

Budavári Krisztina[♦]

A Kína által alkalmazott abszorpciós stratégia jellemzői és kihívásai a technológiai versenyben

DOI 10.17047/Hadtud.2024.34.E.96

Kína az elmúlt évtizedekben a technológiai fejlesztések előtérbe helyezésével és az abszorpciós stratégia alkalmazásával jelentős fejlődést ért el az USA technológiai színvonalához történő felzárkózásban, azonban eddig nem sikerült sem elérnie, sem meghaladnia az USA képességeit. Jelenlegi stratégiai célja, hogy USA-tól átvegye a technológiai vezető szerepet. A Kína által alkalmazott abszorpciós stratégia a jelenlegi technológiai környezetben nem alkalmas a technológiai vezetés átvételére, valamint rendszerszintű jellemzők is akadályozzák az innovációs képesség javulását. Kínának stratégiai célja elérése érdekében nagyobb hangsúlyt kell helyeznie a generatív innovációs képessége javításására és ez eredeti innovációkra.

KULCSSZAVAK: abszorpciós stratégia, ipari kémkedés, Kína, másolás, nagyhatalmi verseny, technológiai verseny, innovációs ökoszisztéma

Characteristics and Challenges of China's Absorptive Strategy in the Technology Race

In recent decades, China has made significant progress in closing up to the technological level of the U.S. by prioritizing technological innovations and applying the absorption strategy. However, it has failed to exceed or even match U.S. capabilities so far. Its current strategic goal is to take over the leadership in technology from the U.S. In the current technological environment, China's absorption strategy is unsuitable for such a takeover; moreover, system-level characteristics also hinder the improvement of the innovation capacity. To achieve its strategic goal China must improve its generative capacity and emphasize original innovations.

KEYWORDS: *absorptive strategy, industrial espionage, China, imitation, great power competition, technology race, innovation ecosystem*

Bevezetés

A nagyhatalmak közötti verseny kiújulásával, aminek a legfontosabb színtere jelenleg a védelmi technológiai fejlesztések, egyre inkább középpontba kerültek az egyes országok védelmi ipari és technológiai bázisai, valamint az innovációs ökoszisztémák, továbbá az alkalmazott védelmi ipari, innovációs, tudományos és technológiai (*Science and Technology – S&T*) stratégiák. A Kínai Népköztársaság (KNK, Kína) az utóbbi évtizedekben jelentős fejlődést ért el a technológiai innovációk előtérbe helyezésével, mára a világ második legnagyobb fegyvergyártója lett, védelmi ipara az Amerikai Egyesült Államok (USA) védelmi iparának legnagyobb versenytársa, és önellátási képessége is magas szintű.¹ Korábbi jelentős technológiai elmaradottságának leküzdésére az innovációban és leginkább a

[♦] Ludovika-Nemzeti Közszerzői Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola – *Ludovika-National University of Public Service Doctoral School of Military Sciences*; E-mail: budavari.krisztina@uni-nke.hu; <https://orcid.org/0000-0002-8531-2278>

¹ Budavári 2024, ?.

legfejlettebb fegyverrendszerek esetében régóta, és a mai napig az abszorpciós modellt használta, amely azon alapul, hogy külföldi katonai és kettős felhasználású technológiákat és eszközöket legálisan vagy illegálisan, vagy az exportszabályozások kijátszásával megszerezték, majd lemásolták és/vagy átalakították, kiegészítették vagy beleillesztették egy termékbe.² Az abszorpciós stratégiával az elmúlt évtizedekben Kína viszonylag gyors eredményeket ért el a felzárkózásban az USA technológiai színvonalához, mivel kisebb kockázattal, olcsóbban és jelentős időnyereséggel tudott fejleszteni, amit az olcsó és jelentős ipari gyártókapacitásai támogattak, és csökkenteni tudta a technológiai rést.³ A hangsúlyt és a befektetéseit (pénzügyi, oktatási stb.) a mérnöki területre koncentráltta, a kutatás-fejlesztés (K+F) és valódi innovációk helyett.⁴ Az USA védelmi minisztériumának egy 2021. évi jelentése szerint: „Kína számos fejlett technológia területén potenciálisan vezető szerepet érhetett el, vagy annak a közelében lehet.”⁵ Azonban a stratégia hosszú távú alkalmazása az előnyök mellett számos jelenleg is fennálló függőséget – ráadásul nagyrészt az USA-tól és szövetségeseitől való függőséget – és rendszerszintű kihívást eredményezett Kínának. Az abszorpciós stratégia alapjaiban eltér az USA által alkalmazott generatív stratégiától, ezért az utóbbi időben előtérbe került az a kérdés, hogy ez a stratégia alkalmas-e arra, hogy Kína, deklarált stratégiai céljai szerint, átvegye a technológiai vezető szerepet az USA-tól, és a legfejlettebb technológiák védelmi alkalmazásával katonai fölényt alakítson ki, vagy ez a stratégia nem alkalmas a technológiai rés bezárására és a legfejlettebb technológiai szint elérésére. Hiteles adatokkal alátámasztható, hogy Kínának eddig nem sikerült sem elérnie, sem meghaladnia az USA technológiai színvonalát, sem védelmi iparának képességeit a legfejlettebb fegyverrendszerek terén.⁶ Továbbá, az abszorpciós stratégiának megvannak az objektív korlátai, ráadásul a technológiai, biztonsági és politikai környezet is úgy változott, hogy nem kedvez ennek a stratégiának, és az USA erőteljesebb védelmi és ellenintézkedései is elindultak, ami szűkíti a stratégia alkalmazási lehetőségeit.

A kínai abszorpciós stratégia

A technológia transzfer szerepe Kínában

A kínai Népi Felszabadító Hadsereg (*People's Liberation Army – PLA*) jelenlegi fegyverzetének és rendszereinek többsége külföldi eredetű, vagy más országokból vásárolták, vagy másolták. Ellentétben az USA-val, a kínai védelmi ipari és technológiai bázis elsősorban nem az eredeti, hazai kutatás-fejlesztésen alapuló új rendszerek fejlesztésére szolgál. Ehelyett a PLA technikai figyelmét és befektetéseit elsősorban a külföldről származó technológiák és találmányok beépítésére és hasznosítására fordítja.⁷ Ez teljesen eltérő modell az USA által alkalmazott generatív stratégiához képest, ami elsősorban új technológiák hazai

² Budavári 2024.

³ Center for Strategic & International Studies (CSIS): How Developed Is China's Arms Industry?

⁴ Cheung: Strengths and Weaknesses of China's Defense Industry and Acquisition System and Implications for the U.S.

⁵ Office of the Secretary of Defense (OSD) 2021, X–XI.

⁶ Bővebben: Budavári 2024.

⁷ Ward, MacGregor 2022, 1.

fejlesztésére összpontosít, eredeti innovációk és olyan eszközök és rendszerek létrehozására törekszik, amelyeket úgy terveztek, hogy felülmúlják más országok eszközeinek technológiai színvonalát és képességeit.⁸

Az abszorpciós stratégia⁹ két módszeren alapszik: adaptáció és integráció. Legálisan is megvalósítható, technológia transzfer, kutatási és fejlesztési együttműködések, szellemi tulajdon (*Intellectual Property* – IP) jogok megvásárlása stb. révén, de Kína kiterjedten alkalmaz illegális módszereket a más országok által kifejlesztett technológiák és haditechnikai eszközök lemásolása céljából. Eszközei visszafejtő mérnöki tervezés (*reverse-engineering*), vagyis más országoktól legálisan megvásárolt, vagy illegálisan megszerzett, vagy más országokban megsérült és megszerzett haditechnikai eszközök és technológiák illegális lemásolása, bevásárlás és ellenséges felvásárlás technológiai cégekbe, gazdasági és ipari kémkedés, lejárt vagy illegálisan megszerzett IP dokumentációk felhasználása, embargók kijátszása stb. A kínai abszorpciós stratégia túlnyomórészt másolást (*imitation*) jelent.

