Letöltés ideje: 2025.06.13.)

⁸⁶⁸ Ref. 340.

a védelmi célú K+F területén a KKV-k határokon átnyúló együttműködését. Az EU Védelmi Innovációs Rendszer keretében célzott finanszírozási és támogatási intézkedések érhetők el KKV-k és startupok számára, beleértve a pályázatokat, a technológiai kihívásokat és az üzleti mentorálást.⁸⁶⁹ Az EDF-2025-LS-DA-SME felhívás kifejezetten európai KKV-kra összpontosít, ösztönözve őket új védelmi technológiák gyors és költséghatékony fejlesztésére. A projektek 90-100%-os finanszírozást kaphatnak, különösen transznacionális együttműködést honoráló bónuszokkal.⁸⁷⁰ A második, EDF-2025-LS-RA-SMERO felhívás kutatási jellegű, ahol minden tevékenység 100%-os pénzügyi segítséget kap.⁸⁷¹

A védelmi innovációs kezdeményezések további támogatására mind a NATO, mind az EU különféle eszközöket működtet. A NATO Innovációs Alap (a továbbiakban: NIF⁸⁷²) 1 milliárd eurós keretösszeggel és 24 szövetséges részvételével működik, elsősorban a kettős felhasználású technológiák fejlesztésébe és a védelmi célú startupokba történő beruházással. A DIANA program 2025 júniusában 10 új pályázati felhívást hirdetett meg 100.000 eurós kerettel innovatív vállalatok részére. A program több mint 200 kutatóműhellyel és teszthelyszínnel rendelkezik Észak-Amerikában és Európában.⁸⁷³ Az EIB háromszorosára emelte a védelmi cégek számára elérhető hitelezést, így már 3 milliárd euró áll rendelkezésre kifejezetten a KKV-k megsegítését célozva. Az első bankközi partnerség a Deutsche Bank-kal jött létre, mely összesen 500 millió eurós hitelkeretet biztosít, amely mintegy 1 milliárd eurós forrásbevonást tesz elérhetővé az EU védelmi ellátási láncába integrált vállalatok számára.⁸⁷⁴ Továbbá létrejött a Védelmi Tőkefinanszírozási Eszköz (a továbbiakban: DEF⁸⁷⁵) is, amely 175 millió eurós induló tőkével rendelkezik. Célja befektetések nyújtása kockázati tőke-alapoknak, amelyek

⁸⁶⁹ Európai Bizottság, „The European Defence Fund Fact Sheet”, European Commission, 2021. június 30., https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2021-06/DEFIS%20_%20EDF%20Factsheet%20_%2030%20June%202021.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷⁰ European Defence Fund, „EDF-2025-LS-DA-SME - Call for EDF development actions, dedicated to SMEs, implemented through lump sum grants”, European Defence Fund, 2025. április 1., https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/edf/wp-call/2025/call-fiche_edf-2025-ls-da-sme_en.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷¹ European Defence Fund, „EDF-2025-LS-RA-SMERO - Call for EDF Research Actions, Dedicated to SMEs and Research Organisations, Implemented through Lump Sum Grants”, European Defence Fund, 2025. április 1., https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/edf/wp-call/2025/call-fiche_edf-2025-ls-ra-smero_en.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷² NATO Innovation Fund

⁸⁷³ Raquel Jorge Ricart, „NATO Defence Innovation and Deep Tech: Measuring Willingness and Effectiveness”, European Union, 2023. augusztus, <https://eucd.s3.eu-central-1.amazonaws.com/eucd/assets/pEbbdm3V/nato-defense-innovation-and-deep-tech-measuring-willingness-and-effectiveness.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷⁴ David Howarth és Lukas Spielberger, *The Challenge of Creating a European 'Rearmament Bank'*, Policy Brief no. 2025/1, Banking on Europe (Loughborough University, 2025), <https://hdl.handle.net/2134/29211203.v1>. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷⁵ Defence Equity Facility

KKV-kba és startupokba helyeznek ki forrásokat, így megkönnyítve számukra a védelmi szektor magas belépési küszöbének átlépését.⁸⁷⁶

Annak ellenére, hogy az EU-tagállamok védelmi kiadásai 30%-kal nőttek 2021 és 2024 között, sok KKV továbbra is ki van zárva kulcsfontosságú pénzügyi szolgáltatásokból. A védelem nem minősül környezetvédelmi szempontból kifejezetten fenntarthatónak az EU taxonómiája szerint, így az ESG standardok alkalmazásának következtében a bankok megtagadhatják a hitelek vagy alapvető szolgáltatások nyújtását egyes hadiipari vállalatoknak. Többek közt ilyen okok miatt is, sajnálatos módon a KKV-k csak a teljes EDF finanszírozás 20%-át kapják meg, annak ellenére, hogy a projektrésztvevők 40%-át teszik ki.⁸⁷⁷

A KKV-k számára további nehézséget okoznak a NATO szigorú információvédelmi elvárásai. A szövetség védelmi beszerzési rendszere decentralizált keretrendszerben működik, ahol több ügynökség osztja meg a feladatokat. A NATO Támogató és Beszerzési Ügynökség (a továbbiakban: NSPA⁸⁷⁸) a logisztikai támogatást és a katonai áruk beszerzését kezeli, míg a NATO Kommunikációs és Információs Ügynökség⁸⁷⁹ a C4ISR⁸⁸⁰ rendszerek beszerzésére összpontosít. Az általuk kötött szerződések szigorú biztonsági követelményeket támasztanak az adatok kezelésére, az intellektuális tulajdonjogokra és a titoktartási kötelezettségekre vonatkozóan. A beszerzések műszaki dokumentációi NATO bizalmas vagy akár magasabb szintű minősített információkat is tartalmazhatnak, ezért ezek megtekintéséhez elengedhetetlen a pályázók intézményi biztonsági bevizsgálás megléte. Továbbá a KKV-knak személyi biztonsági engedélyeket is kell szerezniük szakembereik számára, amelyeket háromévente meg kell újítani.⁸⁸¹ A NATO ipari biztonsági direktívák (pl. AC/35-D/2003⁸⁸²) alapján a vállalkozóknak be kell tartaniuk az információvédelmi előírásokat, beleértve a titoktartási nyilatkozatok aláírását és az ellátási lánc biztonsági önellenőrzések kiállítását.

⁸⁷⁶ Európai Bizottság, „Defence Equity Facility: European Commission and EIF Announce a €40 Million Investment in European Defence and Security Tech Fund Keen Venture Partners”, Európai Bizottság, 2025. május 22., https://defence-industry-space.ec.europa.eu/defence-equity-facility-european-commission-and-eif-announce-eu40-million-investment-european-2025-05-22_en. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷⁷ Alice Tidey, „European defence SMEs must ramp up but the struggle to access money is real. Here’s why”, Euronews, 2025. március 31., <https://www.euronews.com/my-europe/2025/03/31/european-defence-smes-must-ramp-up-but-the-struggle-to-access-money-is-real-heres-why>. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁷⁸ NATO Support and Procurement Agency

⁸⁷⁹ NCIA – NATO Communications and Information Agency

⁸⁸⁰ Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance – Vezetés, irányítás, kommunikáció, számítógépek, hírszerzés, megfigyelés és felderítés

⁸⁸¹ Melissa Taylormoore és mtsai., „Navigating NATO Procurement: Legal and Regulatory Considerations for Companies in Finland & Sweden”, White & Case, 2025. március 24., <https://www.whitecase.com/insight-alert/navigating-nato-procurement-legal-and-regulatory-considerations-companies-finland>. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁸² NATO, „Directive on personnel security - AC/35-D/2000-REV8”, NATO, 2020. november 25., https://www.nbu.cz/download/AC_35-D_2000_REV8_znackaNBU.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.25.)

A szellemi tulajdonjogi szabályozás szerint a NATO gyakran teljes intellektuális tulajdonjogokat követel a szerződés alatt fejlesztett termékekre, szemben a nemzeti kormányzati szerződésekkel.⁸⁸³ A kiberbiztonsági követelmények külön figyelmet érdemelnek, mivel a NATO-hoz tartozó ellátási lánc védelmére vonatkozó normák megkövetelik a beszállítóktól a NATO Kibervédelmi Vállalás betartását.⁸⁸⁴ A nemzetközi export ellenőrzési jogszabályok, beleértve az ITAR⁸⁸⁵ és EAR⁸⁸⁶ követelményeket, további akadályt jelenthetnek a KKV-k számára.⁸⁸⁷

Az EU- és a NATO-tagállamok közötti hatékony védelmi ipari kooperációt – a stratégiai dokumentumokban megfogalmazott együttműködési szándék ellenére – számos protekcionista intézkedés tovább nehezíti. Ezek a korlátok nem csak gazdasági természetűek, hanem stratégiai, bürokratikus és politikai okokból is fakadnak. A meglévő különböző stratégiai orientációk jelentős akadályt jelentenek a szorosabb integráció előtt, különösen az északi országok között.⁸⁸⁸ Svédország erősen támogatja az Egyesült Királyság és az Egyesült Államok részvételét a jövőbeli PESCO-projektekben, ami feszültséget teremthet más EU-országokkal, amelyek inkább az európai stratégiai autonómiát preferálják. A svéd álláspont szerint a PESCO-nak inkluzívnak kell lennie, és a harmadik országokkal való együttműködés alapvető fontosságú számukra. Svédországnak kardinális, hogy a brit BAE Systems Hägglunds és a Weapons Systems Sweden (Bofors), valamint a Saab csoport amerikai és brit együttműködései fennmaradhassanak a PESCO keretében. Ez a pozíció azonban ellentétbe kerül a francia törekvésekkel, amelyek egy szorosabb, kizárólag európai együttműködést szorgalmaznak.⁸⁸⁹

A multilaterális konszenzussal jóváhagyott projektek kudarcot vallhatnak a bürokratikus különbségek és az eltérő ipari érdekek miatt. A svéd-norvég Archer tűzérségi projekt jó példa erre, amely egy társadalmilag elfogadott közös beszerzési projekt volt, de megbukott, ami jelentősen rontott a két ország közti politikai kapcsolatának minőségén. A program 2007-ben indult norvég-svéd együttműködésként, ahol mindkét ország

⁸⁸³ NATO, „Directive on Classified Project and Industrial Security”, NATO, 2015. május 13., https://www.nbu.cz/download/pravni-predpisy---nato/AC_35-D_2003-REV5.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁸⁴ NATO, „Cyber Defence Pledge”, NATO, 2016. július 6., https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_133177.htm. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁸⁵ International Traffic in Arms Regulations – Nemzetközi Fegyverkereskedelmi Szabályzat

⁸⁸⁶ Export Administration Regulations – Exportigazgatási Előírások

⁸⁸⁷ Anas Baig és Adeel Hasan, „ITAR vs. EAR Compliance - What's the Difference”, *Securiti*, 2023. szeptember 2., <https://securiti.ai/blog/itar-vs-ear-compliance/>. (Letöltés ideje: 2025.07.15.)

⁸⁸⁸ Björn Fägersten és mtsai., *The Nordics and the New European Security Architecture*, UI Report no. 3 (The Swedish Institute of International Affairs, 2020), <https://www.ui.se/globalassets/ui.se-eng/publications/ui-publications/2020/ui-report-no.-3-2020.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.07.16.)

⁸⁸⁹ Anke Schmidt-Felzmann, *PeSCo: The Swedish Perspective*, Policy Paper no. 38 (The French Institute for International and Strategic Affairs, 2019), https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2019/03/ARES_2019_03_38_PeSCo_Sweden_PolicyPaper.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.16.)

24 eszközrendszer tervezett beszerezni. Norvégia azonban 2013 decemberében kilépett az együttműködésből, szerződészegésre hivatkozva, mivel a BAE Systems nem tudott egyetlen egységet sem leszállítani a 2013 végére tervezett határidőig.⁸⁹⁰ Ez a kudarc világosan rámutat arra, hogy a kormányzati irányításban részt vevő vállalkozók nem csupán egy-egy konkrét projekt sikerét veszélyeztethetik, hanem szélesebb értelemben kihatással lehetnek az államok közötti politikai légkör romlására is.⁸⁹¹

A szövetség tagállamai gyakran előnyben részesítik saját nemzeti védelmi iparukat, amelyet Magyarország 2016 óta fejleszt a HHP részeként. A magyar stratégia ennek keretében szoros együttműködést valósít meg az első szintű európai (különösen német) védelmi ipari cégekkel, alapvetően a regionalizációra, valamint a török, az osztrák és a cseh cégekkel való együttműködésre összpontosítva.⁸⁹² Franciaország ezzel szemben különösen protekcionista megközelítést képvisel. Álláspontjuk szerint uniós pénzből csak EU-tagállam által gyártott fegyverre szabad költeni, szemben más országokkal, amelyek bevonják a finanszírozásba az Egyesült Királyságot, Norvégiát, Svájcot vagy Törökországot is.⁸⁹³ Németország új Nemzeti Biztonsági és Védelmi Ipari Stratégiája 2024-ben fogalmazott meg kulcsfontosságú technológiákat, amelyek nemzeti szintű rendelkezésre állása nemzetbiztonsági érdek, ezért célzott támogatási programokkal segíti azokat. Ezek között szerepel a hajóépítés, a páncélozott járművek, az elektromágneses hadviselés, a szenzor-, a kvantum-, a rakéatechnológia és a légvédelem.⁸⁹⁴

Ezen eltérő nemzeti érdekek kihatással vannak a tagállamok beruházási politikáira. A védelmi beszerzések területén a kormányok központi szerepet játszanak a piac meghatározásában. A protekcionista beszerzési gyakorlatok előnyt biztosítanak a hazai iparnak, elősegítve a termelési kapacitások fenntartását és a know-how megőrzését. Például, az adatok szerint a katonai felszerelésekre fordított források elsősorban a hazai termelőkhez jutnak,

⁸⁹⁰ Aleksander Fredriksen, „Comparing Norway and Sweden - Strategic Culture Affecting Military Industry” (Master’s Thesis, Swedish Defence University, 2022), <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:fhs:diva-10862>. (Letöltés ideje: 2025.07.16.)

⁸⁹¹ Bredesen Maren Garberg és Karsten Friis, „Governance entrepreneurs as spoilers in Nordic defence cooperation”, *Journal of Regional Security* 14, sz. 2 (2019): 77–100, <https://doi.org/10.5937/jrsl4-19697>.

⁸⁹² Csiki Varga Tamás, „Kickstarting the Hungarian defence industry in the 2020s - Synergies, opportunities, and obstacles for smaller member states within EDTIB”, *European Integration Studies* 20, sz. 2 (2024): 7–32, <https://doi.org/10.46941/2024.2.1>.

⁸⁹³ Ágnes Czibik és mtsai., *State Capture and Defence Procurement in the EU*, GTI-R/2020:03 (Government Transparency Institute, 2020), <https://www.govtransparency.eu/wp-content/uploads/2020/12/State-Capture-Policy-2020.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.07.17.)

⁸⁹⁴ Federal Ministry of Defence, „National security and defence industry strategy”, Federal Office of Bundeswehr Infrastructure, Environmental Protection and Services, 2024. december 4., <https://www.bmvg.de/resource/blob/5873628/138fddf8112609dfdc3ea44a52ba9195/dl-national-security-and-defence-industry-strategy-data.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.07.17.)

mivel az import jellemzően az összes erre fordított kiadás 10%-a alatt marad.⁸⁹⁵ Számos kisebb tagállam, például Svájc és Hollandia ellenköveteléseket (offset) fogalmaz meg külföldi beszerzések esetén. Ezek lehetnek közvetlen vagy közvetett ellentételezések, melyek általában ipari együttműködés formájában valósulnak meg. Svájcban az offseteket főleg azért részesítik előnyben, mert munkalehetőségeket biztosítanak a helyi védelmi ipar számára.⁸⁹⁶

Közös befektetéspolitika tekintetében az EDF szabályozása jelentős korlátozásokat tartalmaz a harmadik országok részvétele tekintetében. Az EDF-projektek 2021-2022. között ugyan lehetővé tették EU-székhelyű, de harmadik országok által tulajdonolt cégek részvételét, de "valódi harmadik országbeli entitások", azaz EU-n kívüli székhellyel rendelkező cégek egyetlen projektben sem vettek részt. Az ilyen államok számára az EDF finanszírozási feltételei közül több is különösen problematikus.⁸⁹⁷ Például a projekt eredményei nem lehetnek harmadik országok ellenőrzése alatt, mivel előírás szerint a szellemi tulajdonjogok az EU-n belül kell, hogy maradjanak. A félkész termékek áramlása érdekében ezen entitások számára permanens, korlátlan exportengedélyek biztosítása szükséges, amely szintén egy teljesen külön jogi procedúra, melybe az EU más intézményeinek is bele kell folynia, tovább komplikálva az amúgy is rendkívül bürokratikus folyamatot. Mindezek felett a harmadik országbeli entitások direkt EU-s forrásokból történő finanszírozása is rengeteg kizáró paraméterrel rendelkezik, melyek navigálása tovább szűkíti a lehetséges beszállítók körét.⁸⁹⁸

Tehát a tagállamok protekcionista intézkedései olyan három fő területen jelentkeznek, mint a stratégiai víziók különbségei, különösen a harmadik országokkal való együttműködés kérdésében, a bürokratikus és az ipari érdekelleték, amelyek a sikeres politikai megállapodások bukásához vezethetnek, valamint a nemzeti védelmi ipari stratégiák, amelyek a hazai ipar előnyben részesítését célozzák. Ezen korlátok jelentősen akadályozzák az EU és a NATO védelmi ipari együttműködésének hatékonyságát, annak ellenére, hogy a stratégiai dokumentumok ambiciózus együttműködési célokat fogalmaznak meg. Ezek megvalósítását

⁸⁹⁵ Juan Mejino Lopez és Guntram B. Wolff, „What Role Do Imports Play in European Defence?“, *Research. Policy. Commentary. Teaching.*, 2024. július 4., <https://www.guntramwolff.net/pubs/what-role-do-imports-play-in-european-defence/>. (Letöltés ideje: 2025.07.17.)

⁸⁹⁶ Illimar Ploom és mtsai., „Defence Industries in Small European States: Key Contemporary Challenges and Opportunities“, *Journal of International Studies* 15, sz. 4 (2022): 112–30, <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2022/15-4/7>.

⁸⁹⁷ Kinga Brudzińska és mtsai., *Third country participation in EU defence integration initiatives: How it works and how it is viewed by EU member states* (GLOBSEC Policy Institute, 2020), https://www.globsec.org/sites/default/files/2020-10/GLOBSEC_Third-country-participation-in-EU-defence-integration-initiatives.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.17.)

⁸⁹⁸ Tim Lawrenson és Ester Sabatino, *The Impact of the European Defence Fund on Cooperation with Third-Country Entities* (The International Institute for Strategic Studies, 2024), https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2024/10/euro-defence/iiss_the-impact-of-the-european-defence-fund-on-cooperation-with-third-country_24102024.pdf. (Letöltés ideje: 2025.07.23.)

időnként az adminisztratív súrlódások, az ipari vetélkedések és a tagállami protekcionizmus jelentősen akadályozza, mégis születnek olyan multinacionális projektek, amelyek kézzelfogható képességnövekedést hoznak. A következőkben a legismertebb sikerek és kudarcok részletes tanulságait, valamint ezek ipari-politikai vetületeit mutatom be.

Az egyik legnagyobb figyelmet érdemlő sikertelen projekt – a már korábban is érintőlegesen említett – a BAE Systems által gyártott 155 mm-es Archer önjáró löveg beszerzése, mely 2007-ben indult svéd-norvég együttműködés formájában, ahol mindkét fél 24 eszközrendszert rendelt. A program azonban súlyos csúszások miatt megbukott, ugyanis 2013 végéig Norvégia egyetlen rendszert sem kapott, miközben a szerződés teljes körű szállítást írt elő. A késedelemre hivatkozva Oslo 2013 decemberében egyoldalúan felmondta a szerződést, ami 60 millió eurót meghaladó kártalanítási vitát eredményezett. A beszerzés meghiúsulásának több oka is felmerült. Elsődlegesen az eltérő nemzeti beszerzési eljárások, melyek következtében a követelményrendszereket nem szinkronizálták egymással a felek, a közös menedzsment hiánya pedig megnövelte a döntések meghozatalának idejét. Emellett az ipari ellentétek is kiütköztek, ugyanis a norvég ipar mellőzve érezte magát a szoftverkarbantartási feladatokból, ami politikai nyomásgyakorláshoz vezetett. A teljesítéssel kapcsolatos tűréshatárokat túl szűk határidőkkel rögzítették, s nem alakítottak ki közös pénzügyi tartalékot az esetleges késések kezelésére, így a kockázatmegosztás sem valósult meg igazságosan. Ennek a kudarnak messzemenő, reputációromboló hatása volt, a skandináv államok bilaterális projektek iránti bizalma megingott, a PESCO-n belül pedig jelentősen erősödött a „csak EU-tag” prioritás.⁸⁹⁹

Ezt a kudarcot ellensúlyozandó, több sikeres közös projektre is van már példa, melyek kritikus európai képességhiányok csökkentését célozták. A 2012-es chicagói NATO csúcson indult az MRTT-C repülőgép fejlesztés a légi utántöltés európai képességhiányainak felszámolása céljából. Luxemburg, Hollandia, Norvégia, Németország, Belgium és Csehország közös, kilenc Airbus A330 MRTT gépből álló flottát hozott létre, amelyeket a NSPA és a Közös Fegyverzeti Együttműködés Szervezete (a továbbiakban: OCCAR⁹⁰⁰) üzemeltet. A kezdeményezés 2023-ban elérte a kezdeti műveleti képességet, 500 feladatot hajtva végre

⁸⁹⁹ Ref. 867.

⁹⁰⁰ Organisation for Joint Armament Co-operation, tagállamai: Belgium, Franciaország, Németország, Olaszország, Egyesült Királyság, Spanyolország

egyetlen év alatt. Fontos tanulság, hogy az OCCAR-NSPA duális irányítás világos felelősségi rendszert kínál, miközben a részesedési kulcsok a nemzeti kihasználtsághoz igazodnak.⁹⁰¹

Másik ilyen beszerzés az M3A projekt teljesítésére irányult. Hat NATO-szövetséges 2017-ben közös szándéknyilatkozatot írt alá egy többfeladatú tengerészeti járőrgép fejlesztésére. Az Airbus A320neo M3A modulrendszere révén a program az ipari munkamegosztás mintapéldája, ahol német, francia, spanyol és olasz cégek egyaránt részesednek a törzs, a gázturbinás hajtómű, a fedélzeti elektronika és a missziómodulok gyártásából. Bár a prototípus még fejlesztés alatt áll, a közös specifikáció korai rögzítése minimalizálta a későbbi változtatási igényeket.⁹⁰²

A Eurodrone 2016-os OCCAR-szintű indítása óta négy-nemzeti (német-francia-olasz-spanyol) együttműködésben zajlik, melyről 2022-ben kötötték meg a 20 rendszerre, azaz 60 drónra szóló fejlesztési-gyártási szerződést. A projekt több, mint 7.000 európai, magas technológiai színvonalú munkahelyet generál és 100%-ban az EU gyártási kapacitására épít. A beszerzés fő sikerei közé sorolhatók a közös szabványokon és a nyílt architektúrán alapuló moduláris szoftver létrehozása, az eredményes költségkontroll, melynek köszönhetően a projekt csak minimálisan (6%-kal) lépte túl az eredeti költségvetést, valamint az egységes, többnemzeti politikai támogatás, mely csökkentette a finanszírozási kockázatokat.

A sikeres beszerzések mindegyike tudatosan épít a regionális alvállalkozói blokkokra. A Eurodrone alrendszerének harmadát kb. 120 KKV szállítja, valamint az M3A esetében a moduláris rekeszek 40%-át rövid távú, fix áras szerződésekkel kis cégek fejlesztik. Ezzel szemben az Archer-programnál a svéd másodvonalbeli beszállítók részesedése 15% alatt maradt, jelentősen korlátozva a rugalmasságot.

Megfigyelhető, hogy a sikeres projektek mind a légierőhöz kötődnek. Ennek oka, hogy egy ilyen fejlesztés önmagában is nagyságrendekkel magasabb költségvonzattal jár, mint egy új szárazföldi fegyverrendszer létrehozása, ezért a multilaterális együttműködés könnyen vonzóvá válik akár közepes-nagy méretű gazdaságok számára is. A sikeres programok jellemzője, hogy képesek egységes irányítási modellt meghonosítani. Egy multinacionális projektnél a vegyes vagy önálló programiroda csökkenti a bürokratikus torzszalkodást, míg a kizárólag bilaterális formátum nagyobb kockázatnak van kitéve. Az ipari érdekek

⁹⁰¹ Colin Wall és John Christianson, *Europe's Missing Piece: The Case for Air Domain Enablers*, CSIS Briefs (Center for Strategic and International Studies, 2023), <https://www.jstor.org/stable/resrep48875>. (Letöltés ideje: 2025.07.23.)

⁹⁰² Leona Alleslev, *NATO anti-submarine warfare: Rebuilding capability, preparing for the future*, Draft Special Report 089 STC 19 E (NATO Parliamentary Assembly, 2019), <https://club.bruxelles2.eu/wp-content/uploads/089-stc-19-e-anti-submarine-warfare-draft-special-report-alleslev.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.07.23.)

összehangolásával elérhető a korai, transzparens munkamegosztás, így kizárhatóak a párhuzamosan futó, de azonos célú feladatok, minimalizálva a „nulla összegű” versenyt, amit az Archer-kudarca fájóan illusztrál. A moduláris, nyílt architektúrájú fejlesztés elősegíti a KKV-k belépését és növeli az innovációs kapacitást, ahogy ez a Eurodrone-nál is megfigyelhető. De mindezek felett legfontosabb a politikai akarat megléte és a következetes tagállami forrásbiztosítás, valamint a stabil export kilátások. Ezek közül bármelyik hiánya egy beszerzés gyors széteséséhez vezethet. Az EU-NATO védelmi ipari koordináció jövőbeni mélyülése attól függ, hogy a tagállamok hajlandók-e tartósan lemondani a szűk nemzeti előnyökről a hiteles és skálázható közös képességek javára. A fenti esetek egyértelműen jelzik, hogy ahol a kockázat- és haszonmegosztás arányos, ott a stratégiai dokumentumok ambíciói valós gyártási kapacitásokká válhatnak.

Hogy még több ilyen sikeres projekt valósulhasson meg a következőket javaslom:

- Az EU finanszírozási rendszertan felülvizsgálatával el kell érni, hogy a védelmi szektor a környezetvédelmi szempontok alapján kerüljön „sémán kívüli, de elfogadható” kategóriába, hogy a bankok ESG-kockázat nélkül hitelezhessenek ide tartozó projekteket;
- Az így megnyíló lehetőségek finanszírozása érdekében az EIB védelmi hitelkeretét meg kell duplázni, külön biztosítékokkal a KKV-k számára;
- Az OCCAR-NSPA kettős irányítás mintájára épülő NATO-EU Beszerzési Ügynökség (a továbbiakban: NEPA⁹⁰³) létrehozását, így a kezdetektől egységes műszaki specifikációval és megosztott élettartam-menedzsmenttel csökkenthető egy beszerzés teljes életciklus költsége;
- A NEPA legyen jogilag képes EU költségvetésből és NATO alapokból egyaránt finanszírozni;
- Az EU közbeszerzési irányelveibe épüljön be a NATO Egységesítési Egyezményeinek (a továbbiakban: STANAG⁹⁰⁴) betartása, mely következménye, hogy a NEPA csak „STANAG-kompatibilis” ajánlatot fogadhat el;
- A stabil regionális beszállítói bázis létrehozása érdekében minden 100 millió eurót meghaladó keretszerződésben minimum 30%-os alvállalkozói kvóta kerüljön meghatározásra a KKV-k javára az EDF mintájára;

⁹⁰³ NATO-EU Procurement Agency

⁹⁰⁴ Standardization Agreement for procedures and systems and equipment components

- Moduláris, 5-10 millió eurós keretösszegű csomagok bevezetése, hogy a mikrovállalkozások is pályázhassanak, csökkentve a belépési küszöböt az innovátorok számára;
- Gyorsított biztonsági átvilágítási eljárás bevezetése a NATO DIANA-ban már korábban részt vett cégeknek;
- A bürokrácia-csökkentés jegyében egységes e-tender portál létrehozása NATO és EU felhasználó fiókokkal, valamint a pályázatok beadásakor automatikus export- és titokvédelmi ellenőrzésekkel;
- Az iparbiztonsági tanúsítványok tagállamok közti kölcsönös elismerése;
- Közös pénzügyi tartalék létrehozása a NEPA-projektekben, hogy kezelhető legyen egy esetleges csúszás, tanulva az Archer projekt kudarcából;
- Projektindítás előtt kötelező „ipari térkép” lefektetése a részesedésekről, hogy elkerülhető legyen a nulla összegű verseny a gyártósortörést;
- A NEPA tegyen közzé hétéves gördülő beszerzési tervet, amelyet a tagállamok évente frissítenek, így a vállalatok biztonsággal ruházhatnak be kapacitásbővítésekbe;
- EU-szintű exporthitel-garancia program a KKV-knak, hogy harmadik országok felé is versenyképesek legyenek;
- Harmonizált uniós fegyver-exportszabályozás és utóellenőrzés bevezetése, hogy egységes legyen a „külön engedély” rendszere;
- Az EU-s székhelyű, de nemzetközi tulajdonú cégek kapjanak elsőbbségi pontot, ha a gyártást Európában hajtják végre;
- Harmadik ország részvétele nyitott marad, de magasabb hazai vállalati integrációs küszöb az európai ellátásbiztonság érdekében;
- DIANA és EDF coaching-programok kiterjesztése, például pályázatírói mentorálás, piaci validáció vagy prototípus teszt-infrastruktúra biztosítása.

Ezek a lépések együttesen kezelik a finanszírozási, bürokratikus és protekcionista gátakat, miközben erősítik a transzatlanti interoperabilitást és a KKV-k innovációs szerepét a közös NATO-EU védelmi beszerzésekben.

5.2. A REGIONÁLIS ELLÁTÁSI LÁNCOK ELŐNYEI

Az alfejezet első részében az ELM alapfogalmait és definícióit mutatom be, különös tekintettel a védelmi iparban megjelenő sajátosságokra. A globális és regionális ellátásilánc-modellek közötti különbségek megértése elengedhetetlen ahhoz, hogy a később bemutatott trendeket, kockázatokat és stratégiai megközelítéseket helyesen értékelhessem. Az alábbi szakasz célja, hogy világosan meghatározza a globális védelmi ellátási láncok és a regionális – más néven nearshoring⁹⁰⁵ vagy reshoring⁹⁰⁶ – modellek definícióit, valamint tisztázza a legfontosabb, az alfejezet során rendre visszatérő kulcskifejezéseket, mint a külföldi tulajdonlást, irányítást vagy befolyásolást⁹⁰⁷ (a továbbiakban: FOCI⁹⁰⁸), az átfutási időt és a rezilienciát. Ezzel a közös fogalmi kerettel megalapozom az ellátási láncok szerkezeti és működési sajátosságainak mélyebb elemzését.⁹⁰⁹

Globális védelmi ellátási láncnak nevezzük azt a földrajzilag kiterjedt, többszintű beszállítói és gyártói hálózatot, amelynek során a nyersanyagok beszerzésétől a végtermék összeállításáig terjedően a folyamatok kontinenseken átívelnek. E modell lehetővé teszi a költségek optimalizálását és a speciális kompetenciák kihasználását, ugyanakkor növeli a geopolitikai és logisztikai kockázatokat. Ezzel szemben a regionális ellátási lánc vagy a nearshoring/reshoring modell a termelés és beszállítás fő lépéseit egy meghatározott makrorégió belül tartja, minimalizálva ezzel az átfutási időt, csökkentve a szállítási kockázatokat és javítva az átláthatóságot. A FOCI kifejezés a beszállítói láncban előforduló külföldi tulajdonlás, irányítás vagy befolyás potenciális biztonsági veszélyeit jelöli. Az átfutási idő az egyes ellátási folyamatok teljesítési idejét méri, amely a védelmi célú projektek dinamikus ütemezésének kulcs tényezője. A reziliencia pedig az ellátási lánc egészének külső hatásokkal (pl. geopolitikai válság, természeti katasztrófák) szembeni ellenálló és alkalmazkodóképességét írja le, vagyis azt, hogy mennyire képes gyorsan helyreállni és folytatni a működést egy fennakadás után.⁹¹⁰

⁹⁰⁵ Amandeep Sandhu, „Nearshoring”, in *The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Globalization*, szerk. George Ritzer (John Wiley & Sons, Ltd, 2012), <https://doi.org/10.1002/9780470670590.wbeog418>.

⁹⁰⁶ Daniel Pedroletti és Francesco Ciabusch, „Reshoring: A review and research agenda”, *Journal of Business Research* 164 (2023. szeptember): 114005, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114005>.

⁹⁰⁷ Melvin Rische, „Foreign Ownership, Control, or Influence: The Implications for United States Companies Performing Defense Contracts”, *Public Contract Law Journal* 20, sz. 2 (1990): 143–87.

⁹⁰⁸ Foreign Ownership, Control or Influence

⁹⁰⁹ Doris Hanzl-Weiss és mtsai., *Global and Regional Value Chains: How Important, How Different?*, Research Report no. 427 (The Vienna Institute for International Economic Studies, 2018), <https://hdl.handle.net/10419/204199>. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹¹⁰ Thomas Ekström és mtsai., „Differentiation strategies for defence supply chain design”, *Journal of Defense Analytics and Logistics* 4, sz. 2 (2020): 183–202, <https://doi.org/10.1108/JDAL-06-2020-0011>.

A meghatározott fogalmi keretrendszer kiterjesztéseként a védelmi ellátási láncok átalakulásának hajtóerői több dimenzióban is megragadhatók. A geopolitikai kockázatok egyre markánsabban formálják ezeket a stratégiákat. A kínai-amerikai kereskedelmi feszültségek 2025-ben új szintre emelkedtek, amikor Kína exportkorlátozásokat vezetett be hét kritikus ritkaföldfémre, amelyek a védelmi elektronikai rendszerek 90%-ában megtalálhatók.⁹¹¹ A Tajvan körüli bizonytalanság külön kihívást jelent, mivel a sziget a világ fejlett félvezetőinek 92%-át gyártja, amelyek nélkül a modern rakéta- és radarrendszerek működésképtelenek lennének.⁹¹² A nemzetbiztonsági szempontok különösen az orosz-ukrán háború tapasztalatai nyomán kerültek előtérbe.

A Pentagon 2023-as lőszertartalék-elemzése kimutatta, hogy egy nagyobb konfliktus esetén az amerikai készletek két héten belül kimerülnének, ami sürgős kapacitásbővítést indokolt.⁹¹³ Az amerikai Védelmi Minisztérium ellátáslánc-reziliencia programja hat mutatót vezetett be, amelyek az ellátási lábnym átfogó felügyeletét teszik lehetővé a kritikus anyagoktól a gyártási kapacitásokig.⁹¹⁴ A fenntarthatósági célkitűzések szintén új prioritást jelentenek. Becslések szerint a globális védelmi szektor jelenlegi 2%-os szén-dioxid-kibocsátás részesedése 2050-re akár 25%-ra is emelkedhet globális viszonylatban, ha nem történnek radikális változások.⁹¹⁵ A regionális ellátási láncok esetében a szállítás karbonlábnyoma 25-50%-kal csökkenthető, ami egy 10 tonnás elektronikai küldemény esetén 2,5 tonnányi üvegházhatású gáz emissziójának megtakarítást jelent. Ezek a hajtóerők együttesen a hadiipar alapvető paradigmaváltását indukálják a globális költségoptimalizálásra a regionális ellenálló képesség és fenntarthatóság irányába.⁹¹⁶

⁹¹¹ Gracelin Baskaran és Meredith Schwartz, „The Consequences of China’s New Rare Earths Export Restrictions”, *Center for Strategic & International Studies*, 2025. április 14., <https://www.csis.org/analysis/consequences-chinas-new-rare-earths-export-restrictions>. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹¹² Bradley Martin és mtsai., *Supply Chain Interdependence and Geopolitical Vulnerability The Case of Taiwan and High-End Semiconductors*, Research Report (RAND Corporation, 2023), <https://doi.org/10.7249/RR2354-1>.

⁹¹³ Mark F. Cancian, „Rebuilding U.S. Inventories: Six Critical Systems”, *Center for Strategic & International Studies*, 2023. január 9., <https://www.csis.org/analysis/rebuilding-us-inventories-six-critical-systems>. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹¹⁴ Department of Defense, *Securing Defense-Critical Supply Chains, An Action Plan Developed in Response to President Biden’s Executive Order 14017* (Department of Defense, 2022), <https://media.defense.gov/2022/Feb/24/2002944158/-1/-1/1/DOD-EO-14017-REPORT-SECURING-DEFENSE-CRITICAL-SUPPLY-CHAINS.PDF>. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹¹⁵ Diana Dimitrova és mtsai., „The Growing Climate Stakes for the Defense Industry”, Boston Consulting Group, 2021. szeptember 10., <https://web-assets.bcg.com/pdf-src/prod-live/growing-climate-stakes-for-the-defense-industry.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹¹⁶ Manal Alghithi, „Sustain AI: A Multi-Modal Deep Learning Framework for Carbon Footprint Reduction in Industrial Manufacturing”, *Sustainability* 17, sz. 9 (2025): 4134, <https://doi.org/10.3390/su17094134>.

Az előnyök és kockázatok számbavétele révén a globális védelmi ellátási lánc jellemzői kettős természetűek. Az előnyök közül a méretgazdaságosság jelentős költségcsökkentést eredményez, valamint a kiterjedt beszállítói kör révén hozzáférhetők olyan speciális technológiák, amelyek lokálisan nem állnak rendelkezésre. Ezzel szemben a kockázatok egyre súlyosabbá válnak, ahogy azt a Pentagon tanulmánya is mutatja, miszerint a hadiipari vállalatok csupán 6%-a rendelkezik teljes átláthatósággal ellátási láncában, míg 84% nem lát a 2. szintnél mélyebbre. Ez a korlátozott látókör kritikus sebezhetőséget jelent, hiszen a 3-5. beszállítói szinten koncentrálnak a legnagyobb FOCI-kockázatok és a kompromittált alkatrészek beáramlási pontjai.⁹¹⁷ A geopolitikai kiszolgáltatottság drámaian megmutatkozott 2025-ben, amikor Kína ritkaföldfém-exportkorlátozásai 48%-os áremelkedést okoztak a lokátor-komponenseknél. A megnyúlt átfutási idők szintén problémát jelentenek. Míg egy egyszerű elektronikai alkatrész 2019-ben 8-12 hét alatt érkezett meg, 2023-ra ez 18-24 hétre nőtt.⁹¹⁸ A globális modell így paradox helyzetet teremt. Miközben költséghatékonyságot és technológiai diverzitást biztosít, egyúttal stratégiai függőséget és sebezhetőséget is generál, amely a geopolitikai feszültségek korában egyre kevésbé viselhető el a védelmi szektor számára.

A globális modellel szemben a regionális ellátási láncok jellemzői radikálisan más előnyöket kínálnak. A gyorsabb reakcióidő talán a legkritikusabb tényező. A transzkontinentális szállítások hagyományosan 8-12 hetet vesznek igénybe, azonban regionális beszállítók alkalmazásával ez az idő 72 órára csökkenthető, különösen a „just-in-region”, azaz a közeli regionális reshoring modellekben. A mexikói elektronikai klaszterek erre kiváló példaként szolgálnak, ahol az amerikai hadiipari eredeti berendezésgyártók⁹¹⁹ számára 72 órán belüli kiszállítás vált rutinszerűvé.⁹²⁰ A stratégiai készletezési lehetőségek szintén jelentősen javulnak. A NATO 2024-ben terület alapú felhalmozási programot indított ritkaföldfémekre és lőszer-komponensekre,⁹²¹ Franciaország 2024-30-as katonai programtörvénye pedig lehetővé teszi a védelmi minisztérium számára, hogy rendeleti úton határozza meg a kritikus anyagok

⁹¹⁷ Craig Albright és mtsai., *Supply Chain Illumination in the Department of Defense* (Defense Business Board, 2025), <https://dbb.defense.gov/Portals/35/Documents/Reports/2025/Final%20Stamped%20-%20DBB%20Supply%20Chain%20Illumination%20-%2015-25%20-%20Report.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹¹⁸ Roland Hellberg és mtsai., „Performance constraints in defence industry supply chains: evidence from case studies”, *Defence and Peace Economics*, Routledge, 2025, 1–36, <https://doi.org/10.1080/10242694.2025.2500362>.

⁹¹⁹ OEM – Original Equipment Manufacturer

⁹²⁰ Vinod Ramakrishnan és mtsai., „Supply Chain Management Efficiency Improvement in the Automobile Industry Using Lean Six Sigma and Artificial Neural Network”, *IEEE Transactions on Engineering Management* 71 (2024): 3278–94, <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3332147>.

⁹²¹ Ref. 543.

regionális raktározását.⁹²² A rövidebb átfutási idő mellett a környezeti terhelés mérséklése konkrét és mérhető előny, ahogy azt korábban már kifejtettem. Az így elérhető magasabb ellátási lánc transzparencia kockázatkezelési szempontból is kulcsfontosságú, azaz ebben az esetben könnyebben feltérképezhető a 4-5. beszállítói szint, így minimalizálható a FOCI-kitettség és a kompromittált alkatrészek beáramlása. A nearshoring modell alkalmazásával könnyebben elérhető az európai nemzetek számára is a brit Védelmi Ellátási Lánc Stratégiában megfogalmazott bimodális működés, amely egy folyamatosan fejlődő „megszokott működési rend” állapotot és egy válsághelyzeti gyorsreagálási mechanizmust ír le. Ezek a jellemzők együtt azt bizonyítják, hogy a regionális modell nemcsak gazdasági racionalitást, hanem stratégiai autonómiát és környezeti felelősséget is képvisel.⁹²³

Az összehasonlító elemzés strukturált megközelítést nyújt a két ellátásilánc-modell értékeléséhez. A 11. számú táblázat összefoglalja és nyolc kritikus dimenzió mentén mutatja be a különbségeket.

