HADMÉRNÖK
VÉDELEMINFORMATIKA

21. évfolyam (2026) 3. szám 55–74.
DOI: 10.32567/hm.2026.3.4

Pozderka Gábor[1]

Kibertől az MI-ig: A mesterséges intelligencia az új kiber?

From Cyber to AI: Is Artificial Intelligence the New Cyber?

Absztrakt

A tanulmány a mesterséges intelligencia (MI) társadalmi és szervezeti hatásait vizsgálja, különös tekintettel arra a kérdésre, hogy az MI válhat-e az „új kiberszereplővé" a döntéshozatalban és a tudás elosztásában. A tanulmány rámutat arra, hogy az MI jelentősen átalakítja a hatalmi viszonyokat, gyorsítja a döntéshozatali folyamatokat, ugyanakkor kiemelt figyelmet igényel az etikai normák betartása és az ember-gép együttműködés fenntartható kialakítása, valamint gyakorlati javaslatokat is tartalmaz a szervezetek számára, többek között az átláthatóság biztosítását, a kritikai kompetenciák fejlesztését, a felelősségkeretek tisztázását, a kockázatkezelést és a hosszú távú stratégiai tervezést. Az eredmények hozzájárulnak a felelős és fenntartható MI-integráció megértéséhez és iránymutatást nyújtanak a társadalmi és szervezeti döntéshozók számára, amelynek szerves része a katonai szektor is.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, kibertér, kognitív, technológia

Abstract

The study examines the social and organisational impacts of artificial intelligence (AI), with a particular focus on whether AI could become a new "cyber actor" in decision making and knowledge distribution. It highlights that AI significantly reshapes power dynamics and accelerates decision-making processes, while also requiring increased

[1] Doktori hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, e-mail: pozderka.gabor@hm.gov.hu

attention to ethical standards and the sustainable development of human–machine collaboration. The study also provides practical recommendations for organisations, including ensuring transparency, developing critical competencies, clarifying responsibility frameworks, managing risks, and engaging in long-term strategic planning. The findings contribute to advancing the understanding of responsible and sustainable AI integration and provide guidance for societal and organisational decision makers, including those in the military sector.

Keywords: artificial intelligence, cyber domain, cognitive, technology

Bevezetés

Jelen tanulmány azt a hipotézist vizsgálja részletesen, amelyet alaptézisként több szakmai konferencia előadója is megfogalmazott, leginkább kérdés formájában, azonban valódi választ nem sikerült találni rá. Feltevésem az, hogy amikor egy új technológiai jelenség megjelenik, akkor az első reakciónk ritkán az, hogy önmagában próbáljuk megérteni, ehelyett ösztönösen hasonlítunk. Jellemzően analógiákat keresünk, korábbi tapasztalatokhoz nyúlunk vissza, és olyan fogalmakat hívunk segítségül, amelyek már „átmentek a tűzön", társadalmi és szakterületi elfogadottsággal rendelkeznek. Ebben az értelemben az a kijelentés, hogy egy új technológia – esetünkben a mesterséges intelligencia – „az új kiber", nem annyira technikai állítás, mint inkább pszichológiai és kulturális reflex. A hasonlat mögött mindig ott húzódik egy hallgatólagos ígéret, amely szerint az ismeretlen nem teljesen ismeretlen, már voltunk hasonló helyzetben, és végül akkor is kialakult valamilyen egyensúly. A kiber ebben a mondatban nem konkrét rendszereket, hálózatokat vagy protokollokat jelöl, hanem egy kollektív emléket. Egy korszakot, amikor a digitális technológia hirtelen mindent uralni kezdett, bizonytalanságot keltett, majd lassan beépült a hétköznapokba. Ahhoz azonban, hogy megértsük, mit ér ez az analógia, előbb azt kell tisztáznunk, mit is jelentett valójában a kiber, mielőtt közhellyé vált.

A kiber szó eredete messzebbre nyúlik vissza annál, mint ahogyan jelenleg használjuk. A kibernetika eredetileg nem digitális technológiát jelentett, hanem a szabályozás és irányítás általános elméletét, olyan rendszerek működését vizsgálta, amelyek képesek visszacsatolás alapján módosítani saját viselkedésüket, megalkotása Norbert Wiener nevéhez kötődik. Ebben az értelemben egy termosztát, egy élő szervezet és egy automatizált gép ugyanabba az elméleti keretbe tartozott. Ez az eredeti jelentés mára szinte teljesen eltűnt; amikor ma kiberről beszélünk, ritkán gondolunk szabályozáselméletre vagy visszacsatolásra. A szó jelentése fokozatosan átalakult, ahogy a számítógépek és hálózatok egyre nagyobb szerepet kaptak a társadalomban. A hangsúly eltolódott a rendszerelméleti gondolkodásról a digitális infrastruktúrára. A fogalom alkalmazkodott egy új technológiai valósághoz, és egy ideig viszonylag pontosan jelölte azt a közeget, amelyben a számítógépes kommunikáció zajlott. A kiber ekkor még nem volt metafora, inkább leírásként azonosítható. A technológiai fejlődés jelenlegi szakaszában hasonló értelmezési kísérlet figyelhető meg a mesterséges intelligencia esetében is. Az „MI az új kiber" megfogalmazás egyszerre utal a technológia várható társadalmi jelentőségére, valamint arra a feltételezésre, hogy

a korábbi digitális átalakulások tapasztalatai segítséget nyújthatnak az új jelenség megértésében. A tanulmány központi kutatási kérdése ezért az, hogy a mesterséges intelligencia értelmezhető-e a korábban kialakult kiberfogalom analógiájaként, illetve indokolt-e annak „új kiberként" történő meghatározása.

A tanulmány alapvető állítása, hogy bár a két jelenség között több strukturális hasonlóság azonosítható, az analógia csak korlátozottan alkalmazható. Míg a kiber elsősorban infrastruktúrát és technológiai környezetet jelölt, addig a mesterséges intelligencia egyre inkább kognitív közreműködőként jelenik meg a döntéshozatali, tudáselosztási és értelmezési folyamatokban. Ez a különbség a társadalmi hatások, a bizalom, a felelősség és a hatalom szerkezetének szempontjából minőségi eltérést eredményez, ezért az MI nem tekinthető egyszerűen a kiber következő fejlődési szakaszának. A tanulmány újszerű elemként a mesterséges intelligencia katonai alkalmazhatóságát nem kizárólag technológiai, hanem hadműveleti, döntéstámogatási szempontból is vizsgálja, kitérve annak kockázatára.

Kutatási módszertan

A tanulmány kvalitatív kutatási megközelítést alkalmaz annak vizsgálatára, hogy a mesterséges intelligencia milyen mértékben értelmezhető a korábban kialakult kiberfogalom analógiájaként, illetve milyen pontokon mutat olyan sajátosságokat, amelyek indokolttá teszik önálló társadalmi és szervezeti jelenségként történő kezelését. A kutatás központi kérdése az, hogy a mesterséges intelligencia által betöltött kognitív és döntéstámogató funkciók mennyiben jelentenek folytonosságot a kibertérhez kapcsolódó technológiai fejlődésben, illetve mennyiben képviselnek minőségi változást.

A kutatás két egymást kiegészítő módszertani elemre épül: szakirodalmi elemzésre és esettanulmány-alapú vizsgálatra. A szakirodalmi feldolgozás célja a kibernetika, a kibertér és a mesterséges intelligencia társadalmi szerepével kapcsolatos meghatározó megközelítések áttekintése és összevetése. Az elemzés során kiemelt figyelmet kaptak azok a munkák, amelyek a technológia és a döntéshozatal kapcsolatát, a bizalom kérdését, a tudáselosztás átalakulását, valamint az ember-technológia együttműködés különböző formáit vizsgálják. A szakirodalmi feldolgozás célja nem kizárólag az egyes szerzői álláspontok bemutatása, hanem azok összekapcsolása és értelmezése a kutatási kérdés szempontjából.

A szakirodalmi elemzést egy konkrét esettanulmány egészíti ki. A tanulmány a Project Maven programot olyan példaként vizsgálja, amely jól szemlélteti a mesterséges intelligencia szerepének változását a hagyományos informatikai támogatástól a döntéstámogató funkciók irányába. Az eset kiválasztását az indokolja, hogy a rendszer működése során a mesterséges intelligencia nem pusztán adatfeldolgozási és információkezelési feladatokat lát el, hanem közvetlenül támogatja az emberi döntéshozatalt és értelmezési folyamatokat. Az esettanulmány lehetőséget biztosít annak bemutatására, hogy a technológia miként jelenik meg egyre inkább kognitív közreműködőként, és ez milyen szervezeti, etikai és felelősségi kérdéseket vet fel.