Az abszorpciós stratégia alkalmazása miatt „a külső tudáshoz való hozzáférés létfontosságú a kínai nemzeti és védelmi innovációs rendszerek számára a kutatás-fejlesztési, valamint tudományos és technológiai képességeik hiányosságainak kompenzálásához, valamint az ambiciózus stratégiai célok eléréséhez”.¹⁰ Az USA Nemzeti Elhárítási és Biztonsági Központjának (*National Counterintelligence and Security Center* – NCSC) egy 2021. évi jelentése szerint: „stratégiai céljainak elérése érdekében a Kínai Népköztársaság legális és illegális módszerek széles skáláját alkalmazza, hogy technológiát és know-how-t szerezzen be az Egyesült Államoktól és más nemzetektől.”¹¹ „... ideértve a technológia transzfert és a hírszerzési információgyűjtést a katonai-civil fúzió stratégián (*military-civil fusion* – MCF) keresztül, valamint a nemzeti hírszerzési törvény által kötelezően, amely előírja, hogy minden kínai szervezet technológiát és információkat osszon meg a KNK katonai, hírszerző és biztonsági szolgálataival.”¹² „Ezek a módszerek többek között, de nem kizárólag a következőket foglalják magukban: hírszerző tevékenység, tudományos és technológiai befektetések, tudományos együttműködések, közös vállalatok, egyesülések és felvásárlások, nem hagyományos gyűjtők (beleértve a kooptált bennfenteseket), tehetségtoborzó programok, kutatási partnerségek, fedőcégek, jogi és szabályozási intézkedések.”¹³ Egy másik elemzés a következő módszereket sorolja fel: „Felvásárlási és technológia transzfer mechanizmusok és csatornák sokasága létezik: technológia és berendezés import; közvetlen külföldi befektetések, ezeken keresztül közvetlen (kifejezett technológiaátadási megállapodások) és közvetett (az irányítás átvétele és más, kevésbé kézzelfogható puha eszközök) módszerek; hagyományos kémkedés és kiberkémkedés; nyílt

⁸ Ward, MacGregor 2022, 15.

⁹ Az abszorpciós stratégia nem azonos az abszorpciós kapacitással. Az abszorpciós stratégia azt jelenti, hogy egy ország a technológiai innovációs folyamataiban az abszorpciós módszert (szemben a generatív módszerrel) alkalmazza túlnyomó részben.

¹⁰ Cheung et al. 2019, 26.

¹¹ National Counterintelligence and Security Center (NCSC) 2021, 2.

¹² National Counterintelligence and Security Center (NCSC) 2021, 2.

¹³ National Counterintelligence and Security Center (NCSC) 2021, 2.

forrású információgyűjtés és -elemzés (*Open Source Intelligence – OSINT*); külföldi K+F központok létrehozása; humántőke transferek és cserék.”¹⁴ A kínai védelmi innovációs rendszer ezen abszorpciók csatornáinak közül a legfontosabb a haditechnikai eszközök és védelmi technológiák importja, a kémkedés, valamint a nyílt forrású információgyűjtés és -elemzés.¹⁵

Ahhoz, hogy korábbi jelentős hátrányát leküzdje, és a jelenlegi technológiai fejlettségi szintet elérje, Kína jelentősen profitált a globalizáció előnyeiből, valamint az információs és kommunikációs technológiák (IKT) forradalmából, és a kiberkémkedést olyan széles körben alkalmazta, és alkalmazza a mai napig, mint semelyik másik ország. Bizonyítottan eltulajdonított és lemásolt számos más országban kifejlesztett technológiát és eszközt. De nem az USA az egyetlen célpont, Kína komoly erőfeszítéseket tesz Oroszország és más országok technológiáinak és haditechnikai eszközeinek lemásolása területén is. A leggyakrabban kis mennyiséget vásárolt adott eszközökből, majd azokat lemásolja.¹⁶ Az USA technológiák és eszközök tekintetében számos más eset között például a Boeing C-17 nagy hatótávolságú stratégiai légiszállító repülőgéppel, valamint a Lockheed Martin F-22 és F-35 ötödik generációs lopakodó vadászbombázó repülőgépekkel kapcsolatban egy kínai állampolgárral szembeni adatlopási célú konspirációs vádak bizonyítást nyertek. Oroszország pedig többek között a Szu-27 negyedik generációs nehéz elfogó vadászrepülőgép, és az SZ-300 nagy hatómagasságú föld-levegő légvédelmi rakétarendszer ellopásával és lemásolásával vádolta Kínát.¹⁷ A Rosztyeh (orosz állami tulajdonú védelmi ipari konglomerátum) is kiemelt célpont, 2019-ben nyilvánosságra hozta, hogy ötszáz Kínához köthető IP jog eltulajdonítási ügyet tart nyilván az előző tizenhét évből.¹⁸ Christopher Wray FBI igazgató 2021 szeptemberében, a Szenátus Belbiztonsági Bizottságának meghallgatásán azt mondta, hogy „az FBI tizenkét óránként nyit Kínával kapcsolatos új elhárítási ügyeket”.¹⁹ Az Egyesült Államok, Kanada, Egyesült Királyság, Ausztrália és Új-Zéland (Five Eyes országok) titkosszolgálati vezetői 2023-ban nyilatkoztak a témában, és kifejtették, hogy a kínai lopások mértéke példátlan. Christopher Wray FBI igazgatója úgy nyilatkozott, hogy Kína a „jelen nemzedék meghatározó veszélye”.²⁰ „Nincs olyan ország, amely szélesebb körű, átfogóbb fenyegetést jelentene ötleteinkre, innovációnkra, gazdasági biztonságunkra és végső soron nemzetbiztonságunkra.”²¹ Mike Burgess, Ausztrália Biztonsági Főigazgatója szerint minden ország kémkedik, hogy rejtetten információkat szerezzen. „De a viselkedés, amiről itt beszélünk, jóval túlmutat a hagyományos kémkedésen.”²² „Az ilyen mértékű lopás példátlan az emberiség történetében.”²³

¹⁴ Cheung et al. 2019, 26.

¹⁵ Cheung et al. 2019, 26.

¹⁶ Ward, MacGregor 2022, 3.

¹⁷ Center for Strategic & International Studies (CSIS): How Developed Is China's Arms Industry?

¹⁸ Ward, MacGregor 2022, 3.

¹⁹ Gregorian: FBI director says new probes into China launched „every 12 hours”.

²⁰ Pelley et al.: Global intelligence leaders warn against China's technology theft.

²¹ Pelley et al.: Global intelligence leaders warn against China's technology theft.

²² Pelley et al.: Global intelligence leaders warn against China's technology theft.

²³ Pelley et al.: Global intelligence leaders warn against China's technology theft.

A külföldi tudás és technológiák felhasználására és azok másolásra való támaszkodás történelmi távlatokra tekint vissza Kínában. Például 1863-ban, amikor az Egyesült Államok a polgárháború kellős közepén járt, a Csing-dinasztia egyik tisztviselője azt mondta: „Meg kell ragadnunk az alkalmat ... alapos tanulmányozást végezzünk mindenféle külföldi gépről és fegyverről, hogy teljesen megtanuljuk a titkukat. ... Miután a fővárosi zászlóaljok megtanulták használni ezeket a kiváló és titkos fegyvereket, a készítésük ismerete tovább bővíthető.”²⁴ Kínában a mai napig az elsődleges innovációs stratégia a külföldi technológiák „titkainak tanulmányozása”, először a technológia használatának, majd később a hazai gyártás megtanulása.²⁵ Ahogy a Stockholmi Nemzetközi Béke kutató Intézet (*Stockholm International Peace Research Institute – SIPRI*) 1995. évi „Kínai külföldi fegyverbeszerzés” című jelentése megjegyyezte: „A kínai vezetők több mint 150 éve ismerték fel a katonai modernizáció szükségességét külföldi fegyverek és fegyvertechnológiák beszerzése és integrálása révén. ... a mélyen gyökerező elvek továbbra is korlátozzák Kína katonai modernizációját...”²⁶ Közel harminc évvel a SIPRI jelentés után a PLA továbbra is nagymértékben támaszkodik az abszorpciós stratégiára, és csak most tesz némi előrelépést más megközelítés alkalmazására.²⁷

A kínai megközelítést a tudomány, technológia és innováció tekintetében jól tükrözi a 2006–2020-as Közép- és Hosszú távú Tudományos és Technológiai Fejlesztési Terv (*Medium & Long Term Science and Technology Development Plan – MLP*), aminek központi gondolata az innováció mint „rekombináció”.²⁸ A dokumentum az „őshonos innovációt az eredeti innováció előmozdításaként határozza meg a meglévő technológiák különböző módokon történő újbóli összeállításával, hogy új áttöréseket hozzon létre, valamint beépítse és korszerűsítse az importált technológiákat”.²⁹ A párhuzamos 2006–2020-as Közép- és Hosszú távú Védelmi Tudományos és Technológiai Fejlesztési Terv (*Medium and Long-Term Defense Science and Technology Development Plan – MLDP*) is utal a „rekombináció” fontosságára, olyan politikák és intézkedések végrehajtásával, amelyek támogatják a külföldi technológia importját, abszorpcióját és „újrainnovációját”.³⁰ A 14. Ötéves terv továbbra is fenntartja a technológiai függetlenségre és a hazai innovációra való fókuszálást a negyedik ipari forradalomhoz kapcsolódó területeken,³¹ (azonban Kína az előbbieket szerint értelmezi a hazai innovációt). Valamint továbbra is igazolhatóan arra törekszik, hogy külföldi eszközöket, technológiákat és tudást importáljon kritikus hiányosságainak pótlására. Továbbra is felhasználja a külföldi befektetéseit, a vegyes vállalatokat, a fúziókat és felvásárlásokat, az akadémiai csereprogramokat, a kínai hallgatók és kutatók külföldi tapasztalatait, valamint az államilag támogatott gazdasági és ipari kémkedést és az

²⁴ Ward, MacGregor 2022, 3.