11. sz. táblázat

A globális és a regionális ellátásilánc-modellek 8 dimenziós, összehasonlító vizsgálata

Dimenzió	Globális modell	Regionális modell
Földrajzi kiterjedés	3-5 kontinens	Egy makrorégió (pl. EU)
Átfutási idő	8-12 hét tengeri szállítás	2-3 nap közúton/légi úton
Reziliencia/Kockázatkezelés	Magas geopolitikai kitettség	Jobb diverzifikáció, gyors válasz
Költségstruktúra	Alacsony munkabér, magas fuvardíj	Közepes bér, alacsony logisztika
Szén-dioxid-kibocsátás	5,2t CO ₂ /radarszett (Ázsia-EU)	2,6t CO ₂ /radarszett régió belül
ITAR/DFARS megfelelés	Nehéz ellenőrizhetőség	Egyszerűbb audit, kevesebb FOCI
Beszállítói átláthatóság	Csak 6% lát 3+ szintre (Pentagon)	84%-ban átlátható ellátási lánc
Politikai/geopolitikai kitettség	Export-/importkorlátozás nagy hatása	Regionális szabályozás stabilabb

Forrás: saját szerkesztés

A kvalitatív és kvantitatív mutatók egyértelműen a regionális modell előnyeit támasztják alá. Az átfutási idő 85%-os csökkenése, a szén-dioxid-kibocsátás 50%-os mérséklése és a beszállítói láthatóság 1.300%-os javulása. A költség-haszon elemzéseket tanulmányozva megállapítható, hogy a regionális modellben a munkaerőköltség 20%-kal

⁹²² Sébastien Lecornu, „LPM 2024-2030, Les grandes orientations”, Ministère des Armées, 2023. április, https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/cde_1/Livret%20de%20pr%C3%A9sentation%20de%20la%20Loi%20de%20programmation%20militaire%202024-2030%20%286%20avril%202023%29.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

⁹²³ UK Strategic Command, Defence Support, „Defence Supply Chain Strategy”, UK Strategic Command, Defence Support, 2022. november, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6373ae27d3bf7f72115a8268/Defence_Supply_Chain_Strategy_Executive_Summary_2022.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.02.)

magasabb, azonban ezt ellensúlyozza a logisztikai (-46%), a készletezési (-32%) és a kockázatkezelési (-57%) költségek jelentős mérséklődése. Az összköltség-index alapján a regionális modell 5-15%-kal költséghatékonyabb lehet hosszú távon, ha figyelembe vesszük a geopolitikai kockázatok pénzügyi hatásait és a fenntarthatósági megfelelés növekvő értékét.⁹²⁴

Az összehasonlító elemzés eredményeivel összhangban lévő konkrét programok és szabályozói kezdeményezések már léteznek. A NATO korábban bemutatott terve azonosítja azt 12 kritikus nyersanyagot, amelyek a fejlett védelmi rendszerek gyártásához elengedhetetlenek és beszerzésük célzott koordinációt igényel. A regionális ellátási láncok kialakításához szükséges befektetések finanszírozása érdekében az EU létrehozta az EDTIB megerősítését szolgáló SAFE eszközt, amely eddig példátlan módon 150 milliárd eurós keretet biztosít hosszú távú és versenyképes kamatlábú hiteleken keresztül a tagállamok védelmi beruházásaihoz, kifejezetten ösztönözve a közös beszerzéseket az interoperabilitás és a méretgazdaságosság szempontjait előtérbe helyezve.⁹²⁵ A SAFE eszköz fő célja Európa vonzó partnerré válásának elősegítése, hogy az észak-atlanti szövetségesekkel együtt alakíthassa ki az ellátási láncokat. Emiatt öröndetes, ha NATO partnereink is bevezetnek hasonló intézkedéseket saját stratégiai iparágak fejlesztésére. Ilyen például az USA félvezető gyártást serkentő intézkedése, amely mintegy 54,2 milliárd dolláros befektetéssel a hazai kapacitások újjáépítését célozza, amelyből 39 milliárd dollár közvetlen gyártási ösztönzőkre, 13,2 milliárd K+F-re és munkaerő-fejlesztésre, valamint 2 milliárd védelmi alkalmazások kialakítására irányul.⁹²⁶ Ezek a kezdeményezések együttesen a regionális ellátási lánc architektúra intézményes kereteit alakítják ki, biztosítva a geopolitikai kihívásokra adott koordinált választ, és a technológiai szuverenitás megteremtését. Azonban mindenképp elkerülendő, hogy a hasonló célú programok az összehangolt együttműködés helyett a versengést erősítsék a térségben. Ehhez politikai akarat szükséges a legmagasabb szinteken, egyes önös, protekcionista érdekek feláldozása a szövetség együttes erejének növelése érdekében.

A programok és kezdeményezések konkrét eredményeit mutatják be olyan esettanulmányok, amelyek rávilágítanak a globális és regionális modellek valós kihívásaira és lehetőségeire. Az F-35 vadászgép program globális komplexitása drámai példája a túlzottan

⁹²⁴ Samuel Carrara és mtsai., *Supply Chain Analysis and Material Demand Forecast in Strategic Technologies and Sectors in the EU: A Foresight Study* (Publications Office of the European Union, 2023), <https://doi.org/10.2760/386650>.

⁹²⁵ Európai Unió, „A Tanács (EU) 2025/1106 rendelete (2025. május 27.) az Európa biztonságát az európai védelmi ipar megerősítése révén szolgáló cselekvési eszköz (SAFE) létrehozásáról”, Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2025, <http://data.europa.eu/eli/reg/2025/1106/oj>.

⁹²⁶ Michael Taylor, „The US CHIPS and Science Act of 2022”, *MRS Bulletin* 48, sz. 9 (2023): 874–79, <https://doi.org/10.1557/s43577-023-00581-w>.

összetett beszerzési csatornáknak. Az előállításban 1.650 beszállító vesz részt 10 országból, valamint egy repülőgépre 42.000 munkaórát kell fordítani, ami rendkívül sebezhetővé teszi a „just-in-time” modellt.⁹²⁷ Ezzel ellenben előnye a projektnek, hogy a résztvevő vállalkozások közül kizárja a stratégiai rivális országok cégeit, és ezt folyamatosan monitorozza is, ugyan erre csak komoly látenciával képes.⁹²⁸ Az EU legnagyobb koordinált regionális ellátási lánc fejlesztési projektje az ASAP, amely 500 millió eurós keretösszeggel célozza az európai lőszergyártás felfuttatását. Ebből 124 millió euró robbanóanyagokra, 248 millió lőporra és 90 millió lövedékekre van előirányozva, és végső célja elérni az évi 2 milliós tűzérségi lövedék gyártási kapacitást.⁹²⁹

Az amerikai intézkedések a félvezetőhiány kezelésére eddig 25-50 új projektet indukáltak 160-200 milliárd dollár összbefektetéssel. Észak-Amerikában figyelhető meg legnagyobb mértékben a nearshoring modell alkalmazása, ahol az USA Mexikóba szervezi ki az elektronikai komponensek gyártását. Az együttműködés ezen a terén példaértékű, ugyanis 2023-ban déli szomszédja először lett az Egyesült Államok legnagyobb kereskedelmi partnere 475 milliárd dolláros importértékkel, miközben ez Kínából „csak” 427 milliárd dollár volt. A mexikói elektronikai export 2024-ben elérte a 107 milliárdos értéket, amelyből 95 milliárd az Egyesült Államokba irányult.⁹³⁰ Ezek az esetek együttesen azt bizonyítják, hogy a regionális ellátási lánc nem pusztán elmélet, hanem működő realitás a 21. századi védelmi iparban.

Az esettanulmányok tapasztalatait szintetizálva a kockázatkezelési keretrendszer négy pillérére épülő komplex megoldást kínál a védelmi ellátási láncok sebezhetőségeinek kezelésére. Az átláthatóság (4-5. beszállítói szint feltérképezése) megteremtése érdekében alkalmazni kell szövetségi szinten, például az amerikai Védelmi Minisztérium által 2023-ban bevezetett ellátási lánc kockázatkezelési eljárásrendet, amely lehetővé teszi a beszállítói hálózat mélyebb szintjeinek 53 kategóriában történő szisztematikus vizsgálatát.⁹³¹ A többszintű beszállítókezelési platformok alkalmazásával, mint például a

⁹²⁷ Gregory Tomlin, „It’s the Chain That Broke It: The Strategic Supply Chains Underpinning National Security”, *Joint Force Quarterly* 116, sz. 4 (2025): 108–15.

⁹²⁸ Lee Hudson, „Pentagon to Resume F-35 Deliveries after Chinese Materials Discovered”, *Politico*, 2022. október 7., <https://www.politico.com/news/2022/10/07/pentagon-f-35-deliveries-chinese-materials-00060962>. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹²⁹ Federico Fabbrini, „European Defence Union ASAP: The Act in Support of Ammunition Production and the Development of EU Defence Capabilities in Response to the War in Ukraine”, *European Foreign Affairs Review* 29, sz. 1 (2024): 67–84, <https://doi.org/10.54648/eerr2024004>.

⁹³⁰ Hale Utar és mtsai., „The US-China Trade War and the Relocation of Global Value Chains to Mexico”, SSRN Scholarly Paper no. 4568757 (Social Science Research Network, 2023), <https://doi.org/10.2139/ssrn.4568757>.

⁹³¹ Leigh E. Method, *Supply Chain Risk Management Framework*, Project Report Phase I (Office of the Assistant Secretary of Defense for Sustainment, 2023), https://www.acq.osd.mil/asds/log/docs/DoD_SCRM_Framework_Report_Phase_I.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

Proteus HyperConnect Technology,⁹³² akár 15%-os költségcsökkentés érhető el digitalizált ellátási lánc monitoring révén.⁹³³

A szükséges redundancia, a duplikált források és a stratégiai készletek biztosításához az EU CRMA 12 kritikus nyersanyag felhalmozását írja elő, míg a NATO hasonló célú programja is elindult.⁹³⁴ Az környezetvédelmi kritériumok és a digitális integráció terén a NIF egy komplex ESG-keretrendszert fejlesztett ki a védelmi befektetésekhez, amely a klímaváltozási kockázatokat, a környezeti hatásokat és az irányítási szempontokat integrálja.⁹³⁵ A nyersanyagok és a félkész termékek bloklánc-alapú nyomon-követése, a hálózatba kapcsolt szenzorok és az MI vezérelt prediktív analitika együttes alkalmazása 60-70%-kal csökkenti a FOCI-kockázatokat és növeli a rezilienciát.⁹³⁶ Összességében ez a négy pilléres keretrendszer nemcsak a múltban azonosított problémák – a láthatatlan beszállítói szintek, a geopolitikai sebezhetőség és a fenntarthatósági kihívások – megoldását kínálja, hanem proaktív válaszokat is nyújt a jövő védelmi ellátási láncainak stratégiai autonómiájához és technológiai szuverenitásához. A regionális modell így nem pusztán gazdasági racionalitás, hanem a 21. századi nemzetbiztonság alapkövetelménye.

Mindezek figyelembevételével jött létre az ally-shoring kifejezés, mint új ellátáslánc-stratégia, amely a termelés és a beszerzés szövetséges országokba történő koncentrálására épül, függetlenül azok földrajzi távolságától.⁹³⁷ Ez a megközelítés túllép a hagyományos nearshoring és reshoring koncepciókon, helyette a geopolitikai megbízhatóságot helyezi előtérbe. A modell lényege, hogy a vállalatok tudatosan kerülnek az ellenséges vagy instabil államokat, és kizárólag biztonságos, demokratikus szövetségesekkel alakítanak ki hosszú távú gazdasági kapcsolatokat. Példaként szolgálhat az európai félvezetőipar, amely ázsiai kapacitásait Dél-Koreába és Japánba helyezi át Kína helyett, vagy amikor amerikai cégek tengerentúli gyáraikat kanadai telephelyekre költöztetik. Az ally-shoring csökkenti a gazdasági kényszerítés

⁹³² #dltledgers, „Multi-Tier Supply Chain Visibility”, #dltledgers, 2025, <https://dltledgers.com/multi-tier-supply-chain-visibility/>. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹³³ Katharina Hammerer, „Visibility in Multi-Tier Supply Chains: A Study on Barriers, Challenges and Solutions” (Master’s Thesis, Lappeenranta–Lahti University of Technology, 2024), <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/167021>. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹³⁴ James Hackett és mtsai., *Critical Raw Materials and European Defence* (The International Institute for Strategic Studies, 2025), https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2025/03/iiss_critical-raw-materials-and-european-defence_25032025.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹³⁵ Fiona Murray és mtsai., „Responsible Investing in Defence, Security and Resilience”, NATO Innovation Fund, é. n., elérés 2025. augusztus 3., https://www.nif.fund/wp-content/uploads/2025/01/NIF_Policy-Agenda_Davos_2025.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹³⁶ Jung Keun Ahn és mtsai., „Comprehensive Analysis and Recommendation of Supply Chain Risk Management Framework for the Military Domain”, *IEEE Access* 13 (2025): 96813–33, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3573515>.

⁹³⁷ Ash Jain és Matthew Kroenig, „Ally Shoring: A New Tool of Economic Statecraft”, *Orbis* 67, sz. 1 (2023): 21–26, <https://doi.org/10.1016/j.orbis.2022.12.005>.

kockázatát, biztosítja a kritikus ellátási láncok folyamatosságát válsághelyzetekben, és erősíti a demokratikus országok közötti gazdasági interdependenciát, még ha ez magasabb költségekkel is jár, ugyanakkor egyszerre biztosítja a fejlett technológiák elérhetőségét a szövetségen kívül is.⁹³⁸

A kockázatkezelési keretrendszer közép-európai implementációja különös figyelmet érdemel, hiszen a Magyarország szempontjából ez a kontextus egyedülálló lehetőségeket és kihívásokat kínál. A V4-országok, bár turbulens politikai környezetben vannak jelenleg, az együttműködési lehetőségeik mégis jelentős fejlődésen mentek keresztül az elmúlt időszakban. 2022-ben elindult az első közös V4 lőszer-beszerzési projekt, míg a 2014-es Hosszú Távú Vízión ambiciózus célokat fogalmazott meg 2032-ig, beleértve a V4 EU Harccsoport felállítását, a közös beszerzéseket és a védelmi ipari kooperációt.⁹³⁹ Különösen fontos számunkra ez a regionális szövetség, mivel Magyarország deklarált stratégiai célja, hogy Közép-Európa meghatározó hadiipari központja legyen, amelyet a korábban bemutatott klaszter ökoszisztéma támogat, azonban az üzemeltetéséhez szükséges munkaerő-képzési kihívások folyamatosan jelen vannak, ezért szükséges a védelmi elektronikai szaktudás bázis fejlesztése, mivel annak fennálló hiánya gátolja a kapacitások bővítését. Ennek egy hatékony módja lehet együttműködési megállapodások megkötése egyetemekkel és a védelmi elektronikai szakirányú mesterképzések elindítása.⁹⁴⁰ Mindemellet egy proaktív szabályozói és támogatói környezet megteremtésével segíteni kell a KKV-kat a NATO szintű beszállítói tanúsítványok megszerzésében.

A klaszter-fejlesztési programok terén a V4-országok komplementer előnyöket mutatnak. Míg Lengyelország a tűzérési rendszerekre, Csehország a logisztikára, Szlovákia a CBRN-védelemre, addig Magyarország a mérnöki megoldásokra specializálódik.⁹⁴¹ Az anyagok áramlásának javítása érdekében a TEN-T civil/katonai mobilitási folyosók négy prioritási irányban bővülnek, az útvonalakon több mint 500 „forróponti” fejlesztési projekttel, amelyek 70 milliárd eurós beruházást igényelnek hidak megerősítésére, alagutak szélesítésére

⁹³⁸ Ash Jain és mtsai., *A Democratic Trade Partnership: Ally Shoring to Counter Coercion and Secure Supply Chains* (Atlantic Council, 2022), <https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2022/07/A-Democratic-Trade-Partnership-Ally-Shoring-to-Counter-Coercion-and-Secure-Supply-Chains.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹³⁹ Csiki Varga Tamás, „Enabling Factors of Deepening the Visegrád 4 Defence Cooperation”, *Nemzet és Biztonság* 16, sz. 2 (2024): 55–77, <https://doi.org/10.32576/nb.2023.2.4>.

⁹⁴⁰ Szabó András és Németh András, „A katonai műszaki képzés rendszerének kihívásai és lehetséges fejlesztési irányai”, *Hadtudományi Szemle* 12, sz. Special Edition (2019): 261–88, <https://doi.org/10.32563/hsz.2019.1.ksz.19>.

⁹⁴¹ Molnár Anna és Szenes Zoltán, „Cooperation or integration?: The new defence initiatives in the Visegrád group”, in *Central and Eastern Europe in the EU*, 1. kiad., szerk. Schweiger Christian és Visvizi Anna (Routledge, 2018), <https://doi.org/10.4324/9781315230986>.

és vasúti kitérők építésére.⁹⁴² A közép-európai régió ezáltal stratégiai jelentőségű a regionális ellátáslánc-modell megvalósításában, ahol a V4-egüttműködés, a magyar védelmi ipari központ ambíciók és a TEN-T infrastruktúra-fejlesztések szinergiája képes lehet egy reziliens és technológiailag szuverén védelmi ökoszisztéma kialakítására.⁹⁴³

5.3. A KOORDINÁLT VÉDELMI IPAR KONCEPCIÓJA

A globalizált biztonsági környezetben az európai védelmi ipar fragmentált struktúrája gyakran korlátokat szab a hatékony termelésnek, a termékek interoperabilitásának és a hadiipar stratégiai autonómiájának. Fő célom egy olyan, koordinált, európai szintű hadiipari koncepció alapjainak lefektetése, amely integrálja az EU és a NATO intézményi, pénzügyi és technológiai erőforrásait, és egyesíti a tagállamok komparatív előnyeit. Az elméleti alapok – köztük a multilaterális együttműködés, a jól átgondolt specializáció és a kettős felhasználású technológiákat magukba foglaló innovációs keretrendszerek – meghatározzák azt a keretet, amelyben az EDTIB versenyképesebbé, ellenállóbbá és önállóbbá válhat. Ez a koncepció nem pusztán gyakorlati ajánlásokat fogalmaz meg, hanem egy kiindulópontot biztosít a jövőbeni kutatások és szakpolitikai döntések tudományos diskurzusához.

Először is tisztáznom kell, hogy már léteznek hatályos kezdeményezések az ipari együttműködés serkentésére. Az EDIS 2024. március 05-i elfogadása korszakos jelentőségű pillanat volt az európai védelmi kooperáció történetében. A stratégia létrejötte közvetlen válasz volt az orosz-ukrán háború generálta biztonsági kihívásokra, hiszen hiába érték el 2023-ban az EU-tagállamok összesített védelmi kiadásai a 290 milliárd eurót, a meglévő struktúra nem volt alkalmas a gyors adaptációra. Az EDIS 2030-ig három központi célt tűzött ki, melyek az EU-n belüli védelmi kereskedelem arányának 35%-ra növelése, az EDTIB-ből származó beszerzések 50%-os részesedésének elérése, valamint a többnemzeti együttműködések alapuló beszerzések 40%-os szintjének abszolválása.⁹⁴⁴ A háború katalizáló hatásának köszönhetően az EU-NATO kapcsolat új paradigmába lépett. A 2023-as közös nyilatkozat leszögezte a "komplementaritás és kölcsönös megerősítés" elvét, ami új együttműködési területeket nyitott meg a hibrid fenyegetések, a kritikus infrastruktúra védelme és az úrbiztonsági kooperáció

⁹⁴² Sebastian Clapp és mtsai., *Military Mobility*, PE 775.860 (European Parliamentary Research Service, 2025), [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/775860/EPRS_BRI\(2025\)775860_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/775860/EPRS_BRI(2025)775860_EN.pdf). (Letöltés ideje: 2025.08.03.)

⁹⁴³ Szászi Gábor, „A nemzeti közlekedési infrastruktúra - A fejlesztési stratégiában meghatározott fejlesztési célok katonai aspektusai”, *Katonai Logisztika*, sz. Különszám (2016): 462–82.

⁹⁴⁴ Daniel Fiott, *Beyond Strategy? Industrial Strategy and the Future of European Defence*, ARI 57/2024 (Elcano Royal Institute, 2024), <https://media.realinstitutoelcano.org/wp-content/uploads/2024/05/ari57-2024-fiott-industrial-strategy-future-european-defence.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.04.)

területein. Finnország és Svédország NATO-csatlakozása tovább erősítette ezt az integrációs folyamatot, és megszületett egy 300.000 fős NATO készenléti erő és egy 5.000 fős EU gyorsreagálási harccsoport létrehozásának elhatározása.⁹⁴⁵

Az európai stratégiai autonómia koncepciója lényegében a függetlenség és szövetségesi lojalitás közötti egyensúly megteremtésére irányul. A fogalom az EU jogi definíciója szerint a multilaterális megoldásokra való törekvést jelenti, ugyanakkor azt is magában foglalja, hogy az Unió szükség esetén képes önállóan is jogszerű cselekvésre értékeinek, alapvető érdekeinek, biztonságának, szabadságának és integritásának védelmében.⁹⁴⁶ Donald Trump elnök újraválasztása tovább bonyolította ezt a dilemmát, mivel az "Amerika az első" politika az összes NATO szövetségestől 5%-os GDP arányos védelmi kiadást követel meg 2030-ig. Ez a már meglévő hosszú távú tervek újraértékelésére kényszeríti az európai tagállamokat, valamint az amerikai vállalatoktól beszerzett fegyverzeti eszközeik egy részét tovább kell adniuk Ukrajnának.⁹⁴⁷ Ez a konfliktus "tektonikus elmozdulást" eredményezett az európai biztonságpolitikában. A háború ugyanis visszahozta a nagyszabású konvencionális hadviselést Európába, felszámolva a "béke osztalék" korszakát.⁹⁴⁸

Ezen kihívások hatékony kezelése érdekében a már meglévő koordinációs mechanizmusok hatásköreit újra kell gondolni. Fel kell gyorsítani az EDIS keretében javasolt Védelmi Ipari Készenlét Tanács felállítását, mely forradalmi újítást jelentene a hadiipari együttműködésben. Ez a Tanács a tagállamok, a Bizottság és a Főképviselet részvételével strukturált megközelítést biztosítana a tervezéshez és a beszerzéshez a megerősített átláthatóság, a folyamatos diskurzus és a konzisztencia környezetében. A Tanács a kritikus védelmi termékek ellátási láncainak feltérképezésére és monitorozására is új hatásköröket kapna, válsághelyzetek során pedig meghozhatná a megfelelő intézkedéseket az áruátviteli zavarok kezelésére.⁹⁴⁹

Az EU-NATO védelmi ipari koordinációban új dimenziókat nyitott a már említett 2023-as közös nyilatkozat. A két szervezet között kézzelfogható eredmények születtek a védelmi

⁹⁴⁵ Tatyana Meleshchenko, „Transformation of the European Security System in the Light of Sweden and Finland’s Accession to NATO”, *Foreign Affairs*, sz. 34 (2024): 36–42, [https://doi.org/10.46493/2663-2675.34\(2\).2024.36](https://doi.org/10.46493/2663-2675.34(2).2024.36).

⁹⁴⁶ Frank Hoffmeister, „Strategic Autonomy in the European Union’s External Relations Law”, *Common Market Law Review* 60, sz. 3 (2023): 667–700, <https://doi.org/10.54648/cola2023048>.

⁹⁴⁷ Jacob Funk Kirkegaard, *Ukraine: European Democracy’s Affordable Arsenal*, Policy Brief no. 10/2025 (Bruegel, 2025), <https://www.bruegel.org/sites/default/files/2025-03/PB%2010%202025.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.04.)

⁹⁴⁸ Davide Genini, „How the war in Ukraine has transformed the EU’s Common Foreign and Security Policy”, *Yearbook of European Law*, advance online publication, 2025, <https://doi.org/10.1093/yel/yeaf003>.

⁹⁴⁹ Sascha Ostanina és Thierry Tardy, *Turbo-Charging the EU’s Defence Industry and Security Posture*, Policy Brief (Hertie School - Jacques Delors Centre, 2024), https://www.delorscentre.eu/fileadmin/2_Research/1_About_our_research/2_Research_centres/6_Jacques_Delors_Centre/Publications/20240417_EDIS_Paper_Ostanina_Tardy.pdf. (Letöltés ideje: 2025.03.18.)

együttműködés területén, különösen az „erők duplikálásának elkerülése” elv bevezetésével. Egy közös munkacsoport feladata a képességi célkitűzések összehangolása, az egységesítési folyamatok koordinálása és a beszerzési programok szinkronizációja. Fő feladatuk a PESCO és a NATO HVP-k közötti szinergiák kiaknázása, melyre kiváló eszköz az Védelmi Képességek Éves Koordinált Áttekintése (a továbbiakban: CARD⁹⁵⁰) platform.⁹⁵¹ Ezt az eszközt az igazi áttörés érdekében össze kell hangolni az NDPP-vel, hogy valóban egységes legyen a fejlesztések tervezésének metodológiája. Bár mindkét procedura különböző terminológiát és megközelítéseket használ, a fázisok lényege szinte azonos. A CARD és az NDPP között vannak átfedések, ezért közös erőfeszítésekre van szükség a koherencia biztosítására. Az első ilyen lépés volt az EU tisztviselők részvétele az NDPP konzultációkon és a NATO törzs elemek jelenléte a CARD üléseken, mely mára már bevett gyakorlattá vált.⁹⁵² Mindezek mellett az együttműködés európai fő koordinátora az EDA kell, hogy legyen, ami 2024-ben öt alapfeladatra bővítette saját mandátumát, melyek így a közös szükségletek azonosítása, a kollaboratív K+F támogatása, a közös beszerzések aggregálása, a képességfejlesztési koordináció és a stratégiai tanácsadás lettek. Az új felhatalmazás a NATO-val való kölcsönösen előnyös együttműködés megerősítését is előírja egy közigazgatási megállapodás megkötésével. Az EDA immár a kormányközi védelmi nexus az EU-ban, amely a tagállamokat támogatja a képességfejlesztési ciklus minden fázisában és a termékek teljes életciklusában.⁹⁵³

Persze mindezek a koordinációs mechanizmusok mit sem érnek a megfelelő pénzügyi támogatás nélkül. A következőkben a közös fejlesztések forrásoldalát vizsgálom. Az EDF 2021-2027. között 7,3 milliárd euróval már kiépített egy összekapcsolt együttműködési hálózatot, melyben 224 kollaboratív védelmi projekt van folyamatban. Az EU a 2024-es év kimutatásai szerint 885 millió eurót ítéltek oda 60 projektnek, így a beruházások összesített értéke már meghaladta a 4 milliárd eurót a ciklusban. A projektek átlagosan 7 ország 15 különböző piaci szereplőjét vonják össze, tehát a kezdeményezés egyértelműen támogatja az európai védelmi ipari ökoszisztéma integrációját.⁹⁵⁴ Az EDF 2021-2024. között elért eredményeit az alábbi kapcsolati háló mutatja be (6. számú ábra):

⁹⁵⁰ Coordinated Annual Review on Defence

⁹⁵¹ Dragoş Ilinca, „Convergence and Pragmatism in Structuring the EU Defence Planning Process. The Importance of the Coordinated Annual Review on Defence (CARD)”, *Strategic Impact* 86, sz. 1 (2023): 92–102, <https://doi.org/10.53477/1842-9904-23-05>.

⁹⁵² Zdeněk Petráš, „Analysis of NATO and EU Approaches to Capability Planning and Potential Alignment of National Planning Processes”, *Vojenské rozhledy* 31, sz. 3 (2022): 3–22, <https://doi.org/10.3849/2336-2995.31.2022.03.003-022>.

⁹⁵³ EDA, „2024 Long-term Review”, European Defence Agency, 2024, <https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/2024-long-term-review-of-the-european-defence-agency.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.05.)

⁹⁵⁴ Spyros Blavoukos és mtsai., *A European Defence Industrial Ecosystem in the Making: Evidence from the EDF*, Policy Paper #182/2025 (Hellenic Foundation for European & Foreign Policy, 2025),



6. sz. ábra: Általános mátrix a határon átnyúló ipari együttműködésről az EDF keretében (2021-2024)⁹⁵⁵

Az ábrán a vonalak vastagsága a partnerek közötti együttműködés intenzitását jeleníti meg. Jól látható, hogy valamennyi tagállam legalább 15, vagy annál is több partnerrel ápol aktív kapcsolatot, ugyanakkor szembetűnő, hogy a legvastagabb összeköttetések a legjelentősebb hadiipari kapacitással rendelkező országok között rajzolódnak ki. Ez biztató tendencia, hiszen arra utal, hogy a korábbi nemzetállami protekcionizmus lassan háttérbe szorul, és az EDTIB vezető szereplői mindinkább megosztják egymással technológiai tudásukat. A jövőben ezt az együttműködési folyamatot szükséges tovább ösztönözni, különös tekintettel arra,

<https://www.eliamep.gr/en/a-european-defence-industrial-ecosystem-in-the-making-evidence-from-the-edf/>
(Letöltés ideje: 2025.08.05.)

⁹⁵⁵ Ref. 954.

hogy a kisebb tagállamok is bekapcsolódjanak ezekbe a szorosabb hálózatokba. Így a technológiai transzfer révén saját termelési és innovációs kapacitásaik jelentősen továbbfejleszthetők.

Az uniós forrásokkal persze össze kell hangolni a nemzeti védelmi költségvetéseket, mert a kettő közti szinergia alkotja meg az igazi áttörést az együttműködések ösztönzésében. A koordinált finanszírozás motiválása viszont jelentős kihívásokba ütközik. A 2025-ös ReArm Europe terv,⁹⁵⁶ ami magába foglalja a korábban említett SAFE eszközt, akár 150 milliárd eurós hitelmechanizmust kínál a kormányoknak védelmi beszerzésekre. A tagállamok 2023-ban 290 milliárd eurót költöttek honvédelemre, de a következő évtizedben további 500 milliárd eurós beruházásra lesz szükség, hogy a meglévő képességdeficitet áthidalják.⁹⁵⁷ A nemzeti költségvetések és EU-s források szinkronizálása a piac élénkítése szempontjából is kritikus. Az EDIRPA 300 millió eurós támogatási programja eddig összesen 11 milliárd eurós közös beszerzést generált, ami megmutatja a jól célzott ösztönzők pozitív hatását.⁹⁵⁸

A nemzeti költségvetés mellett az innováció igazi hajtóereje a magántőke bevonása, hiszen ez képes egyedül 100%-ban profitorientált módon kikényszeríteni a legmagasabb értékű technológiai újítások méretgazdaságos előállítását. Az EDF új DEF eszköze 175 millió euróval fektet be kockázattőke-alapokba, melynek segítségével további 500 millió eurós magánbefektetést tervez mobilizálni 2027-ig.⁹⁵⁹ Az állami- és magánszektor partnerségeken (a továbbiakban: PPP⁹⁶⁰) alapuló hadiipari beruházások megvalósulásának ösztönzésében 2024 óta az EIB is hathatós szerepet vállal. Ettől kezdve bővítette ki a bankcsoport ezirányú tevékenységét, építve a 2000 és 2023 között megvalósult, összesen 18,9 milliárd euró értékű védelmi PPP projektekre, melyek átlagosan 429,5 millió eurós piaci kapitalizációval zárultak le. A legnagyobb aktivitás a kezdetekben az Egyesült Királyságban (71%) valósult meg, azonban a Brexit óta Franciaország lett az éllovas ebben a kategóriában.⁹⁶¹

⁹⁵⁶ Európai Bizottság, „Javaslat az Európai Parlament és a Tanács rendelete az (EU) 2021/694, az (EU) 2021/695, az (EU) 2021/697, az (EU) 2021/1153, az (EU) 2023/1525 és az (EU) 2024/795 rendeletnek az uniós költségvetés védelmi vonatkozású beruházásainak a ReArm Europe terv végrehajtása céljából való ösztönzése tekintetében történő módosításáról”, Európai Bizottság, 2025. április 22., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025PC0188>.

⁹⁵⁷ Ref. 415.

⁹⁵⁸ Guntram Wolff és mtsai., „The Governance and Funding of European Rearmament”, *Intereconomics* 60, sz. 4 (2025): 210–14, <https://doi.org/10.2478/ie-2025-0041>.

⁹⁵⁹ Stéphane Rodrigues, „Financing European Defence: The End of Budgetary Taboos”, *European Papers - A Journal on Law and Integration* 8, sz. 3 (2024): 1155–77, <https://doi.org/10.15166/2499-8249/709>.

⁹⁶⁰ Public-Private Partnership

⁹⁶¹ European Investment Bank, „Public-Private Partnerships in Security and Defence”, European Investment Bank, 2025. április, https://www.eib.org/attachments/lucalli/20240222_100425_ppp_in_security_and_defence_en.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.05.)

A védelmi iparba történő állami befektetések tabuja végérvényesen megdőlni látszik, ami utat fog nyitni a regionális fejlesztési alapok felemelkedésének és a hadiipari kezdeményezések kohéziós forrásokhoz való hozzáférésének. Az Európai Strukturális és Befektetési Alapok 2014 és 2020 közt összesen 972, védelemmel összefüggő projektet támogattak mintegy 1,01 milliárd euróval, további 860 millió eurót mobilizálva magánforrásokból.⁹⁶² Ezen összeg drasztikus emelkedése prognosztizálható a 2025-ös kohéziós politika módosításának köszönhetően, mely lehetővé teszi a nagyvállalatok közvetlen támogatását az Európai Regionális és Fejlesztési Alapból védelmi és stratégiai technológiai területeken. Jelenleg az ilyen projektek több, mint felét Németország, Franciaország és Olaszország koncentrálja, így mindenképp szükséges jobban bevonni a keleti határrégió tagállamait.⁹⁶³

Ez a nyitás remek lehetőség a kisebb gazdasági potenciállal rendelkező országok számára, hogy új megközelítésbe helyezték saját hadiipari kapacitásaikat. Ahelyett, hogy széles spektrumban igyekeznek fegyverrendszereket fejleszteni, egy jól átgondolt és más tagállamokkal összehangolt, egy-egy területre szakosodott fejlesztési tevékenységet kell folytatniuk. Az európai okos specializációs stratégia (a továbbiakban: S3⁹⁶⁴) a regionális innovációs ökoszisztémák fejlesztését célozza meg, amelyben a védelmi ipar kulcsszerepet játszik. Az S3 alapelvei közé tartozik az egyedi erősségek kihasználása, a fejlesztéseket támogató környezet fejlesztése és az üzleti szféra, a tudományos intézmények és a kormányzat közötti együttműködés ösztönzése.⁹⁶⁵ Egy akadémiailag bizonyított metodológiával, a Vállalatok Felfedezési Folyamatának⁹⁶⁶ segítségével a régiók hatékonyabban azonosíthatják specifikus erősségeiket, ami a védelmi szektorban különösen fontos, mivel a sikeres S3 tevékenység a már meglévő technológiai képességekre építkezik.⁹⁶⁷

Az így keletkező szaktudást a már létező Kiválósági Központ hálózatba be kell csatornázni. Ez már egy működő modell, amely a NATO-ban 28 akkreditált központtal fedí le a védelmi spektrum különböző részeit.⁹⁶⁸ Az EU-ban is működik ilyen hálózat, mely főleg a

⁹⁶² Nikolitsa Spilioti és Athanasios Anastasiou, „European Structural and Investment Funds (ESIFs) and Regional Development across the European Union (EU)”, *Journal of Risk and Financial Management* 17, sz. 6 (2024): 228, <https://doi.org/10.3390/jrfm17060228>.

⁹⁶³ Európai Bizottság, „A Modernised Cohesion Policy: The Mid-Term Review”, Európai Bizottság, 2025. április 1., https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/communication/mid-term-review-2025/communication-mid-term-review-2025_en.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.05.)

⁹⁶⁴ Smart Specialization Strategies

⁹⁶⁵ Ref. 30.

⁹⁶⁶ EDP – Entrepreneurial Discovery Process

⁹⁶⁷ Dominique Foray, „The concept of the ‘entrepreneurial discovery process’”, in *Governing Smart Specialisation*, szerk. Dimitrios Kyriakou és mtsai. (Routledge, 2016), <https://doi.org/10.4324/9781315617374>.

⁹⁶⁸ Kralovánszky Kristóf, „NATO Kiválósági Központok és a transzformáció”, *Hadtudományi Szemle* 9, sz. 4 (2016): 141–53.

katasztrófavédelem és krízismenedzsment területekre fókuszál. Ilyen központ például az EU CBRN Kockázatot Csökkentő Kiválósági Központja, melyhez 3 kontinens 63 országa csatlakozott eddig, bizonyítva a rendszer tudást aggregáló potenciálját.⁹⁶⁹ A tagállamok nemzeti kutatóbázisait az Európai Védelemmel Kapcsolatos Régiók Hálózata⁹⁷⁰ fogja össze, mely konkrétan a hadiipari vállalatok S3-ba történő integrációjára és az EU-s források könnyebb elérésre összpontosít. Ez az alapja az erős védelmi ipari regionális klaszterek megteremtésének.⁹⁷¹ Ezen csoportosulások fő feladata annak az Európában működő, nagyságrendileg 2.500 védelmi ipari KKV-nak az integrálása, amelyek kulcsszerepet játszanak az innovációban. Az EDA irányelvei szerint a KKV-k bevonása a legnagyobb mértékben négy kritikus terület fejlesztésével javítható. Ezek az információhoz való hozzáférés megkönnyítése, a beszerzési lehetőségek bővítése, a határon átnyúló ellátási láncok megnyitása számukra és a finanszírozáshoz való hozzáférésük segítése.⁹⁷² Románia példája megmutatja, hogy KKV-k a specializált területeken, mint a szenzorok és a katonai szoftverek, igenis képesek versenyképes módon kijutni a világpiacra.⁹⁷³

Az EU-nak történelmi lehetősége van a már korábban részletesen kifejtett kritikus nyersanyagok ellátási láncainak biztosítása mellett a technológiai szuverenitás elérésére.⁹⁷⁴ 10 éves időtávlatban az alábbiak szerint lehetséges ezt megvalósítani:

- 2026-ig: a gyorsított beszerzések megindítása és a komplex tervek elkészítése a kritikus nyersanyagok készletezésére, valamint az alternatív források felfedezésére;
- 2027-2030: a hazai termelési kapacitások kiépítése mikroelektronika és félvezetőgyártás terén;
- 2031-2035: kvantum- és autonóm rendszerek önálló gyártása, a nyersanyag-körforgás stabil üzemeltetése.

⁹⁶⁹ Európai Unió, „CBRN Centres of Excellence”, Európai Unió, 2024. április 11., https://cbrn-risk-mitigation.network.europa.eu/document/download/c9b67aa5-1cf0-4fa6-9ebb-17c585187498_en?filename=A4_CoE%20Fact%20Sheet%20%282023%20June%29.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.07.)

⁹⁷⁰ ENDR – European Network of Defence-related Regions

⁹⁷¹ Vasilis Kyriazis, „Marshallian Clusters: Evidence from the Defence Industry”, *The Social Sciences Forum* 19, sz. 74 (2021): 133–66, <https://doi.org/10.26253/heal.uth.ojs.sst.2021.716>.

⁹⁷² European Defence Agency, „Guidelines for Facilitating SMEs’ Access to the Defence Market”, European Defence Agency, 2015, https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/guidelines-for-facilitating-smes'-access-to-the-defence-market_june-2015.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.07.)

⁹⁷³ Cătălin Constantin Mihalache, „Romania’s SMEs: The Next Strategic Advantage in Global Defense Supply Chains”, *Tech Diplomacy*, 2025. augusztus 4., <https://techdiplomacy.org/news/global-shift-toward-trusted-defense-supply-chains-opens-doors-for-romanian-smes/>. (Letöltés ideje: 2025.08.07.)

⁹⁷⁴ Jakob Edler, „Technology Sovereignty of the EU: Needs, Concepts, Pitfalls and Ways Forward”, in *Science, Research and Innovation Performance of the EU*, szerk. Directorate-General for Research and Innovation (Publications Office of the European Union, 2024), <https://doi.org/10.24406/publica-3394>.

Mindezekkel párhuzamosan a kettős felhasználású technológiák hadiipari integrációját célszerű még hangsúlyosabbá tenni, hiszen a meglévő gyártókapacitások védelmi célú alkalmazása nemcsak a költségek megosztását, hanem a termékek piaci bevezetésének felgyorsítását is lehetővé teszi. Kiemelt figyelmet érdemel a NATO Innovációs Csomópont és a DIANA tevékenysége, mivel ezek a kezdeményezések már a PPP-modellre épülnek, ahol civil startupok és az állami tulajdonrészrel rendelkező nagyvállalatok közös erővel, a kezdetektől fogva NATO-standardokra alapozva fejlesztik a prototípusokat. Ezzel párhuzamosan az EU innovátorainak nyújtott pénzügyi ösztönzők (pl. az InnovFin program⁹⁷⁵) újraélesztésével és az EDF bevonásával célzott pályázatok útján kell támogatni a kettős felhasználású technológiák fejlesztését. Az így létrejövő eredményeket egy speciálisan kialakított szellemi tulajdonkezelő alapba kell integrálni, elősegítve a közös szabadalmak megszületését és a technológiai vívmányok szélesebb körű elterjesztését mind a védelmi, mind a civil szektorban.⁹⁷⁶

Az ezen forradalmi újításokat támogató félvezető ipar számára is létfontosságú az áramvonalas működés. Az EU deklarált célja a hazai chipgyártás növelése és az önellátás kialakítása, viszont fontos, hogy a vállalatok egymás ellen irányuló, profitorientált törekvései nem vezethetnek duplikációkhoz. A beruházásokat egymást kiegészítő, nem egymást ellehetetlenítő módon kell támogatni Uniós szinten. A védelmi szektor számára kulcsfontosságú a hadiipar katonai mikrochipekkel és az MI használatára optimalizált FPGA-kkal történő fenntartható ellátása. Ehhez szükséges a megfelelő szabványok szövetségi szintű megalkotása és azok alkalmazásának megkövetelése az új gyártókapacitások létesítésekor.⁹⁷⁷ Az így elérhető színvonalbeli ugrás lehetővé teszi a kvantumtechnológiák hazai támogatásának emelését. Ezek integrálása komoly hatással lesz a jövő hadviselésére, és akár gyökereiben változtathatja meg doktrínáinkat.⁹⁷⁸

Ennél a pontnál újra eljutunk a gyártáshoz szükséges kritikus nyersanyagok kérdésköréhez, melyről már korábban hosszasan értekeztem. A beszerzési források diverzifikálása elengedhetetlen a stratégiai autonómia erősítéséhez, és az Oroszországtól és

⁹⁷⁵ European Investment Bank, „InnovFin - EU Finance for Innovators”, European Investment Bank, 2017, https://www.eib.org/files/publications/thematic/innovfin_eu_finance_for_innovators_en.pdf. (Letöltés ideje: 2025.08.07.)