Az elemzés három fő vizsgálati dimenzió mentén történik. Az első dimenzió az infrastruktúra és a kognitív képességek közötti különbségeket vizsgálja annak

érdekében, hogy meghatározható legyen, mennyiben tekinthető a mesterséges intelligencia a korábbi digitális technológiák folytatásának. A második a bizalom, az autoritás, valamint a tudás és a hatalom szerkezetének átalakulására fókuszál. A harmadik dimenzió az etikai, szabályozási és fenntarthatósági következményeket elemzi, különös figyelmet fordítva az átláthatóság, a felelősség és a hosszú távú ember-technológia együttműködés kérdéseire.

A kutatás célja nem a mesterséges intelligencia technikai teljesítményének értékelése, hanem annak feltárása, hogy a technológia milyen módon alakítja át a döntéshozatal, a tudáselosztás és a társadalmi felelősség hagyományos kereteit. Az elemzés eredményei alapján lehetőség nyílik annak értékelésére, hogy az „MI az új kiber" állítás milyen mértékben tekinthető megalapozottnak, illetve mely területeken válik elégtelenné a jelenség leírására, hogyan mutat azon túl.

Kezdeti lépések, alapvetés

A *cyberspace* szót a *cybernetics* (kibernetika) és a *space* (tér) szavak összevonásával William Gibson sci-fi-szerző alkotta meg 1982-ben megjelent *Burning Chrome* című novellájában, majd ezt követően felhasználta az 1984-es *Neurománc* című cyberpunk[2] regényében is. Gibsontól származik a *meatspace* (hús-tér) kifejezés is, amelyet a kibertér ellentéteként használ a fizikai világ jelölésére. Gibson novellájában a kiberteret egy „akarattól független hallucináció"-ként határozta meg, amelyet a felhasználók érzékelnek. A kilencvenes években a kiber egyre inkább térként jelent meg a gondolkodásban. A kibertér ekkor nem csupán technikai hálózatként, hanem egy újfajta társadalmi közegként jelent meg, ahol identitások, közösségek és gazdasági viszonyok alakultak ki. A digitális jelenlét elválaszthatóvá vált a fizikai testtől, és ez erős kulturális képzeletet mozgósított. Ebben az időszakban a kiber jelentése kifejezetten optimista felhangot kapott. A hálózat decentralizáltsága, az információ szabad áramlása és az alacsony belépési szint sokak számára a hagyományos hatalmi struktúrák fellazulásának ígéretét hordozta magában. A digitális tér egy ideig valóban jelentős alternatívának tűnt, amelyben új lehetőségek kapui nyílhatnak meg mindenki számára, újra értelmezhetők a korábban megalkotott szabályok. Ez az optimizmus és szabadságvágy törékenynek bizonyult; ahogy a digitális infrastruktúra egyre inkább a gazdaság, az állam és a mindennapi élet alaprétegévé vált, úgy változott meg a róla alkotott narratíva is.

A kiberfogalom jelentésének egyik legfontosabb fordulópontjaként azonosítható az az időszak, amikor a digitális tér biztonságpolitikai kérdéssé vált.[3] A hálózatok sebezhetősége, az adatlopások, a szolgáltatáskimaradások és az államközi konfliktusok új dimenziói mind hozzájárultak ahhoz, hogy a kiber egyre inkább a fenyegetés nyelvévé váljon. Ettől a ponttól kezdve a kiber már nem elsősorban lehetőséget, hanem kockázatot jelentett, a digitális tér láthatatlan, nehezen lokalizálható és nehezen

[2] A *cyberpunk* a kortárs tömegkultúra egyik népszerű stílusa, sok alkotásban előforduló világnézet, jellemzően a fejlett technológia és a lecsúszott társadalom találkozását mutatja be, az emberek általában óriási, túlzsúfolt metropoliszokban élnek, érzelmi életük ennek megfelelően sivár. Gibson 2004.

[3] Kovács 2020.

ellenőrizhetővé vált. Pontosan ezek a tulajdonságok tették alkalmassá arra, hogy stratégiai narratívák központi elemévé váljon. Fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy ez nem csupán technológiai változás volt, ugyanazok a rendszerek, amelyek korábban az innováció és a szabadság szimbólumai voltak, hirtelen a sebezhetőség és a kiszolgáltatottság jelképeivé váltak. Ezen a ponton a kiber már nem pusztán leíró fogalomként működött, metaforává vagy más megfogalmazásban gyűjtőfogalommá vált, amely egyszerre sűrített össze technikai komplexitást és érzelmi tartalmat. Nem volt szükség arra, hogy pontosan értsük, mi történik egy digitális rendszerben ahhoz, hogy a kiberfenyegetés kifejezés hatásosan írja le az érzelmi állapotot. A fogalom egyre tágult, miközben fókusza egyre csökkent, minél több mindent jelentett, annál kevésbé volt alkalmas arra, hogy pontosan elhatárolható legyen. Logikai ellentmondásnak tűnik, azonban éppen ez a homályosság tette igazán hasznossá, aminek hatására a kiber olyan szóvá vált, amely mögé nagyon különböző érdekek, félelmek és célok sorakozhattak fel anélkül, hogy egymással közvetlenül ütköztek volna.

A kiber története jól példázza, hogyan működnek a technológiai kulcsszavak, megfogalmazások a közbeszédben. Egy fogalom kezdetben szűk, szakmai jelentéssel bír, majd fokozatosan kilép ebből a keretből. Ahogy egyre több terület kezdi használni, úgy válik egyre rugalmasabbá, végül pedig elkerülhetetlenül elmosódnak a határai. Egy fogalom akkor válik igazán elterjedtté, amikor már nem igényel részletes magyarázatot, amikor elegendő annyit mondani, hogy kiber, és mindenki tudja, miről van szó – még akkor is, ha senki sem ugyanarra gondol pontosan. Ebben az értelemben a kiber nem kudarcot vallott, hanem maximálisan betöltötte a funkcióját, közös nyelvet adott egy rendkívül összetett technológiai átalakuláshoz. Amikor ma egy új technológiát a kiberhez hasonlítunk, nem véletlenül tesszük azt. A kiber kollektív emlékezete magában foglalja az áttörés, a zavar, a félelem és a normalizálódás tapasztalatát. Ez ideális referenciapont egy olyan jelenség esetében, amely egyszerre ígér radikális változást és hordoz bizonytalanságot magában. Ez a hasonlat azt sugallja, hogy bár most még nehéz eligazodni, de idővel kialakulnak a szabályok, intézményi keretek és normák. Ez egy igazán megnyugtató narratíva, különösen akkor, amikor a technológiai változás gyorsabbnak tűnik, mint a társadalmi alkalmazkodás képessége. Határozottan kijelenthető, hogy a kiber soha nem kérdőjelezte meg közvetlenül azt, hogy ki gondolkodik, ki dönt és ki értelmez, a digitális infrastruktúra kizárólagosan eszköz volt, még ha rendkívül összetett is. Az analógia akkor kezd problematikussá válni, amikor egy új technológia nem pusztán eszközként, hanem aktív közreműködőként jelenik meg a gondolkodás és a döntéshozatal folyamataiban. A kiber technikai fogalomból mindent átfogó metaforává vált,[4] és belátható, hogy csábító ezt a mintát újra felhasználni. Érdemes a továbbiakban megvizsgálni, hogy hol válnak ezek az analógiák elégtelenné, és mi történik akkor, amikor a technológia nem pusztán infrastruktúrát, hanem értelmező és döntéstámogató képességet hoz magával.

A tanulmány kutatási módszere elsősorban kvalitatív megközelítésen alapul, az elemzés során esettanulmányokat és szakirodalmi áttekintést alkalmazok, hogy feltárjam, miként változik a döntéshozatal, a tudás és a hatalom szerkezete a technológia szereplővé válásának folyamatában. A kutatási irányok elsősorban három

[4] 2024. évi LXIX. törvény.

területre koncentrálnak: az ember-technológia együttműködés dinamikájára, az etikai és társadalmi normák átalakulására, valamint a hosszú távú fenntarthatóság és adaptáció feltételeire. E módszertan lehetővé teszi, hogy ne csupán a technológia technikai képességeit vizsgáljuk, hanem annak társadalmi, kulturális és etikai összefüggéseit is,[5] így a tanulmány komplex képet nyújt a jövőbeli kihívásokról és lehetőségekről.

Infrastruktúra és képesség: mi változik meg, amikor a technológia „gondolkodni" kezd?