²⁵ Ward, MacGregor 2022, 3.

²⁶ Ward, MacGregor 2022, 12.

²⁷ Ward, MacGregor 2022, 12.

²⁸ Cheung et al. 2019, 7.

²⁹ Cheung et al. 2019, 7.

³⁰ Cheung et al. 2019, 8.

³¹ Office of the Secretary of Defense (OSD) 2021, X–XI.

exportszabályozások manipulálását.³² Olyan technológiákba fektet be, és olyan technológiákat igyekszik beszerezni, amelyek a jövőbeli civil és védelmi innovációk alapját képezik, beleértve a mesterséges intelligenciát, a robotikát, az autonóm járműveket, a kvantuminformatikát, a kiterjesztett és virtuális valóságot, a pénzügyi technológiákat és a biotechnológiát.³³

A külföldi technológiákra való erős támaszkodás és a kiterjedt másolás függőségeket alakított ki Kína számára, ami a mai napig fennáll, ráadásul kritikus területeken is. Kína védelmi innovációs rendszere továbbra is függ a külföldi országoktól – köztük az USA-tól és az USA szövetségeseitől –, beleértve az oktatást, a technológia-importot és a szellemi tulajdont.³⁴ „Kína ezen erőforrások külföldi országokból történő begyűjtésére irányuló gyakorlatának pusztá mértéke jelzi, hogy az ország ezeket a területeket belföldi sebezhetőségként tekinti.”³⁵ A másolás pedig az innovációs kultúra integráns részévé vált, a nagystratégiának és a kapcsolódó szakpolitikai stratégiáknak is része, és alapjaiban határozza meg a védelmi ipari és technológiai bázis, az innovációs rendszer és a kapcsolódó rendszerek és alrendszerek kialakult felépítését és képességeit.

Kína 2019. évi Fehér könyve alapján a kínai vezetők is úgy értékelték, hogy a „PLA még messze le van maradva a világ vezető haderőihez képest”.³⁶ A kihívásokat felismerve, a Kínai Kommunista Párt (KKP) aktuális hivatalos dokumentumaiból, nyilatkozataiból és programjaiból is láthatóan, Kína azon dolgozik jelenleg, hogy egy fejlettebb modellre térjen át,³⁷ és növelje a generatív innovációs képességét, elsősorban a védelmi, valamint a védelmi szektorban potenciállal rendelkező feltörekvő technológiák területén.³⁸ A 2010-es évek közepe óta figyelhető meg az elmozdulás szándéka az eredetibb, magasabb kategóriás innováció felé, aminek keretében három módszer együttes alkalmazásával igyekeznek fejleszteni az abszorpciós modellt:

1. a piaci erők nagyobb szerepe, de a központi állami irányítás továbbra is elsődleges;
2. nagyobb figyelem az eredeti innovációra, de továbbra is folytatják az abszorpciós modellt;
3. a civil és a katonai szektorok integrációjának ösztönzése: katonai-civil fúzió stratégia (*military-civil fusion* – MCF).³⁹

Ez a három „reform” egyértelműen fokozatos és részleges, nem pedig a korábbi megközelítés radikális megváltoztatása. A reformokat továbbá egy olyan kormányzati rendszer ellensúlyozza, amely biztosítja, hogy a PLA innovációs törekvései továbbra is túlnyomórészt az állam által felülről vezéreltek és abszorpciós jellegűek maradjanak.⁴⁰

³² Office of the Secretary of Defense (OSD) 2021, 141-142.

³³ Office of the Secretary of Defense (OSD) 2021, X-XI.

³⁴ Budavári 2024.

³⁵ Weinbaum et al. 2022, 4–6.

³⁶ The State Council Information Office of the People’s Republic of China 2019.

³⁷ Cheung: Strengths and Weaknesses of China’s Defense Industry and Acquisition System and Implications for the U.S.

³⁸ Budavári 2024.

³⁹ Bővebben a katonai-civil fúzió (*military-civil fusion* – MCF) stratégiáról: Budavári 2024.

⁴⁰ Ward, MacGregor 2022, 9.

*Az abszorpciós stratégia és az abszorpciós kapacitás elméleti kérdései*⁴¹

A nemzetközi kapcsolatok tudománya évtizedek óta elfogadja azt a nézetet, hogy a feltörekvő országok profitálni tudnak a „lemaradottság előnyéből”. Potyautazva a legfejlettebb országok kutatási és a technológiai eredményein, a kevésbé fejlett államok bezárhatják a védelmi-technológiai rést a riválisaikkal szemben viszonylag könnyen és gyorsan. Továbbá azt is állítják, hogy a globalizáció, a kettős felhasználású technológiák súlyának növekedése és a kommunikációs technológiák fejlődése (beleértve a kiberkémkedés megnövekedett lehetőségeit is) elősegítették ezt a folyamatot.⁴² Ezt a nézetet azonban senki nem bizonyította empirikusan.⁴³

A másolás elvileg három előnyt jelenthet a másoló országnak: erőforrás megtakarítás (ahhoz képest, mintha maga fejlesztette volna ki technológiát, eszközt); a fejlesztési folyamatban elkövetett hibák és fejlesztési zsákutcák elkerülése (ami gyakori a csúcstechnológiák fejlesztése során); a megtakarított erőforrásokat fel tudja használni, hogy a technológiát vagy eszközt továbbfejlessze és egy, az eredetinel jobb teljesítményű vagy képességű technológiát vagy eszközt fejlesszen. Ezek az előnyök a 19. század végén és a 20. század elején kétségtelenül jelen voltak – amikor Németország, Japán és a Szovjetunió viszonylag könnyen és sikeresen le tudták másolni az ellenfeleik haditechnikai eszközeit és technológiát, és rövid idő alatt fel tudtak zárkózni hozzájuk.⁴⁴ Az ezeken a történelmi példákon alapuló elméletek azonban jelenleg már nem helytállóak. A nemzetközi kapcsolatok tudománya nem vizsgálta, hogy milyen feltételek fennállása miatt voltak sikeresek a másoló országok, ehelyett az feltételezte, hogy az országok erre irányuló erős politikai szándéka, ami a megfelelő költségvetési források rendelkezésre állását is biztosítja, ipso facto sikeres lesz.⁴⁵ Ezek ellentmondásban állnak a közgazdaságtan, a közgazdaságtan története, a műszaki tudományok története, a menedzsment, a szociológia és egyéb tudományok azon elméleteivel, amelyek arra keresik a választ, hogy az innovátorok hogyan tartják meg az úttörő fejlesztéseikkel az előnyüket, mik a forrásai az ipari vezető szerepnek, és mi az oka, hogy a legfejlettebb képességekkel rendelkező vállalatok is számos esetben sikertelenek egy külföldi technológia lemásolásában, akkor is, ha rendelkeznek minden szükséges műszaki dokumentációval. Továbbá, napjainkban a civil technológiák területén is meglehetősen nehéz a külföldi technológiák lemásolása, pedig az említett elméletek szerint ennek nem kellene különösebb akadályokba ütköznie.⁴⁶

A legújabb elemzések szerint, az előbbi elméletek nem veszik figyelembe a legfontosabb változást, ami érdemi hatásokat gyakorolt a védelmi innovációkra, vagyis a védelmi

⁴¹ Az abszorpciós stratégia jelen technológiai környezetben történő alkalmazásával kapcsolatban viszonylag kevés releváns és aktuális szakirodalmi forrás található. Elvégeztek azonban egy széleskörű kutatást, számos szakértő és mérvadó egyetem közreműködésével, a fejezet túlnyomórészt az ezt összefoglaló tanulmány megállapításain és az abban felhasznált elsődleges forrásokon alapul.

⁴² Gilli, Gilli 2019, 142.

⁴³ Gilli, Gilli 2019, 144.

⁴⁴ Gilli, Gilli 2019, 145–147.

⁴⁵ Gilli, Gilli 2019, 147.

⁴⁶ Gilli, Gilli 2019, 149.

technológiák és fegyverrendszerek komplexitásának exponenciális növekedését.⁴⁷ Ez a komplexitás növekedés megváltoztatta az innováció és ezzel együtt a másolási folyamat természetét, és a másolás is sokkal nehezebbé vált.⁴⁸ A komplexitás növekedése három fő tényezőhöz köthető.