⁹⁷⁶ Directorate-General for Research and Innovation, *Making the Most of EU Research and Innovation Investments: Rethinking Dual Use* (Publications Office of the European Union, 2025), <https://doi.org/10.2777/6637451>.

⁹⁷⁷ Isabella Cerutti és Nardo Michela, *Semiconductors in the EU* (Publications Office of the European Union, 2023), <https://doi.org/10.2760/038299>.

⁹⁷⁸ Daniel Choi, „Quantum Technology and the Military - Revolution or Hype? The Impact of Emerging Quantum Technologies on Future Warfare”, *Expeditions with MCUP* 2023, sz. 1 (2023): 1–24, <https://doi.org/10.36304/ExpwMUCP.2023.11>.

Kínától való függőség drasztikus csökkentéséhez. Ezen cél elérése érdekében a már működő Európai Nyersanyag Szövetség keretében olyan partnerségeknek kell létrejönnie, amelyek Afrikából, Dél-Amerikából és az indo–csendes-óceáni térségből biztosítanak alternatív beszállítási útvonalakat.⁹⁷⁹ A stratégiai készletek és tartalékok koordinált kezelése válságidőszakban is biztosítaná a termelés kontinuitását. Ennek érdekében célszerű létrehozni az Európai Nyersanyag Tartalék Mechanizmust, amely előre definiált készletszinteket tartana fenn a kritikus komponensekből. Az újrahasznosítási és körforgásos gazdasági modellek alkalmazása által pedig csökkenthető a primer nyersanyagok iránti kereslet. Ezen eljárások megerősítése révén érvényre juthat a „városi bányászat” elve, ami az életciklusuk végén lévő eszközökből vonja ki a kritikus nyersanyagokat.⁹⁸⁰ A digitális termékútlelvel rendszerek bevezetésével a katonai elektronikai hulladékból visszanyert ritkaföldfémek és fémötvözetek újrahasznosítása is hatékonyabbá tehető.⁹⁸¹ Továbbá több olyan stratégiai partnerségi megállapodásra kell törekedni harmadik országokkal, mint amilyen Zambiával már fent áll. Ezen partnerségek célja a helyi feldolgozókapacitások kiépítése és a transzparens, fenntartható kitermelés ösztönzése. Ezek a megállapodások nemcsak nyersanyagszállításra, hanem technológiai transzferre is kiterjednek, amely segít Európának hosszú távon csökkenteni ezirányú kiszolgáltatottságát.⁹⁸²

Az eddig taglalt intézkedések bevezetésére és a kormányzati struktúra finomítására az alábbi ütemtervet javaslom:

Rövid távú, folyamatindító lépések (2026-2028):

- 2026 Q1: a NEPA felállítása, alapszabályzatok és működési protokollok elfogadása;
- 2026 Q3: az EDF és az EDIP kapacitásbővítési keretprogramok módosítása, a kettős finanszírozási mechanizmusok aktiválása a PPP projektekhez;
- 2027: az első regionális védelmi klaszterek és gyártástechnológiai kiválósági központok akkreditációja, S3 pilot-projektek indítása négy kelet-európai tagállamban;
- 2028: az ellátási lánc platform éles üzembehelyezése, a kritikus nyersanyag készlettartalék-menedzsment rendszer tesztelése, a CARD-NDPP közös monitoring eszközeinek bevezetése.

⁹⁷⁹ Fabio Pegorin és mtsai., *Materials for Energy Storage and Conversion: A European Call for Action* (European Raw Materials Alliance, 2023), <https://erma.eu/app/uploads/2023/07/e33fa4d1.pdf>. (Letöltés ideje: 2025.08.08.)

⁹⁸⁰ Omar Ouro-Salim, „Urban mining of e-waste management globally: Literature review”, *Cleaner Waste Systems* 9 (2024. december): 100162, <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2024.100162>.

⁹⁸¹ Rembrandt H. E. M. Koppelaar és mtsai., „A Digital Product Passport for Critical Raw Materials Reuse and Recycling”, *Sustainability* 15, sz. 2 (2023): 1405, <https://doi.org/10.3390/su15021405>.

⁹⁸² Meike Schulze, „The Strategic Raw Material Partnership between the EU and Zambia: Industrial Cooperation Is Key to Value Creation and Long-Term Collaboration”, *Stiftung Wissenschaft Und Politik* 2025/C, sz. 19 (2025), <https://doi.org/10.18449/2025C19>.

Középtávú, strukturális változások (2029-2033):

- 2029: az EU-s félvezetőipari kezdeményezések védelmi moduljának kiterjesztése a hazai gyártókapacitásokra, a kettős felhasználású technológiákat célzó akceleratorprogramok teljes spektrumú működőképességének elérése;
- 2030: az S3 és a regionális klaszterhálózatok kiterjesztése Kelet-Közép-Európára és a mediterrán régiókra, a KKV-k 25%-os integrációs arányának elérése;
- 2031: az EDF és az EDIP forrásainak automatizált összehangolása a nemzeti költségvetésekkel, az EDF alapú magántőke mozgósítási eszközök teljes körű működtetése;
- 2032-2033: a jövőorientált képességfejlesztési ciklusban a moduláris gyártóegységek „mindig meleg”, azaz folyamatosan üzemben tartott státuszának stabilizálása, a kvantum- és autonóm rendszerek pilotüzemeinek felskálázása.

Hosszú távú (2034-2040) stratégiai vízió:

- 2034: az európai védelmi ipari ökoszisztéma megkerülhetetlen globális szereplő, eléri a 80%-os önrészt az így már önállósuló félvezető, kvantum- és anyaggyártásban;
- 2036: a stratégiai autonómia és a technológiai szuverenitás a kritikus területeken gyakorlatilag megvalósul, a harmadik országokkal kötött partnerségek öfenntartó feldolgozókapacitásokat építenek;
- 2040: a teljes körű kettős felhasználású technológiai innovációs ökoszisztéma kiépítése, képességfejlesztési folyamatok zero papírmunka mellett, MI vezérelt automatizációval, az európai védelmi klaszterek elismerése globális benchmarkként.

A teljes folyamat során alkalmazandó monitoring és értékelési mechanizmusok:

- Éves CARD-NDPP közös felülvizsgálat: forráshiány- és keret túllépési korlát-analízis, a kulcsfontosságú teljesítménymutatók újrachangolása;
- Féléves EDF/EDIP program auditok: pénzügyi és projekteredmény-ellenőrzés, PPP-projekt befektetés megtérülési érték mérése;
- Negyedéves regionális klaszter „szűrővizsgálat”: klaszter-integráció, KKV-részvétel, innovációs output monitorozása;
- Folyamatos automatizált adatgyűjtés és MI-alapú előrejelzés: képességfejlesztési ciklusok előrejelzése, kockázat- és krízisszimulációk.

Számítva arra, hogy javaslataim komoly ellenállásba ütköznének, végrehajtottam a prognosztizált hatások kockázatelemzését és javaslatot teszek azok csillapításának lehetséges módjaira. Első és legfontosabb a politikai kockázatok vizsgálata. A tagállamok óvakodhatnak

a szükséges lépések meghozatalától, mert a „nemzeti szuverenitás kontra európai integráció” dilemma feszültségében veszélybe kerülhetnek stratégiai döntési jogaik. Ennek enyhítésére egy többpólusú döntéshozatali modell bevezetése az egyik lehetőség, ahol a NEPA csak konszenzuson alapuló döntéseket hoz, de a tagállamok vétójoggal élhetnek ezekkel szemben a szuverén érdekeik védelmében. Azonban ez visszavezetne az eredeti problémához, így a vétó lehetősége helyett egy blokk-konzultációs eljárásrendet lenne célszerű bevezetni, ahol kisebb tagállami koalíciók indíthatnak gyorsított kezdeményezéseket, amelyekhez mások később csatlakozhatnak. A technológiai kihívások tekintetében a korábban felvázolt mechanizmusok minél gyorsabb bevezetése jelent megoldást. A gazdasági bizonytalanságok terén – melyeket főleg a védelmi projektek hosszú megtérülési ideje táplál – a PPP-modellek befektetési ösztönzői által bevonható magántőke jelenti a megoldást, mely diverzifikálja az elérhető forrásokat. Az így felszabaduló állami tőkét egy krízishelyzeti alapba lehetne fektetni, ami tartalék likviditást biztosítana a váratlan helyzetek kezelésére. Emellett a regionális kohéziós alapok védelmi komponenseinek stabil elköteleződése (min. 3% éves állami társfinanszírozással) csökkentené a költségvetési bizonytalanságokat.

A geopolitikai változásokhoz való adaptációs képesség kialakítása érdekében, a hibrid- és aszimmetrikus fenyegetések gyors megjelenése miatt rugalmas, MI alapú korai figyelmeztető rendszerek üzembe állítása szükségesek, amelyek valós idejű kockázatelemzést végeznek. A CARD-NDPP monitoring ciklusába beágyazott krízisszimulációs modulok felvérteznék a döntéshozókat szcenárió-elemzések eredményeként születő, realisztikus információkkal. Ezeket felhasználva a regionális klaszterek veszélyhelyzeti forgatókönyveket állíthatnak fel és összkormányzati gyakorlatok keretében azokat be tudják gyakorolni. Ez elősegíti a gyors helyreállítást, míg a stratégiai partnerségek biztosítják az alternatív ellátási és támogatási hálózatokat a termelés stabil fenntartásához.

Az általam felvázolt koordinált védelmi ipari koncepció komplex, de megvalósítható keretet nyújt az EU-NATO együttműködés megerősítéséhez. Az átfogó stratégia, amely kiterjed az intézményi együttműködéstől és finanszírozástól a klaszterfejlesztésen át a technológiai szuverenitás eléréséig, egyszerre alkalmas az EDTIB versenyképességének és autonómiájának növelésére. Összességében a koncepció egy, a következő másfél évtizedre szóló, dinamikusan fejlődő, multilaterális és innovációközpontú védelmi ipari platformot kínál, amely egyaránt képes konzervatív és radikális védelmi kihívások kezelésére.

5.4. RÉSZKÖVETKEZTETÉSEK

A fejezet három fő területen nyújt új tudományos eredményeket az európai védelmi ipari koordináció témakörében, amelyek egyben megalapozzák a disszertáció központi hipotéziseit és gyakorlati javaslatait.

Az első jelentős tudományos eredmény a NATO-EU védelmi ipari együttműködés jelenlegi hatékonysági korlátainak strukturális feltárása. A kutatás empirikusan igazolta, hogy a párhuzamos intézményi keretek (PESCO és NATO HVP projektek) között létező koordinációs hiányosságok kvantifikálható veszteségeket okoznak. A svéd-norvég Archer projekt részletes esettanulmány-elemzése révén azonosítottam három kritikus tényezőt, melyek az együttműködés bukásához vezettek. Ezek az eltérő nemzeti beszerzési eljárásrendek szinkronizációjának hiányai, a közös kockázatkezelési mechanizmusok elégtelenségei és a bilaterális irányítási struktúrák inherens sebezhetőségei voltak. Ezzel szemben a sikeres MRTT-C és Eurodrone projektek komparatív elemzése kimutatta, hogy az OCCAR-NSPA duális irányítási modell és a moduláris, nyílt architektúrájú fejlesztés akár a 40%-os KKV-integráció elérését teszi lehetővé.

A második tudományos eredmény a regionális ellátáslánc-modell védelmi ipari alkalmazhatóságának kvantitatív bizonyítása. A kutatás során bemutattam egy nyolc dimenziós összehasonlítási keretrendszert, amely objektív mérőszámokkal támasztja alá a regionális modell előnyeit. Az eredmények szerint a regionális ellátási láncok 85%-os átfutási idő csökkenést, 50%-os szén-dioxid-kibocsátás mérséklést és 1.300%-os beszállítói átláthatóság-javulást eredményeznek. A FOCI-kockázatok 60-70%-os csökkenése különösen jelentős a védelmi szektor biztonságpolitikai szempontjait tekintve.

A harmadik eredmény egy új, integrált védelmi ipari koordinációs koncepció kidolgozása, amely a NEPA felállítására épül. Ez a modell egyesíti az EU finanszírozási eszközeit a NATO standardizációs követelményeivel, miközben strukturált megoldást kínál a KKV-k integrációjára. A javasolt ütemterv 2026-2040 közötti implementációja révén elérhető a 80%-os európai önellátás a kritikus védelmi technológiákban, ami eddig nem tapasztalt stratégiai autonómiát jelentene. Az alfejezet további hozzáadott értéke a kockázatelemzési metodológia alkalmazása a védelmi ipari együttműködésben, amely geopolitikai, technológiai és gazdasági dimenziókban vizsgálja a javasolt reformok megvalósíthatóságát és aggályos pontjait.

6. ÖSSZEGZÉS

6.1. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A disszertáció következtetéseit a felállított hipotézisek vizsgálatán keresztül foglalom össze.

1. hipotézis vizsgálata:

A kutatás eredményei empirikusan igazolták az első hipotézist, miszerint az európai védelmi ipar jelenlegi gyártási kapacitásai és a stratégiai dokumentumokban megfogalmazott célok között szignifikáns eltérések mutathatók ki, amelyek a strukturális alulfinanszírozásból és a kereslet-kínálat egyensúlytalanságból eredő rendszerszintű problémát jeleznek. Az ezt alátámasztó főbb mutatók a következők:

- A szovjet örökség, a 224 db T-72 harckocsi lecseréléséhez 2,15 évre, valamint a 1.691 db BMP harcjármű lecseréléséhez 4,22 évre lenne szükséges az EU teljes gyártási kapacitásának mobilizálása esetén;
- Évi 1 millió 155 mm-es tüzérségi lövedék gyártási célkitűzés ütközik a lőporhiánnyal;
- A helikopterflották 42%-a meghaladta a 30 éves szolgálati korhatárt;
- Egy elhúzódó európai háború esetén nem lenne képes pótolni a prognosztizált veszteségeket az EDTIB a harckocsik, a tüzérségi lövegek, a légvédelmi ütegek és a pilóta nélküli repülőeszközök esetében.

A hipotézist igazoltam.

2. hipotézis vizsgálata:

A kutatás eredményei megerősítették, hogy az ellátási láncokban azonosítható kritikus pontok – a nyersanyag-ellátástól a végtermékeken keresztül a kapcsolódó infrastruktúráig – olyan strukturális sérülékenységeket rejtenek, amelyek többszörös kockázati tényezőt jelentenek. A ritkaföldfémek 98%-a Kínából, a kobalt 65%-a Kongói Demokratikus Köztársaságból importálva, míg a titán beszerzés 55%-a geopolitikailag kockázatos forrásokból származik. A COVID-19 pandémia, a Brexit és az orosz-ukrán háború által indukált ellátásilánc-zavarok a gyakorlatban is igazolják a rendszer sebezhetőségét.

A hipotézist igazoltam.

3. hipotézis vizsgálata:

A kutatási eredmények alátámasztották, hogy az ellátásilánc-menedzsment modellek alapján kidolgozott holisztikus szemléletű megoldási javaslatok alkalmazása szignifikánsan csökkentheti az EDTIB kockázati szintjét. A regionális ellátásilánc-modell 85%-os átfutási idő csökkenést, 50%-os szén-dioxid-kibocsátás mérséklést eredményez. A FOCI-kockázatok 60-70%-os csökkenése mellett a koordinált hibrid ELM modell megvalósíthatósága bizonyított.

A hipotézist igazoltam.

6.2. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A disszertáció három fő tudományos eredményt mutat be, amelyek az európai védelmi ipar ellátásilánc-menedzsmentjének kritikus kihívásaira és megoldási lehetőségeire összpontosítanak. A kutatás a XXI. századi védelempolitikai követelmények és az orosz-ukrán háború tapasztalatainak kontextusában vizsgálja az EDTIB jelenlegi teljesítményét és jövőbeli fejlesztési irányait. Az eredmények kvantitatív és kvalitatív módszerekkel alátámasztott elemzéseken alapulnak.

1. tudományos eredmény:

Kvantitatív módszerekkel bemutattam, hogy az európai védelmi ipar jelenlegi gyártási kapacitásai nem felelnek meg sem a stratégiai dokumentumokban megfogalmazott céloknak, sem az orosz-ukrán háború tapasztalataiból levont hadászati-hadműveleti követelményeknek. (2-3. fejezetek eredménye)

2. tudományos eredmény:

Az ellátásilánc-menedzsment eszközeit használva a végterméktől a gyártó kapacitásokon, a kapcsolódó iparágakon és infrastruktúrán keresztül a nyersanyagellátásig végig menve feltérképeztem és beazonosítottam egyes haditechnikai eszközcsoportok előállításának (vagy) az európai védelmi iparnak a kritikus pontjait. (4. fejezet eredménye)

3. tudományos eredmény:

Ellátásilánc-menedzsment modelleket és az empirikus adatok felhasználva olyan holisztikus szemléletű megoldási javaslatokat fogalmaztam meg, amelyek segítségével az Európai Védelmi Technológiai és Ipari Bázis képes lehet a megnövekvő európai védelmi költségvetések megrendeléseit a jelenleginél jóval alacsonyabb kockázati szinttel kiszolgálni. (5. fejezet eredménye)

6.3. A TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A disszertáció tudományos eredményeinek gyakorlati alkalmazása kulcsfontosságú a védelmi ipar verseny- és ellenálló képességének növeléséhez. Az ELM elméleti keretének és a hadiipari specifikumoknak a transznacionális-regionális hibrid modellben való ötvözése olyan stratégiákat tár fel, amelyek egyszerre erősítik a nemzeti védelmi kapacitásokat, a szövetségen belüli interoperabilitást és a gazdasági hatékonyságot.

A kutatásom rávilágít arra, hogy a központi parancsnoki lánc és a regionális klaszterek összehangolt működése jelentősen javítja a válsághelyzetekre való gyors reagálást. Emiatt célszerű lenne Magyarországon és más tagállamokban is közös logisztikai irányítóközpontok felállítása, amelyek a NATO és az EU többnemzeti projektjeit is integrálják.

A kettős felhasználású – polgári és katonai célokra egyaránt alkalmas – infrastruktúra kiépítése lehetővé teszi, hogy egy válság esetén a civilek ellátása ne akadályozza a katonai mozgósítást. Javaslom egy, az EU-finanszírozású „kettős felhasználású folyosó” program elindítását, amelyben több nemzet közösen fejleszti a transzeurópai hálózat egyes szakaszait.

A közös finanszírozás, a kockázatitőke bevonásán alapuló modellek és a katonai innovációs befektetési alapok kombinálása garantálja a hosszú távú forrásbiztosítást. Ennek erősítése érdekében célszerű létrehozni egy „Európai Kockázatitőke Alap” kezdeményezést, amelybe legalább tíz tagállam belép, és közösen támogatják a KKV-k K+F-projektjeit.

A körforgásos gazdaság és a valós idejű digitális monitoring rendszerek bevezetése csökkenti a karbon lábnyomot és növeli az ellátási láncok átláthatóságát. Ajánlott az ENISA irányelvein alapuló „Zöld Védelmi Célú Adathálózat” kialakítása, ahol valós időben követhetőek a beszerzési, szállítási és raktározási folyamatok, optimalizálva a készletgazdálkodást, miközben csökkenthető az energiafogyasztás.

A disszertációban kihangsúlyozom, hogy a nemzeti bürokrácia és védelmi lobbij helyett hosszú távon a közös európai és atlanti érdekek előtérbe helyezése biztosítja a kontinens stratégiai autonómiáját. Fontos, hogy a már elindult nagyprojektekhez (pl. új harci repülőgép, harckocsi, haditengerészeti fregatt) több nemzet csatlakozzon.

A meglévő szabályozások modernizálására mindenképpen szükség van. A védelmi beszerzési direktívákat frissíteni kell, hogy előnyben részesítse a kettős felhasználású és zöld projektek létrehozását. Emellett javasolt egy “Európai Stratégiai Ellátási Rendelet” elfogadása is, amely egységesíti a kritikus nyersanyagok behozatalát és újrahasznosítási kvótákat ír elő az összes tagállam részére.

Összefoglalva, a dolgozat eredményei azt mutatják, hogy egy transznacionális-regionális hibrid ELM modell megvalósítása lehet a válasz a 21. század biztonsági és gazdasági kihívásaira. Ehhez azonban elengedhetetlen az új szakpolitikák megalkotása, meglévő programok jobb kihasználása, a közös finanszírozási mechanizmusok bővítése és a nemzeti érdekek háttérbe szorítása a hosszú távú európai és atlanti biztonság érdekében. Csak így lehet fenntarthatóan megerősíteni a kontinens védelmi ipari ökoszisztémáját, garantálva a stratégiai autonómiát, az interoperabilitást és a gazdasági hatékonyságot.

6.4. A KUTATÁS TOVÁBBI LEHETSÉGES IRÁNYAI

A disszertációmban felépített koordinált transznacionális-regionális hibrid ELM modell megalapozta a védelmi ipari ellátási lánc komplex dinamikáinak, kockázatainak és fejlesztési lehetőségeinek elemzését, ám számos további kutatási irány kínálkozik az eredmények gyakorlati mélyítésére és kiterjesztésére:

1. Hadiipari termékek ellátási láncainak kvantitatív módszerekkel történő feltárása:
 - Minden jelentős eszközkategória (harckocsi, önjáró löveg, légvédelmi rendszer, drón platform, hadihajó) ellátási láncának részletes feltérképezése, kiemelve a forrásigényeket, a szállítási útvonalakat, a termelési-gyártási kapacitásokat és a készletgazdálkodási pontokat;
 - A külföldi importarány százalékos és abszolút meghatározása országonként és beszállítónként;
 - A helyi KKV-k részesedésének felmérése, az általuk betöltött beszállítói szerepkörök, a teljesített volumen, az érték- és K+F részarányok meghatározása.

Ezzel a számszerűsítéssel világosan láthatóvá válik a kritikus pontok és a függőségek topológiája, amely alapján célzott diverzifikációs és fejlesztési stratégiák dolgozhatók ki.

2. Kettős felhasználású technológiák mélyreható vizsgálata:
 - A kettős felhasználású termékek ellátási láncainak, import- és exportfolyamatainak elemzése;
 - A katonai alkalmazások speciális átláthatósági, megbízhatósági és tanúsítási követelményeinek hatása a beszállítói hálózat szerkezetére;
 - A nemzetközi szabályozási környezet hatása a piaci szereplők stratégiáira és a beszerzési eljárásrendjeikre.

Az orosz-ukrán háború és más hibrid konfliktusok tapasztalatai alapján szükséges az ilyen termékek gyártási és beszerzési mechanizmusainak alaposabb feltárása, valamint a sebezhetőségek csökkentése érdekében specifikus ajánlások kidolgozása.

3. Energetikai ellátás és közlekedési infrastruktúra szerepének integrálása:

- A védelmi ipari termelés energiaigény-profiljának és az energiaellátás biztonságának elemzése, ideértve a villamos-, földgáz- és hidrogénhálózatok redundanciáinak feltérképezését;
- A kritikus infrastruktúrák (erőművek, tárolók, kereskedelmi logisztikai központok) sebezhetőségének elemzése válsághelyzetben, valamint a zöld átállás (hidrogén, biomassa) hatásának vizsgálata a hadiipar energiaellátására;
- A közúti, a vasúti és a belvízi szállítási hálózat szerepének vizsgálata, például a kapacitások, az alternatív útvonalak és a stratégiai raktárkészletek elhelyezkedésének elemzésén keresztül.

Ezen kutatások révén a védelmi ipari ellátás „vérkeringését” jelentő energiakínálat és mozgásbiztonság közvetlenül beépíthető az ELM modellekbe.

4. Szcenáriótervezés és stressztesztelés:

- A valós idejű, digitális monitoring rendszerekben gyűjtött adatok felhasználásával többféle geopolitikai, logisztikai és technológiai válságszcenário (pl. szankciók, hibrid támadások, természeti katasztrófák) hatásának modellezése a védelmi ipari láncokra;
- Katasztrófa vagy konfliktus utáni gyors helyreállítási forgatókönyvek kidolgozása, a redundanciák, a tartalékok és a regionális átirányítási mechanizmusok optimális kombinációján keresztül.

5. Közös finanszírozási konstrukciók és szakpolitikai eszközök fejlesztése:

- A meglévő programok hatékonyságvizsgálata a forrásallokáció, a projektportfólió-kezelés és a kockázati díjszabás mutatószámainak segítségével;
- Új szakpolitikai eszközök, ösztönző politikák és regionális KKV-befektetési alapok kidolgozása és visszamérése;
- A nemzeti érdekek és a protekciónizmus oldása érdekében a közösségi forrásokhoz való hozzáférés feltételeinek harmonizálása, ezáltal a tagállamok közötti szakpolitikai konvergencia ösztönzése.

6. Integrált adatbázis- és információmenedzsment:

- Egy európai szintű, biztonságos és interoperábilis adatplatform kiépítése, amely tartalmazza az ellátási láncok paramétereit, a beszerzési adatokat, egy kritikus infrastruktúra nyilvántartást és kockázati térképeket;
- Az MI és gépi tanulás alkalmazása az adatelemzés és előrejelzés automatizálására, így proaktív láncoptimalizálási intézkedések indíthatók.

7. Oktatás-képzés és kutatás-ipar együttműködés erősítése:

- Egyetemi-hadiipari klaszterek létrehozása, ahol az elméleti kutatásokat közvetlenül a gyártó és beszerző vállalatok igényei mentén fejlesztik tovább;
- Doktori és posztdoktori programok indítása kettős felhasználású technológia, ELM és energetikai infrastruktúra témakörökben, ösztönözve a fiatal kutatók részvételét a valós ipari projekteken.

E kutatási irányok további vizsgálata jelentősen mélyítheti a disszertációban felvázolt modellek gyakorlati alkalmazását, és hozzájárulhat ahhoz, hogy az európai és észak-atlanti védelmi ipar ne csupán fragmentált klaszterek összessége legyen, hanem egy koordinált, fenntarthatóan finanszírozott, zöld és digitálisan átlátható lánc, amely képes gyorsan reagálni a 21. század kihívásaira, miközben megőrzi a szövetséges interoperabilitást és a stratégiai autonómiát.

FOGALMAK, SZAKKIFEJEZÉSEK

Rövidítés	Jelentése eredeti nyelven	Jelentése magyar nyelven
ACSV	Armoured Combat Support Vehicle	páncélozott harctámogató jármű
ASAP	Act in Support of Ammunition Production	lőszergyártás támogatásáról szóló EU rendelet
CARD	Coordinated Annual Review on Defence	védelmi képességek éves koordinált áttekintése
CAVS	Common Armoured Vehicle System	közös páncélozott jármű rendszer
CBRN	Chemical, Biological, Radiological and Nuclear	vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris
CEF	Connecting Europe Facility	Európa összekapcsolása eszköz
CEPS	Central European Pipeline System	közép-európai csővezeték rendszer
CRMA	Critical Raw Materials Act	kritikus nyersanyagokról szóló rendelet
CSDP	Common Security and Defence Policy	közös biztonság- és védelempolitika
DEF	Defence Equity Facility	védelmi tőkefinanszírozási eszköz
DIANA	Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic	Észak-Atlanti Védelmi Innovációs Akcelerator
EDA	European Defence Agency	Európai Védelmi Ügynökség
EDF	European Defence Fund	Európai Védelmi Alap
EDIP	European Defence Industry Programme	Európai Védelmi Ipari Program
EDIRPA	European defence industry reinforcement through common procurement	az európai védelmi ipar együttműködésen alapuló beszerzés keretében történő megerősítést szolgáló eszköz
EDIS	European Defence Industrial Strategy	európai védelmi ipari stratégia
EDT	Emerging and Disruptive Technologies	felemelkedő és felforgató technológiák
EDTIB	EU's Defence Technological and Industrial Base	Európai Védelmi Technológiai és Ipari Bázis
EIB	European Investment Bank	Európai Beruházási Bank
ELM	---	ellátásilánc-menedzsment
EMBT	European Main Battle Tank	európai főharcocsi
ENISA	European Union Agency for Cybersecurity	Európai Unió Kiberbiztonsági Ügynökség
ENSZ	---	Egyesült Nemzetek Szervezete
ERA	European Union Agency for Railways	EU Vasúti Ügynöksége
ESG	Environmental, Societal and Governmental	környezeti, társadalmi és kormányzati
ETS	Emission Trading System	emissziókereskedelmi rendszer
EU	European Union	Európai Unió
EU RDC	European Union Rapid Deployment Capacity	Európai Unió gyors bevetési kapacitás
FCAS	Future Combat Air System	jövő légi harc rendszere
FOCI	Foreign Ownership, Control or Influence	külföldi tulajdonlás, irányítás vagy befolyásolás
FPGA	Field-programmable Gate Array	a felhasználás helyén programozható logikai kapumátrix
GDP	Gross Domestic Product	bruttó hazai össztermék

HHP	---	Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program
IoT	Internet of Things	hálózatba kapcsolat eszközök
IT	Information Technology	információs technológia
K+F	---	kutatás, fejlesztés
K+F+I	---	kutatás, fejlesztés, innováció
KKV	---	kis- és közepes vállalkozások
LNG	Liquified Natural Gas	cseppfolyósított földgáz
M3A	Maritime Multi Mission Aircraft	tengerészeti többfeladatú repülőgép
MH	---	Magyar Honvédség
MI	---	mesterséges intelligencia
MMPC	Modular and Multirole Patrol Corvette	moduláris és multifunkcionális járőrhajó
MRTT-C	Multi Role Tanker Transport Capability	többcélú légiutántöltő és szállító képesség
NASA	National Aeronautics and Space Administration	Nemzeti Repülési és Űrhajózási Hivatal
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Észak-atlanti Szerződés Szervezete
NATO HVP	NATO High Visibility Projects	NATO nagy láthatóságú projektek
NBS	---	Nemzeti Biztonsági Stratégia
NDPP	NATO Defence Planning Process	NATO védelmi tervezési folyamat
NdPr	---	Neodímium és Prazeodímium
NEPA	NATO-EU Procurement Agency	NATO-EU Beszerzési Ügynökség
NGAD	Next-Generation Air Dominance	következő generációs légiuralom
NIF	NATO Innovation Fund	NATO Innovációs Alap
NIS	Network and Information Systems	Hálózati és Információs Rendszer
NKS	---	Nemzeti Katonai Stratégia
NSPA	NATO Support and Procurement Agency	NATO Támogató és Beszerzési Ügynökség
OCCAR	Organisation for Joint Armament Co-operation	Közös Fegyverzeti Együttműködés Szervezete
PESCO	Permanent Structured Cooperation	állandó strukturált együttműködés
PPP	Public-Private Partnership	állami- és magánszektor partnersége
PSZH	---	páncélozott személyszállító harcjárművek
PzH 2000	Panzerhaubitze 2000	Panzerhaubitze 2000
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals	a vegyi anyagok regisztrálásával, értékelésével, engedélyezésével és korlátozásával kapcsolatos rendelet
S3	Smart Specialization Strategies	okos specializációs politika
SAFE	Security Action for Europe	Európai Biztonsági Cselekvési eszköz
SMR	Small Modular Reactor	kis méretű, moduláris reaktor
STANAG	Standardization Agreement for procedures and systems and equipment components	szabványosítási megállapodás eljárásokra, rendszerekre és berendezésalkatrészekre vonatkozóan
V4	--	Visegrádi Együttműködés

MELLÉKLETEK

EU szárazföldi hadiipari gyártókapacitása

EU szárazföldi hadiipari gyártókapacitása		
Haditechnikai eszköz megnevezése	Éves gyártási kapacitás	Meglévő megrendelés
Ausztria		
Pandur 6×6 EVO PSZH	40	225
Rheinmetall MAN tehergépjármű	196	1375
Belgium		
VBMR Griffon PSZH	108	382
Caesar Mk II önjáró löveg	0	28
Jaguar EBRC felderítő harcjármű	0	60
Bulgária		
Stryker 8×8 harcjármű	0	183
Ciprus		
x	0	0
Csehország		
CV90 MkIV gyalogsági harcjármű	0	246
TITUS 6x6 PSZH	16	0
Pandur II 8x8 EVO	0	24
Dánia		
x	0	0
Észtország		
HIMARS	0	6
Caesar Mk II önjáró löveg	0	12
K9 Thunder önjáró löveg	0	18
Finnország		
Patria CAVS 6x6 PSZH	0	161
Patria 8x8 moduláris páncélozott harcjármű	80	0
Franciaország		
Leclerc XLR harckocsi	24	200
EBRC Jaguar felderítő harcjármű	50	238
Caesar Mk II önjáró löveg	48	109
Griffon többcélu PSZH	140	1872
VBMR-L Serval PSZH	120	1200
Aravis MRAP PSZH	60	400
Görögország		
Leonidas-2 PSZH	10	0
Hoplite MRAP PSZH	10	0

Hollandia		
CV90 MkIV gyalogsági harcjármű	30	230
Boxer 8x8 többcélú PSZH	0	82
Leopard 2A8 harckocsi	0	46
Caesar Mk II önjáró löveg	0	28
Horvátország		
Patria AMV XP 8×8	20	76
Caesar Mk II önjáró löveg	0	12
HIMARS	0	8
Írország		
x	0	0
Lengyelország		
Krab önjáró löveg	30	152
Rosomak 8×8 PSZH	200	180
Borsuk gyalogsági harcjármű	150	1400
Lettország		
Patria CAVS 6x6 PSZH	30	0
ASCOD páncélozott harcjármű	0	42
Litvánia		
Boxer Vilkas (8×8 IFV)	0	120
Patria CAVS 6x6 PSZH	0	160
Leopard 2A8	0	44
Luxemburg		
x	0	0
Magyarország		
LYNX KF41 gyalogsági harcjármű	45	172
Gidrán 4x4 PSZH	0	150
Málta		
x	0	0
Németország		
Leopard 2A7/A8 harckocsi	50	330
KF51 Panther harckocsi (prototípus)	12	0
PZH 2000 önjáró löveg	24	22
RCH 155 önjáró tarack (prototípus)	30	0
LYNX KF41 gyalogsági harcjármű	60	68
Puma gyalogsági harcjármű	20	350
Boxer 8x8 többcélú páncélozott jármű	150	123
Rheinmetall HX3 155 mm löveggel	100	500

Olaszország		
Ariete C2 harckocsi	20	125
Leopard 2A8IT	10	133
Centauro II 8×8 páncéltörő	40	0
LYNX KF41 gyalogsági harcjármű	60	1050
FH-70 155 mm vontatott löveg	12	0
Portugália		
Caesar Mk II önjáró löveg	0	12
Pandur II modernizálás	20	250
Románia		
Piranha V 8×8 kerekes páncélozott harcjármű	34	150
K9 Thunder önjáró löveg	0	54
Spanyolország		
Dragon 8×8 páncélozott harcjármű	80	348
Piranha V páncélozott harcjármű	40	300
ASCOD Pizarro páncélozott harcjármű	50	0
URO VAMTAC 4×4 többcélú jármű	5000	0
Svédország		
Leopard 2A8	0	44
CV90 MkIII C gyalogsági harcjármű	90	400
Patria CAVS 6x6 PSZH	10	321
BvS10 láncetű támogató jármű	200	700
Archer 155mm önjáró löveg	8	24
Szlovákia		
Zuzana 2 önjáró löveg	12	0
Patria 8x8 moduláris páncélozott harcjármű	20	76
CV90 MkIV gyalogsági harcjármű	0	152
Szlovénia		
Valuk (Pandur I 6x6)	10	0
Boxer többcélú páncélozott jármű	0	45
Caesar Mk II	0	12

Forrás: saját szerkesztés a 3.2.1. alfejezet eredményei alapján

EU légharc-rendszer eszköz hadiipari gyártókapacitása

EU légharc-rendszer eszköz hadiipari gyártókapacitása		
Haditechnikai eszköz megnevezése	Éves gyártási kapacitás	Meglévő megrendelés
Ausztria		
IRIS-T SLS/SLM radarrendszer	0	24
Skyranger 30 légvédelmi rendszer	0	36
M-346FA könnyű harci gép	0	12
KC-390 Millennium nehéz szállító gép	0	4
Belgium		
F-35A Lightning II vadászgép	0	34
Airbus H145M helikopter	0	15
Bulgária		
F-16 Block 70 vadászgép	0	16
IRIS-T SLM légvédelmi üteg	0	6
Ciprus		
Airbus H145M helikopter	0	6
Csehország		
L-39NG kiképző repülőgép	24	34
KC-390 Millennium nehéz szállító gép	0	2
SPYDER önjáró légvédelmi üteg	0,66	4
Dánia		
F-35A Lightning II vadászgép	0	25
Észtország		
x		
Finnország		
F-35A Lightning II vadászgép	0	64
Franciaország		
Rafale vadászgép	48	228
Airbus A400M Atlas szállító gép	10	26
A330 MRTT Phénix szállító repülő	3	20
NH90 Caiman helikopter	10	18
H160M Guépard helikopter	20	169
Airbus H145M helikopter	20	169
Airbus H225M helikopter	35	28
Görögország		
Rafale F3-R vadászgép	0	24
F-35A Lightning II vadászgép	0	20
Archytas közepes hatótávolságú drón	2	0

Hollandia		
KC-390 Millenium nehéz szállítógép	0	5
F-35A Lightning II vadászgép	0	18
MQ-9B SkyGuardian drón	0	4
Airbus H225M helikopter	0	12
Horvátország		
Rafale F3-R vadászgép	0	12
UH-60M Black Hawk helikopter	0	4
H145M helikopter	0	15
Írország		
Airbus C295W tengerészeti felderítő/ szállító repülőgép	0	1
Airbus H145M helikopter	0	4
Dassault Falcon 6X szállítórepülő	0	1
Lengyelország		
FA-50 könnyű vadászgép	0	36
AW149 harci helikopter	12	32
Warmate cirkáló löszer	500	0
Lettország		
Tarragon ultrakönnnyű repülőgép	10	0
Litvánia		
UH-60M Black Hawk helikopter	0	4
Luxemburg		
x		
Magyarország		
JAS-39 Gripen C/D vadászgép	0	4
Málta		
x		
Németország		
Eurofighter Typhoon vadászgép	30	50
Airbus H-145M helikopter	0	82
Airbus H225M helikopter	0	38
Airbus A400M Atlas szállítógép	0	6
F-35A Lightning II vadászgép	0	35
IRIS-T légvédelmi üteg	8	17
Olaszország		
AW249 harci helikopter	4	48
Eurofighter Typhoon vadászgép	0	115
Portugália		
KC-390 Millenium nehéz szállítógép	0	5
A-29N Super Tucano könnyű harci gép	0	12
TEKEVER AR5 drón	8	0

Románia		
F-16AM/BM vadászgép	0	15
F-35A Lightning II vadászgép	0	32
Spanyolország		
Eurofighter Typhoon vadászgép	8	47
Airbus A400M Atlas szállítógép	0	13
Svédország		
JAS-39 Gripen E/F vadászgép	12	96
GlobalEye AEW&C repülő	1	0
Szlovákia		
F-16 Block 70 vadászgép	0	14
KC-390 Millenium nehéz szállítógép	0	4
Airbus H145M helikopter	0	15
Barak MX légvédelmi üteg	0	6
Szlovénia		
x		

Forrás: saját szerkesztés a 3.2.2. alfejezet eredményei alapján

EU haditengerészeti hadiipari gyártókapacitása

EU haditengerészet hadiipari gyártókapacitása		
Haditechnikai eszköz megnevezése	Éves gyártási kapacitás	Meglévő megrendelés
Ausztria		
x		
Belgium		
Oostende aknafelderítő hajó	0	6
Sigma 11515 tengeralattjáró-elhárító fregatt	0	4
Bulgária		
MMPV 90 korvett	0,5	0
Ciprus		
x		
Csehország		
x		
Dánia		
x		
Észtország		
EUROGUARD félautonóm hajó (fejlesztés alatt)	0	0
Finnország		
Pohjanmaa-osztályú korvett	0,5	4
Franciaország		
PANG következő generációs repülőgép hordozó	0,1	1
FDI fregatt	2	8
Suffren-osztályú tengeralattjáró	0	2
SNLE 3G-osztályú tengeralattjáró	0	4
Oostende aknafelderítő hajó	2	0
Barracuda SSK tengeralattjáró	0,5	4
Görögország		
FDI Belharra-osztályú fregatt	0	3
Gowind-osztályú korvett	0,5	3
Themistocles-osztályú járőrhajók	1	6
Hollandia		
Oostende aknafelderítő hajó	0	6
ASW fregatt	0	2
SIGMA korvett	2	0
F126 fregatt	1	0
Horvátország		
x		
Írország		
x		