Annak igazolásához, hogy az MI nem tekinthető egyszerűen a kiber következő generációjának, először meg kell vizsgálni, milyen funkcionális különbség van a digitális infrastruktúrák és a kognitív képességeket utánzó rendszerek között. A fentiekben azt láttuk, hogy a kiber miként vált technológiai fogalomból mindent lefedő metaforává. Ez a történet megmagyarázza, miért csábító egy új technológiai jelenséget ugyanebbe a keretbe helyezni ismét. A hasonlat azonban csak addig működik, amíg az összehasonlított dolgok valóban azonos természetűek. A problémák ott kezdődnek, ahol ez a feltételezés már nem áll meg. A kiber mindig olyan infrastruktúrát jelölt, amely lehetővé tette a kommunikációt, az adatkezelést és az automatizációt, de nem lépett be közvetlenül az emberi értelmezés és döntéshozatal terébe. Még akkor sem történt ez meg, amikor a digitális rendszerek rendkívül összetetté váltak, alapvetően továbbra is végrehajtó szerepben maradtak, a kérdés mindig az volt, hogy az ember mit akar tőlük és nem fordítva. Ezzel szemben egy új típusú technológia megjelenésekor már nem kizárólag eszközökről beszélünk, hanem olyan rendszerekről, amelyek a gondolkodás bizonyos funkcióit imitálják vagy helyettesítik, ez a különbség nem fokozati, hanem minőségi változást hordoz magában. Nem arról van szó, hogy gyorsabbak vagy hatékonyabbak lettek az eszközeink, hanem arról, hogy más szerepet töltenek be.

Az infrastruktúra egyik legfontosabb tulajdonsága, hogy ideális esetben „láthatatlan": akkor működik jól, ha evidenciaként kezeljük a meglétét. A villamosenergia-hálózat, a vízi közmű vagy az internet mind ilyenek, jelen vannak és nélkülözhetetlenek, de nem vesznek részt aktívan a döntéseinkben. A kiber besorolhatóvá vált ezekbe kategóriákba; akkor is infrastruktúra maradt, amikor kritikus jelentőségűvé vált, még a biztonság vonatkozásában is rendszerek védelméről beszéltünk, nem pedig értelmező folyamatokról. Egy sikeres kibertámadás adatokat lopott, rendszereket bénított meg, vagy hozzáférést szerzett, de nem adott tanácsot, nem érvelt, nem alkotott alternatívákat. Ennek a passzív jellegnek az azonosítása és elfogadása fontos, mivel az infrastruktúra mindig valami mást szolgál, funkciója van és nem célja, akkor is, amikor rendkívül komplexszé válik, alárendelt szerepben marad az emberi szándéknak. Az a technológiai váltás, amellyel most szembesülünk, ott válik igazán érdekessé és az emberi elme számára riasztóvá, hogy ez a háttérszerep megbomlik. Egyre több olyan rendszer jelenik meg, amely nem pusztán végrehajt, hanem javasol, értelmez és összefüggéseket tár fel, a felhasználó nem utasításokat ad, hanem kérdez,

[5] Csepeli 2020.

a válasz pedig nem egy előre definiált kimenet, hanem kontextusfüggő értelmezés. Ez a váltás alapjaiban változtatja meg az ember és technológia viszonyát, a hangsúly áttevődik az irányításról az együttműködésre. Már nem az a kérdés, hogy a rendszer pontosan azt teszi-e, amit előírtunk neki, hanem az, hogy mennyire bízhatunk meg az általa adott válaszban, ez a bizalom nem technikai értelemben vett megbízhatóság, hanem kognitív bizalom. A most megfogalmazott kérdés már arról szól, hogy elfogadjuk-e egy rendszer értelmezését, érvelését vagy ajánlását, korábban ez a kérdés a kiber esetében soha nem merült fel ilyen formában.

Fontos különbséget tenni automatizmus és értelmezés között. Az automatizmus előre meghatározott szabályok alapján működik, még akkor is, ha ezek a szabályok rendkívül bonyolultak. Egy ilyen rendszer megbízhatósága mérhető, tesztelhető és formalizálható. Az értelmezés ezzel szemben mindig kontextusfüggő, nem pusztán szabályok alkalmazását jelenti, hanem jelentések közötti navigációt. Amikor egy technológiai rendszer ilyen funkciókat lát el, akkor már nem egyszerűen végrehajt, hanem közvetít a világ és az ember között. Ez a közvetítő szerep az, ami radikálisan megkülönbözteti az új technológiai helyzetet a korábbi kiberkorszak tapasztalataitól. Az infrastruktúra nem mondja meg, mit gondoljunk, egy értelmező rendszer viszont igen. Gyakran hangzik el megnyugtatásként, hogy ezek az új rendszerek „csak eszközök" – ez a kijelentés technikailag részben igaz, de társadalmi értelemben félrevezető. Egy kalapács vagy egy adatbázis valóban csak eszköz, nem formálja aktívan a gondolkodásunkat, legfeljebb lehetővé tesz bizonyos cselekvéseket. Egy olyan rendszer viszont, amely értelmez, összefoglal és javaslatot tesz, már részt vesz a kognitív folyamatban. Még akkor is, ha nincs tudata, szándéka vagy önálló célja, funkcionálisan betölti azt a szerepet, amelyet korábban emberek töltöttek be. Ez nem jelenti azt, hogy a rendszer „emberré válik", de azt igen, hogy az emberi gondolkodás ökoszisztémájának részese lesz.

Ahhoz, hogy ezt a változást pontosabban megértsük és vizsgálni tudjuk, érdemes megkülönböztetni a technikai és a kognitív infrastruktúrát. A technikai infrastruktúra a fizikai és digitális alapokat jelenti, amelyek lehetővé teszik a működést, a kognitív infrastruktúra ezzel szemben azokat az eszközöket és rendszereket foglalja magában, amelyek meghatározzák, hogyan értelmezünk információkat, hogyan hozunk döntéseket, és hogyan alkotunk jelentéseket. A könyvek, az írás, a nyomtatás és az oktatási intézmények mind ilyen kognitív infrastruktúrának tekinthetők.[6] Nem semlegesek, hanem strukturálják a gondolkodást, kiemelnek bizonyos formákat, háttérbe szorítanak másokat. Az új technológiai rendszerek ebbe a kategóriába illeszkednek, nem csupán adatot szolgáltatnak, hanem keretezik az értelmezést. Ez a szerep korábban mindig lassan, generációkon át alakult ki, most viszont rendkívüli sebességgel történik meg. A technológiai változások egyik leginkább alábecsült alkotóeleme a sebesség. Nemcsak arról van szó, hogy valami gyorsabban történik, hanem arról, hogy a gyorsaság önmagában minőségi különbséget hoz létre. Egy olyan kognitív infrastruktúra, amely pillanatok alatt válaszol, skálázható és mindig elérhető, egészen más hatást vált ki, mint egy lassan formálódó rendszer. A kiberkorszakban a sebesség főként az adatátvitelre és a feldolgozásra vonatkozott, jelenleg a sebesség az értelmezésre

[6] Berendt–Littlejohn–Blakemore 2020.

és a döntéstámogatásra is kiterjed. Ez azt jelenti, hogy a gondolkodás ritmusa maga is átalakul, ez az átalakulás pedig nem technikai részletkérdés, hanem kulturális változás. Meghatározza, mit tekintünk alapos mérlegelésnek, mit tartunk elfogadható válasznak, és hogyan viszonyulunk a bizonytalansághoz vagy maradvány kockázatokhoz. Az infrastruktúra egyik előnye az volt, hogy nem jelentett problémát annak semlegesnek tekintése, egy hálózat adatot továbbít, egy szerver kiszolgál és nem hat a kognitív tudatra. Egy értelmező rendszer esetében azonban az objektivitás illúziója sokkal veszélyesebb, mert amikor egy rendszer koherens, magabiztos válaszokat ad, könnyű elfelejteni, hogy ezek mögött választások, súlyozások és előfeltevések állnak. Ezek a választások nem feltétlenül rosszindulatúak, de sosem semlegesek. Ez a felismerés új típusú kritikai gondolkodást igényel, nem elég megérteni, hogyan működik egy rendszer technikailag, azt is érteni kell, hogyan strukturálja az összegzett adatokat.