1. A haditechnikai eszközök komponenseinek száma jelentősen megnőtt. Az 1930-as években egy harci repülőgép komponenseinek száma néhány száz volt, az 1950-es években több tízezer, a 2010-es évektől több százezer. Ahogy a komponensek száma növekszik, az inkompatibilitás problémák és a sérülékenységek száma mértanilag növekszik, a megfelelő működés elérése jelentősen nehezebbé válik.

2. Az elektronika, gépészet, anyagtudományok és informatika területén történt fejlődés miatt az egyes komponensek sokkal kifinomultabbakká váltak, ezzel együtt rendszerek rendszerévé. A rendkívül nagy számú, nagyon kifinomult komponens, alrendszer és rendszer integrációja nagyon jelentős kihívás. Egyre nagyobb pontosságra van szükség a tervezés, fejlesztés és gyártás során. (A technológia fejlettsége ott tart, hogy bizonyos esetekben a fizika határait kellene átlépni ahhoz, hogy egy elméletben működő, megtervezett eszköz a valóságban kivitelezhető legyen.) Az 1910-es években a repülőgép motorok olyan durva szerkezetek voltak, hogy egy egyszerű műhelyben különösebb képességek nélkül előállíthatóak voltak. A jelenlegi gázturbinás repülőgép-hajtóművek viszont olyan képességeket igényelnek, hogy csak néhány, nagy tapasztalattal rendelkező vállalat képes azokat gyártani az egész világon. Ugyanez igaz az anyagok, elektronikák és szoftverek területén, ahol a legkisebb hibának is végzetes következményei lehetnek. Például a modern vadászipülőgépekben szoftverek vezérelnek mindent, a radarok működésétől az oxigénellátásig. A fedélzeti szoftverek komplexitásának növekedését a kódsorok számának növekedése jól mutatja: az F-4 Phantom II esetében ez 1000 volt (1958-ban), az F-22 esetében 1,7 millió (2006-ban) és az F-35 Lightning II esetében 5,6 millió (2015-ben).

3. A modern fegyverrendszerek rendkívüli igénybevételt jelentő körülmények között működnek (sebesség, repülési magasság a repülőgépek esetében, merülési mélység a tengeralattjárók esetében, stb.) Ez önmagában is megnöveli a műszaki problémák előfordulási gyakoriságát. Továbbá minél kifinomultabb egy alkatrész, részegység, annál valószínűbb, hogy a körülményekben bekövetkező legkisebb változás is hatással lesz a működésére és a teljesítményére. Az eszközöknek egyre inkább korábban ismeretlen körülmények között és terhelés mellett kell működniük, a tervezők teljesen új fizikai jelenségekkel szembesülnek.⁴⁹

Vagyis a komplexitásnövekedés olyan változásokat generált a fejlett fegyverrendszerek előállításában (tervezés, fejlesztés és gyártás), ami az eszközök és teljesítményük lemásolását nehezebbé tette, olyan mértékben, ami meghaladja a globalizáció és az infokommunikációs technológiák fejlődése által generált előnyöket.

Egyrészt az eszközök komplexitásának növekedése megnövelte a belépési korlátokat a gyártás területén: ahhoz, hogy egy ország le tudjon másolni egy máshol kifejlesztett fejlett

⁴⁷ Gilli, Gilli 2019, 142.

⁴⁸ Gilli, Gilli 2019, 149.

⁴⁹ Gilli, Gilli 2019, 149–152.

fegyverrendszert, nagyon magas fejlettségű, a versenytárs (eredeti fejlesztő) országéhoz hasonló színvonalú ipari, tudományos és technológiai, valamint innovációs bázissal kell hogy rendelkezzen maga is, vagyis masszív abszorpciós kapacitással. A felhalmozott szükséges tudás állománya óriásira emelkedett, az érintett tudományágak száma drámaian megnőtt, jóval túllépve a fegyverrendszerek fejlesztéséhez szükségeseken, és teljesen új, tudományosan feltáratlan területekre terjed ki, mind a környezeti feltételek – ahol az eszköz várhatóan működni fog –, mind pedig az ember és a technológia közötti kölcsönhatások (például az ergonómia, emberi fiziológia és kognitív tudományok) terén.⁵⁰ Továbbá, a hibahatárok óriási mértékben csökkentek. A kis hibák potenciálisan katasztrofális következményekkel járhatnak, tekintettel számos kulcsfontosságú összetevő alacsony tűréshatárára és sebezhetőségére, valamint a katonai platformok alkalmazásának extrém környezeti és működési feltételeire.⁵¹ Az abszorpciós kapacitás követelményei továbbá specifikusabbak is lettek. A „specifikus” alatt az értendő, hogy az adott projekt megvalósításához szükséges laboratóriumok, kutatóközpontok, vizsgáló- és gyártó létesítmények, a szakképzett munkaerő, valamint a kumulatív technológiai tudásbázis nem könnyen átcsoportosítható. A gyártási folyamatok is specifikusabbak lettek, amiknek mostanra olyan szigorú precizitási szintet kell elérniük, amely a legtöbb iparágától idegen.⁵²

Másrészt a tudás, ami a legfejlettebb fegyverrendszerek fejlesztéséhez és gyártásához szükséges, kevésbé képes terjedni, tekintettel arra, hogy egyre nagyobb a tacit és szervezeti tudás jelentősége.⁵³ Ahogy a Lockheed Skunk Works részlegének igazgatója megfogalmazta: „a fejlett katonai platformok gyártásához kapcsolódó technológiai ismeretek nem terjednek könnyen, mert az ilyen tudás beépül az azt gyártó vállalat szervezeti memóriájába.”⁵⁴ A tacit tudás nem kodifikálható, leginkább tapasztalatból származó tudást foglal magában, így az emberek és a szervezetek megtartják: emiatt nem terjed sem könnyen, sem gyorsan. Három tényező magyarázza, hogy a tervezés, a fejlesztés és a gyártási know-how miért vált nagyrészt tacitá. Először is, ma a fejlesztésben részt vevő igen nagy számú személy végtelen számú döntéssel szembesül, amelyek mindegyike magában hordozza a kompromisszumokat: az alternatív tervek közötti választástól a különböző alkatrészek, azok anyagai és műszaki tulajdonságai közötti választáson keresztül a gyártási technikákkal és eljárásokkal kapcsolatos döntésekig. A legmegfelelőbb választási lehetőségek és megoldások meghatározása nagymértékben függ a tapasztalatoktól, az ítélőképességtől és a megalapozott találgatásoktól – ezek definíció szerint mind tacit tudásnak minősülnek. „Egy gyártásban szerzett harminc éves tapasztalattal rendelkező alkalmazott valószínűleg felismeri, hogy az egyik megoldást könnyebb lesz legyártani, mint a másikat, de előfordulhat, hogy nem tudja pontosan megfogalmazni, miért”.⁵⁵ Ha egy ország hozzáférhetne egy adott fegyverrendszer összes tervrajzához, sok döntő szempont még mindig hiányozna, mert „az összetett technológiák leírására tett legjobb erőfeszítések sem képesek megragadni a mérnökök és

⁵⁰ Hamburger, Miskimens, Truver 2011, 41–50.

⁵¹ Gilli, Gilli 2019, 156–158.

⁵² Gilli, Gilli 2019, 159–162.

⁵³ Gilli, Gilli 2019, 142.

⁵⁴ Gilli, Gilli 2019, 162–163.

⁵⁵ Gilli, Gilli 2019, 165.

technikusok által megértett összes részlet”,⁵⁶ továbbá a tervezési folyamatban meghozott nem műszaki döntések nem visszakövethetőek. A modern fegyverrendszerekben a viszonylag kis részletek, mint például a rögzítőelemek fajsúlya vagy a gumiszelepek kémiai összetétele, óriási működési kihívásokat okozhatnak, ami veszélyeztetheti a platform megbízhatóságát, sőt túlélését is. Emiatt, akár csak egy a fejlesztéssel járó sok lehetséges probléma közül, jelentősen lelassíthatja, sőt akár meg is akadályozhatja, hogy egy ország lemásoljon egy külföldi fegyverrendszert, még akkor is, ha teljes hozzáféréssel rendelkezik a műszaki tervekhez.⁵⁷ „A tacit tudás egy út a katonai rendszerek technológiai élvonalának megőrzéséhez: amit nem lehet leírni, azt aligha lehet ellopni.”⁵⁸ Ráadásul a másoló országnak viszonylag könnyen és gyorsan kell megszereznie az adott eszköz tervezésének, fejlesztésének és/vagy gyártásának ismereteit, hogy felhasználhassák, mielőtt az adott eszköz elavulttá válik.⁵⁹