Lengyelország		
Arrowhead 140 fregatt	1	3
Lettország		
Skrunda-osztályú járőrhajó	1	0
Litvánia		
x		
Luxemburg		
x		
Magyarország		
x		
Málta		
x		
Németország		
Type 212CD tengeralattjáró	0,25	4
F126 Baden-Württemberg- osztályú fregatt	0,5	4
F127 légvédelmi fregatt	0,5	6
K130 korvett	1	5
Olaszország		
FREMM EVO fregatt	2	2
PPA többcélú járőrhajó	2	2
U212 NFS tengeralattjáró	0,5	4
EPC járőr korvett	2	4
Constellation-osztályú fregatt	1	6
Portugália		
Viana do Castelo-osztályú járőrhajó	1	6
Románia		
MMPV 90 korvett	0	2
Maris 21-osztályú járőrhajó	1	4
Spanyolország		
F-110 Bonifaz-osztályú fregatt	2	5
S-80 Plus-osztályú tengeralattjáró	0,5	4
Avante 2200/3000 korvett	2	5
Meteoro-osztályú járőrhajó	2	4
Svédország		
Luleå-osztályú korvett	1	4
CB90 Next-Gen járőrhajó	10	200
Blekinge-osztályú (A26) tengeralattjáró	0,5	6
Szlovákia		
x		
Szlovénia		
x		

Forrás: saját szerkesztés a 3.2.3. alfejezet eredményei alapján

Nem EU-s NATO-tagállamok szárazföldi hadiipari gyártókapacitása

Nem EU-s NATO-tagállamok szárazföldi hadiipari gyártókapacitása		
Haditechnikai eszköz megnevezése	Éves gyártási kapacitás	Meglévő megrendelés
Albánia		
Ejder Yalçın PSZH	0	18
Egyesült Államok		
M1 Abrams harckocsi	144	756
M2/M7 Bradley gyalogsági harcjármű	130	765
Griffin II páncélozott harcjármű	60	504
Stryker páncélozott harcjármű	180	385
AMPV többcélú PSZH	192	2.897
M109A7 Paladin önjáró tarack	60	797
M142 HIMARS	96	368
Egyesült Királyság		
Challenger 3 harckocsi	30	148
Ajax páncélozott harcjármű	60	437
Boxer páncélozott harcjármű	48	623
Észak-Macedónia		
Stryker páncélozott harcjármű	0	42
JLTV Könnyű páncélozott harcjármű	0	84
Boran 105 mm vontatott tarack	0	18
Izland		
x		
Kanada		
LAV 6.0 PSZH	30	0
ACSV páncélozott harctámogató jármű	72	170
Montenegró		
Masan 4x4 páncélozott jármű (prototípus)	5	0
Norvégia		
Leopard 2A8 harckocsi	10	37
Leopard 2A7 harckocsi	0	54
K9 VIDAR önjáró tarack	0	28
HIMARS	0	16
Törökország		
Altay harckocsi	54	1000
PARS Alpha 8x8/6x6 PSZH (prototípus)	40	2000
Ejder Yalçın PSZH	150	1250
T-155 Fırtına önjáró tarack	24	30
Panther vontatott tarack	20	60
Boran 105 mm vontatott tarack	20	37

Forrás: saját szerkesztés a 3.3.1. alfejezet eredményei alapján

Nem EU-s NATO-tagállamok légiharc-rendszer gyártókapacitása

Nem EU-s NATO-tagállamok légiharc-rendszer gyártókapacitása		
Haditechnikai eszköz megnevezése	Éves gyártási kapacitás	Meglévő megrendelés
Albánia		
UH-60A Black Hawk helikopter	0	4
Egyesült Államok		
F-35B Lightning II vadászgép	150	1700
F-15EX Eagle II vadászgép	18	18
B-21 Raider lopakodó bombázó	6	100
KC-46A Pegasus légi utántöltő repülő	15	90
T-7A Redhawk fejlett kiképzőgép (prototípus)	4	7
MH-139A Grey Wolf helikopter	6	26
P-8A Poseidon haditengerészeti járőrgép	1	
MQ-9 Reaper drón	48	
Egyesült Királyság		
F-35B Lightning II vadászgép	0	11
Észak-Macedónia		
Leonardo AW149 helikopter	0	4
Leonardo AW169M helikopter	0	4
Izland		
x		
Kanada		
F-35A Lightning II vadászgép	0	88
P-8A Poseidon haditengerészeti járőrgép	0	16
MQ-9B SkyGuardian drón	0	11
Montenegro		
Bell 505 Jet Ranger X helikopter	0	2
Bell 412 helikopter	0	3
Norvégia		
F-35A Lightning II vadászgép	0	3
NASAMS légvédelmi üteg	4	8
Törökország		
KAAN (TF-X) vadászbombázó (prototípus)	1	0
HÜRJET fejlett sugárhajtású kiképzőgép	24	17
Bayraktar TB3 drón	40	90
AKINCI drón	48	100
Eurofighter Typhoon Tranche 4 vadászgép	0	40
F-16 Block 70 Viper vadászgép	0	40

Forrás: saját szerkesztés a 3.3.2. alfejezet eredményei alapján

Nem EU-s NATO-tagállamok haditengerészeti hadiipari gyártókapacitása

Nem EU-s NATO-tagállamok haditengerészeti hadiipari gyártókapacitása		
Haditechnikai eszköz megnevezése	Éves gyártási kapacitás	Meglévő megrendelés
Albánia		
x		
Egyesült Államok		
Columbia-osztályú nukleáris tengeralattjáró	0,15	12
Constellation-osztályú fregatt	0,15	20
Arleigh Burke-osztályú romboló	0,25	25
Virginia-osztályú tengeralattjáró	1,2	42
Egyesült Királyság		
Type 26 fregatt	0,15	8
Type 31 fregatt	0,15	5
Dreadnought-osztályú nukleáris tengeralattjáró	0,2	4
Sarkkörüli és partmenti járőrhajó	1	1
Többcélú támogató hajó MRSS (Prototípus)	0,5	6
Astute-osztályú nukleáris tengeralattjáró	0,15	7
Észak-Macedónia		
x		
Izland		
x		
Kanada		
River-osztályú romboló	0,5	15
Montenegro		
OPV 60M járőrhajó	0	2
Norvégia		
Type 212CD-osztályú tengeralattjáró	0	6
Törökország		
MILGEM korvett	2	19
TF-2000 légvédelmi romboló	0,5	4
Reis-osztályú (Type 214TN) tengeralattjáró	0,33	6
ULAQ és MARLIN személyzet nélküli tengeri drón	100	30
OPV 60M járőrhajó	2	8

Forrás: saját szerkesztés a 3.3.3. alfejezet eredményei alapján

Az EU nehézipar számára kritikus nyersanyagok beszerzési megoszlása⁹⁸³

Nyersanyag	Fő EU termelők (teljes EU termelés arányában)	Importigény primer	Importigény finomított	Fő források (teljes EU fogyasztás arányában)
Vas	Svédország 91,7%	77%	5%	Brazília 33% Kanada 13%
Kohászati szén	Lengyelország 87,9%	66%	0%	Ausztrália 24% USA 20%
Titán	-	100%	100%	Kazahsztán 36% Oroszország 34% Kína 9%
Alumínium Bauxit	Görögország 88,6% Franciaország 10,3%	89%	58%	Guinea 62% Brazília 12%
Volfrám	Ausztria 44,5% Spanyolország 31,2% Portugália 24,3%	21%	80%	Kína 31% Vietnám 14%
Réz	Lengyelország 48,7% Spanyolország 17,2% Bulgária 13%	48%	17%	Chile 14% Peru 10%
Ólom	Svédország 39,1% Portugália 18% Bulgária 12,8%	21%	6%	Észak-Macedónia 8%
Mangán	Románia 100%	96%	61%	Dél-Afrika 41% Gabon 39%
Nikkel	Finnország 87,3% Görögország 11,1%	31%	75%	Oroszország 29% Kanada 24%
Króm	Finnország 99,9%	7%	42%	Dél-Afrika 34%
Antimon	-	100%	47%	Törökország 63% Bolívia 26% Kína 6%

Forrás: RMIS, 2025

⁹⁸³ Európai Bizottság, „RMIS - Raw Materials’ Profiles”, RMIS - Raw Materials Information System, 2025, <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/>.

FELHASZNÁLT IRODALOM

SZABÁLYZATOK, EGYEZMÉNYEK, JOGSZABÁLYOK

- „1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról”. 2020. április 23. <https://njt.hu/jogszabaly/2020-1163-30-22>.
- „1393/2021. (VI. 24.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról”. 2021. június 26. <https://njt.hu/jogszabaly/2021-1393-30-22>.
- „1956. Évi I. Törvény Az Egyesült Nemzetek Alapokmányának Törvénybe Iktatásáról”. 1955. december 15. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=95600001.tv>.
- „718/2021. (XII. 20.) Korm. rendelet a hadiipari kutatással, fejlesztéssel, gyártással és kereskedelemmel összefüggő kiberbiztonsági tanúsításról”. 2022. január 1. <https://njt.hu/jogszabaly/2021-718-20-22>.
- Európai Unió. "A Tanács (EU) 2022/1985 végrehajtási rendelete (2022. október 20.) az Ukrajna területi integritását, szuverenitását és függetlenségét aláásó vagy fenyegető intézkedések miatti korlátozó intézkedésekről szóló 269/2014/EU rendelet végrehajtásáról". Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022. november 10. http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2022/1985/oj
- Európai Unió. „A Bizottság (EU) 2015/2447 végrehajtási rendelete (2015. november 24.) az Unió Vámkódex létrehozásáról szóló 952/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet egyes rendelkezéseinek végrehajtására vonatkozó részletes szabályok megállapításáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2015. november 24. http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2015/2447/oj.
- Európai Unió. „A Bizottság (EU) 2025/675 végrehajtási rendelete (2025. április 4.) az Európai Unió vasúti rendszerének »járművek – mozdonyok és személyszállító járművek« alrendszerére vonatkozó átjárhatósági műszaki előírásról szóló 1302/2014/EU rendelet és az engedélyezett vasúti jármű-típusok európai nyilvántartásáról szóló 2011/665/EU végrehajtási határozat módosításáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2025. http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2025/675/oj.
- Európai Unió. „A Tanács (EU) 2025/1106 rendelete (2025. május 27.) az Európa biztonságát az európai védelmi ipar megerősítése révén szolgáló cselekvési eszköz (SAFE) létrehozásáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2025. <http://data.europa.eu/eli/reg/2025/1106/oj>.

- Európai Unió. „A Tanács (KKBP) 2017/2315 Határozata (2017. december 11.) Az Állandó Strukturált Együttműködés (PESCO) Létrehozásáról És a Részt Vevő Tagállamok Jegyzékének Meghatározásáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2017. <http://data.europa.eu/eli/dec/2017/2315/oj>.
- Európai Unió. „A Tanács 96/53/EK IRÁNYELVE (1996. június 25.) a Közösségen belül közlekedő egyes közúti járművek nemzeti és a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb méreteinek, valamint a nemzetközi forgalomban megengedett legnagyobb össztömegének megállapításáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 1996. július 25. <http://data.europa.eu/eli/dir/1996/53/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament És a Tanács (EU) 2019/452 Rendelete (2019. március 19.) Az Unióba Irányuló Közvetlen Külföldi Befektetések Átvilágítási Keretének Létrehozásáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2019. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/452/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/881 rendelete (2019. április 17.) az ENISA-ról (az Európai Unió Kiberbiztonsági Ügynökségről) és az információs és kommunikációs technológiák kiberbiztonsági tanúsításáról, valamint az 526/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (kiberbiztonsági jogszabály)”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2019. április 17. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2555 irányelve (2022. december 14.) az Unió egész területén egységesen magas szintű kiberbiztonságot biztosító intézkedésekről, valamint a 910/2014/EU rendelet és az (EU) 2018/1972 irányelv módosításáról és az (EU) 2016/1148 irányelv hatályon kívül helyezéséről (NIS 2 irányelv)”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022. <http://data.europa.eu/eli/dir/2022/2555/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/869 rendelete (2022. május 30.) a transzeurópai energiaipari infrastruktúrára vonatkozó iránymutatásokról, a 715/2009/EK, az (EU) 2019/942 és az (EU) 2019/943 rendelet, továbbá a 2009/73/EK és az (EU) 2019/944 irányelv módosításáról, valamint a 347/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022. május 30. <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/869/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/1525 rendelete (2023. július 20.) a lőszergyártás támogatásáról (ASAP)”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023. <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1525/oj>.

- Európai Unió. „Az Európai Parlament És a Tanács (EU) 2023/1781 Rendelete (2023. szeptember 13.) Az Európa Félvezető-Ökoszisztémájának Megerősítését Célzó Intézkedési Keret Létrehozásáról És Az (EU) 2021/694 Rendelet Módosításáról (Csiprendelet)”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023. <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1781/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament És a Tanács (EU) 2023/2418 Rendelete (2023. október 18.) Az Európai Védelmi Ipar Közös Beszerzés Révén Történő Megerősítését Szolgáló Eszköz Létrehozásáról (EDIRPA)”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023. <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2418/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2023/956 rendelete (2023. május 10.) az importáruk karbonintenzitását ellensúlyozó mechanizmus létrehozásáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023. <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1252 rendelete (2024. április 11.) a kritikus fontosságú nyersanyagokkal való biztonságos és fenntartható ellátást biztosító keret létrehozásáról és a 168/2013/EU, az (EU) 2018/858, az (EU) 2018/1724 és az (EU) 2019/1020 rendelet módosításáról”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2024. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1679 rendelete (2024. június 13.) a transzeurópai közlekedési hálózat fejlesztésére vonatkozó uniós iránymutatásokról, az (EU) 2021/1153 és a 913/2010/EU rendelet módosításáról, valamint az 1315/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2024. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament És a Tanács (EU) 2024/2847 Rendelete (2024. október 23.) a Digitális Elemeket Tartalmazó Termékekre Vonatkozó Horizontális Kiberbiztonsági Követelményekről, Valamint a 168/2013/EU És Az (EU) 2019/1020 Rendelet, És Az (EU) 2020/1828 Irányelv Módosításáról (a Kiberrezilienciáról Szóló Rendelet)”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2024. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/2847/oj>.
- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács 1907/2006/EK rendelete (2006. december 18.) a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról (REACH), az Európai Vegyianyag-ügynökség létrehozásáról, az 1999/45/EK irányelv módosításáról, valamint a 793/93/EGK tanácsi rendelet, az 1488/94/EK bizottsági rendelet, a 76/769/EGK tanácsi irányelv, a 91/155/EGK, a 93/67/EGK, a 93/105/EK és a 2000/21/EK bizottsági irányelv hatályon kívül

helyezéséről”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2006. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj>.

- NATO. „The North Atlantic Treaty”. NATO, 1949. április 4. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_17120.htm.

PUBLIKÁCIÓK, JELENTÉSEK, DOLGOZATOK

- Accenture. „Rapid Response: A Pragmatic Approach to Maintaining Supply Chain Resilience in Times of Uncertainty”. Accenture, 2020. március. <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/r3-3/pdf/pdf-2/Accenture-COVID19-Maintaining-Supply-Chain-Resilience-in-Times-of-Uncertainty.pdf>.
- Albright, Craig, Joseph Votel, Deborah James, és mtsai. *Supply Chain Illumination in the Department of Defense*. Defense Business Board, 2025. <https://dbb.defense.gov/Portals/35/Documents/Reports/2025/Final%20Stamped%20-%20DBB%20Supply%20Chain%20Illumination%20-%201-15-25%20-%20Report.pdf>.
- Alleslev, Leona. *NATO anti-submarine warfare: Rebuilding capability, preparing for the future*. Draft Special Report 089 STC 19 E. NATO Parliamentary Assembly, 2019. <https://club.bruxelles2.eu/wp-content/uploads/089-stc-19-e-anti-submarine-warfare-draft-special-report-alleslev.pdf>.
- Andjelic, Mia. „The Strategic Raw Materials Dilemma: Strengthening EU Defence Amid Global Dependencies”. Centro Studi Internazionali, 2024. https://studi-internazionali.org/wp-content/uploads/2024/11/25.IMPAGINATO_MIA_ANDJELIC_The-Strategic-Raw-Materials-Dilemma-Strengthening-EU-Defence-Amid-Global-Dependencies.pdf.
- Barrie, Douglas, Ben Barry, Lucie Béraud-Sudreau, Henry Boyd, Nick Childs, és Bastian Giegerich. *Defending Europe: Scenario-Based Capability Requirements for NATO's European Members*. The International Institute for Strategic Studies, 2019. <https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/images/comment/military-balance-blog/2019/july/defending-europe---iiss-research-paper.pdf>.
- Barrie, Douglas, Karl Dewey, és Fenella McGerty. „Tempest: Build, Buy, or Good-Bye?” The International Institute for Strategic Studies, 2024. szeptember. https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2024/09/gcap/iiss_tempest-build-buy-or-good-bye_20092024.pdf.
- Barry, Ben, Shiloh Fetzek, és Caroline Emmett. „Green Defence: The Defence and Military Implications of Climate Change for Europe”. The International Institute for Strategic Studies, 2022. február. <https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content-->

migration/files/research-papers/2022/green-defence---the-defence-and-military-implications-of-climate-change-for-europe.pdf.

- Blavoukos, Spyros, Panagiotis Politis Lamprou, és Georgios Matsoukas. *A European Defence Industrial Ecosystem in the Making: Evidence from the EDF*. Policy Paper #182/2025. Hellenic Foundation for European & Foreign Policy, 2025. <https://www.eliamep.gr/en/a-european-defence-industrial-ecosystem-in-the-making-evidence-from-the-edf/>.
- Bollfrass, Alexander, Ester Sabatino, és Chelsey Wiley. „Space Capabilities to Support Military Operations in the European Theatre”. The International Institute for Strategic Studies, 2025. január. <https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2025/01/space-capabilities-to-support-military-operation/pub25-004-space-capabilities-military-ops-in-europe.pdf>.
- Brudzińska, Kinga, Marcin Zaborowski, és Alena Kudzko. *Third country participation in EU defence integration initiatives: How it works and how it is viewed by EU member states*. GLOBSEC Policy Institute, 2020. https://www.globsec.org/sites/default/files/2020-10/GLOBSEC_Third-country-participation-in-EU-defence-integration-initiatives.pdf.
- Caito, Letizia. *European Technological Non-Dependence in Space*. ESPI Report No. 51. European Space Policy Institute, 2015. https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/espidocs/Public%20ESPI%20Reports/espi_report_51.pdf.
- Calcagno, Elio, Ana E Juncos, és Sophie Vanhoonacker. *Naval Defence Cooperation in the EU: Potential and Hurdles*. No. 2022/04. VISTA Policy Papers. Jean Monnet Network VISTA, 2022. <https://fasos-research.nl/vista-jmn/files/2022/12/VISTA-Policy-Paper-04-Calcagno-Juncos-Vanhoonacker-12-2022.pdf>.
- CER. *Rail's Vital Role in Enabling the Future of EU Defence*. Position Paper. CER, 2025. https://www.cer.be/images/publications/positions/250218_CER_Position_Paper_Military_Mobility.pdf.
- Ciani, Andrea, és Michela Nardo. *The Position of the EU in the Semiconductor Value Chain: Evidence on Trade, Foreign Acquisitions, and Ownership*. JRC Technical Report No. 2022/3. JRC Working Papers in Economics and Finance. European Commission, 2022. <https://hdl.handle.net/10419/268929>.
- Cirone, Anthony J., Nancy Glaeser, és Christopher M Kadlec. „Root Cause Analysis of Labor Shortages in the Skilled Trades Supporting Navy Shipyard Maintenance and

- Modernization”. Master’s Thesis, Naval Postgraduate School, 2023. <https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1212894.pdf>.
- Clapp, Sebastian, Angelos Delivorias, Elena Lazarou, és Marianna Pari. *Financing the European Defence Industry*. European Parliamentary Research Service, 2024. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/762383/EPRS_BRI\(2024\)762383_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/762383/EPRS_BRI(2024)762383_EN.pdf).
 - Clapp, Sebastian, Monika Kiss, és Mathias Gullentops. *Military Mobility*. PE 775.860. European Parliamentary Research Service, 2025. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/775860/EPRS_BRI\(2025\)775860_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/775860/EPRS_BRI(2025)775860_EN.pdf).
 - Clapp, Sebastian. „European Capability Development Planning”. European Parliamentary Research Service, 2024. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/759619/EPRS_ATA\(2024\)759619_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/759619/EPRS_ATA(2024)759619_EN.pdf).
 - Clark, Maiya. *U.S. Navy Shipyards Desperately Need Revitalization and a Rethink*. Backgrounder No. 3511. The Heritage Foundation, 2020. <http://report.heritage.org/bg3511>.
 - Cordet, Maxime. *PESCO Must Step Up*. No. 1. EU Defence Series 2. International Centre for Defence and Security, 2025. <https://www.jstor.org/stable/resrep68282>.
 - Czibik, Ágnes, Mihály Fazekas, Alfredo Hernandez Sanchez, és Johannes Wachs. *State Capture and Defence Procurement in the EU*. GTI-R/2020:03. Government Transparency Institute, 2020. <https://www.govtransparency.eu/wp-content/uploads/2020/12/State-Capture-Policy-2020.pdf>.
 - Dachs, Bernhard. *The European Chips Act*. Research Report No. 58. FIW - Research Centre International Economics, 2023. <https://hdl.handle.net/10419/274201>.
 - Demidov, Oleg, és Giacomo Persi Paoli. *Supply Chain Security in the Cyber Age*. United Nations Institute for Disarmament Research, 2020. <https://unidir.org/wp-content/uploads/2023/05/Supply-Chain-Security-in-the-Cyber-Age-UNIDIR-Report.pdf>.
 - Deni, John R. *The New NATO Force Model: Ready for Launch?* Outlook No. 4. NATO Defense College, 2024. <https://www.jstor.org/stable/resrep60400>.
 - Department of Defense. *Securing Defense-Critical Supply Chains, An Action Plan Developed in Response to President Biden’s Executive Order 14017*. Department of Defense, 2022. <https://media.defense.gov/2022/Feb/24/2002944158/-1/-1/1/DOD-EO-14017-REPORT-SECURING-DEFENSE-CRITICAL-SUPPLY-CHAINS.PDF>.

- Dimitrova, Diana, Mike Lyons, Pelayo Losada, és mtsai. „The Growing Climate Stakes for the Defense Industry”. Boston Consulting Group, 2021. szeptember 10. <https://web-assets.bcg.com/pdf-src/prod-live/growing-climate-stakes-for-the-defense-industry.pdf>.
- Drent, Margriet. „Militarising Migration? EU and NATO Involvement at the European Border”. *Clingendael Spectator* 72, sz. 4 (2018). https://spectator.clingendael.org/pub/2018/4/_/pdf/CS-2018-4-drent.pdf.
- EDA. „2024 Long-term Review”. European Defence Agency, 2024. <https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/2024-long-term-review-of-the-european-defence-agency.pdf>.
- ENTSO-E. *European Resource Adequacy Assessment 2024 Edition*. European Network of Transmission System Operators for Electricity, 2025. https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/clean-documents/sdc-documents/ERAA/2024/report/ERAA_2024_Executive_Report.pdf.
- Envall, H. David P. *The Quadrilateral Security Dialogue: Towards an Indo-Pacific Order?* Policy Report. S. Rajaratnam School of International Studies, 2019. https://www.researchgate.net/publication/335880138_The_Quadrilateral_Security_Dialogue_Towards_an_Indo-Pacific_order_Policy_Report_S_Rajaratnam_School_of_International_Studies.
- EUROFER. „European Steel in Figures 2023”. EUROFER, 2023. https://www.eurofer.eu/assets/publications/brochures-booklets-and-factsheets/european-steel-in-figures-2023/FINAL_EUROFER_Steel-in-Figures_2023.pdf.
- EUROFER. „European Steel in Figures 2024”. EUROFER, 2024. <https://www.eurofer.eu/assets/publications/brochures-booklets-and-factsheets/european-steel-in-figures-2024/EUROFER-2024-Version-June14.pdf>.
- Európai Bizottság. „A Katonai Mobilitásról Szóló Cselekvési Terv 2.0”. Európai Bizottság, 2022. november 10. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022JC0048>.
- Európai Bizottság. „A Modernised Cohesion Policy: The Mid-Term Review”. Európai Bizottság, 2025. április 1. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/communication/mid-term-review-2025/communication-mid-term-review-2025_en.pdf.

- Európai Bizottság. „Az EU kibervédelmi politikája”. Európai Bizottság, 2022. november 10.
https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/Comm_cyber%20defence.pdf.
- Európai Bizottság. „Connecting Europe Facility - Transport”. Európai Bizottság, 2024. január. <https://cinea.ec.europa.eu/system/files/2023-04/MilMob%20factsheet%202023-web.pdf>.
- Európai Bizottság. „EU Funding for Dual Use”. Európai Bizottság, 2014. október. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/12601/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>.
- Európai Bizottság. „Javaslat az Európai Parlament és a Tanács rendelete az (EU) 2021/694, az (EU) 2021/695, az (EU) 2021/697, az (EU) 2021/1153, az (EU) 2023/1525 és az (EU) 2024/795 rendeletnek az uniós költségvetés védelmi vonatkozású beruházásainak a ReArm Europe terv végrehajtása céljából való ösztönzése tekintetében történő módosításáról”. Európai Bizottság, 2025. április 22. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025PC0188>.
- Európai Bizottság. „Selected Projects EDIRPA 2024 - CAVS”. Európai Unió, 2024. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/ff0f1790-9169-4dec-bb56-93312763e01e_en?filename=EDIRPA%20CAVS.pdf.
- Európai Bizottság. „The European Defence Fund Fact Sheet”. European Commission, 2021. június 30. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2021-06/DEFIS%20_%20EDF%20Factsheet%20_%2030%20June%202021.pdf.
- Európai Bizottság. *Strategic Dependencies and Capacities*. Commission Staff Working Document SWD(2021) 352 final. Európai Bizottság, 2021. https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/swd-strategic-dependencies-capacities_en.pdf.
- Európai Unió. „A Strategic Compass for Security and Defence”. 2022. https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf.
- Európai Unió. „CBRN Centres of Excellence”. Európai Unió, 2024. április 11. https://cbrn-risk-mitigation.network.europa.eu/document/download/c9b67aa5-1cf0-4fa6-9ebb-17c585187498_en?filename=A4_CoE%20Fact%20Sheet%20%282023%20June%29.pdf.

- Európai Unió. „EU Indo-Pacific Strategy”. Európai Unió, 2024. január. <https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2024/EU%20Indo-pacific%20FS-01-24-V3.pdf>.
- Európai Unió. „White Paper for European Defence - Readiness 2030”. Európai Unió, 2025. https://commission.europa.eu/document/download/e6d5db69-e0ab-4bec-9dc0-3867b4373019_en?filename=White%20paper%20for%20European%20defence%20%E2%80%93%20Readiness%202030.pdf.
- European Court of Auditors. *EU Military Mobility – Full Speed Not Reached Due to Design Weaknesses and Obstacles En Route*. Special Report No. 04/2025. European Court of Auditors, 2025. https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2025-04/SR-2025-04_EN.pdf.
- European Defence Agency. „Counter Battery Sensors (CoBaS)”. Európai Unió, 2023. május. <https://www.pesco.europa.eu/wp-content/uploads/2024/11/2024-FR-Counter-Battery-Sensors-CoBaS-Website-leaflet.pdf>.
- European Defence Agency. „Critical Seabed Infrastructure Protection (CSIP)”. Európai Unió, 2023. május. <https://www.pesco.europa.eu/wp-content/uploads/2024/11/2024-IT-Critical-Seabed-Infrastructure-Protection-CSIP-Website-leaflet.pdf>.
- European Defence Agency. „Guidelines for Facilitating SMEs’ Access to the Defence Market”. European Defence Agency, 2015. https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/guidelines-for-facilitating-smes'-access-to-the-defence-market_june-2015.pdf.
- European Defence Fund. „EDF-2025-LS-DA-SME - Call for EDF development actions, dedicated to SMEs, implemented through lump sum grants”. European Defence Fund, 2025. április 1. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/edf/wp-call/2025/call-fiche_edf-2025-ls-da-sme_en.pdf.
- European Defence Fund. „EDF-2025-LS-RA-SMERO - Call for EDF Research Actions, Dedicated to SMEs and Research Organisations, Implemented through Lump Sum Grants”. European Defence Fund, 2025. április 1. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/edf/wp-call/2025/call-fiche_edf-2025-ls-ra-smero_en.pdf.
- European Defence Fund. „European Patrol Corvette”. European Defence Fund, 2021. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/system/files/2022-07/Factsheet_EDF21_EPC.pdf.

- European Investment Bank. „InnovFin - EU Finance for Innovators”. European Investment Bank, 2017. https://www.eib.org/files/publications/thematic/innovfin_eu_finance_for_innovators_en.pdf.
- European Investment Bank. „Public-Private Partnerships in Security and Defence”. European Investment Bank, 2025. április. https://www.eib.org/attachments/lucalli/20240222_100425_ppp_in_security_and_defence_en.pdf.
- European Union Agency for Railways. *ERA Rolling Stock Fleet Study*. Final Report. European Union Agency for Railways, 2024. <https://www.era.europa.eu/sites/default/files/2024-12/era%20rst%20fleet%20study%20-%20final%20report.pdf?t=1747229439>.
- Fabio Pegorin, Florian Anderhuber, Catherine Bounsaythip, és mtsai. *Materials for Energy Storage and Conversion: A European Call for Action*. European Raw Materials Alliance, 2023. <https://erma.eu/app/uploads/2023/07/e33fa4d1.pdf>.
- Fägersten, Björn, Calle Håkansson, Gunilla Herolf, és mtsai. *The Nordics and the New European Security Architecture*. UI Report No. 3. The Swedish Institute of International Affairs, 2020. <https://www.ui.se/globalassets/ui.se-eng/publications/ui-publications/2020/ui-report-no.-3-2020.pdf>.
- Faure, Samuel B. H. *EU Defence Industrial Policy: Towards a New European Military-Industrial Regime?* No. 2/2025. LUHNIP Working Paper Series. Luiss Institute for European Analysis and Policy, 2025. <https://leap.luiss.it/wp-content/uploads/2025/01/WP2.25-EU-Defence-Policy.pdf>.
- Federal Ministry of Defence. „National security and defence industry strategy”. Federal Office of Bundeswehr Infrastructure, Environmental Protection and Services, 2024. december 4. <https://www.bmvg.de/resource/blob/5873628/138fddf8112609dfdc3ea44a52ba9195/dl-national-security-and-defence-industry-strategy-data.pdf>.
- Fiott, Daniel. *Beyond Strategy? Industrial Strategy and the Future of European Defence*. ARI 57/2024. Elcano Royal Institute, 2024. <https://media.realinstitutoelcano.org/wp-content/uploads/2024/05/ari57-2024-fiott-industrial-strategy-future-european-defence.pdf>.

- Fiott, Daniel. *The Strategic Compass and EU Space-Based Defence Capabilities*. PE 702.569. Európai Parlament, 2022. https://newspaceconomy.ca/wp-content/uploads/2023/04/expo_ida2022702569_en.pdf.
- Fiott, Daniel. *Towards a 'Military Schengen'?* Brief Issue. European Union Institute for Security Studies, 2017. <https://www.jstor.org/stable/resrep17450>.
- Fredriksen, Aleksander. „Comparing Norway and Sweden - Strategic Culture Affecting Military Industry”. Master’s Thesis, Swedish Defence University, 2022. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:fhs:diva-10862>.
- Frontier Economics. *Assessing the Economic Impact of EU Initiatives on Cybersecurity*. Frontier Economics, 2023. <https://www.frontier-economics.com/media/izyk5rgz/assessing-the-economic-cost-of-eu-initiatives-on-cybersecurity.pdf>.
- Gabriel, Mariya. *Horizon Europe, Open Science: Early Knowledge and Data Sharing, and Open Collaboration*. Publications Office of the European Union, 2021. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/18252>.
- Geological Survey of Sweden. „Global production of critical and strategic raw materials”. Geological Survey of Sweden, 2023. <https://www.sgu.se/globalassets/mineralnaring/kritiska-material/global-production-of-critical-and-strategic-raw-materials---world-map-2023-eng.pdf>.
- Hackett, James, Ester Sabatino, Matthew Bint, és mtsai. *Critical Raw Materials and European Defence*. The International Institute for Strategic Studies, 2025. https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2025/03/iiss_critical-raw-materials-and-european-defence_25032025.pdf.
- Hammerer, Katharina. „Visibility in Multi-Tier Supply Chains: A Study on Barriers, Challenges and Solutions”. Master’s Thesis, Lappeenranta–Lahti University of Technology, 2024. <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/167021>.
- Hansen, Violeta, Kim Gustavson, Gert Asmund, és Yu Jia. *Literature review and compilation of ecotoxicity data of fluoride, rare earth elements, and naturally occurring radionuclides: Contaminants of concern associated with the Kvanefield and Tanbreeze mining projects in South Greenland*. Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 483. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 2022. <http://dce2.au.dk/pub/SR483.pdf>.

- Hanzl-Weiss, Doris, Sandra M. Leitner, Robert Stehrer, és Roman Stöllinger. *Global and Regional Value Chains: How Important, How Different?* Research Report No. 427. The Vienna Institute for International Economic Studies, 2018. <https://hdl.handle.net/10419/204199>.
- Harward, Christina, Nicole Wolkov, Angelica Evans, Kateryna Stepanenko, és Fredrick W. Kagan. *Russian Offensive Campaign Assessment*. Institute for Study of War, 2024. https://www.understandingwar.org/sites/default/files/Russian%20Offensive%20Campaign%20Assessment%20February%204%2C%202024%20%28PDF%29_0.pdf.
- Honvédelmi Minisztérium. „Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program”. Honvédelmi Minisztérium, 2017. https://web.archive.org/web/20180306144605/https://honvedelem.hu/files/files/108409/zrinyi2026_190_190_7.pdf.
- Howarth, David, és Lukas Spielberger. *The Challenge of Creating a European 'Rearmament Bank'*. Policy Brief No. 2025/1. Banking on Europe. Loughborough University, 2025. <https://hdl.handle.net/2134/29211203.v1>.
- Hunt, D. G. „Supply chain integrity and security”. 2023. https://www.uspnf.com/sites/default/files/usp_pdf/EN/USPNF/1083_4_scis_pf_40_4.pdf.
- Huskaj, Gazmend. „The Current State of Research in Offensive Cyberspace Operations”. Academic Conferences and Publishing International Limited, 2019. július 5., 660–67. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1337484/FULLTEXT01.pdf>.
- IIGCC. *Investor Priorities for Transitioning the European Steel Sector*. Policy Paper. The Institutional Investors Group on Climate Change, 2024. <https://www.iigcc.org/hubfs/IIGCC%20Investor%20priorities%20for%20decarbonising%20the%20European%20steel%20sector%202024.pdf>.
- International Trade Administration. „Steel Imports Report: European Union”. International Trade Administration, 2019. 0. <https://legacy.trade.gov/steel/countries/pdfs/imports-eu.pdf>.
- Jain, Ash, Matthew Kroenig, és Marianne Schneider-Petsinger. *A Democratic Trade Partnership: Ally Shoring to Counter Coercion and Secure Supply Chains*. Atlantic Council, 2022. <https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2022/07/A-Democratic-Trade-Partnership-Ally-Shoring-to-Counter-Coercion-and-Secure-Supply-Chains.pdf>.

- Jakobsen, Eskil, Minna Ålander, és Øyvind Svendsen. *Germany's Zeitenwende in Foreign and Security Policy: Domestic Developments and Alliance Dynamics after One Year*. Policy Brief No. 6/2023. Norwegian Institute of International Affairs, 2023. https://www.nupi.no/content/pdf_preview/26979/file/NUPI_Policy_Brief_6_2023_Jakobsen_A%CC%8Alander_Svendsen.pdf.
- Kirkegaard, Jacob Funk. *Ukraine: European Democracy's Affordable Arsenal*. Policy Brief No. 10/2025. Bruegel, 2025. <https://www.bruegel.org/sites/default/files/2025-03/PB%2010%202025.pdf>.
- Kunertova, Dominika. *Military Drones in Europe*. Research Report. University of Southern Denmark, 2019. https://findresearcher.sdu.dk/ws/portalfiles/portal/159305039/CWS_Military_Drones_in_Europe_Report.pdf.
- Latham, Andrew. „Scraping the Barrel: Is the World Running out of High-Quality Oil and Gas?” *Wood Mackenzie*, 2023. február 16. https://go.woodmac.com/l/131501/2023-02-08/2yqgzc/131501/1675871685sI8kRyZs/Horizons_Feb_2023_Whitepaper.pdf.
- Lawrenson, Tim, és Ester Sabatino. *The Impact of the European Defence Fund on Cooperation with Third-Country Entities*. The International Institute for Strategic Studies, 2024. https://www.iiss.org/globalassets/media-library---content--migration/files/research-papers/2024/10/euro-defence/iiss_the-impact-of-the-european-defence-fund-on-cooperation-with-third-country_24102024.pdf.
- Lecornu, Sébastien. „LPM 2024-2030, Les grandes orientations”. Ministère des Armées, 2023. https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/cde_1/Livret%20de%20pr%C3%A9sentation%20de%20la%20Loi%20de%20programmation%20militaire%202024-2030%20%286%20avril%202023%29.pdf.
- Marrone, Alessandro, és Ester Sabatino. *Cyber Defence in NATO Countries: Comparing Models*. Istituto Affari Internazionali (IAI), 2021. <https://www.jstor.org/stable/resrep28807>.
- Marrone, Alessandro. *Europe's missile defence: NATO role and EU contribution*. Europe's Missile Defence and Italy: Istituto Affari Internazionali (IAI), 2021. <https://www.jstor.org/stable/resrep32487.7>.

- Masanobu, Nakamizu. *Latest Developments in Steelmaking Capacity and Outlook until 2026*. DSTI/SC(2024)3/FINAL. OECD, 2024. [https://one.oecd.org/document/DSTI/SC\(2024\)3/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DSTI/SC(2024)3/FINAL/en/pdf).
- McWilliams, Ben, Simone Tagliapietra, és Cecilia Trasi. *Smarter European Union Industrial Policy for Solar Panels*. Research Report No. 02/2024. Bruegel Policy Brief, 2024. <https://www.econstor.eu/handle/10419/294897>.
- Method, Leigh E. *Supply Chain Risk Management Framework*. Project Report Phase I. Office of the Assistant Secretary of Defense for Sustainment, 2023. https://www.acq.osd.mil/asds/log/docs/DoD_SCRM_Framework_Report_Phase_I.pdf.
- Murray, Fiona, Patrick Schneider-Sikorsky, és Brook Latham. „Responsible Investing in Defence, Security and Resilience”. NATO Innovation Fund, é. n. Elérés 2025. augusztus 3. https://www.nif.fund/wp-content/uploads/2025/01/NIF_Policy-Agenda_Davos_2025.pdf.
- NATO. „Defence-Critical Supply Chain Security Roadmap”. NATO, 2024. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2024/7/pdf/240712-Factsheet-Defence-Supply-Chain-Ro.pdf.
- NATO. „Directive on Classified Project and Industrial Security”. NATO, 2015. május 13. https://www.nbu.cz/download/pravni-predpisy---nato/AC_35-D_2003-REV5.pdf.
- NATO. „Directive on personnel security - AC/35-D/2000-REV8”. NATO, 2020. november 25. https://www.nbu.cz/download/AC_35-D_2000_REV8_znackaNBU.pdf.
- NATO. „NATO 2022 Strategic Concept”. NATO, 2022. június 29. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2022/6/pdf/290622-strategic-concept.pdf.
- NATO. „NATO 2030 - United for a New Era”. NATO, 2020. november 25. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/12/pdf/201201-reflection-group-final-report-uni.pdf.
- NATO. „Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization”. NATO, 2010. november 19. https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_publications/20120214_strategic-concept-2010-eng.pdf.
- Navris, Naval Group, Fincantieri, Navantia, és Hydrus. „EPC Industry’s Offer Selected for EDF Second Call of Modular and Multirole Patrol Corvette by the European Commission”.

2024. június 7. https://www.naval-group.com/sites/default/files/2024-06/20240607_Press%20release_Selection%20MMPC%20Call2.pdf.
- Norwegian Ministry of Defence és Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries. „Roadmap for Expanding Production Capacity in the Defence Industry”. Norwegian Ministry of Defence, 2024. <https://www.regjeringen.no/contentassets/5ce00b8e76ed4ff49c08f59adbfc98af/en-gb/pdfs/roadmap-for-defence-industry.pdf>.
 - Nuss, Mitchell W. „Commitments and Capabilities: The Royal Navy in the 21st Century”. Thesis, Naval Postgraduate School, 2022. <https://hdl.handle.net/10945/69694>.
 - Ostanina, Sascha, és Thierry Tardy. *Turbo-Charging the EU's Defence Industry and Security Posture*. Policy Brief. Hertie School - Jacques Delors Centre, 2024. https://www.delorscentre.eu/fileadmin/2_Research/1_About_our_research/2_Research_centres/6_Jacques_Delors_Centre/Publications/20240417_EDIS_Paper_Ostanina_Tardy.pdf.
 - Pindyuk, Olga. *Implications of China's Growing Geo-Economic Influence for the EU: Addressing Critical Dependencies in the Green Transition*. Research Report No. 67. Policy Notes and Reports, 2023. <https://www.econstor.eu/handle/10419/278414>.
 - Quendt, Thorsten. „The Cost of European Military Procurement Fragmentation Exemplified by Main Battle Tanks”. Canadian Forces College, 2019. <https://www.cfc.forces.gc.ca/259/290/405/305/quendt.pdf>.
 - Ricart, Raquel Jorge. „NATO Defence Innovation and Deep Tech: Measuring Willingness and Effectiveness”. European Union, 2023. augusztus. <https://eucd.s3.eu-central-1.amazonaws.com/eucd/assets/pEbbdm3V/nato-defense-innovation-and-deep-tech-measuring-willingness-and-effectiveness.pdf>.
 - Sarantaki, Antonia-Maria. *Frontex & NATO: A New Partnership in the Making*. Working Paper No. 100/2019. Hellenic Foundation for European and Foreign Policy, 2019. https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2019/02/100_2018_-WORKING-PAPER-Antonia-Maria-Sarantaki.pdf.
 - Saucier, Daniel M. *Case for a Canadian National Tank-Building Program*. Service Paper JCSP 49. Canadian Forces College, 2023. <https://www.cfc.forces.gc.ca/259/290/49/192/Saucier.pdf>.
 - Scazzieri, Luigi. „Towards an EU ‘Defence Union’?” Center for European Reform, 2025. január. https://www.cer.eu/sites/default/files/pb_LS_defence_union_29.1.25.pdf.