Amikor a technológia „megszólal": szereplők, autoritás és bizalom

Ha az MI valóban túlmutat az infrastruktúra szerepén, akkor meg kell vizsgálni, hogyan változtatja meg az ember és technológia közötti bizalmi viszonyokat. A technológiák többsége hallgat, bár jelez, villog, sípol, de nem beszél, a felhasználó parancsokat ad, adatokat kap vissza, és a kettő közötti kapcsolat alapvetően ezen a szinten marad. Ez a hallgatás hosszú ideig természetesnek tűnt, és észrevétlenül meghatározta az ember-gép viszonyt, ez egyfajta biztonságérzetet is nyújtott az emberi tudat részére, nem kérdőjelezte meg felsőbbrendűségét, inkább pszichésen támogatta azt. Ez az idealista helyzet ott változik meg radikálisan, amikor a technológia megszólal, nem pusztán értesít, hanem válaszol, nem állapotot jelez, hanem állítást fogalmaz meg. A nyelvhasználat itt nem felszíni jelenség, hanem minőségi fordulópont, a nyelv ugyanis nem csupán információátadásra szolgál, hanem jelentést, szándékot és szakértelmet is közvetít. Amikor egy rendszer nyelvi formában lép kapcsolatba velünk, automatikusan más kategóriába kezdjük besorolni, nem infrastruktúraként érzékeljük, hanem interakciós partnerként. Ez a besorolás nagyrészt tudattalan, mégis rendkívül erős hatással van arra, hogyan viszonyulunk a technológiához. Az emberi elme hajlamos szereplőket látni ott is, ahol valójában csak folyamatok vannak, ez evolúciós örökség, amelynek alapja, hogy jobb volt tévesen szándékot feltételezni, mint elmulasztani egy valódi veszély felismerését. Ez a kialakult folyamat azonban nem kapcsol ki a modern technológiákkal szemben sem; amikor egy rendszer koherens mondatokban válaszol, érvel, sőt reflektál, az emberi agy automatikusan aktiválja azokat a sémákat, amelyeket más emberekkel való kommunikáció során használ. A hangsúly nem azon van, hogy a rendszer „valójában" ért-e, hanem azon, hogy a kommunikáció formája ezt sugallja. Figyeljük csak meg, hogyan kommunikálunk akaratlanul is a különböző MI-t használó alkalmazásokkal, ugyanazon interakciókat vetítjük át ösztönösen, amivel a mindennapi életben is kommunikálunk. Ez a megszemélyesítés nem naivitás, hanem kognitív reflex, akkor is működik, ha tudjuk, hogy egy algoritmussal van dolgunk. A tudás és az élmény itt gyakran szétválik, bár racionálisan tisztában vagyunk a technológia természetével, érzelmileg mégis másként reagálunk.

A nyelv nemcsak kapcsolatot teremt, hanem tekintélyt is közvetít. A magabiztos, strukturált és gördülékeny megszólalás az emberi kultúrában hagyományosan a kompetencia jele; aki jól és határozottan beszél, arról hajlamosak vagyunk feltételezni, hogy tudja, miről beszél. Ez a hatás különösen erős akkor, amikor egy rendszer gyorsan és következetesen válaszol, a válaszok ritmusa, formája és felépítése könnyen az objektivitás látszatát kelti. A felhasználó nem azt érzékeli, hogy egy statisztikai folyamat eredményét látja, hanem azt, hogy „valaki" megmondja, mi a valós helyzet. Senki nem mondja ki, hogy a rendszernek igaza van, mégis hajlamosak vagyunk annak tekinteni, ami különösen igaz olyan helyzetekben, ahol az ember maga bizonytalan, információhiányos vagy időnyomás alatt áll. A fenti szituáció fokozottan előkerülhet a katonai szakterület vonatkozásában, a mesterséges intelligencia már most is jelentős szerepet játszik a katonai műveletek tervezésében és végrehajtásában, ez a tendencia a jövőben tovább fog erősödni, mivel az MI képes hatalmas mennyiségű adatot gyorsan feldolgozni, például műholdképeket, hírszerzési jelentéseket és szenzoradatokat, a tervezési fázisban pedig segít az optimális stratégiák kidolgozásában különböző forgatókönyvek szimulálásával.[7] Az MI-modellek előre jelzik az ellenség várható lépéseit múltbeli minták és aktuális információk alapján, ezáltal a parancsnokok megalapozottabb döntéseket hozhatnak. A logisztikai tervezésben az MI optimalizálja az utánpótlási útvonalakat és erőforrás-elosztást, a valós idejű adatelemzés lehetővé teszi a gyors reagálást a változó harctéri helyzetekre, ez a digitalizációnak is az egyik alapfeltétele.[8] Az MI támogatja a célpontok azonosítását és priorizálását is, a végrehajtás során az autonóm rendszerek, például a drónok, képesek önállóan feladatokat végrehajtani. A kibervédelemben automatikusan felismeri és elhárítja a támadásokat, az MI-alapú döntéstámogató rendszerek folyamatos visszacsatolást adnak a műveletek során. Összességében a mesterséges intelligencia növeli a műveletek sebességét, pontosságát és hatékonyságát, miközben komoly etikai és biztonsági kérdéseket vet fel.[9]

Katonai rendszerekben történő megjelenés

A korábban elemzett folyamatok logikus következményeként a katonai alkalmazásban történő MI-használat elkerülhetetlen, de számos kockázatot hordoz magában. Mindenképpen kezelni szükséges a kialakult helyzetet annak érdekében, hogy a rendszerek alkalmazhatósága ne sérüljön. Szinte minden nemzet azonosította ezt a kihívást, a megoldást különböző formában képzelik el, számtalan esetben a nemzeti szuverenitás kérdéskörét előtérbe helyezve. A katonai alkalmazásban történő megjelenés iránymutató példája a már említett Project Maven, amely az Egyesült Államok egyik első olyan katonai kezdeményezése, amelyben MI-t alkalmaznak hadműveleti támogatásra. A program elsődleges célja, hogy a drónok által rögzített videófelvételeket automatikusan elemezze, ennek megfelelően a rendszer képes legyen felismerni különböző objektumokat, például járműveket és embereket is.

[7] Ertan et al. 2020.
[8] Weiss 2020.
[9] *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence* 2021.

Ez jelentősen csökkentette az emberi elemzők terhelését, valamint az MI használata felgyorsította az információfeldolgozást, továbbá a technológia különösen hasznos volt a nagy mennyiségű adat feldolgozásában. A program ugyanakkor etikai kérdéseket is felvetett, több szakértő aggodalmát fejezte ki az automatizált megfigyelés következményei miatt, ezekről az etikai kérdésekről publikációmban később részletesen írok majd. Az etikai kérdések ellenére a projektet nem állították le, Steve Feinberg (az USA védelmiminiszter-helyettese) 2026. március 9-én a Pentagon vezetőinek és katonai parancsnokainak küldött tájékoztatásában megerősítette, hogy az amerikai Hadügyminisztérium (a Pentagon) döntése értelmében a Palantir Technologies által fejlesztett, Project Maven néven ismert harctéri mesterséges intelligenciát használó alkalmazást tartósan bevezetik a hadsereg egészében, a későbbiek során pedig már nem ideiglenes projektként határozzák meg.[10] Ez a döntés jelentősen befolyásolja a NATO jövőbeni képességfejlesztési irányait is, hiszen a harctéri kompatibilitás kérdésköre a szövetség előtt álló egyik legjelentősebb és folyamatosan jelentkező kihívás, továbbá precedenst is teremt az MI harctéri körülmények közötti alkalmazásával kapcsolatosan. Bár a NATO-n belül továbbra sem egységes a Maven projekt megítélése, a Supreme Headquarters Allied Powers Europe (SHAPE) mint a NATO stratégiai műveleti vezetési eleme aktívan bekapcsolódott a képesség tesztelésébe,[11] az új alkalmazás már messze túlmutat az eredetileg meghatározott célokon. Az MI használata tovább erősödik a parancsnoki döntéshozatal felgyorsításának érdekében, integrálják a különböző szenzorok által gyűjtött adatokat az egységes helyzetkép kialakításának céljából, az azokból készített elemzések megfelelő alapot teremthetnek a műveleti feladatok hatékony végrehajtásához. Fontos azonban kiemelni, hogy ezek az eljárások még tesztelési fázisban jelennek meg, a NATO szakértői számos fórumon kifejtették, hogy nem ismertek az MI használatának kockázatai, a megoldások használata műveleti, adott esetben minősített hálózatokon előre nem azonosítható következményekkel járhat. A technológia fejlődését nem lehet és nem is célszerű gátolni, azonban az információbiztonsági eljárások és folyamatok alkalmazásának alapvetésnek kell lennie a tesztelés és műveleti felhasználás során. A fenti példa jól mutatja, hogy a honvédelmi ágazat szintén szembesül a fejlődésből adódó kihívásokkal, azokat célszerű a saját igényeinek megfelelően formálni már a fejlesztések első fázisában. A kezdeti feltételezés, amely szerint az MI túlmutat a kiber fogalmán, ebben az esetben is jól érzékelhető, azt tovább elemezve látható lesz annak kognitív mivolta.