Az innováció természetének megváltozásával a másoláshoz szükséges képességek is megváltoztak. A 19. század végén és még a 20. század elején is, az innovációkban nagy szerepe volt a találgatásnak, kreatitásnak, találékonyságnak, és intuíciónak. Hogy az ötletből termék legyen, ahhoz pedig ipari kapacitások, valamint a gyártás szervezéséhez és irányításához szükséges menedzseri képességek kellettek.⁶⁰ Azonban „a magányos feltalálók egyre inkább elvesztik jelentőségüket”.⁶¹ Továbbá a műszaki területeken kívül, a projektek üzleti tervezéséhez, vezetéséhez és menedzseléséhez is rendkívül magas szintű képzettség, tudás, tapasztalat és készségkészlet szükségesek, amely szinten a tudás tekintetében már olyan tényezők is jelentős szerepet játszanak, mint az egyéni tehetség. A fejlett fegyverrendszerek fejlesztése és gyártása, és a fejlesztési projektek tervezése, vezetése és menedzsmenete kollektív erőfeszítéssé vált, amelyben több száz, esetleg több ezer magasan képzett személy vesz részt, akik különböző szakmai területekről érkeznek, és több évtizedes tapasztalattal rendelkeznek. Ezek az egyének általában rendkívül fontos, de nagyon apró részletekkel rendelkeznek a témában. A mai vadászpilóta gépekhez szükséges szoftvert még a legtehetségesebb repülőgéptervező sem tudná egyedül kifejleszteni, de a fejlesztéshez utasításokat adni sem. Az F-117-est egy ötven mérnökből álló csapat tervezte, és még több mérnökre volt szükség a végtermék kifejlesztéséhez és finomításához. Ez a szám drámaian megnőtt, jelenleg több mint hatezer mérnök dolgozik az F-35 projekten.⁶² A szükséges befektetett tőke nagysága is növekedett (ezt azonban a legnagyobb országok még mindig képesek teljesíteni). A méretgazdaságosság továbbra is jelentős belépési korlátot jelent, a befektetett tőke nagyságának növekedésével is összefüggésben.

Mindez azt jelenti, hogy a „lemaradottság előnyei” szignifikánsan csökkentek. Ezzel együtt a know-how és tapasztalat a legfejlettebb fegyverrendszerek fejlesztése és gyártása

⁵⁶ Gholz 2005, 279–306.

⁵⁷ Gilli, Gilli 2019, 163–167.

⁵⁸ Gilli, Gilli 2019, 163.

⁵⁹ Suarez, Lanzolla 2007, 377–392.

⁶⁰ Gilli, Gilli 2019, 152–153.

⁶¹ Gilli, Gilli 2019, 168.

⁶² Gilli, Gilli 2019, 168–169.

területén, az ezzel rendelkező országok számára a hatalom egyik legfontosabb forrása.⁶³ Az a tény, hogy a katonai technológiák másolása reletíve egyszerű volt valamikor a múltban, nem azt jelenti, hogy jelenleg is az. Ha könnyű lenne másolni, mi az oka, hogy több mint harminc évvel a hidegháború vége után, az USA vezető szerepe még mindig fennáll a védelmi technológiákban, a globalizáció és az IKT forradalom ellenére. Azok az érvelések, amik arról szólnak, hogy a védelmi képességek növelése hosszú távon kizárólag a politikai akaraton múlik, nem magyarázzák a Szovjetunió kudarcát, amikor az 1970-es évektől próbált felzárkózni az USA-hoz, és Kína elmúlt időkbeli kudarcait sem. (Például Kína küszködése az F-22/A Raptor vadászpilóta nélküli repülőgéppel másolásában, annak ellenére, hogy számos olyan eszközt használt, amik elvileg jelentősen elősegítették volna ezt a folyamatot.) Az információs korban, különösen az Ipar 4.0 korszakban a legfejlettebb védelmi technológiák másolása nem könnyebb, hanem nehezebb lett, olyannyira, hogy a feltörekvő hatalmak, sőt a legközvetlenebb versenytársak sem képesek könnyen (vagy sehogy) lemásolni más országok fejlett fegyverrendszereit.⁶⁴

Egy felmérés alapján, jelenleg a világ legnagyobb védelmi ipari vállalatának vezetői szerint a legnagyobb kihívás új termékek fejlesztése, a legnagyobb belépési korlát pedig a technológiai fejlődés gyors üteme és a know-how.⁶⁵ Ez alól pedig a legnagyobb országok sem kivételek. Ma a fegyverrendszerek fejlesztésével és gyártásával kapcsolatos know-how beágyazódik a védelmi szervezetek kollektív memóriájába és tapasztalataiba, ami erősen gátolja annak terjedését.⁶⁶ Ráadásul a tudás egyre inkább a teljes hálózatban, nem pedig az egyes vállalatokban található.⁶⁷ A védelmi ellátási láncokban a résztvevők számának növekedése (ma egy átlagos amerikai repülőgép- és űripari vállalatnak körülbelül kétszáz első szintű beszállítója van, a második és harmadik szintekkel összesen pedig több mint tizenkétezer⁶⁸), az egyre szélesebb körű nemzetközi védelmi fejlesztési együttműködések, az országok közötti hosszú távú együttműködési megállapodások a védelmi ipari és technológiai bázisaik, valamint az innovációs ökoszisztémáik tekintetében, a védelmi ipari bázisok kiterjesztő felfogása (például az USA „globális védelmi ipari bázisa”, ami a hazai védelmi ipari bázisát egyesíti az Egyesült Királyság, Kanada, Ausztrália és Új-Zéland technológiai, innovációs és ipari bázisaival⁶⁹) pedig az ezzel kapcsolatos korlátokat tovább növeli.

Mindez azt jelenti, hogy tisztán, vagy hangsúlyosan az abszorpciós stratégia alkalmazásával Kína a széles körben alkalmazott kémkedési műveletei és a technológiai tudás egyre nagyobb mértékű globalizáltsága ellenére sem tudja könnyen csökkenteni a még jelenleg is fennálló technológiai rést az USA-val szemben, különösen a legfejlettebb fegyverrendszerek és technológiák területén.

⁶³ Gilli, Gilli 2019, 142.

⁶⁴ Gilli, Gilli 2019, 144.

⁶⁵ Budavári 2021, 170.

⁶⁶ Gilli, Gilli 2019, 168–169.

⁶⁷ Dew, Lewis 2022, 23.

⁶⁸ U.S. DoD 2022, 5.

⁶⁹ Congressional Research Service 2023.

Az abszorpciós stratégia előnyei és hátrányai

Elméletileg az abszorpciós modell időt és pénzt takarít meg a fejlesztés korai szakaszában azáltal, hogy felhasználja mások munkáját. Valamint csökkenti a műszaki kockázatot azáltal, hogy a bevált megoldásokra támaszkodik, ahelyett, hogy olyan új koncepciókat keresne, amelyek technológiai vagy működési zsákutcákhoz vezethetnek. Továbbá csökkenti a kreativitás általános igényét is, a másolással részben kiváltja ezt a nehezebb és kevésbé kiszámítható tényezőt.⁷⁰ Azonban ahogy az előzőekben az tárgyalásra került, ezek az előnyök a jelenlegi technológiai környezetben szignifikánsak csökkentek, és egyes esetekben a fejlesztési folyamat során meg is semmisülhetnek a számos korlátozó tényező miatt.

Az abszorpciós stratégia fő hátránya az, hogy az alkalmazó ország nem tudja átvenni a vezetést. Ahogy egy elemzés rámutatott: „Kína szellemi tulajdonlopásokra való támaszkodása azt jelenti, hogy fegyverei évekkel el vannak maradva.”⁷¹ Az abszorpciós megközelítéssel a másoló ország a legjobb esetben is csak utolérheti a versenytársa(i) meglévő képességeit, de ahhoz, hogy ezen a ponton túllépjen, a lemásolt technológiát vagy eszközt kiindulópontként kell használnia további fejlesztésekhez. Vagyis át kell térnie generatív stratégiára, ami rendszerszintű változtatásokat igényel, ami nehéz, lassú és költséges folyamat.⁷² Az abszorpciós megközelítés továbbá, a másoló országot technológiailag függő helyzetbe hozza, ahol választania kell, hogy vagy él a mások által hozott tervezés során hozott döntésekkel, és elfogadja azokat a kompromisszumokat, amelyek esetleg nem illeszkednek a működési igényeihez, vagy befektet az eszköz módosításába és újratervezéseibe, ami további költségekkel és késedelemmel jár.⁷³ Továbbá, arról az eszközről, amit egy ország lemásol, az azt eredetileg kifejlesztő ország(ok)nak is lesz információja (feltétlenül több, mint ha egy másik ország saját, eredeti fejlesztését kellene vizsgálni), vagyis az elleninnovációk tekintetében az eredeti eszközt vagy technológiát fejlesztő ország előnyben lesz a másoló országgal szemben.