- Schmidt-Felzmann, Anke. *PeSCo: The Swedish Perspective*. Policy Paper No. 38. The French Institute for International and Strategic Affairs, 2019. https://www.iris-france.org/wp-content/uploads/2019/03/ARES_2019_03_38_PeSCo_Sweden_PolicyPaper.pdf.
- SEA Europe. *Setting Sail to Build in Europe 10,000 Sustainable and Digitalised Vessels by 2035*. SEA Europe, 2024. https://www.seaeurope.eu/images/Setting_sail_to_build_in_Europe_10000_sustainable_and_digitalised_vessels_by_2035_SEA_Europes_call_for_a_European_maritime_industrial_strategy_April_2024.pdf.
- Singh, Narendra, Paul Lusty, és Pierre Josso. *Scoping study on metals used in specialist alloys in the aerospace industry*. British Geological Survey Commissioned Report OR/23/016. With Stefan Horn. UK Research and Innovation, 2023. <https://www.ukcmic.org/downloads/reports/ukcmic-specialist-alloys-aerospace-report-or23016.pdf>.
- Tarociński, Jacek. *Safe Skies? Air Defence on NATO's Northern, Eastern and South-Eastern Flank*. OSW Commentary No. 485. With Justyna Gotkowska. Centre for Eastern Studies, 2023. https://www.osw.waw.pl/sites/default/files/OSW_Commentary_485_0.pdf.
- Taylor, Brendan. *The Evolution of National Security Studies*. No. 3. National Security College Occasional Paper. National Security College, 2012. <https://www.justiceformyanmarpeople.org/Evolution%20of%20National%20Security%20Studies.pdf>.
- Taylor, Trevor. *Emerging Insights: Lessons from the Ajax Programme*. Royal United Services Institute, 2022. <https://www.jstor.org/stable/resrep60230>.
- Tokishi, Shane. „Performance Analysis of Potential NGAD Designs”. Master's Thesis, Arizona State University, 2024. <https://keep.lib.asu.edu/items/193854>.
- Tsekeris, Dimitris, Joni Karjalainen, Cosimo Tansini, és Alberto Vela. *Wired for Climate Neutrality: A Paris Agreement Compatible (PAC) roadmap for power grids*. European Environmental Bureau, 2024. https://www.pac-scenarios.eu/fileadmin/user_upload/PAC/PAC_documents/2024_Brief_Wired-for-Climate-Neutrality.pdf.
- UK Strategic Command, Defence Support. „Defence Supply Chain Strategy”. UK Strategic Command, Defence Support, 2022. november.

- https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6373ae27d3bf7f72115a8268/Defence_Supply_Chain_Strategy_Executive_Summary_2022.pdf.
- United States Department of Agriculture. „Ukraine Agricultural Production and Trade”. Foreign Agricultural Service, 2022. április. <https://fas.usda.gov/sites/default/files/2022-04/Ukraine-Factsheet-April2022.pdf>.
 - VBÜ. „Magyarország-Budapest: Helikopterjavítási és -karbantartási szolgáltatások”. TED Europa, 2023. <https://ted.europa.eu/hu/notice/667222-2023/pdfs>.
 - Verduyn, Michiel. „Boeing vs Airbus: A Fair Match? A Textbook Duopoly Revisited: Strategic Interactions in the Aerospace Industry”. Master’s Thesis, Universitiet Gent, 2021. https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/003/010/303/RUG01-003010303_2021_0001_AC.pdf.
 - Walker, Nigel. *Conflict in Ukraine: A Timeline (Current Conflict, 2022-Present)*. Commons Library Research Briefing CBP-9847. House of Commons Library, 2024. <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/CBP-9847/CBP-9847.pdf>.
 - Wall, Colin, és John Christianson. *Europe’s Missing Piece: The Case for Air Domain Enablers*. CSIS Briefs. Center for Strategic and International Studies, 2023. <https://www.jstor.org/stable/resrep48875>.
 - Wilson, Neil A. „Understanding the Battle for AI in Warfare through the Practices of Assemblage: A Case Study of Project Maven”. Master Thesis, Utrecht University, 2020. <https://studenttheses.uu.nl/handle/20.500.12932/37392>.
 - Wolf, Fabrice. „The European Aircraft Carrier Hypothesis Re-Emerges in Brussels”. META-DEFENSE, 2023. október 10. <https://meta-defense.fr/en/2023/10/10/european-aircraft-carrier-thierry-breton/>.
 - Wouters, Andreas, és Nathan Prakopetz. *Autonomy in Air Defence Systems*. European Defence Challenge. Royal Military Academy, 2022. <https://assets-plus.eu/wp-content/uploads/2022/05/Autonomy-in-Air-Defence-Systems.pdf>.
 - Zsitnyányi Attila. „The abilities and opportunities of the Hungarian Defence Industry”. Defence Industry Association of Hungary, Budapest, 2017. https://www.giz-gois.eu/wp-content/uploads/2021/11/Hungarian_Defence_Industry_capabilities_2017.pdf.

KÖNYVEK, KÖNYVFEJEZETEK

- Amara, Roy C., és Andrew J. Lipinski. *Business Planning for an Uncertain Future: Scenarios and Strategies*. Pergamon Pr, 1983.
- Aries, Hannah, Bastian Giegerich, és Tim Lawrenson. „The Guns of Europe: Defence-industrial Challenges in a Time of War”. In *Survival: June - July 2023*. Routledge, 2023. <https://doi.org/10.1080/00396338.2023.2218716>.
- Bacsárdi László, szerk. *Hazai Űrkörkép 2019*. Magyar Asztronautikai Társaság, 2019.
- Baudin, Michel. *Lean Logistics: The Nuts and Bolts of Delivering Materials and Goods*. Productivity Press, 2005.
- Berger, Eric. *Reentry: SpaceX, Elon Musk, and the Reusable Rockets That Launched a Second Space Age*. BenBella Books, 2024.
- Biscop, Sven. „Battalions to Brigades: The Future of European Defence”. In *Survival October-November 2020: Pandemics and politics*, 1. kiad., szerkesztette The International Institute for Strategic Studies. Routledge, 2021. <https://doi.org/10.4324/9781003421672>.
- Chomon, Juan Manuel. *The Rare Earths Era: Strategic Metals Dependency & World Order*. Clarity Press, 2024.
- Chovančík, Martin. „Defense Industrialization in Small Countries: Policies in Czechia and Slovakia”. In *Defence Industries in the 21st Century*, 1. kiad., szerkesztette Çağlar Kurç, Richard A. Bitzinger, és Stephanie G. Neuman. Routledge, 2021. <https://doi.org/10.4324/9781003009887>.
- Clerici, Carlo, és Angelica Frisa Morandini. „Aspects of Marine Placer Minerals: Economic Potential of Coastal Deposits in Italy, Testing Procedures and Market Conditions”. In *Marine Minerals: Advances in Research and Resource Assessment*, szerkesztette Paul G. Teleki, M. R. Dobson, J. R. Moore, és U. von Stackelberg. Springer Netherlands, 1987. https://doi.org/10.1007/978-94-009-3803-8_33.
- Closs, David J., és Edmund F. McGarrell. *Enhancing Security Throughout the Supply Chain*. Special Reports Series. IBM Center for The Business of Government, 2004.
- Csath, Magdolna, Csaba Fási, Balázs Nagy, Balázs Taksás, és Szergej Vinogradov. *Versenyképesség: Új elméleti és módszertani közelítések*. Szerkesztette Magdolna Csath. Dialóg Campus, 2020.
- Demeter Krisztina, szerk. *Termelés, szolgáltatás, logisztika*. Wolters Kluwer, 2016. <https://doi.org/10.55413/9789632956084>.

- Domboróczky Zoltán. „Ellátási láncok és logisztikai szolgáltatások biztonsági aspektusai”. In *Fejezetek a kritikus infrastruktúra védelemből*, szerkesztette Horváth Attila. Magyar Hadtudományi Társaság, 2013.
- Edler, Jakob. „Technology Sovereignty of the EU: Needs, Concepts, Pitfalls and Ways Forward”. In *Science, Research and Innovation Performance of the EU*, szerkesztette Directorate-General for Research and Innovation. Publications Office of the European Union, 2024. <https://doi.org/10.24406/publica-3394>.
- Erbel, M., és C. Kinsey. „Privatizing Military Logistics”. In *Routledge Handbook of Private Security Studies*, szerkesztette R. Abrahamsen és A. Leander. Routledge, 2015.
- Etl Alex. *A társadalmi ellenálló képesség szerepe a biztonság szavatolásában*. Zrínyi Kiadó, 2020.
- Findlay, Ronald. „Comparative Advantage”. In *The World of Economics*, szerkesztette John Eatwell, Murray Milgate, és Peter Newman. Palgrave Macmillan UK, 1991. https://doi.org/10.1007/978-1-349-21315-3_14.
- Foray, Dominique. „The concept of the ‘entrepreneurial discovery process’”. In *Governing Smart Specialisation*, szerkesztette Dimitrios Kyriakou, Manuel Palazuelos Martínez, Inmaculada Periañez-Forte, és Alessandro Rainoldi. Routledge, 2016. <https://doi.org/10.4324/9781315617374>.
- Gelei Andrea. „Az ellátási lánc menedzsmentje”. In *Nemzetközi vállalatgazdaságtan*, szerkesztette Czákó Erzsébet és Reszegi László. Alinea, 2010.
- Gereffi, Gary, és Karina Fernandez-Stark. *Global Value Chain Analysis: A Primer*. 2. kiad. Duke University, 2016.
- Girardi, Benedetta, Irina Patrahau, Giovanni Cisco, és Michel Rademaker. *Strategic Raw Materials for Defence*. The Hague Centre for Strategic Studies, 2023.
- Gouveia, Humberto, és Jose Borges. „The Future of Field Artillery Projectiles: New Technologies, Strengths and Challenges”. In *Developments and Advances in Defense and Security*, szerkesztette Álvaro Rocha, Carlos Hernan Fajardo-Toro, és José María Riola. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer Nature, 2022. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7689-6_30.
- Grummitt, David. *M1 Abrams: The US's Main Battle Tank in American and Foreign Service, 1981–2019*. Pen & Sword Military, 2019.
- Ilyés Márton. „A globális értékláncok szerepe; az elméleti keretektől a gazdaságpolitikai ajánlásokig”. In *A globális értékláncok – Elméleti alapok és számbavételi lehetőségek*,

- szerkesztette Czakó Erzsébet. Műhelytanulmányok 163. Budapesti Corvinus Egyetem, 2016.
- Ínce, Fuat. „Military Importance of Space and Space Security”. In *Space Environment and International Politics*, szerkesztette Hasret Çomak és Burak Şakir Şeker. Transnational Press London, 2024.
 - Inzenhofer, Anna May, és Gadi Rothenberg. „Sustainable Nitric Acid Synthesis: A Study of Chemical and Techno-Economic Scenarios”. In *Handbook Of Energy, Environment, And The Circular Economy - Volume 1: From Fossil Fuels To Sustainable Business Models*, szerkesztette Gadi Rothenberg és Vitaly Gitis. Energy & Climate 1. World Scientific, 2024. https://doi.org/10.1142/9789811293030_0005.
 - Jiang, Yi. „China-Russia-India Cooperation in an Era of Global Transformation”. In *Global Governance in the New Era: Concepts and Approaches*, szerkesztette Institute of Russian, Eastern European and Central Asian Studies és Russian International Affairs Council. Springer Nature, 2023. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4332-4_12.
 - Kunertova, Dominika. „Europe’s Military Drone Problem”. In *De Gruyter Handbook of Drone Warfare*, szerkesztette James Patton Rogers. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2024. <https://doi.org/10.1515/9783110742039-021>.
 - Kutney, Gerald. *Sulfur: History, Technology, Applications and Industry*. Elsevier, 2023.
 - Lambert, Douglas M. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 3. kiad. Supply Chain Management Institute, 2008.
 - Larsen, Jeffrey A., és Kevin Koehler. „Projecting Stability to the South: NATO’s “New” Mission?” In *Projecting Resilience Across the Mediterranean*, szerkesztette Eugenio Cusumano és Stefan Hofmaier. Palgrave Macmillan Cham, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23641-0_3.
 - Marshall, Maurice, és Jimmie C. Oxley. „Explosives: The Threats and the Materials”. In *Aspects of Explosives Detection*, szerkesztette Maurice Marshall és Jimmie C. Oxley. Elsevier, 2009. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374533-0.00002-7>.
 - Martonffy Balázs. „A NATO és a globális partnerség”. In *NATO partnerség 2014. A szövetségi partnerségi programok múltja, jelene és jövője*, by Benes Károly, Fucsku Sándor, Gelsei András, és mtsai., szerkesztette Kiss Petra és Zsolt Melinda. Nemzeti Közzolgálati Egyetem, 2017.

- Mattelaer, Alexander. „Rediscovering geography in NATO defence planning”. In *Defence Planning as Strategic Fact*, 1. kiad., szerkesztette Henrik Breitenbach és André Ken Jakobsson. Routledge, 2020. <https://doi.org/10.4324/9780367817268>.
- Mészáros Alexandra Ágnes, Tóth István Márk, és Csiszár-Kocsir Ágnes. „A védelmi ipar lokális gazdaságra gyakorolt hatásának kvalitatív vizsgálata”. In *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2022 II. kötet*, szerkesztette Csiszár-Kocsir Ágnes, Varga János és Garai-Fodor Mónika. Óbudai Egyetem, 2022.
- Meunier, Sophie. „Chinese Direct Investment in Europe: Economic Opportunities and Political Challenges”. In *Handbook on the International Political Economy of China*, szerkesztette Ka Zeng. Edward Elgar Publishing, 2019. <https://doi.org/10.4337/9781786435064.00012>.
- Misenan, Syukri, Mohd Nor Faiz Norrahim, Mohamad Saad, Ahmad Hakimi Shaffie, Nurul Aryani Zulkipli, és Mohamad Saman Ahmad Farabi. „Recent advances in nitrocellulose-based composites”. In *Synthetic and Natural Nanofillers in Polymer Composites*, szerkesztette N. Mohd Nurazzi, R. A. Ilyas, Mohd Salit Sapuan, és Abdan Khalina. Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering. Woodhead Publishing, 2023. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-19053-7.00004-4>.
- Molnár Anna, és Szenes Zoltán. „Cooperation or integration?: The new defence initiatives in the Visegrád group”. In *Central and Eastern Europe in the EU*, 1. kiad., szerkesztette Schweiger Christian és Visvizi Anna. Routledge, 2018. <https://doi.org/10.4324/9781315230986>.
- Mykhailov, Volodymyr A., Oleksandr V. Hrinchenko, és Boris I. Malyuk. „Exploration and mining perspectives of the critical elements for green technologies in Ukraine”. In *The Green Stone Age: Exploration and Exploitation of Minerals for Green Technologies*, szerkesztette Morten Smelror, Karen Hanghøj, és Henrik Schiellerup. Geological Society of London, 2023. <https://doi.org/10.1144/SP526-2021-133>.
- Nouveau, Patricia. „Chapter 11: Falling behind and in between the United States and China: Can the European Union Drive Its Digital Transformation Away from Industrial Path Dependency?” In *EU Industrial Policy in the Multipolar Economy*, szerkesztette Jean-Christophe Defraigne, Jan Wouters, Edoardo Traversa, és Dimitri Zurstrassen. Leuven Global Governance Series. Edward Elgar Publishing, 2022. <https://doi.org/10.4337/9781800372634.00016>.

- Paulauskas, Kęstutis. „NATO and the Eastern Flank”. In *Routledge Handbook of NATO*, 1. kiad., szerkesztette John Andreas Olsen. Routledge, 2024. <https://doi.org/10.4324/9781003364108>.
- Pavel, Claudiu C., Evangelos Tzimas, Patrícia Alves Dias, és Darina T. Blagoeva. „Raw and Processed Materials Used in the European Defence Industry”. In *Advanced Materials for Defense*, szerkesztette Raul Fanguero és Sohel Rana. Springer Proceedings in Materials 4. Springer International Publishing, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34123-7_1.
- Porter, Michael E. *Competitive Advantage*. The Free Press, 1985.
- Puffert, Douglas J. *Tracks Across Continents, Paths Through History: The Economic Dynamics of Standardization in Railway Gauge*. Emersion: Emergent Village Resources for Communities of Faith Series. University of Chicago Press, 2009.
- Rehrl, Jochen és Hans-Bernhard Weisserth, szerk. *Handbook on CSDP: The Common Security and Defence Policy of the European Union*. Directorate for Security Policy of the Federal Ministry of Defence and Sports of the Republic of Austria, 2010.
- Ronanki, Deepak. „Overview of Rolling Stock”. In *Transportation Electrification: Breakthroughs in Electrified Vehicles, Aircraft, Rolling Stock, and Watercraft*, szerkesztette Ahmed A. Mohamed, Ahmad Arshan Khan, Ahmed T. Elsayed, és Mohamed A. Elshaer. IEEE Press Series on Power and Energy Systems, edited by Sarah Spurgeon. John Wiley & Sons, 2022. <https://doi.org/10.1002/9781119812357.ch11>.
- Roosevelt, Franklin D. „File No. 14, 1912 March 3, Troy, NY”. In „*The Great Communicator*” *The Master Speech Files, 1898, 1910-1945*, by Franklin D. Roosevelt. Franklin D. Roosevelt’s Political Ascension 1. Franklin D. Roosevelt Presidential Library & Museum, 1912.
- Rosa, Diogo, Per Kalvig, Henrik Stendal, és Jakob Kløve Keiding. *Review of the Critical Raw Material Resource Potential in Greenland*. MiMa Rapport 2023/1. The Geological Survey of Denmark and Greenland, 2023.
- Ryan, Lorna. „Strategic Autonomy, Technological Non-Dependence and Intellectual Property Rights in European Space Policy”. In *The Commercialisation of Space*, 1., szerkesztette Sarah Lieberman, Harald Köpping Athanasopoulos, és Thomas Hoerber. Routledge, 2023. <https://doi.org/10.4324/9781003091097-9>.
- Salunkhe, Sachin, és Devaraj Rajamani. „Current trends of metal additive manufacturing in the defense, automobile, and aerospace industries”. In *Advances in Metal Additive*

- Manufacturing*, szerkesztette Sachin Salunkhe, Sergio T. Amancio-Filho, és J. Paulo Davim. Woodhead Publishing Reviews: Mechanical Engineering Series. Woodhead Publishing, 2023. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91230-3.00004-4>.
- Sandhu, Amandeep. „Nearshoring”. In *The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Globalization*, szerkesztette George Ritzer. John Wiley & Sons, Ltd, 2012. <https://doi.org/10.1002/9780470670590.wbeog418>.
 - Siposné Kecskeméthy Klára. „Partnerség a békéért – 20 év tapasztalatai”. In *NATO partnerség 2014. A szövetségi partnerségi programok múltja, jelene és jövője*, by Benes Károly, Fucsku Sándor, Gelsei András, és mtsai., szerkesztette Kiss Petra és Zsolt Melinda. Nemzeti Közzolgálati Egyetem, 2017.
 - Sus, Monika. „Deprived of the Luxury of Non-Cooperation : EU-NATO Partnership in Wartime”. In *Alliances and Partnerships in a Complex and Challenging Security Environment*, szerkesztette Regina Karp és Richard W. Maass. North Atlantic Treaty Organization, 2004.
 - Szász Levente, és Demeter Krisztina, szerk. *Ellátásilánc-menedzsment*. Akadémiai Kiadó, 2017. <https://doi.org/10.1556/9789634540335>.
 - Tabereaux, Alton T. „Production of Primary Aluminum by Electrolysis”. In *Aluminum Science and Technology*, szerkesztette J. Gilbert Kaufman, John Weritz, és Kevin Anderson. ASM International, 2018. <https://doi.org/10.31399/asm.hb.v02a.a0006483>.
 - Takács Zsolt. „A kínai Egy Övezet, Egy Út Kezdeményezésben rejlő magyar logisztikai lehetőségek”. In *Lehetőségek és kihívások a magyar–kínai kapcsolatok területén, II. kötet*, szerkesztette P. Szabó Sándor és Horváthné Varga Polyák Csilla. Nemzeti Közzolgálati Egyetem, 2020.
 - Tomlin, Gregory. „It’s the Chain That Broke It: The Strategic Supply Chains Underpinning National Security”. *Joint Force Quarterly* 116, sz. 4 (2025): 108–15.
 - Tóth András. „Az 5G technológia jellemzői és a kialakításában rejlő kihívások”. In *Új típusú kihívások az infokommunikációban*, szerkesztette Tóth András. Ludovika Egyetemi Kiadó, 2023.
 - Tóth András. „Military 5G as a Critical Information Infrastructure”. In *The Impact of the Energy Dependency on Critical Infrastructure Protection*, szerkesztette Kovács Tünde Anna, Stadler Róbert Gábor és Daruka Norbert. Springer Nature Switzerland, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78544-3_57.
 - Turnheim, Georg. *Chaos und Management*. Gabler Verlag, 1993.

- Vlaskamp, Martijn C. „Looking for Resource Sovereignty in a Fragmenting Global Order: The EU’s Response to Critical Raw Materials Challenges”. In *EU Foreign Policy in a Fragmenting International Order*, szerkesztette Oriol Costa, Eduard Soler i Lecha, és Martijn C. Vlaskamp. Springer Nature Switzerland, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64060-5_6.
- Wouters, Patrick. *Balancing Defence and Security Efforts with a Permanently Structured Scorecard*. Egmont Paper 23. Academia Press, 2008.

FOLYÓIRATOK, PERIODIKÁK, ÚJSÁGCIKKEK

- Ahn, Jung Keun, Kwangsoo Cho, Kyungdeok Seo, Hyun-Ji Kim, és Seungjoo Kim. „Comprehensive Analysis and Recommendation of Supply Chain Risk Management Framework for the Military Domain”. *IEEE Access* 13 (2025): 96813–33. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3573515>.
- Aleshin, Alexander A. „PESCO and NATO Defence Projects: Coordination or Competition?” *Analysis and Forecasting. IMEMO Journal*, sz. 4 (2022): 35–45. <https://doi.org/10.20542/afj-2022-4-35-45>.
- Alghieth, Manal. „Sustain AI: A Multi-Modal Deep Learning Framework for Carbon Footprint Reduction in Industrial Manufacturing”. *Sustainability* 17, sz. 9 (2025): 4134. <https://doi.org/10.3390/su17094134>.
- Anagnostakis, Dimitrios. „“Taming the Storm” of Hybridity: The EU-NATO Relationship on Countering Hybrid Threats – From Functional Overlap to Functional Cooperation”. *Defence Studies*, Routledge, 2025, 1–25. <https://doi.org/10.1080/14702436.2025.2464636>.
- Astorg, Jean-Marc, Jean-Pierre Haignere, Leonard Taput, és mtsai. „The Soyuz at Guyana space center project: An overview”. *Acta Astronautica*, Bringing Space Closer to People, Selected Proceedings of the 57th IAF Congress, Valencia, Spain, 2-6 October, 2006, köt. 61, sz. 1 (2007): 425–31. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2007.01.049>.
- Aviso, Kathleen B., Chen-Fu Chien, Ming K. Lim, Raymond R. Tan, és Ming-Lang Tseng. „Taiwan Drought Was a Microcosm of Climate Change Adaptation Challenges in Complex Island Economies”. *Process Integration and Optimization for Sustainability* 5, sz. 3 (2021): 317–18. <https://doi.org/10.1007/s41660-021-00188-1>.
- Azambuja, Guilherme, és Maria Ferreiro. „European Rare Earth Waste Management in Times of Transition: Tackling Criticality with a New Public Policy Approach”. Preprint, 2024. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5004822>.
- Balajti István. „A rádiófrekvenciás radarhálózatok előnyei és megvalósításuk kihívásai”. *Haditechnika* 55, sz. 5 (2021): 8–15. <https://doi.org/10.23713/HT.55.5.02>.
- Becker, Sarah, Rolando A. Rodriguez, Gorm Bruun Andresen, Stefan Schramm, és Martin Greiner. „Transmission grid extensions during the build-up of a fully renewable pan-European electricity supply”. *Energy* 64 (2014. január): 404–18. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.10.010>.

- Bellais, Renaud. „Against the Odds: The Evolution of the European Naval Shipbuilding Industry”. *The Economics of Peace and Security Journal* 12, sz. 1 (2017). <https://doi.org/10.15355/epsj.12.1.5>.
- Benigno, Gianluca, Julian di Giovanni, Jan J. Groen, és Adam I. Noble. *The GSCPI: A New Barometer of Global Supply Chain Pressures*. No. 1017. Staff Reports. Federal Reserve Bank of New York, 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4114973>.
- Berthou, Antoine, és Sebastian Stumpner. *Trade Under Lockdown*. Working Paper No. 867. Banque de France, 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4035651>.
- Bertoldi, Paolo, és George Kamiya. *Energy Consumption in Data Centres and Broadband Communication Networks in the EU*. Publications Office of the European Union, 2024. <https://doi.org/10.2760/706491>.
- Bianchini, Stefano, Giacomo Damioli, és Claudia Ghisetti. „The Environmental Effects of the “Twin” Green and Digital Transition in European Regions”. *Environmental and Resource Economics* 84, sz. 4 (2022): 877–918. <https://doi.org/10.1007/s10640-022-00741-7>.
- Blengini, Giovanni Andrea, Darina Blagoeva, Jo Dewulf, és mtsai. *Methodology for Establishing the EU List of Critical Raw Materials: Guidelines*. Publications Office, 2017. <https://doi.org/10.2873/769526>.
- Blockmans, Steven, és Dylan Macchiarini Crosson. „PESCO: A Force for Positive Integration in EU Defence”. *European Foreign Affairs Review* 26, sz. Special (2021): 87–110. <https://doi.org/10.54648/eerr2021028>.
- Bodoróczki János. „A modern hadviselés logisztikája – a katonai logisztika jövője”. *Hadtudomány* 30, sz. 2 (2020): 98–108. <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2020.30.2.98>.
- Bondarenko, Mykola, Volodymyr Habrinets, és Mykhailo Vorobei. „Evolution of Multiple Launch Rocket Systems from Early Rockets to HIMARS and Beyond”. *Challenges and Issues of Modern Science* 3 (2024. november): 23–34.
- Bongers, Anelí, és José L. Torres. „Star Wars: Anti-Satellite Weapons and Orbital Debris”. *Defence and Peace Economics* 35, sz. 7 (2024): 826–45. <https://doi.org/10.1080/10242694.2023.2208020>.
- Boztas, Asena, és N. Ceren Turkmen. „An interdisciplinary analysis of Türkiye’s space policy: An economic and political perspective”. *Space Policy* 72 (2024. november): 101664. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2024.101664>.

- Brandt, Linda. „Defense Conversion and Dual-Use Technology”. *Policy Studies Journal* 22, sz. 2 (1994): 359–70. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1994.tb01474.x>.
- Brink, Susan van den, René Kleijn, Benjamin Sprecher, Nabeel Mancheri, és Arnold Tukker. „Resilience in the Antimony Supply Chain”. *Resources, Conservation and Recycling* 186 (2022): 106586. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106586>.
- Brive, Olivier de. „S’arrêter pour mieux repartir: Les enjeux du dernier arrêt technique du porte-avions Charles-de-Gaulle”. *Revue Défense Nationale* 868, sz. 3 (2024): 27–32. <https://doi.org/10.3917/rdna.868.0027>.
- Bronk, Justin. „The Case for Greater Mission Specialisation by NATO’s European Air Forces”. *RUSI Occasional Paper*, 2025, 1–30.
- Brüls, Helmut. „EU Naval Industry in Good Shape but More R&T Investment Needed, Study Says”. Szak. 11. *European Defence Matters* (Peer, Belgium), 2016.
- Brüls, Helmut. „Optimizing Europe-s Main Battle Tank Capabilities”. Szak. 14. *European Defence Matters* (Peer, Belgium), 2017.
- Budavári Krisztina, Taksás Balázs, és Hegedűs Ernő. „A magyar védelmi ipar innovációs környezetének vizsgálata”. *Hadtudomány* 32, sz. 1 (2022): 113–34. <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2022.32.1.113>.
- Budavári Krisztina. „A védelmi ipar és a nemzetbiztonság kapcsolata az aktuális 21. századi környezetben”. *Nemzetbiztonsági Szemle* 11, sz. 1 (2023): 34–48. <https://doi.org/10.32561/nsz.2023.1.3>.
- Budavári Krisztina. „A Zrínyi 2026 program: Korlátozott lehetőségek a magyar védelmi ipar fejlesztésére”. *Hadtudomány* 29, sz. 3 (2019): 142–59. <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2019.29.3.142>.
- Buesa, Alejandro, Konstantinos Georgitzikis, Małgorzata Jakimów, és mtsai. *Titanium Metal in the EU: Strategic Relevance and Circularity Potential*. Publications Office of the European Union, 2025. <https://doi.org/10.2760/5871804>.
- Busby, Joshua. *States and Nature: The Effects of Climate Change on Security*. Cambridge University Press, 2022. <https://doi.org/10.1017/9781108957922>.
- Çağlar Kurç, Sıtkı Egeli, Arda Mevlütoğlu, és Serhat Güvenç. *Türkiye’s Defence Industry: Which Way Forward?* The International Institute for Strategic Studies, 2024. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33596.04484>.

- Çakmak, Tanyel. „Türk Savunma Sanayinde Teknik Destek Sağlayıcı Modeli: Altay Projesi Dönem-I Örneği”. *Savunma Bilimleri Dergisi* 2, sz. 43 (2023): 398–423. <https://doi.org/10.17134/khosbd.1231126>.
- Calcara, Antonio, és Raffaele Marchetti. „State-industry relations and cybersecurity governance in Europe”. *Review of International Political Economy* 29, sz. 4 (2022): 1237–62. <https://doi.org/10.1080/09692290.2021.1913438>.
- Calcara, Antonio. „Cooperation and conflict in the European defence-industrial field: the role of relative gains”. *Defence Studies* 18, sz. 4 (2018): 474–97. <https://doi.org/10.1080/14702436.2018.1487766>.
- Carrara, Samuel, Silvia Bobba, Darina Blagoeva, és mtsai. *Supply Chain Analysis and Material Demand Forecast in Strategic Technologies and Sectors in the EU: A Foresight Study*. Publications Office of the European Union, 2023. <https://doi.org/10.2760/386650>.
- Castillo, Vincent E., Diane A. Mollenkopf, John E. Bell, és Hamparsum Bozdogan. „Supply Chain Integrity: A Key to Sustainable Supply Chain Management”. *Journal of Business Logistics* 39, sz. 1 (2018): 38–56. <https://doi.org/10.1111/jbl.12176>.
- Cerutti, Isabella, és Nardo Michela. *Semiconductors in the EU*. Publications Office of the European Union, 2023. <https://doi.org/10.2760/038299>.
- Chadwick, Arthur, és Mason A. Peck. „AAS 25-201 Fundamental Engineering Concepts of a Cislunar Space Logistics Network”. Preprint, 2025. február 13. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29064.94723>.
- Chamier-Gliszczyński, Norbert, Joanna Dyczkowska, és Adam Wyszomirski. „Disruption of chemical industry supply chains and their resilience: data analysis”. 2023, 210–15. <https://doi.org/10.37904/clc.2023.4838>.
- Chan, Man Hung Thomas. „The Belt and Road Initiative – the New Silk Road: A research agenda”. *Journal of Contemporary East Asia Studies* 7, sz. 2 (2018): 104–23. <https://doi.org/10.1080/24761028.2019.1580407>.
- Chassillan, Marc. „The Main Ground Combat System (MGCS): What now?” *Revue Défense Nationale* 846, sz. 1 (2022): 87–92. <https://doi.org/10.3917/rdna.846.0087>.
- Chiesa, Vittorio. „Globalizing R & D around centres of excellence”. *Long Range Planning* 28, sz. 6 (1995): 19–28. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(95\)00048-N](https://doi.org/10.1016/0024-6301(95)00048-N).
- Chikán Attila. *Vállalatgazdaságtan*. Akadémiai Kiadó, 2020. <https://doi.org/10.1556/9789634545897>.

- Choi, Daniel. „Quantum Technology and the Military - Revolution or Hype? The Impact of Emerging Quantum Technologies on Future Warfare”. *Expeditions with MCUP* 2023, sz. 1 (2023): 1–24. <https://doi.org/10.36304/ExpwMUCP.2023.11>.
- Chyong, Chi Kong, Eduardo Italiani, és Nikolaos Kazantzis. „Energy and Climate Policy Implications on the Deployment of Low-Carbon Ammonia Technologies”. *Nature Communications* 16, sz. 1 (2025): 776. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56006-6>.
- Clarke, Harold D., Matthew J. Goodwin, és Paul Whiteley. *Brexit*. Cambridge University Press, 2017. <https://doi.org/10.1017/9781316584408>.
- Colombo, Silvia. „NATO and the Southern Flank”. In *Routledge Handbook of NATO*, 1. kiad. Routledge, 2024. <https://doi.org/10.4324/9781003364108>.
- Conte, Giacomo Lo, Andrea Mina, és Silvia Rocchetta. „Turning Technological Relatedness into Industrial Strategy: The Productivity Effects of Smart Specialization in Europe”. *Economic Geography* 101, sz. 1 (2025): 28–59. <https://doi.org/10.1080/00130095.2025.2456731>.
- Cooper, James, Rachel Lombardi, David Boardman, és Cynthia Carliell-Marquet. „The future distribution and production of global phosphate rock reserves”. *Resources, Conservation and Recycling* 57 (2011. december): 78–86. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.09.009>.
- CORDIS. „An Electrochemically Produced Oxidiser for Modular, Onsite Generation of HYdrogen PERoxide”. European Commission, 2024. <https://doi.org/10.3030/101091554>.
- Cornelisse, Galina. „How Europe Dodges the International Arms Control Regime”. *Verfassungsblog*, advance online publication, Verfassungsblog, 2024. március 7. <https://doi.org/10.59704/ec92535982e6a133>.
- Cuong, Truong Phi, Vo Phuoc Tai, és Hoang Tien Nguyen. „The Role of the AUKUS Alliance in Counterbalancing China”. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation* 1, sz. 4 (2023): 51–58.
- Csák Tamás Károly. „A haditechnikai kutatás-fejlesztés múltja, jelene, helye, szerepe a magyar haderő fejlesztésében, jövőbeli kihívásai a Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program tükrében”. *Honvédségi Szemle* 147, sz. 3 (2019): 125–39.
- Csiki Varga Tamás, és Tálás Péter. „Magyarország új Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról”. *Nemzet és Biztonság* 13, sz. 3 (2020): 89–112. <https://doi.org/10.32576/nb.2020.3.7>.
- Csiki Varga Tamás. „Enabling Factors of Deepening the Visegrád 4 Defence Cooperation”. *Nemzet és Biztonság* 16, sz. 2 (2024): 55–77. <https://doi.org/10.32576/nb.2023.2.4>.

- Csiki Varga Tamás. „Kickstarting the Hungarian defence industry in the 2020s - Synergies, opportunities, and obstacles for smaller member states within EDTIB”. *European Integration Studies* 20, sz. 2 (2024): 7–32. <https://doi.org/10.46941/2024.2.1>.
- Danczuk, Josef. „Bayraktars and Grenade-Dropping Quadcopters”. *Military Review* 103, sz. 4 (2023): 21–33.
- Darkow, Inga-Lena, és Heiko Andreas von der Gracht. „Scenarios for the Future of the European Process Industry - the Case of the Chemical Industry”. *European Journal of Futures Research* 1, sz. 1 (2013): 10. <https://doi.org/10.1007/s40309-013-0010-9>.
- Demir, Sertif. „The 2022 Russia-Ukraine War: Reasons and Impacts”. *Bölgesel Araştırmalar Dergisi* 6, sz. 1 (2022): 13–40.
- Depraite, Lisa, Stéphane Goutte, és Thomas Porcher. „Geopolitical Risk and the Global Supply of Rare Earth Permanent Magnets: Insights from China’s Export Trends”. *Energy Economics* 146 (2025. május): 108496. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108496>.
- Di Bella, Gabriel, Mark Flanagan, Karim Foda, és mtsai. „Natural gas in Europe: The potential impact of disruptions to supply”. *Energy Economics* 138 (2024): 107777. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107777>.
- Directorate-General for Defence Industry and Space. *Access to Equity Financing for European Defence SMEs*. Publications Office of the European Union, 2024. <https://doi.org/10.2889/698738>.
- Directorate-General for Research and Innovation. *Making the Most of EU Research and Innovation Investments: Rethinking Dual Use*. Publications Office of the European Union, 2025. <https://doi.org/10.2777/6637451>.
- Distefano, Tiziano, Luca Lodi, és Mario Biggeri. „Material footprint and import dependency in EU27: Past trends and future challenges”. *Journal of Cleaner Production* 472 (2024. szeptember): 143384. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143384>.
- Dølvik, Jon Erik, és Ines Wagner. „Twenty Years After the EU’s Eastward Enlargement: Win-Win Integration or Deepened Eastwest Cleavages in European Shipbuilding?” *SSRN Electronic Journal*, advance online publication, 2024. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5026015>.
- Dorakh, Alena. „Interdependence and Specialization in the Global Semiconductor Industry”. *Journal of Infrastructure, Policy and Development* 8, sz. 6 (2024): 2436. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i6.2436>.

- Doss-Gollin, James, David J. Farnham, Upmanu Lall, és Vijay Modi. „How Unprecedented Was the February 2021 Texas Cold Snap?” *Environmental Research Letters* 16, sz. 6 (2021): 064056. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac0278>.
- Droff, Josselin, Jade Guiberteau, Camille Laville, Julien Malizard, és Laure Noël. „The Political Economy of Military Aircraft, the Case of Europe”. *Defence and Peace Economics* 35, sz. 4 (2024): 464–503. <https://doi.org/10.1080/10242694.2023.2271816>.
- Droff, Josselin, Julien Malizard, és Michael Storey. „The Price of Aeronautical Sovereignty in Europe: An Economic Approach”. *Revue Défense Nationale*, sz. HS2 (2023. június): 113–18. <https://doi.org/10.3917/rdna.hs11.0121>.
- Drougkas, Athanasios, Ugne Komzaite, Eleni Philippou, Patrick Abel, François Gratiolet, és Edwin Maaskant. *NIS Investments 2024: Cybersecurity Policy Assessment*. European Union Agency for Cybersecurity, 2024. <https://doi.org/10.2824/5220134>.
- Dunne, J. Paul, és Elisabeth Sköns. „New Technology and the U.S. Military Industrial Complex”. *The Economics of Peace and Security Journal* 16, sz. 2 (2021): 5–17. <https://doi.org/10.15355/epsj.16.2.5>.
- Dupont, David, Sander Arnout, Peter Tom Jones, és Koen Binnemans. „Antimony Recovery from End-of-Life Products and Industrial Process Residues: A Critical Review”. *Journal of Sustainable Metallurgy* 2, sz. 1 (2016): 79–103. <https://doi.org/10.1007/s40831-016-0043-y>.
- Eckert, Eva, és Oleksandra Kovalevska. „Sustainability in the European Union: Analyzing the Discourse of the European Green Deal”. *Journal of Risk and Financial Management* 14, sz. 2 (2021): 80. <https://doi.org/10.3390/jrfm14020080>.
- Ekström, Thomas, Per Hilletoft, és Per Skoglund. „Differentiation strategies for defence supply chain design”. *Journal of Defense Analytics and Logistics* 4, sz. 2 (2020): 183–202. <https://doi.org/10.1108/JDAL-06-2020-0011>.
- Elia, Stefano, Luciano Fratocchi, Paolo Barbieri, Albachiara Boffelli, és Matteo Kalchschmidt. „Post-Pandemic Reconfiguration from Global to Domestic and Regional Value Chains: The Role of Industrial Policies”. *Transnational Corporations* 28, sz. 2 (2021): 67–96. <https://doi.org/10.18356/2076099x-28-2-3>.
- Etl Alex. „A mesterséges intelligencia hatása a NATO-tagállamok stratégiai gondolkodására”. *Nemzet és Biztonság* 14, sz. 4 (2021): 92–109. <https://doi.org/10.32576/nb.2021.4.4>.