Munka, tudás és hatalom átrendeződése

A bizalom korábban hagyományosan személyekhez és intézményekhez kötődött. Egy katonai szakértőben, egy orvosban vagy egy tanárban nemcsak azért bíztunk, mert tudással rendelkezett, hanem azért is, mert felelősséget viselt. A bizalom mindig összekapcsolódott a számonkérhetőséggel, amikor azonban egy technológiai rendszer válik a tanács, az összefoglalás vagy az értelmezés forrásává, a bizalom természete

[10] Gordon 2025.
[11] SHAPE 2025.

megváltozik. Nem egy személyben bízunk, hanem egy működésben, nem morális integritást feltételezünk, hanem technikai megbízhatóságot, ez a váltás finom, de alapvető és mélyreható. A bizalom átalakul, miközben az interakció személyesnek hat. Ez a kettősség sajátos feszültséget hoz létre, mivel a rendszer „beszél", de nem vállal felelősséget abban az értelemben, ahogyan azt egy ember tenné. A kiberkorszak egyik jellemzője az volt, hogy a hatalom nagyrészt láthatatlan maradt. A hálózatok mögött intézmények és államok álltak, de a felhasználói élmény szintjén ezek ritkán jelentek meg, a technológia közvetített, de nem magyarázott. Az új helyzetben nem egy intézmény hivatkozik egy rendszerre, hanem a rendszer közvetlenül szólal meg. Ez a közvetlenség megkerüli azokat a hagyományos szűrőket, amelyek korábban legitimálták a tudást, szakmai közösségeket, vitákat, ellenőrzési mechanizmusokat. Ez nem feltétlenül rossz, de mindenképpen új, a tudás forrása kevésbé látható, miközben a tudás formája rendkívül meggyőző. Ez a kombináció különösen erős hatással van a döntéshozatalra, az egyik legérdekesebb jelenség az, hogy a rendszerek gyakran akkor is magabiztosnak tűnnek, amikor bizonytalanok. A nyelv ugyanis alapvetően kijelentő formában működik, egy válasz ritkán jelenik meg hezitálásként, inkább állításként fogalmazódik meg. Az emberi kommunikációban a bizonytalanságot gyakran jelzi a testbeszéd, a hangsúly vagy a szünet, ezek a jelek itt hiányoznak, ami megnehezíti annak felismerését, hogy egy válasz mennyire stabil alapokon nyugszik. A kiberinfrastruktúrák esetében a bizonytalanság technikai paraméterekben jelent meg, késleltetésben, hibaarányban, kiesésben, itt azonban a bizonytalanság értelmezési szinten jelenik meg, ami sokkal nehezebben észlelhető.

Egy másik fontos különbség az érzelmi reakciók intenzitása. A legtöbb infrastruktúrához érzelmileg semlegesen viszonyulunk, idegesek lehetünk, ha nem működik, de mélyebb kapcsolat nem alakul ki. Amikor azonban egy technológia nyelvi formában lép kapcsolatba velünk, könnyen kialakul valamiféle kötődés, nem feltétlenül erős érzelmi kapcsolatról beszélünk, de egyfajta megszokás és preferencia. Az ember elkezdi „ismerősnek" érezni a megszólalás módját, és ez önmagában bizalmat ébreszt. Ez a jelenség nem egyedi, hanem mélyen emberi, a nyelvhasználat mindig kapcsolatot teremt, még akkor is, ha tudjuk, hogy a másik oldalon nem ember ül. Amikor egy technológia szereplőként jelenik meg, az nemcsak pszichológiai, hanem társadalmi következményekkel is jár, a döntésekbe való bevonás, a tanácsadás és az értelmezés mind olyan funkciók, amelyek korábban emberekhez vagy intézményekhez kötődtek. Ez a szereplővé válás fokozatos, és éppen ezért nehéz pontos határokat meghatározni, nem egyik napról a másikra történik, hanem apró finomhangolásokon keresztül. Egyre több helyzetben válik természetessé, hogy először nem egy embert, hanem egy rendszert kérdezünk meg. Ez a természetesség az, ami igazán új, nem a technológia létezése, hanem az, hogy reflexszé válik számunkra a használata. Ezen a ponton válik igazán nyilvánvalóvá, miért korlátozott a kiberanalógia: a kiber soha nem beszélt, nem formált véleményt, nem adott tanácsot, nem jelent meg partnerként. Mindig háttérben maradt, még akkor is, amikor döntő fontosságú volt – egy olyan technológia viszont, amely megszólal, elkerülhetetlenül belép az emberi társas térbe, hat a kognitív tudatra. Nem azért, mert emberi lenne, hanem mert az emberi kommunikáció formáit használja. Ez a belépés alapjaiban változtatja meg a viszonyt, és új kérdéseket vet fel a felelősségről, a tekintélyről és az autonómiáról.

A társadalmak mindig is különböző típusú tudásra épültek. Egy kézműves, egy orvos, egy tudós vagy egy katonai tanácsadó értéke nem pusztán a fizikai munkában vagy a mechanikus tudásban rejlett, hanem abban, hogy rendelkezett olyan tapasztalattal és megértéssel, amelyet mások nem birtokoltak. A tudás és a hatalom között szoros kapcsolat állt fenn; aki tudott, annak a döntései súllyal bírtak, és akinek a döntései súllyal bírtak, annak társadalmi pozíciója volt. A digitális korszakban a kiberinfrastruktúrák ugyan megváltoztatták a tudáshoz való hozzáférés sebességét, de alapvetően nem tették feleslegessé az emberi szakértelmet. A számítógépek gyorsították az információfeldolgozást, tárolták az adatokat, de a jelentés és az értelmezés felelőssége továbbra is emberek kezében maradt. A hatalom így az ember és a technológia közös működéséből született, de mindig az ember irányította a döntést. Amikor egy technológia képes nemcsak adatot feldolgozni, hanem értelmezni és javaslatot adni, a helyzet radikálisan változik. A szakértelem ebben az esetben már részben a géppel való együttműködés képességén múlik, hiszen az, aki képes a rendszer által kínált információt értelmezni, ellenőrizni és beépíteni a döntéshozatalba, az előnyhöz jut. Ugyanakkor az, aki ezt a képességet nem sajátítja el, fokozatosan kiszorulhat. Ez a változás a munka és a tudás szerkezetét is átalakítja, a hagyományos szakértelem, amely évtizedek tapasztalatán alapult, most már kombinálódik a technológia által generált elemzéssel. Az új elvárás az, hogy az ember képes legyen együtt dolgozni a rendszerekkel, megérteni azok logikáját, kritikusan értelmezni a javaslatokat, és döntéseket hozni az automatizált tanácsok alapján.

A technológia szereplővé válása új típusú autonómiát igényel. Korábban a döntések felelőssége és a tudás birtoklása egyértelmű volt, az ember döntött, a gép végrehajtott. Most azonban a döntés folyamata hibriddé válik, a gép előkészít, javasol, előrevetít, az ember pedig értelmez, kiválaszt majd mérlegel. Ez a hibrid rendszer kihívást jelent: az embernek meg kell tanulnia, hogy ne automatikusan higgyen a rendszernek, de ne is tagadja annak jelentőségét. A hatalom és felelősség így eloszlik, részben a rendszer funkcionalitásán, részben az emberi döntésen múlik. A rendszerek által nyújtott gyors és széles körű hozzáférés látszólag közössé teszi a tudást, többen férhetnek hozzá elemzésekhez, tanácsokhoz és adatokhoz, mint valaha, ugyanakkor a hozzáférés nem jelenti automatikusan a megértést. Ez a kettősség – a hozzáférés demokratizálódása, a képesség szűk csoportokhoz kötődése – polarizációt hozhat létre.[12] A tudás új elitje azokból áll, akik képesek a rendszerekkel együtt dolgozni, a többiek pedig hátrányba kerülnek. A technológia gyorsasága és rugalmassága a munka világában egyértelmű előnyöket kínál, a döntések gyorsabban születnek, a problémák azonnal felismerhetők, a rendszerek képesek előre jelezni trendeket és kockázatokat. Ugyanakkor ennek az előnynek ára is van, mert a munkafolyamatok és a döntési logika részben kiszolgáltatottjává válik a rendszerek működésének. A rugalmasság és a gyorsaság paradox módon a kiszolgáltatottságot is növeli, mivel az emberi döntéshozónak egyre inkább a rendszer tempójához kell igazodnia, ráadásul úgy, hogy a folyamatok mögött rejlő mechanizmusokat gyakran nem látja teljesen át. A hatalom és a kompetencia így részben eltolódik a gépi rendszerek felé, miközben az emberi szerep továbbra is kritikus marad. Az új korszak szakértelme nemcsak a tudás birtoklását

[12] *Artificial Intelligence. Policy Paper on AI Foundation Models* 2023.

jelenti, hanem az alkalmazkodást, az együttműködést és a kritikai gondolkodást is. A tudás értékét nem pusztán az határozza meg, hogy mit tudunk, hanem az is, hogy hogyan használjuk fel a rendszerek által nyújtott eszközöket. Az új elit azokból a személyekből áll, akik képesek a technológia logikáját megérteni, az adatokat értelmezni, és a rendszert felelősen beépíteni a döntéshozatalba. Ez a kultúraváltás ugyan lassú, de elkerülhetetlen. A munka, a hatalom és a tudás új formái fokozatosan alakulnak ki, és a társadalmi struktúrák is ehhez igazodnak. Azok, akik felismerik és elsajátítják ezt a változást, előnyre tesznek szert, míg a többiek számára a megszokott keretek lassan elavulnak majd.