Mindezeket az USA fejlesztésű F-22/A Raptor lopakodó vadászbombázó repülőgép lemásolásával kapcsolatos kínai kudarcok is illusztrálják. A kínai J-20 vadászrepülőgép egyértelműen a Lockheed Martin F-22 vadászrepülőgépén alapul (ami a világ első ötödik generációs harci repülőgépe volt), de úgy tűnik, hogy a J-20 egy „gyenge másolati példány, viszonylag magas árcédulával”.⁷⁴ Amint az MIT (*Massachusetts Institute of Technology* – MIT) 2019-es tanulmánya megállapította: „A J-20 számos tervezési hibával és lopakodó képességet akadályozó tulajdonsággal rendelkezik ... amelyek drámaian növelik az észlelhetőségét mind a radarok, mind a hőérzékelők által ... ami kritikus képesség az Egyesült Államok ötödik generációs vadászrepülőgépeivel való levegő-levegő harcban. ... Kína csak korlátozott költség- és időelőnyhöz jutott a másolási erőfeszítéseiből. »Ésszerű becslés szerint a J-20 egységköltsége 100 és 120 millió dollár között van. Ezzel szemben az

⁷⁰ Ward, MacGregor 2022, 9.

⁷¹ Ward, MacGregor 2022, 11.

⁷² Ward, MacGregor 2022, 11.

⁷³ Ward, MacGregor 2022, 11.

⁷⁴ Ward, MacGregor 2022, 10.

F-22 darabonként körülbelül 143 millió dollárba kerül.«⁷⁵ A J-20 története azt mutatja, hogy az abszorpciós stratégia kezdődhet lopott tervekkel vagy külföldi technológiával, de további jelentős hazai fejlesztést igényel. Ez azt jelenti, hogy bár az abszorpciós stratégia elsődleges előnye a költségek csökkentése a korai kutatási és tervezési szakaszban, még mindig jelentős beruházásokat igényel, és több pénzt takaríthat meg elméletben, mint a gyakorlatban.⁷⁶ Továbbá a fejlesztés története arra is rávilágít, hogy a külső függőségek hogyan növelhetik meg a költségeket és a kockázatokat egy abszorpciós stratégiában. A PLA kénytelen volt dönteni két nemkívánatos választás között: Szu-35 vadászrepülőgépek vásárlásának jelentős költsége, vagy annak a nehézsége, időigénye és költsége, hogy megtanuljon saját fejlesztésű és gyártású sugárhajtóművet előállítani.⁷⁷ Mivel a gázturbinás sugárhajtóművek a legnehezebben gyártható alkatrészek közé tartoznak, amit csak néhány vállalat képes gyártani a világon, Kína a J-20-at közvetlenül Oroszországból vásárolt AL-31F hajtóművekkel szerelte fel, ahelyett, hogy a hajtóműveket belföldön próbálta volna gyártani. (A szellemi tulajdon ellopásának és a külföldi eszközök importjának és integrációjának ez a kombinációja Kína abszorpciós stratégiájának jellemző gyakorlati példája.) Azonban 2021-ben az AL-31F sugárhajtóművekhez való folyamatos hozzáférés feltételeként Oroszország ragaszkodott hozzá, hogy Kína vásároljon további Szu-35 vadászrepülőgépeket. Mivel a Kínai Légierő (*People's Liberation Army Air Force* – PLAAF) Szu-35 vadászgépeket nem akart vásárolni, ezért a WS-10 nevű hazai motorprogramhoz fordult, amin a nyolcvanas évek vége óta dolgoztak. A gyártási képességek és tacit tudás hiánya miatt a WS-10C (WS-10 továbbfejlesztett változata, amit beépíteni terveztek) jelentős kihívásnak bizonyult. Egy névtelen belső forrás szerint a kínai gyártmányú hajtómű „csak olyan jó” lett, mint az orosz, hozzátevé, hogy azért használják, mert nincs más választásuk. Végül a WS-10C hajtóművet nem építették be a legújabb J-20B repülőgépekbe, mert amikor a repülőgépek sorozatgyártása elindult, a hajtóművek tesztelésére még legalább egy további évet becsültek szükségesnek.⁷⁸ A J-20 első repülése 2011. január 11-én volt,⁷⁹ míg az F-22 első repülése 1997. szeptember 7-én.⁸⁰ Amikor a J-20 még fejlesztés alatt állt, az USA Légierő (*United States Air Force* – USAF) bejelentette, hogy harminchárom F-22-t küld a „csontgyárba”, lényegében kivonva a rendszerből azokat a repülőgépeket, amelyek képességeit a Kínai Légierő még el sem érte. „Ez illusztrálja a tisztán abszorpciós stratégia egyik elsődleges hátrányát – csak követhet, nem vezethet.”⁸¹ A J-20 példája alátámasztja, hogy az abszorpciós stratégia korlátozottabb, drágább, lassúbb és nagyobb kihívást jelent megvalósítani, mint amilyennek elsőre tűnik.

Az abszorpciós stratégia korlátaival és költségeivel kapcsolatban „Vaszilij Kasin, az Orosz Tudományos Akadémia Távol-keleti Tanulmányok Intézetének főmunkatársa pragmatikus orosz perspektívát mutatott be az orosz katonai rendszerek visszafejtésének és

⁷⁵ Ward, MacGregor 2022, 10.

⁷⁶ Ward, MacGregor 2022, 10.

⁷⁷ Ward, MacGregor 2022, 12.

⁷⁸ Ward, MacGregor 2022, 12.

⁷⁹ Zhen: China military's landmark J-20 stealth fighter started a decade of modernisation.

⁸⁰ Lockheed Martin: F-22 Raptor.

⁸¹ Ward, MacGregor 2022, 12.

lemásolásának kínai gyakorlatáról.”⁸² „Kashin hozzátette, hogy Oroszország most úgy érzi, a kínai visszafejtés nem annyira fenyegető. Azzal érvelt, hogy ha Peking sikeresen lemásolja a fegyvereket, Oroszország továbbra is megőrzi technológiai előnyét. »Lehetetlen bizonyos technológiákat ésszerű időn belül lemásolni« – mondta Kashin. »A régi technológia másolása ugyanannyi időt vesz igénybe, mint az új technológia fejlesztése. Sokkal könnyebb elvenni Kína pénzét, befektetni a saját fejlesztésünkbe, és hagyni, hogy a kínaiak azt csináljanak, amit akarnak.«”⁸³

Rendszerszintű tényezők

Az elméleti kereteken felül indokolt vizsgálni azokat a rendszerszintű tényezőket, amik összefüggésben vannak az abszorpciós stratégia alkalmazásával és a védelmi innovációs képességekkel.

Politikai rendszer, kockázat- és kudarctűrés: Kína autokratikus politikai rendszere jelentős hatással van az innovációra vonatkozó megközelítésére és az innovációs képességeire is. A kínai védelmi innovációs rendszer államilag erősen felülről irányított, ami általában az egypártrendszer, és különösen Hszi Csin-ping egyre autokratikusabb vezetési stílusának az eredménye. „Hszi személyiségkultusza a közélet minden területén megnyilvánul, de hatással van a tisztviselők viselkedésére is, őszintétlenség és félelem légkörét teremtve a párton belül.”⁸⁴ Ez a rendszer korlátozza azt a kreatív gondolkodásmódot, amely az innovációk fokozásához szükséges, akár abszorpciós, akár generatív stratégiában.⁸⁵ Az innováció viszonylag magas kudarctűrést is igényel. Szabadpiaci környezetben ez elfogadott, és például a DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency* – Fejlett Védelmi Kutatási Projektek Ügynöksége) „nagyon toleráns a kudarccal szemben, ha a potenciális hozamok elég magasak”.⁸⁶ Egy autokratikus rendszerben, ahol a fejlesztési erőfeszítéseket magas rangú vezetők diktálják, akiknek ítélőképessége és kompetenciája nem kritizálható, a kudarctűrés alacsony. Ahogy Fareed Zakaria a *Washington Post* egyik 2022. február 3-i cikkében megjegyezte: „Peking könyörtelen hatékonysággal tud működni, ami miatt a nyugati demokratikus politika gyakran kaotikusnak és másodrangúnak tűnik. De amikor egy diktátor választott politikáját meg kell változtatni, egy diktatúra nagyon nehezen tudja kiigazítani az irányt.”⁸⁷ A kudarccok elkerülésének vágya és emiatt a hibás irányok kiigazításának nehézsége a kockázati tolerancia csökkenéséhez, a biztonságosabb döntések preferálásához, a kiszámíthatóság hangsúlyozásához és a kudarccok elrejtésére való hajlamhoz vezet, ami tovább korlátozza a tanulást és az innovációkat. Noha senki sem szeret kudarcot vallani, ahogy Kerry Brown professzor, a londoni Kings College-től írta, „a kudartól való félelem és a kudarc következményei ... nagyon erősek [Kínában]. És ez nem új keletű

⁸² Ward, MacGregor 2022, 11.