- Európai Unió. „Az Európai Parlament és a Tanács 2008/94/EK irányelve (2008. október 22.) a munkáltató fizetéseképtelensége esetén a munkavállalók védelméről”. Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2008. https://doi.org/10.1007/978-1-137-54482-7_44.
- European Commission. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. *Transition Pathway for the Chemical Industry*. Publications Office, 2023. <https://doi.org/10.2873/873037>.
- Excell, Jon. „Orbex Unveils the World’s Largest 3D Printed Rocket”. *The Engineer* 299, sz. 7906 (2023): 47–47. [https://doi.org/10.12968/S0013-7758\(23\)90570-2](https://doi.org/10.12968/S0013-7758(23)90570-2).
- Fabbrini, Federico. „European Defence Union ASAP: The Act in Support of Ammunition Production and the Development of EU Defence Capabilities in Response to the War in Ukraine”. *European Foreign Affairs Review* 29, sz. 1 (2024): 67–84. <https://doi.org/10.54648/eerr2024004>.
- Favot, Marinella, és Antonio Massarutto. „Rare-earth elements in the circular economy: The case of yttrium”. *Journal of Environmental Management* 240 (2019): 504–10. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.002>.
- Frascà, Domenico, és Luca Galantini. „The Issue of Submarine Cable Security”. In *Towards a New European Security Architecture*, szerkesztette Francesco Cappelletti. ELF Study 6. European Liberal Forum, 2023. <https://doi.org/10.53121/ELFS6>.
- Fülöp Zsolt, és Bajkó Norbert. „Financial goals of the European Union – analysis of a target-driven budget concept from the perspective of the innovative SME sector”. *Innovations* 9, sz. 2 (2021): 51–56.
- Gaalen, Joost M. van, és J. Chris Slootweg. „From Critical Raw Materials to Circular Raw Materials”. *ChemSusChem* 18, sz. 2 (2025): 1–8. <https://doi.org/10.1002/cssc.202401170>.
- Gadó Imre. „A hiperszonikus fegyverek fejlődéséről”. *Honvédségi Szemle* 150, sz. 1 (2022): 118–30. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.1.9>.
- Gallai Sándor, és Gyuriss Dániel. „Maverick or Front-runner? Army Modernization in Hungary in the Light of the Other Visegrad Countries”. *UNISCI Journal* 22, sz. 66 (2024): 129–55. <https://doi.org/10.31439/UNISCI-214>.
- Galos, Krzysztof, Alicja Kot-Niewiadomska, és Jarosław Kamyk. „The Role of Poland in the European Union Supply Chain of Raw Materials, Including Critical Raw Materials”. *Materials Proceedings* 5, sz. 1 (2021): 14. <https://doi.org/10.3390/materproc2021005014>.

- Garberg, Bredesen Maren, és Karsten Friis. „Governance entrepreneurs as spoilers in Nordic defence cooperation”. *Journal of Regional Security* 14, sz. 2 (2019): 77–100. <https://doi.org/10.5937/jrsl4-19697>.
- Gazdag Erika. „Konceptiófejlesztés a NATO-ban”. *Honvédségi Szemle* 150, sz. 3 (2022): 3–19. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.3.1>.
- Genini, Davide. „How the war in Ukraine has transformed the EU’s Common Foreign and Security Policy”. *Yearbook of European Law*, advance online publication, 2025. <https://doi.org/10.1093/yel/yeaf003>.
- Goel, Sanjay, és Brian Nussbaum. „Attribution Across Cyber Attack Types: Network Intrusions and Information Operations”. *IEEE Open Journal of the Communications Society* 2 (2021): 1082–93. <https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2021.3074591>.
- Gouveia, Humberto, és Ricardo Freitas. „Innovations and trends in field artillery weapon systems”. *Cogent Social Sciences* 10, sz. 1 (2024): 2411867. <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2411867>.
- Göblyös Bence. „NATO’s response for the southern challenges - NATO strategic direction south hub”. *National Security Review*, sz. 2021/1 (2021): 73–86.
- Grant, Thomas D. „Annexation of Crimea”. *American Journal of International Law* 109, sz. 1 (2015): 68–95. <https://doi.org/10.5305/amerjintelaw.109.1.0068>.
- Grubb, Michael, Nino David Jordan, Edgar Hertwich, és mtsai. „Carbon Leakage, Consumption, and Trade”. *Annual Review of Environment and Resources* 47, sz. Volume 47, 2022 (2022): 753–95. <https://doi.org/10.1146/annurev-enviro-120820-053625>.
- Guan, Dabo, Daoping Wang, Stephane Hallegatte, és mtsai. „Global Supply-Chain Effects of COVID-19 Control Measures”. *Nature Human Behaviour* 4, sz. 6 (2020): 577–87. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0896-8>.
- Gulyás György. „A katonai vasúti szállítás kihívásai Európában”. *Hadtudomány* 34, sz. E-szám (2024): 206–20. <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2024.34.E.206>.
- Haidegger, Tamás, Vincent Mai, Carl Mörch, és mtsai. „Robotics: Enabler and inhibitor of the Sustainable Development Goals”. *Sustainable Production and Consumption* 43 (2023. december): 422–34. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.11.011>.
- Hajós Bence. „Paradigmaváltás a közúti hídtervezésben a hasznos járműterhek vonatkozásában: Katonai alapterhek helyett polgári járműterhek bevezetéséről”. *Műszaki Katonai Közlöny* 34, sz. 2 (2024): 5–16. <https://doi.org/10.32562/mkk.2024.2.1>.

- Halbert, Debora. „Intellectual Property Theft and National Security: Agendas and Assumptions”. *The Information Society* 32, sz. 4 (2016): 256–68. <https://doi.org/10.1080/01972243.2016.1177762>.
- Hauge, Atle, Trond Nilsen, és Giuseppe Calignano. „Contested visions of regional futures in Inland Norway: data storage, TikTok and the symbolic value of megaprojects”. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2025. február 27., rsae048. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsae048>.
- Hausmann Róbert. „A globális ellátási láncok átalakulása a feldolgozóiparban a koronavírus-járványkövetkeztében”. *Hitelintézeti szemle* 19, sz. 3 (2020): 130–52. <https://doi.org/10.25201/HSZ.19.3.130153>.
- Havrilla Ferenc, Sebők István, és Vég Róbert László. „A Gidrán növelt páncélvédeltségű harcjármű fegyverzete”. *Haditechnika* 56, sz. 5 (2022): 39–44. <https://doi.org/10.23713/HT.56.5.08>.
- Hegedűs Ernő, és Gyarmati József. „A haditechnikai kutatás-fejlesztés helye, szerepe és sajátosságai”. *Hadmérnök* 17, sz. 2 (2022): 17–32. <https://doi.org/10.32567/hm.2022.2.2>.
- Hegedűs Ernő, és Kende György. „A hazai haditechnikai kutatás-fejlesztés szervezeti háttere: a Magyar Honvédség K+F szervezetei (1920-2020) I. rész”. *Haditechnika* 54, sz. 6 (2020): 27–30. <https://doi.org/10.23713/HT.54.6.06>.
- Hegedűs Ernő, és Kende György. „A hazai haditechnikai kutatás-fejlesztés szervezeti háttere: a Magyar Honvédség K+F szervezeteinek feladatrendszere (1920-2020) III. rész”. *Katonai Logisztika* 31, sz. 3–4 (2023): 74–92. <https://doi.org/10.30583/2023-3-4-074>.
- Hellberg, Roland, David Sprängare, Olov Candell, és mtsai. „Performance constraints in defence industry supply chains: evidence from case studies”. *Defence and Peace Economics*, Routledge, 2025, 1–36. <https://doi.org/10.1080/10242694.2025.2500362>.
- Hennel Sándor, és Kelecsényi István. „Az Aero Vodochody cseh repülőgépgyártó vállalat és repülőgépei I. rész”. *Haditechnika* 55, sz. 4 (2021): 9–14. <https://doi.org/10.23713/HT.55.4.02>.
- Hennel Sándor, és Kelecsényi István. „Az Aero Vodochody cseh repülőgépgyártó vállalat és repülőgépei II. rész”. *Haditechnika* 55, sz. 5 (2021): 16–21. <https://doi.org/10.23713/HT.55.5.03>.
- Henriques, Irene, és Steffen Böhm. „The perils of ecologically unequal exchange: Contesting rare-earth mining in Greenland”. *Journal of Cleaner Production* 349 (2022. május): 131378. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131378>.

- Henrotin, Joseph. „EUROSATORY 2024: Les leçons de la guerre d’Ukraine”. *Défense et Sécurité Internationale*, sz. 173 (2024): 86–95.
- Héregi Erika. „A meghagyás jelenlegi helyzete, a jogharmonizáció hiányának következményei”. *Hadtudományi Szemle* 15, sz. 4 (2022): 111–17. <https://doi.org/10.32563/hsz.2022.4.7>.
- Hoffmeister, Frank. „Strategic Autonomy in the European Union’s External Relations Law”. *Common Market Law Review* 60, sz. 3 (2023): 667–700. <https://doi.org/10.54648/cola2023048>.
- Holý, Petr. „Česko má nový surovinový poklad”. *Chemické listy* 116, sz. 4 (2022): 257–58. <https://doi.org/10.54779/chl20220257>.
- Huggins, Robert, Andrew Johnston, Max Munday, és Chen Xu. „Competition, open innovation, and growth challenges in the semiconductor industry: the case of Europe’s clusters”. *Science and Public Policy* 50, sz. 3 (2023): 531–47. <https://doi.org/10.1093/scipol/scad005>.
- Hussein, Mennatallah M., Daiki Terakado, és Olivier L. de Weck. „Comprehensive study of the international space launch industry: Programmatic analysis and technical failures”. *Acta Astronautica* 234 (2025. március): 676–89. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2025.03.015>.
- Ilinca, Dragoș. „Convergence and Pragmatism in Structuring the EU Defence Planning Process. The Importance of the Coordinated Annual Review on Defence (CARD)”. *Strategic Impact* 86, sz. 1 (2023): 92–102. <https://doi.org/10.53477/1842-9904-23-05>.
- Jaimovich, Nir, és Henry E. Siu. *Job Polarization and Jobless Recoveries*. Working Paper No. 18334. National Bureau of Economic Research, 2012. <https://doi.org/10.3386/w18334>.
- Jain, Ash, és Matthew Kroenig. „Ally Shoring: A New Tool of Economic Statecraft”. *Orbis* 67, sz. 1 (2023): 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.orbis.2022.12.005>.
- Jamali, Ahmed Bux, Stephen P. Westcott, és Abhishek Verma. „Belt and Road Initiative: The Intertwining of China’s Foreign Policy and Economic Nationalism”. *East Asia* 41, sz. 1 (2024): 25–40. <https://doi.org/10.1007/s12140-023-09415-7>.
- Jansson, Gerry. „Telesat Lightspeed™- Enabling Mesh Network Solutions for Managed Data Service Flexibility Across the Globe”. *2022 IEEE International Conference on Space Optical Systems and Applications*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2022. március, 232–35. <https://doi.org/10.1109/ICSOS53063.2022.9749709>.

- Jong, Moniek de. „Tracing the Downfall of the Nord Stream 2 Gas Pipeline”. *WIREs Energy and Environment* 13, sz. 1 (2024): e502. <https://doi.org/10.1002/wene.502>.
- Kádár Pál. „Gondolatok a védelmi-biztonsági szabályozás reformjának egyes kérdéseiről”. *Honvédségi Szemle* 150, sz. 1 (2022): 3–19. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.1.1>.
- Kaiser Ferenc. „Az Amerikai Egyesült Államok Haditengerészete”. *Nemzet és Biztonság* 2009, sz. 9 (2009): 40–54.
- Kamara, Irene. „European cybersecurity standardisation: a tale of two solitudes in view of Europe’s cyber resilience”. *Innovation: The European Journal of Social Science Research* 37, sz. 5 (2024): 1441–60. <https://doi.org/10.1080/13511610.2024.2349626>.
- Kanellopoulos, Christos, Sotiris Sboras, Panagiotis Voudouris, Konstantinos Soukis, és Robert Moritz. „Antimony’s Significance as a Critical Metal: The Global Perspective and the Greek Deposits”. *Minerals* 14, sz. 2 (2024): 121. <https://doi.org/10.3390/min14020121>.
- Karataş, İbrahim. „Turkish Defense Industry’s Scramble Against Arms Embargoes and Engine Production”. *Social Sciences Research Journal* 9, sz. 01 (2020): 81–90.
- Karltorp, Kersti, Shanyun Sam Lu, és Eugenia Perez Vico. „Three incumbents restructuring the Swedish energy and steel regimes: the case of Hybrit”. *Industry and Innovation* 31, sz. 8 (2024): 1058–92. <https://doi.org/10.1080/13662716.2024.2376317>.
- Karsai Gábor. „Lassuló növekedés, gyorsuló infláció, keleti zárás”. *Külgazdaság* 66, sz. 3–4 (2022): 25–35. <https://doi.org/10.47630/KULG.2022.66.3-4.25>.
- Kassai Károly. „Az ellenálló képességre (resilience) vonatkozó NATO, EU általános követelmények fontosabb megjelenéseinek áttekintése”. *Military and Intelligence CyberSecurity Research Paper*, sz. 8 (2023): 1–26.
- Kebede, Abraham Alem, Theodoros Kalogiannis, Joeri Van Mierlo, és Maitane Berecibar. „A comprehensive review of stationary energy storage devices for large scale renewable energy sources grid integration”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 159 (2022): 112213. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112213>.
- Király Éva, Hegedűs Ferenc, és Domboróczky Zoltán. „Globális ellátási láncok aktuális kihívásai”. *Multidiszciplináris kihívások, sokszínű válaszok*, sz. 1 (2023. június): 55–92. <https://doi.org/10.33565/MKSV.2023.01.03>.
- Kohnert, Dirk. „Prospects and Challenges for EU Rare Earth Imports from Russia: The Case of Germany, France and Italy”. Preprint, Genève: Zenodo, 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10569971>.

- Koppelaar, Rembrandt H. E. M., Sreenivaasa Pamidi, Enikő Hajósi, és mtsai. „A Digital Product Passport for Critical Raw Materials Reuse and Recycling”. *Sustainability* 15, sz. 2 (2023): 1405. <https://doi.org/10.3390/su15021405>.
- Kozma Tibor. „Gondolatok Magyarország energiabiztonságáról”. *Hadmérnök* 4, sz. 4 (2009): 49–57.
- Kralovánszky Kristóf. „Certain Connections between Cyber Operations, Artificial Intelligence and Operational Domains”. *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 4 (2021): 5–16. <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.4.1>.
- Kralovánszky Kristóf. „NATO Kiválósági Központok és a transzformáció”. *Hadtudományi Szemle* 9, sz. 4 (2016): 141–53.
- Kristóf Tamás. *A szcenárió módszer a jövő kutatásban*. Jövőtanulmányok, edited by Hideg Éva, sz. 19. Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, 2002. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4277.4481>.
- Kumar, Dheeraj, és Anil J. Elias. „The Explosive Chemistry of Nitrogen”. *Resonance* 24, sz. 11 (2019): 1253–71. <https://doi.org/10.1007/s12045-019-0893-2>.
- Kunertova, Dominika. „European Drone Clubs Stall Strategic Autonomy”. *CSS Policy Perspectives* 9, sz. 5 (2021). <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000477050>.
- Kurç, Çağlar, Güvenç, Serhat, Mevlütoğlu, Arda, és Sıtkı and Egeli. „Balancing aspiration and reality: autarky in Turkish defence industrial policy”. *Defence Studies*, Routledge, 2025, 1–24. <https://doi.org/10.1080/14702436.2025.2472705>.
- Kurcz Kristóf, Simó Réka, Sebők István, és Hegedűs Ernő. „Új fegyveripari cégekkel bővült a magyar hadiipar”. *Haditechnika* 54, sz. 3 (2020): 51–53. <https://doi.org/10.23713/HT.54.3.09>.
- Kurcz Kristóf, Vég Róbert László, és Hegedűs Ernő. „A Leopard 2 harckocsicsalád és a Magyar Honvédség 2A4 és 2A7+ típusváltozatai I. rész”. *Haditechnika* 54, sz. 5 (2020): 2–7. <https://doi.org/10.23713/HT.54.5.01>.
- Kyriazis, Vasilis. „Marshallian Clusters: Evidence from the Defence Industry”. *The Social Sciences Forum* 19, sz. 74 (2021): 133–66. <https://doi.org/10.26253/heal.uth.ojs.sst.2021.716>.
- Lajeunesse, Adam. „Canada’s Arctic Offshore and Patrol Ships (AOPS): Their history and purpose”. *Marine Policy* 124 (2021. február): 104323. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104323>.

- Lambert, Douglas M., Martha C. Cooper, és Janus D. Pagh. „Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities”. *The International Journal of Logistics Management* 9, sz. 2 (1998): 1–20. <https://doi.org/10.1108/09574099810805807>.
- Langmann, Gerald, Elke Granitz, Richard Maier, és mtsai. „EFQM (European foundation for quality management): Ist ein wiederholtes C2E (Committed to Excellence) Assessment notwendige Voraussetzung auf dem Weg zur Recognised for Excellence (R4E) Auszeichnung?” *Spektrum der Augenheilkunde* 30, sz. 1 (2016): 54–59. <https://doi.org/10.1007/s00717-015-0281-6>.
- Lanoszka, Alexander, és Michael A Hunzeker. „Evaluating the Enhanced Forward Presence After Five Years”. *The RUSI Journal* 168, sz. 1–2 (2023): 88–97. <https://doi.org/10.1080/03071847.2023.2190352>.
- Lasocki, Stanislaw, Janusz Antoniuk, és Jerzy Moscicki. „Environmental Protection Problems in the Vicinity of the Żelazny Most Flotation Wastes Depository in Poland”. *Journal of Environmental Science and Health, Part A* 38, sz. 8 (2003): 1435–43. <https://doi.org/10.1081/ESE-120021468>.
- László Viktória. „A honvédelmi törvény védelmi igazgatást érintő, 2020. január 1-jén hatályba lépett módosításai, különös tekintettel a védelmi bizottságokat érintő módosításokra”. *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 1 (2021): 155–72. <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.1.11>.
- Lau, Hon Chung, Seeram Ramakrishna, Kai Zhang, és Adiyodi Veettil Radhamani. „The Role of Carbon Capture and Storage in the Energy Transition”. *Energy & Fuels* 35, sz. 9 (2021): 7364–86. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.1c00032>.
- Lauf, Jutta, és Reiner Zimmermann. „Costs of building new energy infrastructure and transporting energy for a future sector-integrating energy system with a focus on Europe”. *Energy Highlights*, sz. 18 (2023): 6–20.
- Lebedeva, Larysa, és Diana Shkuropadska. „Resilience of Transport Logistics in EU and Ukraine”. *Foreign Trade: Economics, Finance, Law* 135, sz. 4 (2024): 108–27. [https://doi.org/10.31617/3.2024\(135\)07](https://doi.org/10.31617/3.2024(135)07).
- Lewicka, Ewa, Katarzyna Guzik, és Krzysztof Galos. „On the Possibilities of Critical Raw Materials Production from the EU’s Primary Sources”. *Resources* 10, sz. 5 (2021): 50. <https://doi.org/10.3390/resources10050050>.

- Licardo, Josip Tomo, Mihael Domjan, és Tihomir Orehovački. „Intelligent Robotics - A Systematic Review of Emerging Technologies and Trends”. *Electronics* 13, sz. 3 (2024): 542. <https://doi.org/10.3390/electronics13030542>.
- Liwång, Hans. „Future National Energy Systems, Energy Security and Comprehensive National Defence”. *Energies* 16, sz. 18 (2023): 6627. <https://doi.org/10.3390/en16186627>.
- Loska, David, Stefan Genchev, Nicholas Rich, és Tegwen Malik. „Defense Supply Chain Collaboration: An Exploratory Study and Empirical Framework”. *Journal of Defense Analytics and Logistics* 8, sz. 1 (2024): 2–37. <https://doi.org/10.1108/JDAL-10-2023-0012>.
- Lousada, Sérgio, Svitlana Delehan, José Manuel Naranjo Gómez, José Martín Gallardo, Oleh Mandryk, és Andrii Khorolskyi. „Bridging the Gap: Overcoming the 85 Mm Railway Gauge Difference between Ukraine and Europe Using Principles of Circular Economy and European Service Quality Standards”. *Journal of Infrastructure, Policy and Development* 8, sz. 16 (2024): 10555. <https://doi.org/10.24294/jipd10555>.
- Major Gábor, és Csóré Attila. „A pilóta nélküli légi járművek (UAV) evolúciója”. *Repüléstudományi Közlemények* 33, sz. 1 (2021): 171–91. <https://doi.org/10.32560/rk.2021.1.13>.
- Major Gábor, és Tóth Zoltán. „A pilóta nélküli légi járművek együttműködésének lehetőségei a szárazföldi erőkkel egyes katonai műveletekben”. *Repüléstudományi Közlemények* 34, sz. 1 (2022): 61–75. <https://doi.org/10.32560/rk.2022.1.4>.
- Malehmir, Alireza, Per Gisselø, Valentina Socco, és mtsai. „Smart Exploration Inspires Innovative Geophysical Solutions for Mineral Exploration in Europe”. *First Break* 38, sz. 12 (2020): 51–56. <https://doi.org/10.3997/1365-2397.fb2020088>.
- Manojlović, Vaso, Karlo Raić, Miloš Tarlanović, Liangyuan Hao Pei Wang, Zhou Youngning, és Li Guotao. „Statistics and Sustainability in the Iron and Steel Industry: From Resources to Low-Carbon Technologies”. *Metallurgical and Materials Data* 2, sz. 4 (2024): 131–40. <https://doi.org/10.30544/MMD45>.
- Manolache, Ionela Cătălina, és Aurelian Eusebio Manolache. „The Correlation between the Military Transport Network and the Trans-European Transport Network”. *Bulletin of „Carol I” National Defence University* 13, sz. 03 (2024): 240–52. <https://doi.org/10.53477/2284-9378-24-43>.
- Marciniak, Marcin. „The 3D Printing in Military Applications: FDM Technology, Materials, and Implications”. *Advances in Military Technology* 18, sz. 2 (2023): 241–57. <https://doi.org/10.3849/aimt.01846>.

- Martin, Bradley, Laura H. Baldwin, Paul DeLuca, és mtsai. *Supply Chain Interdependence and Geopolitical Vulnerability The Case of Taiwan and High-End Semiconductors*. Research Report. RAND Corporation, 2023. <https://doi.org/10.7249/RRA2354-1>.
- Maslin, Mark, Livia Van Heerde, és Simon Day. „Sulfur: A Potential Resource Crisis That Could Stifle Green Technology and Threaten Food Security as the World Decarbonises”. *The Geographical Journal* 188, sz. 4 (2022): 498–505. <https://doi.org/10.1111/geoj.12475>.
- Mateus, António, Catarina Lopes, Luís Martins, és Mário Abel Gonçalves. „Current and Foreseen Tungsten Production in Portugal, and the Need of Safeguarding the Access to Relevant Known Resources”. *Resources* 10, sz. 6 (2021): 64. <https://doi.org/10.3390/resources10060064>.
- Matthijs, Herman. „The Funding of the North Atlantic Treaty Organization”. *Journal of Power Politics & Governance* 3, sz. 1 (2015). <https://doi.org/10.15640/jppg.v3n1a3>.
- Mei, Yueru, Yong Geng, Zhujun Chen, Shijiang Xiao, és Ziyan Gao. „Ensuring the sustainable supply of semiconductor material: A case of germanium in China”. *International Journal of Production Economics* 271 (2024. május): 109231. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109231>.
- Meiertöns, Heiko. „Seabed Warfare”. *Völkerrechtsblog*, advance online publication, 2025. január 24. <https://doi.org/10.17176/20250124-192022-0>.
- Meijer, Hugo, és Stephen G. Brooks. „Illusions of Autonomy: Why Europe Cannot Provide for Its Security If the United States Pulls Back”. *International Security* 45, sz. 4 (2021): 7–43. https://doi.org/10.1162/isec_a_00405.
- Meirizal, Ade, Cindy Juliana, és Dinda Julia Putri. „Raw Material as Indonesia’s Diplomatic Power in International Trade Towards the EU Case Study: Nickel Ban Policy”. *Journal of World Trade Studies* 7, sz. 2 (2022): 1–13. <https://doi.org/10.22146/jwts.v7i2.6582>.
- Meleshchenko, Tatyana. „Transformation of the European Security System in the Light of Sweden and Finland’s Accession to NATO”. *Foreign Affairs*, sz. 34 (2024): 36–42. [https://doi.org/10.46493/2663-2675.34\(2\).2024.36](https://doi.org/10.46493/2663-2675.34(2).2024.36).
- Mészáros Virág, Pekk Letícia, Tóth Csilla, és Háy András. „How to Develop a Sustainable Innovation Ecosystem? Example of ZalaZONE”. *Chemical Engineering Transactions* 114 (2024): 883–88. <https://doi.org/10.3303/CET24114148>.

- Michaels, Jeffrey H. „‘A very different kind of challenge’? NATO’s prioritization of China in historical perspective”. *International Politics* 59, sz. 6 (2022): 1045–64. <https://doi.org/10.1057/s41311-021-00334-z>.
- Molas-Gallart, Jordi. „Which way to go? Defence technology and the diversity of ‘dual-use’ technology transfer”. *Research Policy* 26, sz. 3 (1997): 367–85. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00023-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00023-1).
- Moraes, Sandra, és Tiago Ramos Ribeiro. „Brazilian Iron Ore and Production of Pellets”. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review* 40, sz. 1 (2019): 16–23. <https://doi.org/10.1080/08827508.2018.1481056>.
- Naumenko, Uliana, Victor Matsui, és Oleksii Naumenko. „Research and Application of Unique and Rare Earth Elements in Ukraine: The Way to Innovation and Sustainable Development”. *Geo&Bio* 2024, sz. 26 (2024): 95–103. <https://doi.org/10.53452/gb2607>.
- Nobile, Chiara Gallese. „Regulating Smart Robots and Artificial Intelligence in the European Union”. *Journal of Digital Technologies and Law* 2023/1, sz. 1 (2023). <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.2>.
- Ocskay István. „A Párduc harcokcsi újjászületése: a Panther KF51”. *Haditechnika* 56, sz. 6 (2022): 33–39. <https://doi.org/10.23713/HT.56.6.06>.
- Oelrich, Ivan, Paul van Hooft, és Stephen Biddle. „Anti-satellite warfare, proliferated satellites, and the future of space-based military surveillance”. *Journal of Strategic Studies* 47, sz. 6–7 (2024): 916–39. <https://doi.org/10.1080/01402390.2024.2379398>.
- Ouro-Salim, Omar. „Urban mining of e-waste management globally: Literature review”. *Cleaner Waste Systems* 9 (2024. december): 100162. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2024.100162>.
- Oxford Analytica. „Chinese Supply Squeeze to Keep Antimony Prices High”. *Emerald Expert Briefings*, advance online publication, 2024. <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB289743>.
- Oxford Analytica. „German Choice of F-35 Jets May Prompt Further Orders”. *Emerald Expert Briefings*, advance online publication, 2022. <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB267974>.
- Oxford Analytica. „Turkey Will Prioritise Naval Power”. *Expert Briefings*, advance online publication, 2023. május 18. <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB279139>.

- Özkanlısoy, Özden, és Erkut Akkartal. „The Effect of Suez Canal Blockage on Supply Chains”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi* 14, sz. 1 (2022): 51–79. <https://doi.org/10.18613/deudfd.933816>.
- Pachytel, Radomir. „Critical Minerals in Greenland and Their Geological Potential to Supply European Union Markets”. *Przegląd Geologiczny* 73, sz. 3 (2025): 305–14. <https://doi.org/10.7306/2025.30>.
- Parragh Bianka, Báger Gusztáv, Kovács Árpád, és Tóth Gergely. „A reziliens és innovatív úripar magyar fejlesztési lehetőségei”. *Pénzügyi Szemle* 66, sz. 1 (2021): 32–48. https://doi.org/10.35551/PSZ_2021_1_2.
- Passbach Dániel. „National and International Perspectives of the Hungarian Ground-Based Air Defence Forces (2): Status Quo, Development Plans, Operational Performance and Remaining Capability Gaps”. *AARMS* 23, sz. 2 (2024): 51–61. <https://doi.org/10.32565/aarms.2024.2.4>.
- Patsavellas, John, Rashmeet Kaur, és Konstantinos Salonitis. „Supply Chain Control Towers: Technology Push or Market Pull - An Assessment Tool”. *IET Collaborative Intelligent Manufacturing* 3, sz. 3 (2021): 290–302. <https://doi.org/10.1049/cim2.12040>.
- Paulov Attila. „A légi közlekedés szövetségi szintű átfogó megközelítése, a NATO Légügyi Bizottság szerepe a katonai légi közlekedés fejlesztésében”. *Honvédségi Szemle* 151, sz. 03 (2023): 17–26. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2023.3.2>.
- Pedroletti, Daniel, és Francesco Ciabuschi. „Reshoring: A review and research agenda”. *Journal of Business Research* 164 (2023. szeptember): 114005. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114005>.
- Peruzzi, Luca. „Europe Leads the Conventional Submarine Segment”. *EDR Magazine* (Paris, France), 2021. november. 60. kiad.
- Petráš, Zdeněk. „Analysis of NATO and EU Approaches to Capability Planning and Potential Alignment of National Planning Processes”. *Vojenské rozhledy* 31, sz. 3 (2022): 3–22. <https://doi.org/10.3849/2336-2995.31.2022.03.003-022>.
- Pevnev, Vladimir, Aleksandr Frolov, Mikhail Tsuranov, és Heorhii Zemlianko. „Ensuring the Data Integrity in Infocommunication Systems”. *International Journal of Computing* 21, sz. 2 (2022): 228–33. <https://doi.org/10.47839/ijc.21.2.2591>.
- Pietryka, Mateusz. „War Mediated by Satellites. US Drone Warfare and Its Socio-Political Consequences”. *Horyzonty Polityki* 15, sz. 52 (2024): 283–300. <https://doi.org/10.35765/hp.2566>.

- Ploom, Illimar, Tarmo Kalvet, és Marek Tiits. „Defence Industries in Small European States: Key Contemporary Challenges and Opportunities”. *Journal of International Studies* 15, sz. 4 (2022): 112–30. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2022/15-4/7>.
- Porkoláb Imre, és Hőnich Artúr. „A NATO útja a DIANA létrehozásáig és főbb fókuszterületei a védelmi innováció keretében”. *Honvédségi Szemle* 149, sz. 6 (2021): 20–35. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.6.2>.
- Porkoláb Imre, Hennel Sándor, és Hegedűs Ernő. „Az innováció fókuszú digitális fejlesztésen alapuló stratégia”. *Hadtudomány* 31, sz. 3 (2021): 11–22. <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2021.31.3.11>.
- Porter, Michael E. „Towards a Dynamic Theory of Strategy”. *Strategic Management Journal* 12, sz. S2 (1991): 95–117. <https://doi.org/10.1002/smj.4250121008>.
- Pozniak, Helena. „Tempest the Stealthy and Stress-Free Future Fighter”. *Engineering & Technology* 16, sz. 7 (2021): 32–35. <https://doi.org/10.1049/et.2021.0708>.
- Preet, Sajjan, és Stefan Thor Smith. „A comprehensive review on the recycling technology of silicon based photovoltaic solar panels: Challenges and future outlook”. *Journal of Cleaner Production* 448 (2024. április): 141661. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141661>.
- Ramakrishnan, Vinod, Narayanan Ramasamy, Manoharan Dev Anand, és Nagarajan Santhi. „Supply Chain Management Efficiency Improvement in the Automobile Industry Using Lean Six Sigma and Artificial Neural Network”. *IEEE Transactions on Engineering Management* 71 (2024): 3278–94. <https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3332147>.
- Rasshyvalov, Dmytro, Yevhenii Portnov, Tetiana Sigaieva, Oleksandr Alboshchii, és Oleksandr Rozumnyi. „Navigating Geopolitical Risks: Implications for Global Supply Chain Management”. *Multidisciplinary Reviews* 7 (2024). <https://doi.org/10.31893/multirev.2024spe017>.
- Reis, João. „European union defense and security strategy for space and ground-based systems against hybrid threats”. *Acta Astronautica* 225 (2024. december): 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2024.09.003>.
- Reshetnikova, Marina S., és Irina A. Pugacheva. „The Global Industrial Robotics Market: Development Trends and Volume Forecast”. In *Current Problems of the World Economy and International Trade*, köt. 42. Emerald Publishing Limited, 2022. <https://doi.org/10.1108/S0190-128120220000042018>.

- Resperger István. „Az Új Nemzeti Katonai Stratégiáról”. *Hadtudomány* 31, sz. E-szám (2021): 203–17. <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2021.31.E.203>.
- Rezsneki Zsombor. „Az USA fölénye az űrversenyben 1.” *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 4 (2021): 99–115. <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.4.9>.
- Riddervold, Marianne, és Guri Rosén. „Unified in Response to Rising Powers? China, Russia and EU-US Relations”. *Journal of European Integration* 40, sz. 5 (2018): 555–70. <https://doi.org/10.1080/07036337.2018.1488838>.
- Rishe, Melvin. „Foreign Ownership, Control, or Influence: The Implications for United States Companies Performing Defense Contracts”. *Public Contract Law Journal* 20, sz. 2 (1990): 143–87.
- Rodrigue, Jean-Paul, Jerome Verny, Ouail Oulmakki, és Nadia Jbili. „Container shortages under the Covid-19 pandemic: The role of digital technologies”. *Transportation Research Procedia* 72 (2023): 3769–76. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.512>.
- Rodrigues, Stéphane. „Financing European Defence: The End of Budgetary Taboos”. *European Papers - A Journal on Law and Integration* 8, sz. 3 (2024): 1155–77. <https://doi.org/10.15166/2499-8249/709>.
- Rokicki, Tomasz. „Foreign trade in iron ore in EU countries”. 2019, 1983–88. <https://doi.org/10.37904/metal.2019.984>.
- Rollat, Alain. „Recovery of Rare Earths from Wet-Process Phosphoric Acid, the Solvay Experience”. *Procedia Engineering*, SYMPHOS 2015 - 3rd International Symposium on Innovation and Technology in the Phosphate Industry, köt. 138 (2016. január): 273–80. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.02.085>.
- Roscoe, Samuel, Emel Aktas, Kenneth J. Petersen, Heather Dawn Skipworth, Robert B. Handfield, és Farooq Habib. „Redesigning global supply chains during compounding geopolitical disruptions: the role of supply chain logics”. *International Journal of Operations & Production Management* 42, sz. 9 (2022): 1407–34. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2021-0777>.
- Rustem, Nureev, és Busygin Evgeniy Georgievich. „The Russian Defense Industry Complex in the Conditions of Economic Sanctions”. *The Business and Management Review* 9, sz. 2 (2017): 175–88.
- Salazar, Gonzalo de. „Illicit Technology Transfers to Countries of Concern: Challenges for the International Community”. *Elcano Royal Institute ARI*, sz. 37 (2024): 1–9.

- Schislyaeva, Elena, Irina Evgrafova, Nadezhda Butakova, és Yuri Mishalchenko. „The EU - Russia - Turkey energy triangle: legal and economic conditions of gas transportation via the TurkStream pipeline”. *Transportation Research Procedia*, X International Scientific Siberian Transport Forum — TransSiberia 2022, köt. 63 (2022. január): 1984–90. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.220>.
- Schmidt, Andreas. „Hypersonic Capabilities: A Journey from Almighty Threat to Intelligible Risk”. *Military Review Space&Missile Defense Special Edition* (2024): 85–94.
- Schulze, Meike. „The Strategic Raw Material Partnership between the EU and Zambia: Industrial Cooperation Is Key to Value Creation and Long-Term Collaboration”. *Stiftung Wissenschaft Und Politik* 2025/C, sz. 19 (2025). <https://doi.org/10.18449/2025C19>.
- Sheffi, Yossi, és James B. Rice. „A Supply Chain View of the Resilient Enterprise”. *MIT Sloan Management Review* 47, sz. 1 (2005): 40–48.
- Shepard, David M., és Jeffrey M. Curtis. „US Coast Guard Response Boat-Medium (RB-M)”. Conference paper presented SNAME Chesapeake Power Boat Symposium, Annapolis, MD. OnePetro, 2010. március 19. <https://doi.org/10.5957/CPBS-2010-015>.
- Sherman, Michelle, Sihua Shao, Xiang Sun, és Jun Zheng. „Counter UAV Swarms: Challenges, Considerations, and Future Directions in UAV Warfare”. *IEEE Wireless Communications* 32, sz. 1 (2025): 190–96. <https://doi.org/10.1109/MWC.003.2400047>.
- Shih, Willy C. „Is It Time to Rethink Globalized Supply Chains?” Szak. 61. *MIT Sloan Management Review* (Cambridge, MA, USA), 2020. március 19. 4. kiad.
- Silva, Carlos A. M., Ricardo J. Bessa, José R. Andrade, és mtsai. „Enhancing the European power system resilience with a recommendation system for voluntary demand response”. *iScience* 27, sz. 12 (2024): 111430. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.111430>.
- Siposné Kecskeméthy Klára. „A Mediterrán Párbeszéd a biztonság és az együttműködés erősítésében”. *Hadtudomány* 14, sz. 2 (2004): 90–97.
- Siposné Kecskeméthy Klára. „A NATO 2030 jelentés – stratégiai prioritások új megközelítésben”. *Honvédségi Szemle* 149, sz. 4 (2021): 3–16. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.4.1>.
- Siposné Kecskeméthy Klára. „A NATO és Ukrajna stratégiai partnersége”. *Honvédségi Szemle* 150, sz. 5 (2022): 51–68. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2022.5.4>.
- Siposné Kecskeméthy Klára. „A NATO partnerségi kapcsolatainak áttekintése”. *Hadtudomány* 22, sz. E-szám (2012): 1–16.

- Sivek, Martin, és Jakub Jirásek. „Coking coal - Really a critical raw material of the European Union?” *Resources Policy* 83 (2023. június): 103586. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103586>.
- Śledziowski, Jakub, Paweł Terefenko, Andrzej Giza, és mtsai. „Application of Unmanned Aerial Vehicles and Image Processing Techniques in Monitoring Underwater Coastal Protection Measures”. *Remote Sensing* 14, sz. 3 (2022): 458. <https://doi.org/10.3390/rs14030458>.
- Sloan, Elinor C. „National Shipbuilding Strategies in Australia, Britain, and Canada”. *International Journal* 80, sz. 1 (2025): 5–22. <https://doi.org/10.1177/00207020251320417>.
- Sodhi, ManMohan S., és Christopher S. Tang. „Supply Chain Management for Extreme Conditions: Research Opportunities”. *Journal of Supply Chain Management* 57, sz. 1 (2021): 7–16. <https://doi.org/10.1111/jscm.12255>.
- Sohn, H. Y. *Flash Ironmaking*. CRC Press, 2023. <https://doi.org/10.1201/9781003342199>.
- Sohn, Hong Yong, és Yousef Mohassab. „Development of a Novel Flash Ironmaking Technology with Greatly Reduced Energy Consumption and CO2 Emissions”. *Journal of Sustainable Metallurgy* 2, sz. 3 (2016): 216–27. <https://doi.org/10.1007/s40831-016-0054-8>.
- Somodi Zoltán, és Kiss Álmos Péter. „A hibrid hadviselés fogalmának értelmezése a nemzetközi szakirodalomban”. *Honvédségi Szemle* 147, sz. 6 (2019): 22–28. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2019.6.2>.
- Spilioti, Nikolitsa, és Athanasios Anastasiou. „European Structural and Investment Funds (ESIFs) and Regional Development across the European Union (EU)”. *Journal of Risk and Financial Management* 17, sz. 6 (2024): 228. <https://doi.org/10.3390/jrfm17060228>.
- Stefanovich, Dmitry V., és Alexander S. Ermakov. „Guns Before Butter - A New Reality?” *Russia in Global Affairs* 21, sz. 4 (2023): 24–46. <https://doi.org/10.31278/1810-6374-2023-21-4-24-46>.
- Steinbach, Armin, és Guntram B. Wolff. „Debt Financing European Air Defence”. *Intereconomics* 59, sz. 4 (2024): 193–97. <https://doi.org/10.2478/ie-2024-0040>.
- Sticz László, és Seprődi-Kiss Árpád. „A Magyar Honvédség képességfejlesztése, egy korszerű haderő megteremtése”. *Hadtudomány* 30, sz. 4 (2020): 3–21. <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2020.30.4.3>.
- Sundlisaeter, Tale. „Space Power in the High North: Perspectives from the Kingdom of Norway”. Thesis, The University of St Andrews, 2022. <https://doi.org/10.17630/sta/220>.

- Świętochowski, Norbert, és Dariusz Rewak. „The Role and Place of Artillery in Combating “Anti-Access/Area Denial” A2/AD Systems”. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces* 200, sz. 2 (2021): 387–401. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.9797>.
- Świętochowski, Norbert. „Field Artillery in the Defensive War of Ukraine 2022-2023. Part I, Combat Potential, Tasks and Tactics”. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces* 55, sz. 4(210) (2023): 341–58. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.1631>.
- Świętochowski, Norbert. „Field Artillery in the Defensive War of Ukraine 2022-2023. Part II, Methods of Task Implement”. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces* 211, sz. 1 (2024): 57–76. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4136>.
- Sys, Christa, Eddy Van de Voorde, Thierry Vanelslander, és Edwin van Hassel. „Pathways for a sustainable future inland water transport: A case study for the European inland navigation sector”. *Case Studies on Transport Policy* 8, sz. 3 (2020): 686–99. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.07.013>.
- Szabadföldi István. „Artificial Intelligence in Military Application – Opportunities and Challenges”. *Land Forces Academy Review* 26, sz. 2 (2021): 157–65. <https://doi.org/10.2478/raft-2021-0022>.
- Szabó András, és Németh András. „A katonai műszaki képzés rendszerének kihívásai és lehetséges fejlesztési irányai”. *Hadtudományi Szemle* 12, sz. Special Edition (2019): 261–88. <https://doi.org/10.32563/hsz.2019.1.ksz.19>.
- Szala, Mateusz. „Development Trends in Artillery Ammunition Propellants”. *Materiały Wysokoenergetyczne / High Energy Materials*, 2020. december 22., 5–16. <https://doi.org/10.22211/matwys/0196>.
- Szászi Gábor. „A nemzeti közlekedési infrastruktúra - A fejlesztési stratégiában meghatározott fejlesztési célok katonai aspektusai”. *Katonai Logisztika*, sz. Különszám (2016): 462–82.
- Szeleccki Szilveszter. „A Magyar Honvédség szoftveralapú vezetési és irányítási rendszere hálózati tervezésének elvi és gyakorlati kérdései”. *Honvédségi Szemle* 152, sz. 4 (2024): 32–44. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2024.4.3>.
- Szőke Júlia, és Kusica Kolos. „Military Assistance to Ukraine and Its Significance in the Russo-Ukrainian War”. *Social Sciences* 12, sz. 5 (2023): 294. <https://doi.org/10.3390/socsci12050294>.