Végső soron a technológia szereplővé válása nemcsak a munka világát, hanem a társadalom egész szerkezetét átalakítja. Az új korszakban a kompetencia részben a gépi rendszerekhez való viszonyunkon múlik, részben pedig azon, hogy milyen mértékben tudjuk értelmezni, ellenőrizni és beépíteni az automatizált tanácsokat. Ez a változás mélyreható: nemcsak a szakértelem és a döntéshozatal formáját változtatja meg, hanem az emberi társadalmi kapcsolatok és intézmények működését is. A tudás elitje[13] és az információhoz való hozzáférés kérdése újraértelmeződik, miközben a hagyományos hatalmi struktúrák részben átalakulnak, részben pedig új hierarchiákra cserélődnek.[14]

Etika, normák és társadalmi keretek

A tanulmány eddigi részeiből világosan látható, hogy a technológia aktív szereplővé válik, értelmez, javasol, kommunikál. Ez felveti azt a kérdést, hogy egy ilyen rendszer viselkedését hogyan kell értelmezni etikai szempontból. Természetesen a technológia (ma még) nem rendelkezik tudattal, szándékkal vagy érzelmekkel, így morális felelőssége nincs, azonban a hatásai, az emberi döntésekre gyakorolt befolyása és a társadalmi következményei miatt az etikai megítélése nem elkerülhető. Az erkölcsi problémák itt nem a gép belső meggyőződéséből fakadnak, hanem abból, ahogyan a társadalom használja és értelmezi a rendszert. Minden javaslat, minden válasz befolyásolja az emberek döntéseit, és ezáltal kihat a gazdasági, politikai és kulturális viszonyokra. Az etika tehát nem a gépre vonatkozik, hanem a rendszer emberi felhasználására és annak következményeire, az új technológiai környezetben a normák fokozatosan alakulnak ki. Egy korábbi korszakban világos szabályok működtek, az emberi szakértelem, az intézmények és a társadalmi elvárások meghatározták a viselkedést, a döntések felelőssége egyértelmű volt, a hatalom és a tekintély struktúrái jól definiáltak voltak. Most azonban a normák is átalakulnak, a társadalomnak pedig fel kell ismernie, hogy a gépi javaslatok nem semlegesek, és hogy azok használata újfajta felelősséget igényel mindenki részéről. A szabályozásnak és a kulturális elvárásoknak egyaránt biztosítaniuk kell, hogy a technológia alkalmazása ne torzítsa a döntéshozatalt, ne növelje a társadalmi egyenlőtlenséget, és ne helyezze a felelősséget a felhasználó helyett a gépre.

[13] Borgesius 2018.
[14] Dabis–Csáki 2024.

Az egyik legfontosabb etikai követelménynek az átláthatóságnak kell lennie. Amikor egy rendszer javaslatot tesz, nem elég a meggyőző eredmény, hanem a lehetőségekhez mérten láthatóvá kell tenni azt is, hogy hogyan született. A felhasználónak értenie kell, hogy milyen adatok, milyen logika és milyen feltevések vezettek a válaszhoz. Ez nem pusztán tudományos kérdés, hanem etikai és társadalmi szempontból is alapvető, az átláthatóság hiánya könnyen téves bizalmat szülhet. Ha a felhasználó nem látja a döntés mögötti mechanizmust, hajlamos lehet elfogadni a javaslatot pusztán a kialakított forma vagy a koherencia alapján. Ez új típusú függőséget hoz létre, amely nem látható a hagyományos infrastruktúra-elemzésekben. A szereplővé vált technológia egy új etikai problémát is felvet, a felelősség eloszlásának kérdéskörét.[15] Korábban egy döntés vagy cselekedet egyértelműen emberekhez kötődött, most azonban a döntés folyamata részben gépi rendszerek által generált információkon alapul. Ezzel összhangban a felelősség is megosztottá válik, amelynek részese lesz a felhasználó, a rendszer tervezője és üzemeltetője, továbbá a használat módját meghatározó normák is. Ez a hibrid felelősség sokak számára új, nehezen értelmezhető fogalomként jelenik meg. Meg kell tanulnunk, hogy a gép javaslata nem csökkenti az ember felelősségét, a döntés továbbra is emberi döntés, a gép szerepe legfeljebb információt és értelmezési keretet nyújt. Az etikai kérdés az, hogy ezt a keretet hogyan használjuk, és milyen társadalmi garanciákat építünk be a folyamatba. A technológia etikai és társadalmi hatásainak kezelésére létrehozandó szabályozás kulcsfontosságú. Nem elegendő technikai előírásokat alkotni, társadalmi szinten is szabályozni kell a felhasználást, az átláthatóságot, a felelősségvállalást és a hozzáférést. Ennek célja nem a fejlődés megállítása, hanem annak irányítása és keretezése, hogy a társadalmi előnyök maximalizálódjanak, miközben a kockázatok minimalizálódnak. Fontos kiemelni, hogy maradvány kockázat minden esetben jelen lesz, ennek kezelése a felhasználó felelőssége. Az etikai keretek kialakítása nem egyszeri feladat, hanem állandó folyamat: ahogy a technológia fejlődik, úgy alakulnak a társadalmi normák és a jogi előírások is. Az együttműködés és a folyamatos reflexió kulcsfontosságú, hogy a rendszer ne torzítsa a hatalmi viszonyokat, és ne hozzon létre új egyenlőtlenségeket. A technológia szereplővé válása egyszerre hoz lehetőségeket és kockázatokat. A lehetőségek között szerepel a döntéshozatal gyorsítása, a tudás demokratizálása, az emberi hibák csökkentése és a komplex problémák hatékonyabb kezelése. Ugyanakkor kockázatot jelenthet a túlzott bizalom, az átláthatóság hiánya, a társadalmi rétegek széttöredezettségének kialakulása és a felelősségi határok elmosódása. Az etikai és szabályozási keretek célja, hogy a lehetőségek érvényesülhessenek, miközben a kockázatokat kontrollálni tudjuk. Ez nem egyszerű feladat, de nélkülözhetetlen ahhoz, hogy a technológia valóban a társadalom javát szolgálja, és ne váljon manipuláció vagy kiszolgáltatottság eszközévé.[16]

[15] Batool–Zowghi–Bano 2024.
[16] Vesnic-Alujevic – Nascimento – Pólvora 2020.

Hosszú távú ember-technológia együttműködés és fenntarthatóság

Az ember és a technológia közötti kapcsolat hosszú távú fenntarthatósága nem pusztán technikai kérdés, hanem kulcs és egyben cél is, hogy a rendszer és a felhasználó kölcsönösen értelmezhető, egységesnek tekinthető keretek között működjenek együtt. A fenntarthatóság azt jelenti, hogy a technológia nem uralja a döntéshozatalt, ugyanakkor támogatja a felhasználót abban, hogy hatékonyan és megalapozottan cselekedjen.[17] A fenntartható együttműködés három pillére a megértés, a kontroll és a tanulás.

A technológia gyors fejlődése folyamatos adaptációt követel meg, nem elég egyszer megtanulni a rendszer működését, a felhasználóknak folyamatosan összhangban kell lenniük a változásokkal és új funkciókkal, igazodniuk kell az új információs logikákhoz. Az adaptáció ugyanakkor nem csupán gyakorlati készségek kérdése, hanem mentális és érzelmi képesség is egyben, vagyis az embernek el kell fogadnia, hogy a döntési folyamatok részben gépi logikán alapulnak az új keretrendszerben. Ez az adaptáció kölcsönös: a rendszerek tervezőinek figyelembe kell venniük az emberi képességeket, korlátokat és szokásokat. Egy jól tervezett rendszer nemcsak információt szolgáltat, hanem segíti a felhasználót abban, hogy megértse, értékelje és alkalmazza az adatokat a saját döntéseiben.

Az együttműködés minőségét alapvetően a kommunikáció határozza meg, a rendszernek nem elég adatokat adnia, hanem világosan, keretrendszerben és érthetően kell közvetítenie az információt a felhasználó irányába. A visszajelzés kritikus fontosságú lesz, mivel a felhasználónak látnia kell, hogy a rendszer hogyan értelmezte a bemenetet, és hogyan jutott el a javaslatához. A visszajelzés kettős szerepet tölt be, egyrészt az ember számára ad támpontot, másrészt a rendszer is tanulhat a felhasználói interakciókból, ezeket szükségszerűen beépíti a jövőbeni válaszaiba. Ez a kölcsönhatás biztosítja, hogy a technológia ne csak statikus eszköz legyen, hanem dinamikusan fejlődő partnerré váljon a kognitív tudat számára.