⁸³ Ward, MacGregor 2022, 11.

⁸⁴ Ward, MacGregor 2022, 13.

⁸⁵ Ward, MacGregor 2022, 13.

⁸⁶ Gerstel, Goodman 2020, 21.

⁸⁷ Ward, MacGregor 2022, 13–14.

jelenség, hanem mélyen Kína kulturális gyökereiben rejlik.”⁸⁸ Összességében az autokratikus irányítás és a kudartól való félelem keveréke jelentősen csökkenti a tanulási és innovációs képességet. Azokon a területeken, ahol Kína képes lesz más megközelítést alkalmazni, képes lesz javítani innovációs képességét. Ez azonban jelentős eltérés lenne az uralkodó kultúrától. Vannak arra utaló jelek, hogy Kína előrehaladást mutat ezen a területen, és 2017-ben néhány kínai megfigyelő arról számolt be, hogy „fokozatos elmozdulás történt a szigorú, felülről lefelé irányuló politikáról egy rugalmasabb megközelítés felé”.⁸⁹ Ez az eltolódás azonban, ha meg is valósul, csak lassan, hosszabb távon hozhat eredményeket, tekintettel arra, hogy kulturális változást is el kell érni. Továbbá, ez a „fokozatos eltolódás” az elmúlt években visszafordulni látszik, amit például a „Hszi Gondolat” vezérelvvé tétele a kínai élet minden területén is alátámaszt. Ennek komoly következményei vannak Kína innovációs képességére, nemcsak az egyes projektek vagy fegyverrendszerek szintjén, hanem az összes politikai, gazdasági és társadalmi rendszer és alrendszer szintjén is.

Védelmi alkalmazás, műveleti tapasztalat: A védelmi innováció csak akkor nevezhető védelmi innovációnak, ha védelmi alkalmazásba kerül. A védelmi innovációban nem csak a technológiák és az ezekre épülő fegyverek fejlesztése számít fontosnak, hanem az, hogy azok hogyan növelik a védelmi és elrettentő képességet. Legvégső soron pedig akkor tekinthetők sikeresnek a védelmi innovációk, ha aszimmetriát generáltak a potenciális ellenségekkel.⁹⁰ Technológiai szempontból az USA és Kína is ugyanazokon a területeken versenyez. Miközben természetesen továbbra is az új technológiák fejlesztése áll a középpontban, az USA az elmúlt években jelentős mértékben fókuszál a technológiák hatékony átvételére és stratégiai alkalmazására. Ez azon a nézeten alapul, hogy mivel mindenki ugyanazokhoz a technológiákhoz fér hozzá, az előnyök és hátrányok az alkalmazás módján múlnak.⁹¹ Az USA 2018. évi Nemzeti Védelmi Stratégiája (*National Defense Strategy – NDS*) megjegyzi: „a siker már nem azé az országé lesz, amelyik először kifejleszt egy új technológiát, hanem azé, amelyik jobban integrálja és adaptálja a harcmódjához.”⁹² A kínai védelmi innovációs elképzelések léptéke és üteme kihívásokat vet fel. Az új védelmi technológiák alkalmazása jelentős műveleti tapasztalatot és magas szintű műveleti kifinomultságot igényel.⁹³ Kína ebben egyértelmű hátrányban van az USA-hoz képest. A PLA főképp a „harcok nélküli tanulásra” (*learning without fighting*) összpontosított az elmúlt évtizedekben, az USA hadviselési módjainak alapos tanulmányozása révén, valamint megpróbálta levonni a tanulságokat más haderők tapasztalataiból, hogy kompenzálja saját harci tapasztalatainak hiányát.⁹⁴ A PLA nem látott jelentősebb hadműveleteket az 1979-es Vietnam elleni háborúja óta. Ennek eredményeként gyakorlatilag egyetlen kínai tábornok sem rendelkezik harci tapasztalattal, olyan ritka kivételektől eltekintve, mint a 73 éves Zhang Jouxia. Hszi Csin-

⁸⁸ Ward, MacGregor 2022, 13–14.

⁸⁹ Ward, MacGregor 2022, 14.

⁹⁰ Satoru 2018, 43.

⁹¹ Satoru 2018, 48.

⁹² Satoru 2018, 49.

⁹³ Kahn: What the Defense Department’s 2021 China Military Power Report Tells Us About Defense Innovation.

⁹⁴ Scobell, Lai, Kamphausen 2011.

ping és tábornokai is elismerik ezt a tapasztalatlanságot és Kína „békebetegségének” (*peace disease*) nevezik.⁹⁵ A műveleti tapasztalat hiánya továbbá nemcsak a kifejlesztett új technológiák védelmi alkalmazása, hanem a fejlesztési projektek megalapozása és tervezése tekintetében is hiányosságot jelent.

Összefoglalás

Kína az elmúlt évtizedekben a technológiai fejlesztések előtérbe helyezésével és az abszorpciós stratégia alkalmazásával (ami Kínában elsősorban másolást jelent) jelentős fejlődést ért el az USA technológiai színvonalához történő felzárkózásban, azonban eddig nem sikerült sem elérnie, sem meghaladnia az USA képességeit, főleg a legfejlettebb védelmi technológiák és fegyverrendszerek terén. Az abszorpciós megközelítés miatt Kína számára kulcskérdés a külföldi legfejlettebb technológiákhoz és haditechnikai eszközökhöz való hozzáférés. Ehhez Kína számos legális és illegális csatornát és eszközt használ, melyek között a lehangsúlyosabbak a technológia és eszköz import, a gazdasági és ipari kémkedés, és az OSINT. Ezen tevékenységeivel kapcsolatban azonban egyre erőteljesebbek az USA és más országok védelmi és ellenintézkedései. Továbbá, az abszorpciós modell alkalmazása a technológiai fejlődéssel és a haditechnikai eszközök komplexitásának jelentős növekedésével egyre nagyobb kihívásokat jelent. Az innováció természetének megváltozásával a másolás a technológiai tudás globalizációja és az IKT forradalom (ami többek között megnövelte a kiberkémkedés lehetőségeit) ellenére, nem könnyebb, hanem nehezebb lett. A haditechnikai eszközök összetettségének növekedésével az abszorpciós kapacitásra vonatkozó kritériumok is jelentősen növekedtek. Korábban egyszerűbb és az adott korszak általános technológiai színvonalának megfelelő abszorpciós kapacitások is elegendőek voltak, mára viszont masszív és specifikus képességekkel rendelkező abszorpciós kapacitásra van szükség. Ezen belül olyan kapacitásokra és képességekre, amikkel számos esetben a világon csak néhány vállalat rendelkezik (például sugárhajtóművek gyártása, legfejlettebb MI félvezetők fejlesztése és gyártása). A szükséges tudás tekintében pedig a kodifikálható tudásról eltolódott a hangsúly a tacit és szervezeti tudás felé, ami ráadásul nem is egy szervezet memóriájában, hanem egyre inkább egy teljes hálózatban (teljes értéklánc) tárolódik. Mind a tacit, mind a szervezeti tudás, jellegükből adódóan nehezen, vagy sehogy sem terjednek, viszont kulcsfontosságúak a fejlesztési folyamat sikere szempontjából. Mindez azt is jelenti, hogy a másoláshoz szükséges információkat nemcsak megszerezni nehezebb, hanem még nehezebb időben megszerezni. Továbbá, Kína stratégiai célja szempontjából – hogy az USA-tól átvegye a technológiai vezető szerepet – kulcskérdés, hogy az abszorpciós stratégia bizonyíthatóan nem alkalmas a technológiai vezetés megszerzésére. Ezen felül, a másolás a másoló országot technológiailag és az eszközök működése tekintetében függő és kényszerhelyzetbe hozza (az eredeti fejlesztés során meghozott döntésekre a másolónak nincs ráhatása), ami az eszközök védelmi alkalmazása kapcsán súlyos kihívásokat okozhat. Az abszorpciós modell objektív korlátain túl, Kínában rendszerszintű sajátosságok is akadályozzák a tanulást és a rendszer szintű innovációs képesség javulását (az eredeti innovációk és a generatív stratégia irányába):

⁹⁵ Martin: Can China Fight? The Russia-Ukraine War Offers Warnings.