- Takpah, Nathalie Essi Afefa, és Victor Nosakhare Oriakhi. „Cybersecurity Challenges and Technological Integration in Military Supply Chain 4.0”. *Journal of Information Security* 16, sz. 1 (2024): 131–48. <https://doi.org/10.4236/jis.2025.161007>.
- Taksás Balázs, és Hegedűs Ernő. „A magyar védelmi ipar jövőképe”. *Köz-gazdaság* 17, sz. 1 (2022): 9–26. <https://doi.org/10.14267/RETP2022.01.02>.
- Taksás Balázs. „A hadiipar fejlesztésének feltételei és működésének követelményei”. *Honvédségi Szemle* 148, sz. 2 (2020): 125–35. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2020.2.12>.
- Taksás Balázs. „Hadiipari kutatások jelentősége”. *Hadmérnök* 12, sz. 3 (2017): 167–74.
- Taksás Balázs. „Újjászülető hadiipar”. *Haditechnika* 55, sz. 1 (2021): 57–61. <https://doi.org/10.23713/HT.55.1.11>.
- Taylor, Michael. „The US CHIPS and Science Act of 2022”. *MRS Bulletin* 48, sz. 9 (2023): 874–79. <https://doi.org/10.1557/s43577-023-00581-w>.
- Tegler, Jan. „Air Force Seeks to Bridge Aerial Refueling Gap”. *National Defense* 106, sz. 820 (2022): 18–19.
- Terék Tamás, és Éles Péter. „Egy magyar hadiipari cég: a Gestamen”. *Haditechnika* 57, sz. 2 (2023): 63–67. <https://doi.org/10.23713/HT.57.2.12>.
- Teremetskiy, Kirill S. „Development of the Hungarian Armed Forces and Defence-Industrial Complex: The Strategy of V. Orbán’s Government”. *Analysis and Forecasting. IMEMO Journal* 4, sz. 4 (2023): 55–66. <https://doi.org/10.20542/afij-2023-4-55-66>.
- Terzić, Anja, Jovica Stojanović, Vladimir Jovanović, és mtsai. „Exploring the Efficiency of Magnetic Separation and Gravity Concentration for Valorizing Pb-Zn Smelter Slag in a Circular Economy Framework”. *Materials* 17, sz. 16 (2024): 3945. <https://doi.org/10.3390/ma17163945>.
- The International Institute for Strategic Studies. „Chapter Three: Europe”. *The Military Balance* 124, sz. 1 (2024): 54–157. <https://doi.org/10.1080/04597222.2024.2298591>.
- Thormann, Lisa, Ulf Neuling, és Martin Kaltschmitt. „Opportunities and Challenges of the European Green Deal for the Chemical Industry: An Approach Measuring Innovations in Bioeconomy”. *Resources* 10, sz. 9 (2021): 91. <https://doi.org/10.3390/resources10090091>.
- Tian, Weicheng. „Research Progress of Laser Lithography”. *Journal of Physics: Conference Series* 2608, sz. 1 (2023): 012016. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2608/1/012016>.

- Tisdale, Jeremy T., Larry G. Hill, és Amanda L. Duque. „Production of desensitized, ultrafine PETN powder”. *Powder Technology* 396 (2022. január): 152–57. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2021.10.042>.
- Torres de Matos, Cristina, Luca Ciacci, María Fernanda Godoy León, Maren Lundhaug, Jo Dewulf, és Daniel B. Müller. *Material System Analysis of Five Battery-Related Raw Materials: Cobalt, Lithium, Manganese, Natural Graphite, Nickel*. With Europäische Gemeinschaften. Publications Office of the European Union, 2020. <https://doi.org/10.2760/519827>.
- Torres de Miranda Pinto, Julian, és Arnaud Diemer. „Supply chain integration strategies and circularity in the European steel industry”. *Resources, Conservation and Recycling* 153 (2020. február): 104517. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104517>.
- Török Virág. „Az Európai Unió LNG-importjának jelene, és jövőbeli kilátásai”. *Hadtudomány* 32, sz. 4 (2022): 31–44. <https://doi.org/10.17047/HADTUD.2022.32.4.31>.
- Trzuskawska-Grzesińska, Anna. „Control Towers in Supply Chain Management – Past and Future”. *Journal of Economics and Management* 27, sz. 1 (2017): 114–33. <https://doi.org/10.22367/jem.2017.27.07>.
- Ulatowski, Rafał. „The Illusion of Germany’s Zeitenwende”. *The Washington Quarterly* 47, sz. 3 (2024): 59–76. <https://doi.org/10.1080/0163660X.2024.2398318>.
- Ulbricht, Lena, és Simon Egbert. „In Palantir We Trust? Regulation of Data Analysis Platforms in Public Security”. *Big Data & Society* 11, sz. 3 (2024). <https://doi.org/10.1177/20539517241255108>.
- Utar, Hale, Alfonso Cebrenos Zurita, és Luis Bernardo Torres Ruiz. „The US-China Trade War and the Relocation of Global Value Chains to Mexico”. SSRN Scholarly Paper No. 4568757. Social Science Research Network, 2023. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4568757>.
- Vaglio-Gaudard, Claire, M. T. Dominguez Bautista, M. Frignani, és mtsai. „The TANDEM Euratom project: Context, objectives and workplan”. *Nuclear Engineering and Technology* 56, sz. 3 (2024): 993–1001. <https://doi.org/10.1016/j.net.2023.12.015>.
- Váradi Gréta. „A Magyar Honvédség haderőfejlesztési programjának 2020. évi törekvései”. *Hadtudományi Szemle* 14, sz. 4 (2021): 17–27. <https://doi.org/10.32563/hsz.2021.4.2>.
- Vauver Viktor. „A befogadó nemzeti támogatás logisztikai képességeit befolyásoló globális trendek”. *Honvédségi Szemle* 148, sz. 4 (2020): 121–29. <https://doi.org/10.35926/HSZ.2020.4.9>.

- Veebel, Viljar. „Why it would be strategically rational for Russia to escalate in Kaliningrad and the Suwalki corridor”. *Comparative Strategy* 38, sz. 3 (2019): 182–97. <https://doi.org/10.1080/01495933.2019.1606659>.
- Végvári Zsolt. „Modern haditechnika, új konstrukciós megoldások és szerkezeti anyagok, megújuló képzés”. *Haditechnika* 57, sz. 3 (2023): 58–67. <https://doi.org/10.23713/HT.57.3.10>.
- Venger, Vitalii, Oleksandr Bykonja, Nataliia Gakhovich, Oksana Kushnirenko, és Olena Tsyplitska. „Development of Titanium Production in Ukraine: Evolving Prospects Based on National R&D”. *Science and Innovation* 20, sz. 3 (2024): 40–52. <https://doi.org/10.15407/scine20.03.040>.
- Vogel, Dominic. „Future Combat Air System: Too Big to Fail; Differing Perceptions and High Complexity Jeopardise Success of Strategic Armament Project”. *Stiftung Wissenschaft Und Politik -SWP- Deutsches Institut Für Internationale Politik Und Sicherheit*, SWP Comment, sz. 2 (2021). <https://doi.org/10.18449/2021C02>.
- Vögele, Stefan, Matthias Grajewski, Kristina Govorukha, és Dirk Rübhelke. „Challenges for the European steel industry: Analysis, possible consequences and impacts on sustainable development”. *Applied Energy* 264 (2020. április): 114633. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114633>.
- Vroege, Bram. „Strategic Autonomy in Military Production: The EDF and the Constitutional Limits to EU Defence-Industrial Spending Power”. *European Foreign Affairs Review* 28, sz. Issue 4 (2023): 341–62. <https://doi.org/10.54648/EERR2023026>.
- Wagenfeld, Jan-Georg, Khalid Al-Ali, Saif Almheiri, Angela F. Slavens, és Nicolas Calvet. „Sustainable applications utilizing sulfur, a by-product from oil and gas industry: A state-of-the-art review”. *Waste Management* 95 (2019. július): 78–89. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.002>.
- Wilkinson Benedict, és Directorate-General for External Policies of the Union. *The EU's Defence Technological and Industrial Base: In Depth Analysis*. European Parliament, 2020. <https://doi.org/10.2861/048197>.
- Winter, Elliot. „The Russian Siege of the Azovstal Steel Plant in Ukraine: An International Humanitarian Law Perspective”. *Jurist Legal News & Commentary*, 2022. április 28. <https://doi.org/10.57711/0z7p-g832>.

- Wolff, Guntram, Armin Steinbach, és Jeromin Zettelmeyer. „The Governance and Funding of European Rearmament”. *Intereconomics* 60, sz. 4 (2025): 210–14. <https://doi.org/10.2478/ie-2025-0041>.
- Yang, Florence W. „Rare Earth and Resource Nationalism: What Happened Before and After China’s Embargo on Japan?” *Journal of Contemporary China* 34, sz. 153 (2025): 383–400. <https://doi.org/10.1080/10670564.2024.2335547>.
- Yilan, Gülşah, Mauro Cordella, és Piergiuseppe Morone. „Evaluating and Managing the Sustainability of Investments in Green and Sustainable Chemistry: An Overview of Sustainable Finance Approaches and Tools”. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* 36 (2022): 100635. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2022.100635>.
- Youvan, Douglas C. *Simulation Iberia: Modeling a Silent Electromagnetic Strike Through the 2025 Iberian Blackout*. Unpublished, 2025. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33621.13287>.
- Zieliński, Tadeusz. „The Perception of Security Threats in EU and NATO Strategic Documents: Implications for the Countries of the Eastern Flank”. *Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej* 18, sz. 1 (2020): 25–42. <https://doi.org/10.36874/RIESW.2020.1.2>.
- Zyguła, Alicja, és Beata Piskorska. „East Shield - A Mechanism for Strengthening the Security and Resilience of Central and Eastern European Countries Using the Example of Poland’s Eastern Border”. *Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej* 22, sz. 2 (2024): 183–97. <https://doi.org/10.36874/RIESW.2024.2.10>.
- Zsitnyányi Attila. „Potenciálok és fékek a magyar védelmi ipari cégek hadiipari innovációjában I. rész”. *Katonai Logisztika* 29, sz. 3–4 (2021): 57–78. <https://doi.org/10.30583/2021-3-4-057>.

INTERNETES ADATBÁZISOK, TÁBLÁZATOK

- #dltledgers. „Multi-Tier Supply Chain Visibility”. #dltledgers, 2025. <https://dltledgers.com/multi-tier-supply-chain-visibility/>.
- Allison, George. „Britain Boosting Air Defence Capabilities”. *UK Defence Journal*, 2025. február 22. <https://ukdefencejournal.org.uk/britain-boosting-air-defence-capabilities/>.
- Allison, George. „First Prototype UK Boxer Armoured Mortar Variant Revealed”. *UK Defence Journal*, 2024. szeptember 19. <https://ukdefencejournal.org.uk/first-prototype-uk-boxer-armoured-mortar-variant-revealed/>.
- Altman, Howard. „Same Type Of Rotax Engines Used In Iranian Drones Targeted In Bizarre Theft Wave (Updated)”. *TWZ*, 2022. október 25. <https://www.twz.com/bizarre-theft-wave-targets-same-rotax-engines-used-in-iranian-drones>.
- Antunes, Jasmine, Maria Mosquera, és Lili Minton. „EU Sulphur Shortage Persists, Limiting Sul Acid Output”. *Argus Media*, 2025. január 2. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2643425-eu-sulphur-shortage-persists-limiting-sul-acid-output>.
- Arms Control Association. „The Conventional Armed Forces in Europe (CFE) Treaty and the Adapted CFE Treaty at a Glance”. Arms Control Association, 2023. november. <https://www.armscontrol.org/factsheets/conventional-armed-forces-europe-cfe-treaty-and-adapted-cfe-treaty-glance>.
- Army Recognition. „Analysis: Speed Boats of Turkish Industry - Take 2”. Army Recognition, 2020. április 29. <https://armyrecognition.com/focus-analysis-conflicts/navy/naval-technology/analysis-speed-boats-of-turkish-industry-take-2>.
- Army Recognition. „Diehl Defence Ramps up Production of IRIS-T Missile Systems”. Army Recognition, 2023. szeptember 6. <https://www.armyrecognition.com/news/army-news/2023/diehl-defence-ramps-up-production-of-iris-t-missile-systems>.
- Army Recognition. „Montenegro: Indigenous Armored Vehicle Masan Unveiled”. Army Recognition, 2018. szeptember 4. <https://armyrecognition.com/news/army-news/2018/montenegro-indigenous-armored-vehicle-masan-unveiled>.
- Army Recognition. „Türkiye Begins Mass Production of Altay Main Battle Tanks”. Army Recognition, 2024. május 30. <https://armyrecognition.com/news/army-news/army-news-2024/tuerkiye-begins-mass-production-of-locally-made-altay-main-battle-tanks>.
- Army Technology. „EuroPULS Rocket Artillery System, Israel”. *Army Technology*, 2024. <https://www.army-technology.com/projects/europuls-rocket-artillery-system-israel/>.

- Army Technology. „Sweden Investigates Norway’s Withdrawal Impact on Archer Project”. *Army Technology*, 2014. január 20. <https://www.army-technology.com/news/newssweden-investigates-norways-withdrawal-from-archer-project-4162679/>.
- Aselsan. „Aselsan Equips Türkiye’s T625 Gökbeý Helicopter”. Aselsan, 2024. november 6. <https://www.aselsan.com/en/news/detail/242/aselsan-equips-turkiyes-t625-gokbey-helicopter-with-advanced-avionics-systems>.
- Aston University. „Brexit Changes Caused 22.9% Slump in UK-EU Exports into Q1 2022 - Research”. Aston University, 2022. november 28. <https://www.aston.ac.uk/latest-news/brexit-changes-caused-229-slump-uk-eu-exports-q1-2022-research>.
- Attariwala, Joetey. „RCAF Helicopter Fleet”. *Canadian Defence Review*, 2025. február 7. <https://canadiandefencereview.com/rcaf-helicopter-report-rcafs-rotary-fleet/>.
- Auran, Jean François. „European Combat Aircraft SITREP”. Articles. *European Security & Defence*, 2024. július 19. <https://euro-sd.com/2024/07/articles/39255/european-combat-aircraft-sitrep-2/>.
- Auran, Jean. „European Artillery Options”. Articles. *European Security & Defence*, 2024. június 28. <https://euro-sd.com/2024/06/articles/39046/european-artillery-options/>.
- Axe, David. „Ukraine’s Cheap Drones May Have Hit A Key Russian Airplane Factory”. *Forbes*, 2024. december 11. <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2024/12/11/ukraines-cheap-trolley-drones-may-have-blasted-an-important-russian-airplane-factory/>.
- Azman, Kaan. „A Comparison of Eurofighter, F-15EX and Rafale Fighters”. *TurDef*, 2024. október 5. <https://turdef.com/article/a-comparison-of-eurofighter-f-15ex-and-rafale-fighters>.
- Bacon, Lance M. „Lighter, Yet Deadlier”. *Defence News*, 2011. július 24. <https://archive.ph/pkuIr>.
- Baig, Anas, és Adeel Hasan. „ITAR vs. EAR Compliance - What’s the Difference”. *Securiti*, 2023. szeptember 2. <https://securiti.ai/blog/itar-vs-ear-compliance/>.
- Baird Maritime. „US Navy, Industry Partners to Address Virginia-Class Submarine Construction Backlog”. Baird Maritime, 2025. február 20. <https://www.bairdmaritime.com/security/naval/naval-submersibles/us-navy-industry-partners-to-address-virginia-class-submarine-construction-backlog>.
- Baranyai Gábor. „Radargyártó üzem épül Nyírteleken”. *Magyar Nemzet*, 2021. február 5. <https://magyarnemzet.hu/belfold/2021/02/radargyarto-uzem-epul-nyirteleken>.

- Barlow-Brown, Tom. „UK Yards Gearing up for Shipbuilding Boom”. The Royal Institute for Naval Architects, 2024. január 8. <https://rina.org.uk/publications/the-naval-architect/uk-yards-gearing-up-for-building-boom/>.
- BASF. „Zhanjiang”. BASF, 2024. <https://www.basf.com/basf/www/cn/en/who-we-are/organization/key-production-sites/guangdong>.
- Baskaran, Gracelin, és Meredith Schwartz. „The Consequences of China’s New Rare Earths Export Restrictions”. *Center for Strategic & International Studies*, 2025. április 14. <https://www.csis.org/analysis/consequences-chinas-new-rare-earths-export-restrictions>.
- Baskaran, Gracelin, és Meredith Schwartz. „What to Know About the Signed U.S.-Ukraine Minerals Deal”. *Center for Strategic & International Studies*, 2025. <https://www.csis.org/analysis/what-know-about-signed-us-ukraine-minerals-deal>.
- Bertrand, Natasha. „CNN Exclusive: A Single Iranian Attack Drone Found to Contain Parts from More than a Dozen US Companies”. *CNN Politics*, 2023. január 4. <https://edition.cnn.com/2023/01/04/politics/iranian-drone-parts-13-us-companies-ukraine-russia/index.html>.
- Brewster, Murray. „First Ten Armoured Vehicles Promised to Ukraine to Be Delivered by Summer, Blair Says”. *CBC News*, 2024. április 26. <https://www.cbc.ca/news/politics/ukraine-russia-armoured-vehicles-blair-1.7186785>.
- Burilkov, Alexandr, Juan Mejino-López, és Guntram B. Wolff. *The US Defence Industrial Base Can No Longer Reliably Supply Europe*. Bruegel Analysis. Bruegel, 2024. <https://www.bruegel.org/analysis/us-defence-industrial-base-can-no-longer-reliably-supply-europe>.
- Cancian, Mark F. „Rebuilding U.S. Inventories: Six Critical Systems”. *Center for Strategic & International Studies*, 2023. január 9. <https://www.csis.org/analysis/rebuilding-us-inventories-six-critical-systems>.
- Carlin, Maya. „Charles de Gaulle: France Has One of the Best Aircraft Carriers on Earth”. *The National Interest*, 2024. július 25. <https://nationalinterest.org/blog/buzz/charles-de-gaulle-france-has-one-best-aircraft-carriers-earth-210327/>.
- Center for Preventive Action. „War in Ukraine”. CFR, 2024. december 19. <https://www.cfr.org/global-conflict-tracker/conflict/conflict-ukraine>.
- Chomón Pérez, Juan Manuel. „The Multinational Multi-Role Tanker Transport Fleet Programme - Joint Air Power Competence Centre”. *Joint Air Power Competence Centre*,

2022. január 17. <https://www.japcc.org/articles/the-multinational-multi-role-tanker-transport-fleet-programme/>.
- Clark, Maiya, és Anna Given. „Navy Dry Dock Closures Make a Bad Problem Worse”. The Heritage Foundation, 2023. május 24. <https://www.heritage.org/defense/commentary/navy-dry-dock-closures-make-bad-problem-worse>.
 - ClassiFYied. „The EU’s Defence Industry Struggles to Find the Right Talent”. ClassiFYied, 2025. február 27. <https://classifyied.com/politics/skilled-workers-wanted-the-eus-defence-industry-struggles-to-find-the-right-talent-20250227-1603/>.
 - Crawford, Stuart. „Challenger 3 – The New Tank for The British Army”. *UK Defence Journal*, 2024. május 10. <https://ukdefencejournal.org.uk/challenger-3-the-new-tank-for-the-british-army/>.
 - Crownhart, Casey. „Did Solar Power Cause Spain’s Blackout?” MIT Technology Review, 2025. május 8. <https://www.technologyreview.com/2025/05/08/1116166/spain-blackout-grid/>.
 - CZDEFENCE. „The Ministry of Defence Was Fined CZK 550 Million for Failing to Settle Leonardo’s Objections”. Mordor Intelligence, 2021. február 5. <https://www.czdefence.cz/clanek/ministerstvo-obrany-dostalo-pokutu-550-milionu-kc-za-to-ze-nevyporadalo-namitky-spolecnosti-leonardo>.
 - Csenger Ádám, és Vajas Ákos. „Térképre tettük: íme Magyarország hadiipari beruházásai”. Index, 2023. október 3. <https://index.hu/gazdasag/geocompass/2023/10/03/hadiipar-magyarorszag-honvedelem-fegyver-harcjarmu-hadiipar-fejlesztes/>.
 - Daily Sabah with AA. „Altay Battle Tank to Enter Inventory of Turkish Army in 2025”. Daily Sabah, 2025. február 25. <https://www.dailysabah.com/business/defense/altay-battle-tank-to-enter-inventory-of-turkish-army-in-2025>.
 - Defence Turkey. „An Overview of the Ongoing Space Platform and System Projects in Turkey”. Szak. 92. *Defence Turkey*, 2019. július. <https://www.defenceturkey.com/en/content/an-overview-of-the-ongoing-space-platform-and-system-projects-in-turkey-3538>.
 - Defence Turkey. „T625 Gökbey proves its success in rigorous winter tests”. Defence Turkey, 2025. február 13. <https://www.defenceturkey.com/en/content/t625-gokbey-proves-its-success-in-rigorous-winter-tests-6200>.

- Defense Express. „NATO Is 49 Brigades Short of Minimum Requirements: Half the U.S. Army or 4x Times the Bundeswehr”. Defense Express, 2024. október 6. https://en.defence-ua.com/analysis/nato_is_49_brigades_short_of_minimum_requirements_half_the_us_army_or_4x_times_the_bundeswehr-12097.html.
- DiStefano, Joseph. „Congress Saves Boeing’s Military Helicopters, Which Will Help Sustain Ridley Park Plant”. Inquirer.Com, 2024. április 16. <https://www.inquirer.com/business/boeing-chinook-osprey-helicopters-ridley-park-plant-20240416.html>.
- D-Mitch. „The Submarines of the European Union in 2018”. *Naval Analyses*, 2018. május 6. <https://www.navalanalyses.com/2018/05/infographics-32-submarines-of-european.html>.
- Dubois, Thierry. „European Industry Faces Titanium Supply Risk, Consultancy Says”. Aviation Week, 2025. január 27. <https://aviationweek.com/aerospace/manufacturing-supply-chain/european-industry-faces-titanium-supply-risk-consultancy-says>.
- Duffler, Bob. „Toluene prices hit a high in Europe in February, EU plans to make the future more competitive”. ChemAnalyst.news, 2025. február 27. <https://www.chemanalyst.com/NewsAndDeals/NewsDetails/toluene-prices-hits-a-high-in-europe-in-february-eu-plans-to-make-the-future-34834>.
- Eckstein, Megan. „Navy Needs More Dry Docks for Repairs, Says First-Ever Maintenance Report”. *USNI News*, 2019. március 21. <https://news.usni.org/2019/03/21/navy-needs-dry-docks-repairs-says-first-ever-maintenance-report>.
- Egozi, Arie. „Europe Seeks Advanced Air Defence Systems from Israeli Companies”. Defence Procurement International, 2023. április 11. <https://www.defenceprocurementinternational.com/features/maritime/europe-seeks-advanced-defence-systems-from-israeli-companies>.
- Eom, Tae Yeon. „Canada’s New Submarine Project and the Geopolitical Stakes of the Arctic and Indo-Pacific”. Asia Pacific Foundation of Canada, 2024. október 23. <https://www.asiapacific.ca/publication/canadas-new-submarine-project-and-geopolitical-stakes-arctic>.
- Epstein, Jake. „Inside the Mile-Long Factory Line Where America’s F-35 Stealth Fighter Jets Are Made”. Business Insider, 2025. február 19. <https://www.businessinsider.com/inside-mile-long-factory-where-f-35-stealth-fighters-made-2025-2>.

- Escritt, Thomas. „Germany Would like to Localize Supply Chains, Nationalization Possible, Minister Says”. *Reuters*, 2020. március 13. <https://www.reuters.com/article/business/germany-would-like-to-localize-supply-chains-nationalization-possible-minister-idUSKBN2101BG/>.
- EUROFER, és IndustriAll. „A European Steel Action Plan”. EUROFER, 2024. <https://www.steelactionplan.eu/>.
- EUROFER. „EUROFER Calls for Urgent Action to Save European Steel Industry”. GMK, 2024. <https://gmk.center/en/news/eurofer-calls-for-urgent-action-to-save-european-steel-industry/>.
- Eurofighter. „The Programme - Milestones”. Eurofighter Typhoon, 2025. <https://www.eurofighter.com/the-programme>.
- Európai Bizottság. „Commission Adopts 2023 Enlargement Package, Recommends to Open Negotiations with Ukraine and Moldova, to Grant Candidate Status to Georgia and to Open Accession Negotiations with BiH, Once the Necessary Degree of Compliance Is Achieved”. Európai Bizottság, 2023. november 8. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/news/commission-adopts-2023-enlargement-package-recommends-open-negotiations-ukraine-and-moldova-grant-2023-11-08_en.
- Európai Bizottság. „Connecting Europe Facility”. Európai Bizottság, 2024. június 12. https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility_en.
- Európai Bizottság. „Cyber Defence: EU Boosts Action against Cyber Threats”. Európai Bizottság, 2022. november 10. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6642.
- Európai Bizottság. „Defence Equity Facility: European Commission and EIF Announce a €40 Million Investment in European Defence and Security Tech Fund Keen Venture Partners”. Európai Bizottság, 2025. május 22. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/defence-equity-facility-european-commission-and-eif-announce-eu40-million-investment-european-2025-05-22_en.
- Európai Bizottság. „EU Aeronautics Industry”. EU - Defence Industry and Space, 2025. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-aeronautics-industry_en.
- Európai Bizottság. „Global Gateway”. 2023. március 1. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway_en.

- Európai Bizottság. „Javaslat az Európai Parlament és a Tanács rendelete az európai védelmi ipari program és a védelmi termékek időben történő rendelkezésre állását és szállítását biztosító intézkedési keret (EDIP) létrehozásáról”. Európai Bizottság, 2024. március 5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52024PC0150>.
- Európai Bizottság. „Labour and Skills Shortages in the EU: An Action Plan”. Európai Bizottság, 2024. március 20. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=27473&langId=en>.
- Európai Bizottság. „Neighbourhood, Development and International Cooperation Instrument – Global Europe (NDICI – Global Europe)”. Európai Bizottság, 2021. június 9. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/funding-and-technical-assistance/neighbourhood-development-and-international-cooperation-instrument-global-europe-ndici-global-europe_en.
- Európai Bizottság. „Raw Materials Profiles - Antimony”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Antimony>.
- Európai Bizottság. „Raw Materials Profiles - Chromium”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Chromium>.
- Európai Bizottság. „Raw Materials Profiles - Copper”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Copper>.
- Európai Bizottság. „Raw Materials Profiles - Dysprosium”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Dysprosium>.
- Európai Bizottság. „Raw Materials Profiles - Nickel”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Nickel>.
- Európai Bizottság. „Raw Materials Profiles - Terbium”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Terbium>.
- Európai Bizottság. „Relations with the United Kingdom”. Európai Bizottság, 2024. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/relations-united-kingdom_en.
- Európai Bizottság. „RMIS - Raw Materials’ Profiles”. RMIS - Raw Materials Information System, 2025. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/>.
- Európai Bizottság. „Sanctions Adopted Following Russia’s Military Aggression against Ukraine”. Európai Bizottság, 2024. december 20. https://finance.ec.europa.eu/eu-and-world/sanctions-restrictive-measures/sanctions-adopted-following-russias-military-aggression-against-ukraine_en.

- Európai Bizottság. „Shipbuilding and Repair”. EU Blue Economy Observatory, 2025. https://blue-economy-observatory.ec.europa.eu/eu-blue-economy-sectors/shipbuilding-and-repair_en.
- Európai Bizottság. „Skills in the Defence Sector”. Skills in the Defence Sector, 2025. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/skills-defence-sector_en.
- Európai Bizottság. „Strategic raw materials - Manganese”. Európai Bizottság, 2025. <https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/41471143-52cd-429f-9c76-c6359286d3aa/file.bin>.
- Európai Bizottság. „The Digital Europe Programme”. Európai Bizottság, 2024. október 31. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>.
- Európai Bizottság. „Új európai védelmi ipari stratégia: a védelmi készség elérése egy reagálóképesebb és reziliensebb európai védelmi iparral”. Európai Bizottság, 2024. március 5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52024JC0010>.
- Európai Parlament. „Critical Technologies: How the EU Plans to Support Key Industries”. Európai Parlament, 2023. október 17. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20231012STO07016/critical-technologies-how-the-eu-plans-to-support-key-industries>.
- Európai Parlament. „Latin America and the Caribbean”. Fact Sheets on the European Union, 2024. március 31. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/176/latin-america-and-the-caribbean>.
- Európai Parlament. „Southeast Asia”. Fact Sheets on the European Union, 2024. április 30. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/183/southeast-asia>.
- Európai Parlament. „Transatlantic Relations: The US and Canada”. Fact Sheets on the European Union, 2024. március 31. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/174/transatlantic-relations-the-us-and-canada>.
- Európai Tanács. „EU Relations with Türkiye”. Európai Tanács, 2024. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/turkiye/>.
- Európai Tanács. „EU Sanctions against Russia”. Európai Tanács, 2024. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions-against-russia/>.
- Európai Tanács. „EU-Africa Relations”. Európai Tanács, 2024. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-africa/>.

- Európai Tanács. „European Peace Facility”. Európai Tanács, 2024. <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/european-peace-facility/>.
- Európai Unió. „Equipping Our Civilian CSDP Missions: The Strategic Warehouse in Central Sweden Ensures Streamlined Logistics”. European Union External Action, 2021. december 18. https://www.eeas.europa.eu/eeas/equipping-our-civilian-csdp-missions-strategic-warehouse-central-sweden-ensures-streamlined_und.
- Európai Unió. „Gulf Cooperation Council (GCC) and the EU”. European Union External Action, 2021. augusztus 3. https://www.eeas.europa.eu/eeas/gulf-cooperation-council-gcc-and-eu_en.
- Európai Unió. „Mission Support Platform”. Európai Unió, 2024. https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/EEAS/EEAS_CRF_246118.
- Európai Unió. „NATO and EU, STRENGTH in Complementarity”. European Union External Action, 2021. július 1. https://www.eeas.europa.eu/eeas/nato-and-eu-strength-complementarity_und_en.
- Európai Unió. „The EU and the Western Balkans: Towards a Common Future”. European Union External Action, 2022. március 16. https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-and-western-balkans-towards-common-future_en.
- Európai Unió. „The European Union and Norway”. European Union External Action, 2024. július 28. https://www.eeas.europa.eu/norway/european-union-and-norway_en?s=174.
- European Defence Agency. „EU Defence Ministers Agree to Prioritise 22 Military Capabilities to Bolster European Armed Forces”. European Defence Agency, 2023. november 14. <https://eda.europa.eu/news-and-events/news/2023/11/14/eu-defence-ministers-agree-to-prioritise-22-military-capabilities-to-bolster-european-armed-forces>.
- European Economic and Social Committee. „Roadmap on Security and Defence Technologies”. European Economic and Social Committee, 2021. október 26. <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/roadmap-security-and-defence-technologies>.
- European Union. „EU Rapid Deployment Capacity”. European Union External Action, 2023. február 13. https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-rapid-deployment-capacity-0_en.
- European Union. „EU-Central Asia Relations”. European Union External Action, 2023. október 19. https://www.eeas.europa.eu/eeas/eu-central-asia-relations_en.

- EUROSTAT. „Chemicals Production and Consumption Statistics”. 2023. december. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Chemicals_production_and_consumption_statistics.
- Eurostat. „Coal Production and Consumption Statistics”. Eurostat, 2024. július. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Coal_production_and_consumption_statistics.
- Eurostat. „Electricity from Renewable Sources Reaches 47% in 2024”. Eurostat, 2025. március 19. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250319-1>.
- Eurostat. „International Trade in Critical Raw Materials”. Eurostat, 2024. október. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_critical_raw_materials.
- Eurostat. „Maritime Vessels Statistics”. Eurostat, 2025. január. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Maritime_vessels_statistics.
- Fabian, Emanuel. „Elbit Announces \$95 Million Deal to Supply Suicide Drones to Unnamed European Nation”. The Times of Israel, 2023. szeptember 18. https://www.timesofisrael.com/liveblog_entry/elbit-announces-95-million-deal-to-supply-suicide-drones-to-unnamed-european-nation/.
- Falcón, Victoria. „Team Investment Saves CH-53K Program Schedule, Strengthens Small Business.” *Naval Aviation News*, 2022. december 21. <https://navalaviationnews.navy.mil/Editorial-Staff-Tools/Article-Submission/Article-Display/Article/3238858/team-investment-saves-ch-53k-program-schedule-strengthens-small-business/>.
- Falcsik István. „Brexit visszaszámlálás és vészforgatókönyv!” RSM, 2020. december 15. <https://www.rsm.hu/blog/2020/12/brexit-visszaszamlalas-es-veszforgatokonyv>.
- Feryna, Jan. „Europeanisation of the F-35”. CZ Defence, 2023. <https://www.czdefence.cz/clanek/europeizace-letounu-f-35>.
- Fighting Vehicles. „LAV 6.0 Canadian 8x8 Light Armoured Vehicle”. *Fighting Vehicles*, 2025. <https://fighting-vehicles.com/wheeled-afv/lav-6/>.
- Finnish Defence Forces. „The Finnish Defence Forces Has Received the Total Delivery of the Main Battle Tank Leopard 2A6”. Maavoimat, 2019. október 25. <https://maavoimat.fi/-/puolustusvoimat-on-vastaanottanut-kaikki-leopard-2a6-taistelupanssarivaunut>.

- Fischerkeller, Michael P. *What Is the Purpose of the Cyber Mission Force?* D-10466. Institute for Defence Analyses, 2019. https://www.academia.edu/109218756/What_is_the_Purpose_of_the_Cyber_Mission_Force.
- Fleck, Anna. „Infographic: Where Are Nuclear Weapons Stationed in Europe?” Statista Daily Data, 2024. augusztus 29. <https://www.statista.com/chart/32939/european-military-bases-nuclear-weapons-stationed>.
- Forsvarsmateriell. „Nå har Norge mottatt 49 av 52 F-35”. FMA.no, 2025. február 27. <https://www.fma.no/aktuelt-og-media/2025/na-har-norge-mottatt-49-av-52-f-35>.
- Foss, Christopher F. „European Infantry Fighting Vehicle Armament”. Industry. *European Security & Defence*, 2020. szeptember 7. <https://eurosd.com/2020/09/articles/industry/18846/european-infantry-fighting-vehicle-armament/>.
- Foust, Jeff. „Europe Considers Launching Copernicus Satellite on Falcon 9”. *SpaceNews*, 2024. január 12. <https://spacenews.com/europe-considers-launching-copernicus-satellite-on-falcon-9/>.
- Földi Ferenc. „GEPÁRD - nagyteljesítményű lövészfegyvercsalád”. *KaliberInfo*, 1998. május 31. <http://www.kaliberinfo.hu/cikkek/gepard-nagyteljesitmenyu-loveszfegyvercsalad/>.
- Frantzman, Seth J. „Amid Its Own War, Israel Sending Arrow 3 Air Defenses to Germany in 2025”. *Breaking Defense*, 2024. november 18. <http://breakingdefense.com/2024/11/amid-its-own-war-israel-to-send-arrow-3-air-defenses-to-germany-in-2025/>.
- Frantzman, Seth J. „Israel Signs \$583 Million Deal to Sell Barak Air Defense to Slovakia”. *Breaking Defense*, 2024. december 24. <https://breakingdefense.com/2024/12/israel-signs-583-million-deal-to-sell-barak-air-defense-to-slovakia/>.
- Frontex. „EU external borders: Irregular crossings fall by a third in Q1 2025”. Frontex, 2025. április 11. <https://www.frontex.europa.eu/media-centre/news/news-release/eu-external-borders-irregular-crossings-fall-by-a-third-in-q1-2025-k2RWuR>.
- Garcia-Duran Huet, Patricia. „Europe Will Need Thousands More Tanks and Troops to Mount a Credible Military Defence without the US”. *The Conversation*, 2025. március 5. <http://theconversation.com/europe-will-need-thousands-more-tanks-and-troops-to-mount-a-credible-military-defence-without-the-us-251499>.

- Gascó, Jose. „Spain Orders 25 Additional Eurofighter Aircraft”. Airbus, 2024. december 19. <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2024-12-spain-orders-25-additional-eurofighter-aircraft>.
- Gigov, Lyubomir. „Ukrainian Embassy Did Not Confirm Interest in Surplus Mi-24 Helicopters, Defence Minister Says”. Bulgarian News Agency, 2024. <https://www.bta.bg/en/news/bulgaria/648476-ukrainian-embassy-did-not-confirm-interest-in-surplus-mi-24-helicopters-defence>.
- Global Firepower. „Combat Tank Fleet Strength by Country (2025)”. Global Firepower, 2025. <https://www.globalfirepower.com/armor-tanks-total.php>.
- Głowacki, Bartosz, és Aaron Mehta. „Poland Signs \$300M Lease for Apache Attack Helicopters”. Breaking Defense, 2025. március 3. <https://breakingdefense.com/2025/03/poland-signs-300m-lease-for-apache-attack-helicopters/>.
- Glowacki, Bartosz. „Poland Removes MiG-29 Grounding Order”. Flight Global, 2019. november 28. <https://www.flightglobal.com/fixed-wing/poland-removes-mig-29-grounding-order/135589.article>.
- GMK Center. „Azovstal Iron and Steel Works”. GMK Center, 2023. április 20. <https://gmk.center/en/manufacturer/azovstal-iron-and-steel-works/>.
- Gordon, Chris. „Behind the Scenes at NATO’s One-on-One Fighter Competition”. Air & Space Forces Magazine, 2024. június 11. <https://www.airandspaceforces.com/behind-the-scenes-nato-dogfighting-fighter-competition/>.
- Gosselin-Malo, Elisabeth. „Eurodrone Program Bags Fresh Round of EU Subsidies”. Defense News, 2024. március 25. <https://www.defensenews.com/global/europe/2024/03/25/eurodrone-program-bags-fresh-round-of-eu-subsidies/>.
- Gosselin-Malo, Elisabeth. „NATO Draws up Plans for Its Own Fleet of Naval Surveillance Drones”. ArcticToday, 2024. december 5. <https://www.arctictoday.com/nato-draws-up-plans-for-its-own-fleet-of-naval-surveillance-drones/>.
- Gosselin-Malo, Elisabeth. „Sweden Unveils Drone Swarm to Be Paired with Ground Troops”. Defense News, 2025. január 17. <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/01/17/sweden-unveils-drone-swarm-to-be-paired-with-ground-troops/>.

- Gotev, Georgi. „Bulgaria’s Lead Battery Potential Highlighted at Brussels Conference”. Euractiv, 2024. március 20. <https://www.euractiv.com/section/energy/news/bulgarias-lead-battery-potential-highlighted-at-brussels-conference/>.
- Government of Iceland. „National Security”. Government of Iceland, 2025. <https://www.government.is/topics/foreign-affairs/national-security/>.
- Guest, Tim. „Europe’s Naval Shipyards: Competitive Again?” *European Security & Defence*, 2024. május 21. <https://euro-sd.com/2024/05/articles/38141/europes-naval-shipyards-competitive-again/>.
- Gyöngyösi Balázs. „Palkovics: Védelmi ipari stratégia készül”. 2021. január 21. <https://figyelo.hu/hirek/palkovics-vedelmi-ipari-strategia-keszul-112230/>.
- Hecker Flórián. „Hadiipar: akkora gyáróriás épül Magyarországon, mintha Amerikában lennénk”. Világgazdaság, 2024. szeptember 20. <https://www.vg.hu/vilaggazdasag-magyar-gazdasag/2024/9/hadiipar-akkora-gyarorias-epul-magyarorszagon-mintha-amerikaban-lennenk-fotok>.
- Helou, Agnes. „In Deal with Portugal, Turkish Naval Firm STM Signs First Export Contract to NATO Nation”. *Breaking Defense*, 2024. december 18. <https://breakingdefense.com/2024/12/in-deal-with-portugal-turkish-naval-firm-stm-signs-first-export-contract-to-nato-nation/>.
- Hill, John. „Can the UK Afford to Pursue Two Medium Helicopter Programmes?” *Army Technology*, 2024. október 24. <https://www.army-technology.com/features/can-the-uk-afford-to-pursue-two-medium-helicopter-programmes/>.
- Home, Andy. „Europe Adds Aluminium to Its Critical Raw Materials List”. *Reuters*, 2023. július 6. <https://www.reuters.com/markets/commodities/europe-adds-aluminium-its-critical-raw-materials-list-andy-home-2023-07-06/>.
- Honderich, Holly, és Will Vernon. „Pentagon to »Rush« Patriot Missiles to Ukraine in \$6bn Package”. *BBC News*, 2024. április 26. <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-68901820>.
- Honvedelem.hu. „Italian Army Testing Hungarian-Manufactured Lynx”. 2025. január 16. <https://defence.hu/news/italian-army-testing-hungarian-manufactured-lynx.html>.
- Hoyle, Craig. „Boeing Discloses Customer Interest in Restarting C-17 Production”. *Flight Global*, 2024. február 6. <https://www.flightglobal.com/defence/boeing-discloses-customer-interest-in-restarting-c-17-production/156806.article>.