Az együttműködés hosszú távú fenntarthatósága szorosan összefügg a bizalom és az autonómia kérdésével, a felhasználónak bíznia kell a rendszerben annyira, hogy a javaslatait figyelembe vegye, ugyanakkor meg kell őriznie saját döntési autonómiáját. Ez az egyensúly rendkívül finom, túlzott bizalom esetén a felhasználó kiszolgáltatottá válhat, túlzott szkepticizmus esetén a rendszer előnyei nem érvényesülnek kellőképpen. Az autonómia fenntartása érdekében a rendszereknek egyértelműen jelezniük kell a bizonytalansági szintet, a javaslatok korlátait és a lehetséges alternatívákat is, a felhasználónak pedig folyamatosan reagálnia kell a döntési folyamatra és felül kell vizsgálnia a gépi javaslatokat kritikus szempontok alapján.

A hosszú távú fenntarthatóság másik kulcseleme a képzés, a felhasználóknak új típusú kompetenciákat kell elsajátítaniuk, többek között az adatkritikát, a rendszer logikájának értelmezését és a hibrid döntéshozatal képességét. Nem elég passzívan elfogadni a gépi javaslatokat, tudatosan kell azokat beépíteni a döntési folyamatokba. A felhasználóknak érteniük kell a döntések társadalmi hatásait, a felelősség eloszlását és az etikai kereteket, ezáltal válhat a hibrid döntéshozatal nemcsak hatékonnyá, hanem

[17] *Artificial Intelligence Cybersecurity Challenges* 2020.

felelősségteljessé is. A fenntartható ember-technológia együttműködés nem valósulhat meg társadalmi keretek nélkül. Az intézményeknek szabályozniuk kell a hozzáférést, biztosítani kell az átláthatóságot, és védelmet kell nyújtani a visszaélések ellen.

Az intézmények feladata, hogy a technológia ezen fejlődését ne csak a gazdasági hatékonyság határozza meg, hanem a társadalmi jóllét, a szakterületek korábban kialakult kulturális keretei és az etikai normák is. A jól működő intézményi keretek lehetővé teszik, hogy a technológia ne csupán eszköz legyen, hanem aktív partner a társadalmi döntéshozatalban. Ez a partnerség a hosszú távú fenntarthatóság alapja, amely biztosítja, hogy a technológiai előnyök széles körben érvényesüljenek, miközben minimalizálódnak a kockázatok. Az új gondolatiság bevezetését, amennyiben rendelkezésre áll, nagymértékben felgyorsíthatja és támogathatja a szervezeten belül korábban kialakított oktatási keretrendszer új elemekkel történő kiegészítése. A Magyar Honvédség esetében ez a platform a Kiber- és Információs Műveleti Központ részeként működő Kiberakadémia lehet, amely jelenlegi oktatási tematikájának kiegészítésével szinte azonnal meg tudja kezdeni az érzékenyítési folyamatokat, majd ezt követően a tematikus felkészítéseket.

A hosszú távú együttműködés egyik legnagyobb kihívása tehát a technológia folyamatos fejlődése, amelynek részeként minden új funkció vagy képesség újabb követelményeket támaszt a felhasználóval szemben. Az adaptáció, a képzés, az etikai normák és a társadalmi szabályozás folyamatosan együtt kell hogy fejlődjenek a technológiával.[18] A másik kihívás az egyenlőtlenség kezelése, mivel nem minden felhasználó rendelkezik azonos képességekkel, tudással vagy hozzáféréssel. A hosszú távú fenntarthatóság érdekében a társadalomnak biztosítania kell, hogy a technológia előnyei ne koncentrálódjanak egy szűk elit kezében, hanem széles körben érvényesüljenek. Az ember és a technológia hibrid együttműködése a jövő társadalmának alapvető struktúráját formálja. A fenntarthatóság kulcsa – mint fentebb említettük – a megértés, az adaptáció, a visszajelzés, az autonómia és a képzés együttes érvényesítése, miközben a társadalmi intézmények biztosítják az etikai és normatív kereteket, ez az együttműködés nem csupán technikai kihívás, hanem kulturális és társadalmi átalakulás is. Azok a társadalmak és közösségek, amelyek képesek integrálni a technológiát a döntéshozatalba anélkül, hogy elveszítenék a felelősségüket és autonómiájukat, a jövő fenntartható, innovatív és igazságos szereplőivé válhatnak.

Összegzés és javaslatok a szervezetek számára az MI „új kiberszerepének" kezelése érdekében

A publikáció során részletesen elemeztem, hogy miként vált a technológia fokozatosan aktív szereplővé a társadalomban, a gazdaságban és a döntéshozatalban, és azt, hogy ez a folyamat természetesen hatással van az érzékeny adatokat kezelő rendszerekre, adatbázisokra, ideértve a katonai rendszereket is. Kezdetben a gépek csupán eszközök voltak, amelyek az ember munkavégzését gyorsították és egyszerűsítették.

[18] Bokor et al. 2022.

A számítástechnika, majd a digitális hálózatok elterjedésével fokozatosan átalakult a tudás és a hatalom szerkezete, és ez előrevetítette, hogy a technológia egyre nagyobb szerepet kap az emberi döntésekben. A hagyományos szakértelem integrálódik a gépi rendszerek által végrehajtott folyamatokba, az új kompetencia részben abból áll, hogy képesek vagyunk hatékonyan együttműködni ezekkel a rendszerekkel. Ez a változás etikai és társadalmi szempontból is kihívást jelent, mivel a felelősség eloszlása és a normák újraértelmezése elkerülhetetlen – a siker kulcsa pedig a megértés, az adaptáció, az autonómia, a visszajelzés és a megfelelő társadalmi szabályozás.

A tanulmányban végrehajtott elemzés eredménye alapján az alábbi szabályozási és fejlesztési javaslatok figyelembevétele és felhasználása esetén a szervezetek csökkenthetik kitettségüket az új típusú kihívásokkal szemben:

- Érthető működés és átláthatóság biztosítása: az MI-rendszerek egyre fontosabb szereplővé válnak a döntéshozatalban, ezért a szervezeteknek biztosítaniuk kell, hogy a működésük átlátható legyen. Ez magában foglalja a javaslatok logikájának, adatforrásainak és bizonytalansági szintjeinek egyértelmű kommunikálását, így biztosítva, hogy a felhasználók ne hozzanak téves feltételezések alapján döntéseket.[19]
- Kritikai kompetenciák fejlesztése: mivel az MI az „új kiber" párhuzamban a tudás és a hatalom új formáit hozza magával, a munkavállalóknak képessé kell válniuk a gépi javaslatok kritikus értelmezésére és a saját döntéshozatalba való integrálására. Ez hosszú távon biztosítja, hogy a szervezet ne váljon kiszolgáltatottá a gépi rendszereknek, azonban ez a kompetencia nem alakul ki magától, tudatosan kell felépíteni.
- Etikai keretek és felelősség tisztázása: mivel az MI-rendszerek befolyása megváltoztatja a felelősség eloszlását, a szervezeteknek világos etikai irányelveket kell kialakítaniuk, amelyek meghatározzák, mikor és hogyan használható a technológia, és ki vállalja a végső döntésért a felelősséget.[20] Amennyiben ezek a megoldások megjelennek a katonai rendszerekben, ott ezt a pontot kiemelt körültekintéssel kell alkalmazni.
- Rendszeres visszajelzés és ellenőrzés: ahhoz, hogy az MI valóban a korábban már integrálódott kiberhez hasonlóan hatékonyan és megbízhatóan működjön, a szervezeteknek folyamatosan ellenőrizniük kell a rendszerek hatékonyságát, és be kell építeniük a felhasználói visszajelzéseket a fejlesztésbe és működésbe. Amennyiben erre nem állnak rendelkezésre megfelelő anyagi, technikai és személyi erőforrások, akkor a teljes folyamat hatékonysága és sikere megkérdőjelezhető lesz.
- Egyenlő hozzáférés és képességek biztosítása: az MI előnyeinek széles körű érvényesítéséhez a szervezeteknek biztosítaniuk kell, hogy minden munkatárs hozzáférjen a rendszerekhez és rendelkezzen a megfelelő ismeretekkel, így elkerülhető, hogy a gépi rendszerek új elit réteget hozzanak létre. Bár mondhatjuk azt, hogy ez minden korban jellemző volt, most lehetőségünk van arra, hogy

[19] Andok 2025.
[20] Danzing 2025.

ettől eltérő módszert és rendszert alakítsunk ki, mivel ennek kezdeti alapköveit még most fektetjük le.