autokratikus, államilag felülről irányított rendszer, ami alacsony kockázat- és kudarc-tűréssel párosul, továbbá a műveleti tapasztalat hiánya („békebetegség”). Felismerve a kihívásokat, Kína az utóbbi évtizedben nagyobb hangsúlyt próbál helyezni a hazai innovációkra, de az eredeti innovációt még mindig nem úgy értelmezi, mint az USA, és továbbra is hangsúlyos az abszorpció szerepe. Mindezt alátámasztja, hogy Kína továbbra is kiterjedten folytatja a külföldi technológiai tudás megszerzése érdekében folytatott legális és illegális tevékenységeit. Továbbá a kapcsolódó reformok részlegesek, és az utóbbi időben visszafordulni látszanak. Összességében, Kína az abszorpciós stratégia tiszta, vagy hangsúlyos alkalmazásával a jelen technológiai környezetben nem tudja átvenni az USA-tól a vezető szerepet, ehhez át kell térnie az USA által is alkalmazott generatív stratégiára, ami azonban jelentős rendszerszintű változtatásokat igényel, amik csak hosszabb távon kivitelezhetőek és hoznak eredményt. A jelenlegi technológiai forradalom hatása azonban beláthatatlan, és erre a folyamatra is hatással lehet, hogy a feltörekvő és diszruptív technológiákban megvan az a potenciál, hogy az eddig ismert szabályokat mind technológiai téren, mind a hadviselés módjai tekintetében, mind pedig a társadalmi, gazdasági és egyéb alrendszerek szintjén teljesen felforgassák. Ebben Kína történelmi lehetőséget lát, amit igyekszik kihasználni.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Budavári Krisztina 2021. *A magyar védelmi ipar helyzete és fejlődési lehetőségei*. Budapest: Magyar Hadtudományi Társaság. (Letöltés ideje: 2022. 04. 11.)

<https://doi.org/10.51491/vedelmi.ipar2021>

Budavári Krisztina 2024. Kína védelmi ipari bázisának és védelmi innovációs ökoszisztémájának értékelése. *Katonai Logisztika*, 32 (1–2): 78–87.

Center for Strategic & International Studies (CSIS): How Developed Is China’s Arms Industry? <https://www.csis.org/analysis/how-developed-chinas-arms-industry> (Letöltés ideje: 2023. 09. 01.)

Cheung, Tai Ming, Lucyshyn, William, Rigilano, John 2019. The Role of Technology Transfers in China’s Defense Technological and Industrial Development and the Implications for the United States. *Acquisition Research Program Sponsored Report Series UCSD-AM-19-028*. <https://dair.nps.edu/bitstream/123456789/2756/1/UCSD-AM-19-028.pdf> (Letöltés ideje: 2023. 11. 04.)

Cheung, Tai Ming: Strengths and Weaknesses of China’s Defense Industry and Acquisition System and Implications for the U.S. <https://dair.nps.edu/bitstream/123456789/1541/1/SYM-AM-17-153.pdf> (Letöltés ideje: 2023. 07. 01.)

Congressional Research Service 2023. *Defense Primer: U.S. Defense Industrial Base*. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF10548> (Letöltés ideje: 2023. 05. 01.)

- Dew, Nicholas, Lewis, Ira 2022. System-on-System Competition in Defense Innovation. Expeditions with MCUP 2022.05.18. <https://doi.org/10.36304/ExpwMCUP.2022.07> https://www.usmcu.edu/Portals/218/EXP_DewLewis_PDF.pdf (Letöltés ideje: 2023. 10. 11.)
<https://doi.org/10.36304/ExpwMCUP.2022.07>
- Gilli, Andrea, Gilli, Mauro 2019. Why China Has Not Caught Up Yet: Military-Technological Superiority and the Limits of Imitation, Reverse Engineering, and Cyber Espionage. *International Security*, 43 (3): 141–189. https://doi.org/10.1162/isec_a_00337 <https://direct.mit.edu/isec/article/43/3/141/12218/Why-China-Has-Not-Caught-Up-Yet-Military> (Letöltés ideje: 2023. 09. 20.)
https://doi.org/10.1162/isec_a_00337
- Gregorian, Dareh: FBI director says new probes into China launched „every 12 hours”. <https://www.nbcnews.com/politics/national-security/fbi-director-says-new-probes-china-launched-every-12-hours-n1279724> (Letöltés ideje: 2022. 03. 14.)
- Hamburger, Patricia, Miskimens, David, Truver, Scott 2011. It Is Not Just Hardware and Software, Anymore! Human Systems Integration in U.S. Submarines. *Naval Engineers Journal*, 123 (4): 41–50. <https://doi.org/10.1111/j.1559-3584.2009.00198.x> (Letöltés ideje: 2023. 09. 20.)
<https://doi.org/10.1111/j.1559-3584.2009.00198.x>
- Kahn, Lauren: What the Defense Department’s 2021 China Military Power Report Tells Us About Defense Innovation. <https://www.lawfaremedia.org/article/what-defense-departments-2021-china-military-power-report-tells-us-about-defense-innovation> (Letöltés ideje: 2023. 08. 20.)
- Lockheed Martin: *F-22 Raptor*. <https://www.lockheedmartin.com/en-us/news/features/history/f-22.html> (Letöltés ideje: 2024. 05. 07.)
- Martin, Peter: Can China Fight? The Russia-Ukraine War Offers Warnings. <https://www.bloomberg.com/features/2023-war-china-taiwan/?srnd=premium&sref=fSof3OIP#xj4y7vzkg> (Letöltés ideje: 2023. 11. 16.)
- National Counterintelligence and Security Center (NCSC) 2021. *Protecting Critical and Emerging U.S. Technologies from Foreign Threats*. https://www.dni.gov/files/NCSC/documents/SafeguardingOurFuture/FINAL_NCSC_Emerging%20Technologies_Factsheet_10_22_2021.pdf (Letöltés ideje: 2022. 03. 07.)
- Office of the Secretary of Defense (OSD) 2021. *Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2021. Annual Report to Congress*. Washington, DC: Department of Defense. <https://media.defense.gov/2021/Nov/03/2002885874/-1/-1/0/2021-CMPR-FINAL.PDF> (Letöltés ideje: 2023. 07. 08.)
- Pelley, Scott, Chasan, Aliza, Weisz, Aaron, Flickinger, Ian: Global intelligence leaders warn against China’s technology theft. <https://www.cbsnews.com/news/chinas-technology-theft-major-threat-fbi-head-warns-60-minutes/> (Letöltés ideje: 2023. 10. 29.)
- Satoru, Mori 2018. *Defense Innovation in the United States*. The Center for Air and Space Power Strategic Studies. Symposium 2018.

- <https://www.mod.go.jp/asdf/meguro/center/arpw06/4Symposium3.pdf> (Letöltés ideje: 2023. 04. 08.)
- Scobell, Andrew, Lai, David, Kamphausen, Roy 2011. *Chinese Lessons From Other People's Wars*. Carlisle: U.S. Army War College Strategic Studies Institute. <http://ssi.armywarcollege.edu/pdffiles/pub1090.pdf> (Letöltés ideje: 2023. 08. 06.)
- Suarez, Fernando F., Lanzolla, Gianvito 2007. The Role of Environmental Dynamics in Building a First Mover Advantage Theory. *Academy of Management Review*, 32 (2): 377–392. (Letöltés ideje: 2023. 09. 20.)
<https://doi.org/10.5465/amr.2007.24349587>
- The State Council Information Office of the People's Republic of China 2019. *China's National Defense in the New Era. First Edition 2019*. https://english.www.gov.cn/archive/whitepaper/201907/24/content_WS5d3941ddc6d08408f502283d.html (Letöltés ideje: 2023. 09. 01.)
- U.S. Department of Defense (U.S. DoD) 2022. *Securing Defense-Critical Supply Chains. An action plan developed in response to President Biden's Executive Order 14017*. Washington: U.S. Department of Defense. <https://media.defense.gov/2022/Feb/24/2002944158/-1/-1/1/DOD-EO-14017-REPORT-SECURING-DEFENSE-CRITICAL-SUPPLY-CHAINS.PDF> (Letöltés ideje: 2023. 02. 07.)
- Ward, Dan, MacGregor, Matt 2022. *Arming the Eagle, Outpacing the Dragon. Understanding and Out Competing China's Defense Acquisition and Innovation System*. MITRE Corporation. <https://www.mitre.org/sites/default/files/2022-06/pr-21-01346-10-arming-the-eagle-outpacing-the-dragon.pdf> (Letöltés ideje: 2023. 09. 20.)
- Weinbaum, Cortney, O'Connell, Caolionn, Popper, Steven W., Bond, M. Scott, Byrne, Hannah Jane, Curriden, Christian, Weider Fauerbach, Gregory, Lilly, Sale, Mondschein, Jared, Schmid, Jon 2022. *Assessing Systemic Strengths and Vulnerabilities of China's Defense Industrial Base*. Santa Monica: RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR930-1.html (Letöltés ideje: 2023. 07. 08.)
- Zhen, Liu: China military's landmark J-20 stealth fighter started a decade of modernisation. <https://www.scmp.com/news/china/military/article/3119615/china-militarys-landmark-j-20-stealth-fighter-started-decade> (Letöltés ideje: 2024. 05. 07.)