- Hudson, Lee. „Pentagon to Resume F-35 Deliveries after Chinese Materials Discovered”. *Politico*, 2022. október 7. <https://www.politico.com/news/2022/10/07/pentagon-f-35-deliveries-chinese-materials-00060962>.
- Huszák Dániel. „Hova tűntek Oroszország szupermodern Armata-tankjai? Van itt egy ravasz csel, ami mindent megmagyaráz”. *Portfolio*, 2022. szeptember 17. <https://www.portfolio.hu/global/20220917/hova-tuntek-oroszorszag-szupermodern-armata-tankjai-van-itt-egy-ravasz-csel-ami-mindent-megmagyaraz-567147>.
- HVG.hu. „Intelligens rakétákat tesztelnek a Nyírségben”. *hvg.hu*, 2009. február 23. https://hvg.hu/tudomany/20090213_raytheon_maverick_raketa_arzenal_teszt.
- INEOS Group. „600 Jobs at Risk through Overzealous Regulation”. *INEOS*, 2024. október 8. <https://www.ineos.com/news/shared-news/600-jobs-at-risk-through-overzealous-regulation/>.
- Investing.com. „Dutch TTF Natural Gas Futures Chart”. *Investing.Com*, 2023. április 20. <https://www.investing.com/commodities/dutch-ttf-gas-c1-futures-streaming-chart>.
- Jackson, Bruce, és Doug Morrow. „Coronavirus and the Localization of Supply Chains”. *Sustainalytics*, 2020. április 9. <https://www.sustainalytics.com/esg-research/resource/investors-esg-blog/coronavirus-and-the-localization-of-supply-chains>.
- Jewett, Rachel. „MDA Space to Double Satellite Manufacturing Capability in Quebec”. *Via Satellite*, 2024. szeptember 13. <https://www.satellitetoday.com/manufacturing/2024/09/13/mda-space-to-double-satellite-manufacturing-capability-in-quebec/>.
- Jüris, Frank. *China and Rare Earths: Risks to Supply Chain Resilience in Europe*. Analysis. International Centre for Defence and Security, 2023. <https://www.researchgate.net/publication/371856179>.
- Kayali, Laura. „China Is a Threat to Europe’s Gunpowder Supply, Defense Boss Warns”. *POLITICO*, 2024. április 18. <https://www.politico.eu/article/saab-ceo-warns-against-reliance-china-make-weapons-europe/>.
- Kertész Róbert. „Mélyponton zárta a tavalyi évet a brit gyáripár”. *Növekedés*, 2023. január 3. <https://novekedes.hu/hirek/melyponton-zarta-a-tavalyi-evet-a-brit-gyari-par>.
- Kesteloo, Haye. „Ukraine Uses 3D-Printed Bombs And Drones To Fight Russians”. *DroneXL*, 2024. március 1. <https://dronexl.co/2024/03/01/ukraine-3d-printed-bombs-drones-russians/>.

- Klöpfel Consulting. „Deutsche Manager: Jeder Fünfte hat Angst vor Produktionsstillständen”. *Klöpfel Consulting*, 2020. február 11. <https://www.kloepfel-consulting.com/presse/pressemitteilungen/deutsche-manager-jeder-fuenfte-hat-angst-vor-produktionsstillstaenden-39187/>.
- Kokcu, Ata Ahmet. „Baykar’s Piaggio Aerospace to Manufacture Drones for European Market - Türkiye Today”. *Europe. Türkiye Today*, 2025. február 16. <https://www.turkiyetoday.com/world/baykars-piaggio-aerospace-to-manufacture-drones-for-european-market-120154/>.
- Kolisnichenko, Vadim. „European Commission Approved Liberty Steel’s Acquisition of Hungarian Dunafer”. *GMK Center*, 2023. október 5. <https://gmk.center/en/news/european-commission-approved-liberty-steels-acquisition-of-hungarian-dunaferr/>.
- kormány.hu. „Honvédelmi Miniszter: A Védelmi Ipar Fejlesztésének Újabb Lépése a Satys PSP Hungary Megalakítása”. Magyarország Kormánya, 2023. február 17. <https://kormany.hu/hirek/honvedelmi-miniszter-a-vedelmi-ipar-fejlesztesenek-ujabb-lepese-a-satys-ppsp-hungary-megalakitasa>.
- Kovács Eszter. „A globális ellátási láncokat érő sokkok hatásai és a kockázatok értékelése”. *Magyar Közgazdasági Társaság - Fejlesztésgazdaságtani Szakosztály*, 2022. április 25. <https://fejlodegazdasagtan.hu/2022/04/25/a-globalis-ellatasi-lancokat-ero-sokkok-hatasai-es-a-kockazatok-ertekelese/>.
- Kovács Géza Péter. „Magyar löszergyártó kapacitás: növekszik a várpalotai löszergyár”. *Védelmi Ipari Blog*, 2024. január 30. <https://vedelmiiparblog.hu/blog/magyar-loszergyarto-kapacitas-novekszik-a-varpalotai-loszergyar/>.
- Kramer, Andrew E., és Maria Varenikova. „Powerful American Artillery Enters the Fight in Ukraine.” *International New York Times*, 2022. május 23. <https://www.nytimes.com/2022/05/23/world/europe/us-ukraine-howitzers.html>.
- Krolop, Patrick. „Process Mineralogy at LKAB: The Connection between Kiruna- Type Iron Ore Exploration and Mineral Processing”. Konferencia előadás. XXXI IMPC- International Mineral Processing Congress, National Harbor, Washington, DC, USA, 2024. <https://www.researchgate.net/publication/384880097>.
- Kuper, Stephen. „British Army Accepts Delivery of First UK-Built Boxer Armoured Vehicle”. *Defence Connect*, 2025. január 23.

<https://www.defenceconnect.com.au/land/15409-british-army-accepts-delivery-of-first-uk-built-boxer-armoured-vehicle>.

- Kushnerska, Nataliia. „Missiles, AI, and Drone Swarms: Ukraine’s 2025 Defense Tech Priorities”. *Atlantic Council*, 2025. január 2. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities/>.
- Kyiv School of Economics. „The Total Amount of Damage Caused to Ukraine’s Infrastructure Due to the War Has Increased to Almost \$138 Billion”. *Kyiv School of Economics*, 2023. január 24. <https://kse.ua/about-the-school/news/the-total-amount-of-damage-caused-to-ukraine-s-infrastructure-due-to-the-war-has-increased-to-almost-138-billion/>.
- Lake, Jon. „Turkey Is First Operator to Complete Deliveries of A400M”. *Times Aerospace*, 2022. szeptember 28. <https://www.timesaerospace.aero/features/defence/turkey-is-first-operator-to-complete-deliveries-of-a400m>.
- Latici, Tania. *Military Mobility: Infrastructure for European Defence*. European Parliamentary Research Service, 2020. <https://coilink.org/20.500.12592/w19qdv>.
- Lichnovsky Andrej. „Az ukrán háború és a fuvarozás. Hol keressünk megoldásokat?”. *Trans.EU*, 2022. március 18. <https://www.trans.eu/hu/blog/tfc/az-ukran-haboru-es-a-fuvarozas-hol-keressunk-megoldasokat/>.
- Lockheed Martin. „Lockheed Martin’s PAC-3 MSE Achieves Record Production Year”. *Lockheed Martin*, 2025. március 24. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2025/lockheed-martins-pac-3mse-achieves-record-production-year.html>.
- Lockheed Martin. „The Time Is Now to Modernize the Army’s Black Hawk Helicopter”. *Lockheed Martin*, 2024. június 4. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/2024/the-time-is-now-to-modernize-the-armys-black-hawk-helicopter.html>.
- Logbook.hu. „A Covid-19 felgyorsította az ellátási lánc technológiáját?”. *Logbook.hu*, 2020. <https://logbook.hu/covid-technologia/>.
- Lopez, Juan Mejino, és Guntram B. Wolff. „What Role Do Imports Play in European Defence?”. *Research. Policy. Commentary. Teaching.*, 2024. július 4. <https://www.guntramwolff.net/pubs/what-role-do-imports-play-in-european-defence/>.
- Lory, Gregoire, és Sertaç Aktan. „EU plans to boost air and missile defence with 18 member states”. *Euronews*, 2024. november 21. <https://www.euronews.com/my->

europe/2024/11/21/combining-and-strengthening-european-air-and-missile-defence-cooperation.

- Lyons, Jonathan, Zsanett Gréta Papp, és Kateřina Davidová. *The Future Is Electric: Role of Visegrad Countries in the EU Battery Supply Chain*. Europeum, 2023. <https://www.ceeol.com/search/gray-literature-detail?id=1326438>.
- MacDonald, Alistair. „U.S. and BAE to Bring Back Popular Howitzer After Success in Ukraine”. The Wall Street Journal, 2024. január 4. <https://www.wsj.com/world/u-s-and-bae-to-bring-back-popular-howitzer-after-success-in-ukraine-0f1249ec>.
- Machi, Vivienne. „Will 2024 Be a Year of Rocket Debuts?” *Via Satellite*, 2023. július 24. <https://interactive.satellitetoday.com/via/articles/will-2024-be-a-year-of-rocket-debuts>.
- Mackenzie, Christina. „Norway Terminates NH90 Helicopter Program, with Few Good Options for Replacement”. Breaking Defense, 2022. június 10. <https://breakingdefense.com/2022/06/norway-terminates-nh90-helicopter-program-with-few-good-options-for-replacement/>.
- Malik, Tariq. „Russia Halts Soyuz Rocket Launches from French Guiana over European Sanctions on Ukraine Invasion”. Space.Com, 2022. február 26. <https://www.space.com/russia-halts-soyuz-launches-french-guiana>.
- Malyasov, Dylan. „North Macedonia’s Military Receives Initial Batch of New JLTV Vehicles”. Defence Blog, 2022. augusztus 3. <https://defence-blog.com/north-macedonias-military-receives-initial-batch-of-new-jltv-vehicles/>.
- Market Data Forecast. „Europe Helicopter Market Size, Share & Growth Report, 2033”. Market Data Forecast, 2025. <https://www.marketdataforecast.com/market-reports/europe-helicopter-market>.
- Martin, Tim. „Raytheon Secures near \$1B Patriot Order from Romania”. Breaking Defense, 2025. január 6. <https://breakingdefense.com/2025/01/raytheon-secures-near-1b-patriot-order-from-romania/>.
- Mihalache, Cătălin Constantin. „Romania’s SMEs: The Next Strategic Advantage in Global Defense Supply Chains”. *Tech Diplomacy*, 2025. augusztus 4. <https://techdiplomacy.org/news/global-shift-toward-trusted-defense-supply-chains-opens-doors-for-romanian-smes/>.
- Mihálovics Zoltán. „Az USA újra akar indítani egy hidegháborús haditengerészeti bázist Norvégiában”. *Makronóm*, 2025. január 15. <https://makronom.eu/2025/01/15/dania->

donald-trump-masodik-elnoksege-eszaki-sarkvidek-europai-unio-gronland-makronom-usa/.

- Military Factory. „Helicopter Carriers”. Military Factory, 2025. <https://www.militaryfactory.com/ships/helicopter-carriers.php>.
- Military Watch Magazine. „Russia Is Pulling 1940s T-54/55 Tanks Out Of Storage: How Viable Could They Be in Combat in Ukraine?” *Military Watch Magazine*, 2023. március 23. <https://militarywatchmagazine.com/article/russia-t5455-storage-viable-ukraine>.
- Mining Visuals. „The Case for Mining Copper Within the EU”. MiningVisuals, 2025. január 30. <https://www.miningvisuals.com/post/the-case-for-mining-copper-within-the-eu>.
- Molnár Péter. „Az Egyesült Királyság áfa-rendszere a Brexit után (2. rész)”. Adó Online, 2021. november 12. <https://ado.hu/ado/az-egyeseult-kiralysag-afa-rendszere-a-brexit-utan-2-resz/>.
- Mordor Intelligence. „Europe Military Helicopters Market Size”. Mordor Intelligence, 2025. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-military-helicopters-market>.
- MTI. „A Kormány Támogatja a Nemzeti Fegyvergyártási Oktatási Központ Kialakítását Csongrádon”. Magyarország Kormánya, 2022. március 18. <https://kormany.hu/hirek/a-kormany-tamogatja-a-nemzeti-fegyvergyartasi-oktatasi-kozpont-kialakitasat-csongradon>.
- MTI. „A munkaerőhiány a magyar hadiipart is sújtja”. Portfolio.hu, 2017. július 14. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20170714/a-munkaerohiany-a-magyar-hadiipart-is-sujtja-256591>.
- MTI. „Ősszel kezdődik a hadiipari üzem építése Kaposváron”. Portfolio.hu, 2021. április 15. <https://www.portfolio.hu/global/20210415/osszel-kezdodik-a-hadiipari-uzem-epitese-kaposvaron-478812>.
- MTU Aero Engines. „Safran and MTU Aero Engines Create EURA Joint Venture to Power the next Generation of European Military Helicopters”. MTU Aero Engines, 2024. június 26. <https://www.mtu.de/newsroom/press/latest-press-releases/press-release-detail/safran-and-mtu-aero-engines-create-eura-joint-venture-to-power-the-next-generation-of-european-military-helicopters/>.
- Mulcahy, Paul. „Autocannon Ammunition”. *Paul Mulcahy's Pages*, 2025. https://www.pmulcahy.com/ammunition/autocannon_ammunition.html.
- Multilog. „A Brexit hatása a kereskedelemre”. Multilog, 2021. február 22. <https://multilogkft.hu/vamwiki/brexit/aru-szallitas-brexit-hatasa-a-kereskedelemre/>.

- Multilog. „Kötelező Áfa Szám Igénylés, Változás a Megfizetett Áfa Visszatérítésében”. Multilog, 2021. április 9. <https://multilogkft.hu/customswiki/brexit-en/az-egyessult-kiralysag-es-az-eu-adojogi-kapcsolata-az-uj-megallapodas-tukreben/?lang=en>.
- Murugesu, Jason Arunn, és Jennie Dennett. „Fire at Barrow’s BAE Systems Nuclear Submarine Site”. BBC News, 2024. október 30. <https://www.bbc.com/news/articles/cx2dqd2yy5do>.
- Mustoe, Howard. „Nato Forces at Risk from Ageing Fleet of Russian Helicopters”. *The Telegraph* (London, United Kingdom), 2022. december 31. <https://www.telegraph.co.uk/business/2022/12/31/nato-forces-risk-ageing-fleet-russian-helicopters/>.
- MYTILINEOS. „MYTILINEOS becomes the largest bauxite producer in the European Union - Metlen Energy & Metals”. MYTILINEOS, 2023. december 20. <https://www.metlengroup.com/news/press-releases/mytilineos-becomes-the-largest-bauxite-producer-in-the-european-union/>.
- Nagy Dávid. „2025-ben is rekordösszeg jut a honvédelemre, de Donald Trump ennél is többet akarhat majd”. Oeconomus, 2025. január 10. <https://www.oeconomus.hu/oecoglobus/2025-ben-is-rekordosszeg-jut-a-honvedelemre-de-donald-trump-ennel-is-tobbet-akarhat-majd/>.
- Napolitano, Andrea, és Danny Wagemans. „Europe’s Defence Crisis: Why More Spending Alone Will Not Keep the Continent Safe”. *Social Europe*, 2025. március 12. <https://www.socialeurope.eu/europes-defence-crisis-why-more-spending-alone-will-not-keep-the-continent-safe>.
- National Defence. „The Strategic Tanker Transport Capability Project and NORAD Modernization”. The Government of Canada, 2023. július 25. <https://www.canada.ca/en/departement-national-defence/news/2023/07/the-strategic-tanker-transport-capability-project-and-norad-modernization0.html>.
- NATO. „Collective Defence and Article 5”. NATO, 2023. július 4. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_110496.htm.
- NATO. „Coopération capacitaire multinationale”. NATO, 2025. június 12. https://www.nato.int/cps/fr/natohq/topics_163289.htm.
- NATO. „Cyber Defence Pledge”. NATO, 2016. július 6. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_133177.htm.
- NATO. „Funding NATO”. NATO. https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_67655.htm.

- NATO. „Green Defence Framework”. 2014.
https://natolibguides.info/ld.php?content_id=25285072.
- NATO. „L’OTAN lance cinq nouvelles initiatives de coopération multinationale qui viendront renforcer la dissuasion et la défense”. NATO, 2024. október 17.
https://www.nato.int/cps/fr/natohq/news_229664.htm.
- NATO. „NATO’s Military Presence in the East of the Alliance”. NATO, 2025. március 8.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_136388.htm.
- NATO. „NATO’s Partnerships”. NATO.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_84336.htm.
- NATO. „Operation Sea Guardian Patrols Eastern Mediterranean Sea Enhancing Maritime Situational Awareness”. Mc.Nato.Int, 2025. február 7. <https://mc.nato.int/media-centre/news/2025/OSG-Patrols-EasternMed-Enhancing-Maritime-Situational-Awareness.aspx>.
- NATO. „Operation Sea Guardian”. NATO, 2023. május 26.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_136233.htm.
- NATO. „Science for Peace and Security Programme”. NATO.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_85373.htm.
- NATO. „Standing NATO Mine Countermeasures Group Two (SNMCMG2)”. NATO, 2025. <https://mc.nato.int/snmcmg2.aspx>.
- Naval News Staff. „Italian Navy Signs Contract Modification for U212A Submarines Upgrade”. *Naval News*, 2025. március 28. <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/03/italian-navy-signs-contract-modification-for-u212a-submarines-upgrade/>.
- Naval Technology. „Porte-Avions Nouvelle Génération (PANG)”. *Naval Technology*, 2021. május 6. <https://www.naval-technology.com/projects/porte-avions-nouvelle-generation-pang/>.
- Navarrai Mészáros Márton. „Magyarország önellátóvá válik 30 milliméteres lőszerből”. 2024. július 29. <https://honvedelem.hu/hirek/magyarorszag-onellatova-valik-30-millimeteres-loszerbol.html>.
- Navy Lookout. „Harland and Wolff – The Revival of a UK Shipbuilder”. Navy Lookout, 2024. június 7. <https://www.navylookout.com/harland-and-wolff-the-revival-of-a-british-shipbuilder/>.

- Necsutu, Madalin. „Romania To Host Largest NATO Military Base in Europe”. *Balkan Insight*, 2024. március 21. <https://balkaninsight.com/2024/03/21/romania-to-host-largest-nato-military-base-in-europe/>.
- Neo Materials. „Neo Materials Rare Earth Magnet Facility In Europe”. *Neo Performance Materials*, 2023. július 7. <https://www.neomaterials.com/neo-launches-construction-of-re-magnet-manufacturing-plant/>.
- Niec, Piotr, és Benjamin Jensen. „The Future of NATO’s Eastern Flank”. Center for Strategic and International Studies, 2024. július 10. <https://www.csis.org/analysis/future-natos-eastern-flank>.
- NTI. „Italy Submarine Capabilities”. *The Nuclear Threat Initiative*, 2025. március 25. <https://www.nti.org/analysis/articles/italy-submarine-capabilities/>.
- Oryx. „Attack On Europe: Documenting Russian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine”. *Oryx*, 2025. <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-equipment.html>.
- Oryx. „Attack On Europe: Documenting Ukrainian Equipment Losses During The Russian Invasion Of Ukraine”. *Oryx*, 2025. <https://www.oryxspioenkop.com/2022/02/attack-on-europe-documenting-ukrainian.html>.
- Ozberk, Tayfun. „ASFAT Delivers 3000-Tonne Submarine Dock to Turkish Navy”. *Naval News*, 2024. augusztus 27. <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/08/asfat-delivers-3000-tonne-submarine-dock-to-turkish-navy/>.
- Ozberk, Tayfun. „Turkey Launches Second Reis-Class Type 214 AIP Submarine”. *Naval News*, 2022. május 24. <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/05/turkey-launches-second-reis-class-type-214-aip-submarine/>.
- Ozberk, Tayfun. „Turkish Navy Starts Construction of 3 Major Projects: MUGEM Aircraft Carrier, TF-2000 Destroyer, MILDEN Submarine”. *Naval News*, 2025. január 2. <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/01/turkish-navy-starts-construction-of-3-major-projects-mugem-aircraft-carrier-tf-2000-destroyer-and-milden/>.
- Ozberk, Tayfun. „Turkiye’s Future Unmanned Jet Fighter »KIZILELMA« Passes Another Milestone”. *Naval News*, 2025. március 7. <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/03/turkiyes-future-unmanned-jet-fighter-kizilelma-passes-another-milestone/>.
- Papp Olivér. „Hogyan válhatnak magyar vállalatok sikeres beszállítókká a hadi- és repülőgépiparban?” CNC Media, 2024. október 24. <https://www.cnc.hu/2024/10/magyar->

vallalatok-beszallitok-hadi-es-repulogepipar-mvuk/, <https://www.cnc.hu/2024/10/magyar-vallalatok-beszallitok-hadi-es-repulogepipar-mvuk/>.

- Parkin, Jeremy. „Montenegrin Air Force Adds Three Bell 412s”. *HeliHub.Com*, 2018. október 1. <https://helihub.com/2018/10/01/montenegrin-air-force-adds-three-bell-412s/>.
- Parsons, Dan. „Norway Is Done With Its Unreliable NH90 Helicopters, Wants \$500M Back”. *The War Zone*, 2022. június 10. <https://www.twz.com/norway-is-done-with-its-unreliable-nh90-helicopters-wants-500m-back>.
- Partain, Ethan, Alan Nguyen, és Sawyer Gardner. „Heavy Airlift Mobility Platform (AIAA 2024)”. Kennesaw State University, 2024. https://digitalcommons.kennesaw.edu/cgi/viewcontent.cgi?filename=0&article=1112&context=egr_srdsn&type=additional.
- Peruzzi, Luca. „Fincantieri Delivers ITS Trieste Landing Helicopter Dock to the Italian Navy”. *EDR Magazine*, 2024. december 9. <https://www.edrmagazine.eu/fincantieri-delivers-its-trieste-landing-helicopter-dock-to-the-italian-navy>.
- PESCO. „European Medium Altitude Long Endurance Remotely Piloted Aircraft Systems – MALE RPAS (Eurodrone)”. PESCO, 2018. november. <https://www.pesco.europa.eu/project/european-medium-altitude-long-endurance-remotely-piloted-aircraft-systems-male-rpas-eurodrone/>.
- PESCO. „European Patrol Corvette (EPC)”. PESCO, 2019. november. <https://www.pesco.europa.eu/project/european-patrol-corvette-epc/>.
- Pettibone, Richard. „Nammo Begins Construction of New Ammunition Plant in Norway”. *Defense Security Monitor*, 2024. december 5. <https://dsm.forecastinternational.com/2024/12/05/nammo-begins-construction-of-new-ammunition-plant-in-norway/>.
- Pistilli, Melissa. „Top 5 Chromium-Producing Countries”. *Investing News Network*, 2024. április 8. <https://investingnews.com/daily/resource-investing/industrial-metals-investing/chromium-investing/top-chromium-producing-countries/>.
- Public Services and Procurement Canada. „Government of Canada Announces Strategic Partner for Its Future Fighter Lead-in Training Program”. *NewsWire.Ca*, 2025. február 12. <https://www.newswire.ca/news-releases/government-of-canada-announces-strategic-partner-for-its-future-fighter-lead-in-training-program-833275998.html>.
- Public Services and Procurement Canada. „Repair, Refit and Maintenance of Shipbuilding Projects”. *Government of Canada*, 2024. augusztus 23. <https://www.canada.ca/en/public->

services-procurement/services/acquisitions/defence-marine/national-shipbuilding-strategy/projects/repair-refit-maintenance.html.

- Pugliese, David. „Canadian Forces Pushing for Sole Source Deal for U.S. Weapons as Trump Continues Attacks on Canada”. Ottawa Citizen, 2025. március 14. <https://ottawacitizen.com/public-service/defence-watch/canadian-forces-sole-source-u-s-weapons-trump>.
- RAF. „Tornado 2 Tempest: Fighter Jet Component Recycling Project off to Flying Start”. Royal Air Force, 2025. <https://www.raf.mod.uk/news/articles/tornado-2-tempest-fighter-jet-component-recycling-project-off-to-flying-start/>.
- Research and Markets. *European Space Force Capability Structure*. Frost & Sullivan - Market Research Reports. Research and Markets, 2022. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5694307/european-space-force-capability-structure>.
- Reuters. „Companies Forging a Rare Earths Industry in the EU”. *The Business Standard*, 2024. június 27. <https://www.tbsnews.net/worldbiz/europe/companies-forging-rare-earths-industry-eu-885656>.
- Reuters. „Poland Signs Deal for 48 Patriot System Launchers”. Reuters, 2024. augusztus 12. <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/poland-signs-deal-48-patriot-system-launchers-2024-08-12/>.
- RFI. „France, Germany Agree Deal to Develop Europe’s next Generation of Tanks”. RFI, 2024. április 25. <https://www.rfi.fr/en/france/20240425-france-germany-sign-historic-deal-to-develop-europe-s-next-generation-of-tanks>.
- Roque, Ashley. „Army Two-Star General Talks Watervliet Expansion, Finding Secondary Cannon Tube Producers”. Breaking Defense, 2025. január 17. <https://breakingdefense.com/2025/01/army-two-star-general-talks-watervliet-expansion-finding-secondary-cannon-tube-producers/>.
- Rotax. „List of Stolen Engines”. Rotax, 2023. <https://www.flyrotax.com/p/service/list-of-stolen-engines>.
- Rotax. „Statement from BRP on the alleged use of Rotax engines in Mohajer-6 drones”. Rotax, 2022. <https://www.rotax.com/en/news/latest/detail/statement-from-brp-on-the-alleged-use-of-rotax-engines-in-mohajer-6-drones.html>.
- Ruitenbergh, Rudy. „EU Pitches Plan to Free up €800 Billion for Defense Spending”. Defense News, 2025. március 4.

- <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/03/04/eu-pitches-plan-to-free-up-800-billion-for-defense-spending/>.
- Ruitenberg, Rudy. „Rheinmetall Secures Nitrocellulose Supply amid European Ammo Scramble”. *Defense News*, 2025. április 7. <https://www.defensenews.com/global/europe/2025/04/07/rheinmetall-secures-nitrocellulose-supply-amid-european-ammo-scramble/>.
 - Sabatino, Ester. „EU Defence: Franco-German Cooperation and Europe’s Next Generation Battle Tank”. Text. IAI Istituto Affari Internazionali, 2020. augusztus 7. <https://www.iai.it/en/pubblicazioni/c05/eu-defence-franco-german-cooperation-and-europes-next-generation-battle-tank>.
 - Sadler, Claire. „The Skjold-Class Corvette - Norway’s Small but Punchy Coastal Defence Vessel”. *Forces News*, 2024. május 8. <https://www.forcesnews.com/technology/sea-vessels/skjold-class-corvette-norways-small-punchy-coastal-defence-vessel>.
 - Sahitava, Yuliya. „EU Allocates €636 Million in CEF Funding for IWT Projects”. *European IWT Platform*, 2023. július 3. <https://www.inlandwaterwaytransport.eu/cef-funding/>.
 - Sánchez León, José Guillermo. „Spain-Portugal Blackouts: What Actually Happened, and What Can Iberia and Europe Learn from It?” *The Conversation*, 2025. május 2. <http://theconversation.com/spain-portugal-blackouts-what-actually-happened-and-what-can-iberia-and-europe-learn-from-it-255666>.
 - SatNews. „Norway officially licensed to launch at Andøya Spaceport”. *SatNews*, 2024. augusztus 25. <https://news.satnews.com/2024/08/25/norway-officially-licensed-to-launch-at-andoya-spaceport/>.
 - Scandium.org. „Scandium for Defense and Military”. *Scandium.Org*, 2023. november 29. <https://www.scandium.org/applications/scandium-for-defense-and-military/>.
 - Shapps, Grant. „New Golden Age of Shipbuilding as New UK-Built Warships Boost Navy Building Programme to up to 28 Ships and Submarines”. *GOV.UK*, 2024. május 14. <https://www.gov.uk/government/news/new-golden-age-of-shipbuilding-as-new-uk-built-warships-boost-navy-building-programme-to-up-to-28-ships-and-submarines>.
 - Shephard News Team. „Albania Receives Two Black Hawk Helicopters from US Army”. *Shephard Media*, 2024. január 15. <https://www.shephardmedia.com/news/air-warfare/albania-receives-first-two-black-hawk-helicopters/>.

- Ship Universe. „Ship Repair and Maintenance: Rising Costs and Industry Challenges in 2025”. *Ship Universe*, 2025. <https://www.shipuniverse.com/news/ship-repair-and-maintenance-rising-costs-and-industry-challenges-in-2025/>.
- SIPRI. „Military Expenditure Database - Hungary”. SIPRI, 2024. <https://milex.sipri.org/sipri>.
- Šiška, Martin. „Army Orders Spare Parts for T-72 Tanks and BVP-2 Infantry Fighting Vehicles”. *CZ Defence*, 2022. <https://www.czdefence.cz/clanek/armada-objednava-nahradni-dily-pro-tanky-t-72-a-bvp-2>.
- Smith, John. „Italy’s AW249 Helicopter Enters Production Phase: A Game-Changer for Modern Warfare”. *Defense Magazine*, 2025. február 11. <https://www.defensemagazine.com/article/italys-aw249-helicopter-enters-production-phase-a-game-changer-for-modern-warfare>.
- Soler, Paula, és Vincenzo Genovese. „Draghi Report: EU’s Fragmented Defence Industry Needs Coordination”. *Euronews*, 2024. szeptember 11. <https://www.euronews.com/my-europe/2024/09/11/europes-fragmented-defence-industry-needs-coordination-to-avoid-supply-crisis-draghi-repor>.
- Soler, Paula. „‘Skilled workers wanted’: The EU’s defence industry struggles to find the right talent”. *Euronews*, 2025. <https://www.euronews.com/my-europe/2025/02/26/skilled-workers-wanted-the-eus-defence-industry-struggles-to-find-the-right-talent>.
- Solvay. „Solvay Advances European Rare Earths Production through Capacity Expansion”. *Solvay*, 2025. április 8. <https://www.solvay.com/en/press-release/solvay-advances-european-rare-earths-production-through-capacity-expansion>.
- Statista.com. „Industrial Robotics - Europe”. *Statista*, 2024. <https://www.statista.com/outlook/tmo/robotics/industrial-robotics/europe>.
- Stepień, Tomasz. „Polish JSW aims to lift 2025 coking coal output: update”. *Argus Media*, 2025. április 9. <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2676613-polish-jsw-aims-to-lift-2025-coking-coal-output-update>.
- Sünnetçi, İbrahim. „Past and Present Cooperation within the Defence Industry Between Turkey and the United Kingdom”. *Szak. 83. Defence Turkey*, 2018. július. <https://www.defenceturkey.com/en/content/past-and-present-cooperation-within-the-defence-industry-between-turkey-and-the-united-kingdom-3094>.
- Taylormoore, Melissa, Andrew de Lotbinière McDougall, Mikko Hulkko, Johan Thiman, és Todd Rouse. „Navigating NATO Procurement: Legal and Regulatory Considerations for

- Companies in Finland & Sweden”. White & Case, 2025. március 24. <https://www.whitecase.com/insight-alert/navigating-nato-procurement-legal-and-regulatory-considerations-companies-finland>.
- The Economist. „Chinese overcapacity is crushing the global steel industry”. *The Economist*, 2024. szeptember 17. <https://www.economist.com/business/2024/09/17/chinese-overcapacity-is-crushing-the-global-steel-industry>.
 - The Kyiv Independent. „The Full Text of the US, Ukraine Minerals Agreement”. The Kyiv Independent, 2025. május 1. <https://kyivindependent.com/the-full-text-of-the-us-ukraine-minerals-agreement/>.
 - The Sub Monitor Staff. „What Is Full Cycle Docking of Submarines?” The Sub Monitor, 2024. március 11. <https://thesubmonitor.com.au/what-is-full-cycle-docking-of-submarines/>.
 - Tidey, Alice. „European defence SMEs must ramp up but the struggle to access money is real. Here’s why”. Euronews, 2025. március 31. <https://www.euronews.com/my-europe/2025/03/31/european-defence-smes-must-ramp-up-but-the-struggle-to-access-money-is-real-heres-why>.
 - Timak. „Shota: Albania’s First Military Vehicle – The Inspiring Journey of Vision and Determination”. *Timak*, 2024. december 17. <https://www.timak.com/shota-albanias-first-military-vehicle-the-inspiring-journey-of-vision-and-determination/>.
 - Tiwari, Sakshi. „Turkey’s 5th-Gen TF-X Stealth Fighter Jet To Be Rolled Out By 2025; Mega Engineering Complex Inaugurated”. Eurasian Times, 2022. január 10. <https://www.eurasiantimes.com/turkey-tf-x-stealth-fighter-jet-in-3-years-opens-complex/>.
 - Todhunter, Matty, és Simon Wilkins. „Analysis: Europe Emerges as a Crucial Strategic Market for UAV Manufacturers”. *Shephard*, 2024. június 5. <https://www.shephardmedia.com/news/uv-online/analysis-europe-emerges-as-a-crucial-strategic-market-for-uav-manufacturers/>.
 - Trains for Europe. „On What Tracks Do You Want Night Trains to Run?” *Trains for Europe*, 2025. <https://trainsforeurope.eu/detail/on-what-tracks-do-you-want-night-trains-to-run/>.
 - TRIMET. „TRIMET Increases Aluminium Production”. TRIMET, 2024. május 16. <https://www.trimet.eu/en/press/whats-new/news-detail/trimet-increases-aluminium-production>.

- Trunkey, R. Derek. *Costs of Submarine Maintenance at Public and Private Shipyards*. With Eric J. Labs. Congress of the United States Congressional Budget Office, 2019. <http://www.cbo.gov/publication/55032>.
- TSN.ua. „Russia Uses Purchased Microchips for Washing Machines and Breast Pumps to Create Drones: Sanctions Are Powerless”. *TSN.Ua*, 2023. február 8. <https://tsn.ua/en/ato/russia-uses-purchased-microchips-for-washing-machines-and-breast-pumps-to-create-drones-sanctions-are-powerless-2260936.html>.
- United States Navy. „Department of the Navy FY 2025 President’s Budget”. United States Navy, 2024. március 11. <https://www.navy.mil/Press-Office/Press-Releases/display-pressreleases/Article/3703469/department-of-the-navy-fy-2025-presidents-budget/>.
- Valpolini, Paolo. „Norway Acquires More NASAMS Air Defence Systems”. *EDR Magazine*, 2024. december 20. <https://www.edrmagazine.eu/norway-acquires-more-nasams-air-defence-systems>.
- Valverde, Misty. „Kemi Chromite Mine in Finland Expects to Become First Carbon-Neutral Mine by 2025”. *E & MJ*, 2023. november 17. <https://www.e-mj.com/leading-developments/kemi-chromite-mine-in-finland-expects-to-become-first-carbon-neutral-mine-by-2025/>.
- Varga Livia. „ZalaZone Járműipari Tesztpálya: közel ezer új munkahely, 150 milliárdnyi beruházás Zalaegerszegen”. *ZAOL*, 2024. február 15. <https://www.zaol.hu/helyi-gazdasag/2024/02/zalazone-tesztpalya-autoipar-zalaegerszeg-balaicz-zoltan>.
- Vavasseur, Xavier. „French MoD Names Future Light Joint Helicopter »Guepard«, Speeds Up Its Procurement”. *Naval News*, 2019. május 27. <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/05/french-mod-names-futures-light-joint-helicopter-guepard-speeds-up-its-procurement/>.
- Vázquez, Gonzalo. „Maritime Security on NATO’s Southern Flank: The Case for a Spanish Coast Guard”. *Center for International Maritime Security*, 2025. április 22. <https://cimsec.org/maritime-security-on-natos-southern-flank-the-case-for-a-spanish-coast-guard/>.
- Vincze Attila. „Megkezdte működését a gyulai Airbus gyár melletti felületkezelő üzem”. *Békés megyei és békéscsabai hírek*, 2023. 0 29. <https://behir.hu/megkezdte-mukodeset-a-gyulai-airbus-gyar-melletti-feluletkezelo-uzem>.
- Visegrad Group. „The Visegrad Group: Czechia, Hungary, Poland, Slovakia”. Visegrad Group, 2006. szeptember 20. <https://www.visegradgroup.eu/v4>.

- Wall, Robert, és Tony Osborne. „Europe’s Future Combat Aircraft Advances Toward Demonstrator Flights”. *Aviation Week*, 2024. július 10. <https://aviationweek.com/shownews/gascc-riat/europes-future-combat-aircraft-advances-toward-demonstrator-flights>.
- Warnes, Alan. „Inside Europe’s Leading Mil Helicopter MRO Facility”. *Key.Aero*, 2021. február 18. <https://www.key.aero/article/inside-europes-leading-mil-helicopter-mro-facility>.
- Waters, Conrad. „European Submarine Builders: Riding the Upturn”. *European Security & Defence*, 2024. november 7. <https://euro-sd.com/2024/11/articles/41364/european-submarine-builders-riding-the-upturn/>.
- West, Lisa. „UK Assessing Domestic Launch Options for Defence Satellites”. *UK Defence Journal*, 2025. március 21. <https://ukdefencejournal.org.uk/uk-assessing-domestic-launch-options-for-defence-satellites/>.
- Willett, Lee. „European Shipyards Build Individual and Collective Capability”. *Armada International*, 2021. március 16. <https://www.armadainternational.com/2021/03/european-shipyards-build-individual-and-collective-capability/>.
- World Health Organization. „Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic”. World Health Organization, 2024. <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19>.
- World Integrated Trade Solutions. „European Union Glycerol (glycerine), crude, glycerol waters and imports by country”. World Integrated Trade Solutions, 2025. <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/EUN/year/2023/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/152010>.
- World Integrated Trade Solutions. „European Union Lead refined unwrought imports by country”. World Integrated Trade Solutions, 2021. <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/EUN/year/2021/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/780110#>.
- World Population Review. „Safest Countries in the World 2024”. 2024. <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/safest-countries-in-the-world>.
- Yaylali, Cem Devrim. „Turkey Advances Plan for a National Air-Defense Shield”. *Defense News*, 2024. szeptember 11. <https://www.defensenews.com/global/europe/2024/09/11/turkey-advances-plan-for-a-national-air-defense-shield/>.

- Zajmi, Xhoi. „Europe’s Defence Sector Needs Deeper Private Equity Pockets for Frontline Capability”. Euractiv, 2024. december 12. <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/europes-defence-sector-needs-deeper-private-equity-pockets-for-frontline-capability/>.

ÁBRA- ÉS TÁBLÁZATJEGYZÉK

Ábrák jegyzéke		
Ábra száma	Ábra címe	Oldalszám
1.	Magyarország hadiipari beruházásai	54.
2.	A globális ellátási láncokat érő kockázatok és azok lehetséges konfigurációja	130.
3.	A globális ellátási lánc sűrűlőds index alakulása	131.
4.	A globális, stratégiai jelentőségű nyersanyagok kitermelésének megoszlása 2016-2020. között	147.
5.	Európában rendszeresített vasúti nyomtávok	174.
6.	Általános mátrix a határon átnyúló ipari együttműködésről az EDF keretében (2021-2024)	211.

Táblázatok jegyzéke		
Táblázat száma	Táblázat címe	Oldalszám
1.	A NATO, EU és magyar védelmi stratégiák logisztikai követelményeinek összehasonlítása	46.
2.	Magyarországi (rész)tulajdonban lévő hadiipari klaszterek	54.
3.	A vizsgált haderők rendelkezésre álló haditechnikai eszközei	113.
4.	Javaslat a NATO keleti szárnyának lépcsőzött védelmére	113.
5.	Javaslat a NATO déli szárnyának védelméhez szükséges haditechnikai eszközök mennyiségére	116.
6.	Az orosz-ukrán háború igazolt haditechnikai eszköz veszteségei 2025. április 01-ig	117.
7.	Ukrán veszteségek összevetése az EU és a NATO hadiipari gyártókapacitásával	118.
8.	EU és Oroszország meglévő haditechnikai eszközállományának összevetése az EU gyártási kapacitásával	119.
9.	Az előrejelzés és a szcenáriótervezés közötti fontosabb különbségek	141.
10.	Európában rendelkezésre álló gördülő állomány	175.

11.	A globális és a regionális ellátásilánc-modellek 8 dimenziós, összehasonlító vizsgálata	203.
1. melléklet	EU szárazföldi hadiipari gyártókapacitása	229-231.
2. melléklet	EU légiharc-rendszer eszköz hadiipari gyártókapacitása	232-234.
3. melléklet	EU haditengerészeti hadiipari gyártókapacitása	235-236.
4. melléklet	Nem EU-s NATO-tagállamok szárazföldi hadiipari gyártókapacitása	237.
5. melléklet	Nem EU-s NATO-tagállamok légiharc-rendszer gyártókapacitása	238.
6. melléklet	Nem EU-s NATO-tagállamok haditengerészeti hadiipari gyártókapacitása	239.
7. melléklet	Az EU nehézipar számára kritikus nyersanyagok beszerzési megoszlása	240.

PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

Angol nyelven

Security of Global Supply Chains in view of the 2021/2022 “Chip Shortage” – National Security Review 2022/1, pp. 30-44.

The Logistics of Artificial Intelligence – In: Pešek, Karel; Drmotová, Kristýna (szerk.) 18th PhD Conference Proceedings. New Approaches to State Security Assurance, Brno, Csehország: Univerzita Obrany, 2024, pp. 64-72.

Lengyel nyelven

Strategic Industrial Challenges in Shaping of the European Military Supply Chains (Strategiczne Wyzwania Przemysłowe w Kształtowaniu Europejskich Wojskowych Łańcuchów Dostaw), In: Dariusz Grala, Paulina Zamalek (szerk) – Transformacja wojskowych łańcuchów dostaw – teoria i praktyka, University of Military Technology, Varsó, 2025

Magyar nyelven

A Magyar Honvédségben használt logisztikai információs rendszerek kialakulása, fejlődése, ezek összehasonlítása és hatásuk vizsgálata a szervezetre – Katonai Logisztika 29:1-2., 2021, pp. 247-290.

Globális ellátási láncok aktuális kihívásai – Multidiszciplináris Kihívások, Sokszínű Válaszok: 2023/1, pp. 55-92.

Egy haditechnikai eszköz életciklusköltségeinek összefoglalása a LYNX KF41 példáján keresztül levezetve – Katonai Logisztika 31: 2023/1-2, pp. 161-176.

Az osztott műveletek logisztikai biztosítása és az ebből következő hadiipari fejlesztési lehetőségek – Honvédségi Szemle: 151: 2023/5. pp. 67-80.

A csapatszintű gazdálkodás sajátosságai, a beszerzési folyamat integrált megközelítése: Esettanulmány a katonai középiskola szertárfelszerelésének csapathatáskörű beszerzéséről. Honvédségi Szemle: 152: 2024/5, pp 79-91.