- Hosszú távú stratégiai tervezés: az MI „új kiberként" nem csupán eszköz, hanem stratégiai partner. A szervezeteknek figyelembe kell venniük a hosszú távú hatásokat, a változáskezelést és a fenntartható ember-gépi együttműködés kialakítását, hogy a technológia valóban a szervezet javát szolgálja.[21] Fontos a közös gondolkodás és tapasztalatmegosztás az erőforrások optimalizálásának érdekében, az egyéni megoldások bár számos esetben adott időpillanatban hatékonynak bizonyulnak, hosszú távon nem adnak valódi válaszokat.

Kockázatok kezelése és biztonsági mechanizmusok

Az MI-rendszerek új típusú kockázatokat hordoznak magukban, amelyek közül többet még nem sikerült beazonosítani, ezekre a fejlődési folyamat különböző fázisaiban fogunk ráeszmélni. Értelemszerűen előfordulnak majd félreértett és félremagyarázott javaslatok, előkerül a túlzott bizalom kérdésköre a rendszerrel szemben vagy a teljes tagadás lehetősége is. A lehetőségekhez mérten a szervezeteknek előre fel kell mérniük ezeket a kockázatokat, és már ebben a fázisban megfelelő ellenőrzési és védelmi mechanizmusokat kell kialakítaniuk.[22] A kockázatokat a lehető legmagasabb szinten szükséges megfogalmazni és kezelni, a fejlesztéseknek képesnek kell lenniük a stratégiai és politikai szinten megfogalmazott irányok támogatására.

Összességében elmondható, hogy a technológia nem csupán eszköz, hanem aktív partner a döntéshozatalban és a társadalmi fejlődésben. Az ember-technológia együttműködés jövője nem előre meghatározott, hanem attól függ, hogyan alakítjuk a normákat, a szabályozást és a kultúrát. A kihívások és kockázatok komolyak, de a lehetőségek is óriásiak; ha felelősségteljesen és fenntartható módon integráljuk a technológiát, új dimenziók nyílhatnak az emberi tudás, hatalom és közösségi élet számára. A jövő tehát nemcsak technológiai kérdés, hanem etikai, társadalmi és kulturális feladat is. Az, hogy képesek leszünk-e harmonikus, fenntartható és igazságos együttműködést kialakítani, attól függ, mennyire értjük meg a technológia szerepét, és mennyire tudjuk felelősségteljesen alakítani az ember-gépi hibrid világot.

A tanulmány elemzéseiből levonható következtetések azt mutatják, hogy a technológia szereplővé válása nem csupán a döntéshozatali folyamatokat gyorsítja és teszi hatékonyabbá, hanem alapvetően alakítja át a tudás, a hatalom és a felelősség szerkezetét a társadalomban. Kiderült, hogy azok a felhasználók, akik képesek együttműködni a rendszerekkel, kritikai módon értelmezni a javaslatokat, és integrálni azokat a saját döntéshozatalukba, jelentős előnyre tesznek szert, míg azok, akik nem rendelkeznek e képességekkel, fokozatosan kiszorulnak és lemaradnak. A kutatás rámutatott továbbá, hogy a fenntartható ember-technológia együttműködés kulcsa az átláthatóság, az adaptáció, a folyamatos tanulás és az etikai normák betartása, valamint a társadalmi intézmények megfelelő szabályozása. Ezek az eredmények

[21] Clarke–Knake 2019.
[22] *President Trumps Cyber Strategy for America* 2026.

azt sugallják, hogy a technológia fejlődése egyszerre kínál lehetőséget a társadalmi előnyök széles körű érvényesítésére és kihívást az egyenlőtlenségek és felelősségi kérdések kezelésében, így a jövőbeli fejlődés iránya nagymértékben azon múlik, hogyan integráljuk felelősségteljesen a gépi rendszereket a társadalmi és döntési folyamatokba. A feldolgozott irodalom és az azokból levont következtetések alapján kialakult 7 javaslat minden szervezeti struktúrára sikeresen adaptálható, függetlenül annak stratégiai vagy végrehajtói szerepkörétől, hogy civil, kormányzati vagy akár honvédelmi szerepkört látnak-e el.[23] A tanulmány eredményeként kijelenthető, hogy a tézis, miszerint az „MI az új kiber", nem igazolható, annak jellege és tartalma is eltérő.

Felhasznált irodalom

Artificial Intelligence Cybersecurity Challenges (2020). Brussels: European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). Online: https://doi.org/10.2824/238222

Artificial Intelligence. Policy Paper on AI Foundation Models (2023). Paris: UNESCO. Online: www.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-unesco-publishes-policy-paper-ai-foundation-models

Andok Mónika (2025): Mesterségesintelligencia-jártasság. *Iustum Aequum Salutare,* 21(3), 43–60. Online: https://doi.org/10.69695/ias.2025.3.04

Batool, Amna – Zowghi, Didar – Bano, Muneera (2024): *Responsible AI Governance. A Systematic Literature Review.* arXiv. Online: https://arxiv.org/abs/2401.10896

Berendt, Bettina – Littlejohn, Allison – Blakemore, Mike (2020): AI in Education. Learner Choice and Fundamental Rights. *Learning Media and Technology,* 45(3), 312–324. Online: https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1786399

Bokor Tamás et al. (2022): *Mi és az MI – Mesterséges intelligenciával kapcsolatos társadalmi attitűdök Magyarországon*. Budapest: MI LAB. Online: https://milab.tk.hu/uploads/files/MI_survey_report_final_doc.pdf

Borgesius, Frederik Zuiderveen (2018): *Discrimination, Artificial Intelligence and Algorithmic Decision-making.* Strasbourg: Council of Europe. Online: https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73

Clarke, Richard A. – Knake, Robert K. (2019): *The Fifth Domain.* New York: Penguin.

Csepeli György (2020): *Ember 2.0 – A mesterséges intelligencia gazdasági és társadalmi hatásai.* Budapest: Kossuth.

Dabis, Attila – Csáki, Csaba (2024): *AI and Ethics. Ethical Challenges of Generative AI in Higher Education.* London: Nature. Online: https://doi.org/10.1057/s41599-024-03526-z

Danzing, Richard (2025): *Artificial Intelligence, Cybersecurity, and National Security. The Fierce Urgency of Now.* Santa Monica: Rand. Online: www.rand.org/pubs/perspectives/PEA4079-1.html

[23] Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája [é. n.].

ERTAN, Aytekin et al. szerk. (2020): *Cyber Threats and NATO 2030. Horizon Scanning and Analysis.* Tallinn: NATO CCDCOE Publications. Online: https://ccdcoe.org/uploads/2020/12/Cyber-Threats-and-NATO-2030_Horizon-Scanning-and-Analysis.pdf

GIBSON, William (2004): *Neuromancer. 20th Anniversary Edition.* New York: Ace Books.

GORDON, Lisa (2025): Palantir Technologies Achieves Cybersecurity Maturity Model Certification (CMMC) Level 2. *Investors.palantir.com,* 2025. szeptember 17. Online: https://investors.palantir.com/news-details/2025/Palantir-Technologies-Achieves-Cybersecurity-Maturity-Model-Certification-CMMC-Level-2/

KOVÁCS László (2020): A kiberbiztonság és a kiberműveletek megjelenése Magyarország új Nemzeti Biztonsági Stratégiájában. *Honvédségi Szemle,* 148(5), 12–34. Online: https://doi.org/10.35926/HSZ.2020.5.1

Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája [é. n.]. https://cdn.kormany.hu/uploads/document/c/c0/c0d/c0dfdbd37cfa520ae37361a168d244c85e7295af.pdf

President Trump's Cyber Strategy for America (2026). Washington: White House. Online: www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2026/03/President-Trumps-Cyber-Strategy-for-America.pdf

Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (2021). Paris: UNESCO. Online: www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence

SHAPE Public Affairs Office (2025): NATO Acquires AI-enabled Warfighting System. *Shape.nato.int,* 2025. április 14. Online: https://shape.nato.int/news-releases/nato-acquires-aienabled-warfighting-system-

VESNIC-ALUJEVIC, Lucia – NASCIMENTO, Susana – PÓLVORA, Alexandre (2020): Societal and Ethical Impacts of Artificial Intelligence. Critical Notes on European Policy Frameworks. *Telecommunications Policy,* 44(6). Online: https://doi.org.10.1016/j.telpol.2020.10196

WEISS János (2020): *Digitalizáció és demokrácia*. Budapest: Goethe-Institut Magyarország. Online: www.goethe.de/ins/hu/hu/kul/sup/alg/ait/22035365.html

Jogi forrás

2024. évi LXIX. törvény Magyarország kiberbiztonságáról. Online: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2400069.tv