



BERECZKI DÁVID – CSENDES LÁSZLÓ – EGRI GYULA

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HELYE ÉS  
SZEREPE AZ ÁLLAMOK ÉS TÁRSADALMAK  
21. SZÁZADI BIZTONSÁGÁBAN

MILITARY AND INTELLIGENCE CYBERSECURITY RESEARCH PAPER

2023/4.



## 1. BEVEZETÉS

A mesterséges intelligencia korunk egyik legfontosabb új felforgató technológiája (disruptive technology), mely az élet valamennyi területére jelentős kihatással van. Általánosságban elmondható, hogy a gépi tanuló algoritmusok használata könnyebbé teszi életünket, nincs ez másként a társadalmak és nemzetek biztonságának esetében sem.

A biztonság fogalma többféleképpen is értelmezhető, illetve vizsgálható. Számos csoportosítás létezik (mint például a realista, a liberális vagy a kritikai), a tanulmány szerzői ugyanakkor a saját „biztonságelméleti” definíciójuk alapján közelítették meg a biztonság fogalmát, amelyhez a Barry Buzan nevével fémjelzett koppenhágai iskola, valamint az indiai akadémikus, Prabhakaran Paleri „nemzeti biztonságról” alkotott elméleteit ötvözték. Ennek eredményeként a következő dimenziók mentén vizsgálják a mesterséges intelligencia biztonságra gyakorolt hatásait:

1. Politikai biztonság
2. Nemzeti biztonság (nemzetbiztonság)
3. Katonai biztonság
4. Energiabiztonság
5. Gazdaságbiztonság
6. Iparbiztonság
7. Kiberbiztonság
8. Egészségügyi biztonság
9. Környezetbiztonság

Fontos ugyanakkor felhívni az olvasók figyelmét arra, hogy a felsorolt területek nem különülnek el élesen egymástól, közöttük szoros és koherens a kapcsolat, illetve számtalan átfedés áll fent. Egyik terület sem létezhet önállóan a másik nélkül. A publikáció további fejezetei során a már említett témakörök mentén részletes betekintést nyerhetünk a mesterséges intelligencia által nyújtott lehetőségekbe.

## 2. VIZSGÁLAT A BIZTONSÁG FŐBB ASPEKTUSAI MENTÉN

### 2.1. Politikai biztonság

A biztonság politikai dimenziójának értelmezése többrétű, magában foglalja egy ország<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> DR. JUHÁSZ KATALIN: *Az Európai Unió biztonság- és védelempolitikája, az EU válságkezelési tevékenysége*, Szegedi Tudományegyetem - Állam- és Jogtudományi - Doktori Iskola, 2014, 11. o.,

(<https://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/2374/1/Az%20Eur%C3%B3pai%20Uni%C3%B3%20biztons%C3%A1g-%20%C3%A9s%20v%C3%A9delempolitik%C3%A1ja,%20az%20EU%20v%C3%A1ls%C3%A1gkezel%C3%A9si%20te%C3%A9v%C3%A9kenys%C3%A9ge.pdf>)

1. fenyegetettségektől mentes belső stabilitását (rendvédelem, rendészet, igazgatás)<sup>2</sup>, illetve
2. a konszolidált, kiegyensúlyozott külpolitikáját (diplomáciai kapcsolatok).

Magát a biztonságot ebben az esetben egy ország konfliktusoktól, fenyegetésektől mentes belpolitikai és külpolitikai működése jelenti az állampolgárok jogainak biztosításával. Attól függetlenül, hogy bel- vagy külpolitikáról beszélünk, a mesterséges intelligencia alkalmazása az alábbi területeken válhat a hatékonyság, egyúttal az állampolgárok biztonságának hasznára.

1. *Adatvezérelt döntéshozatali rendszerek:* Az adatvezérelt rendszerekben a legfontosabb alapelv a rendelkezésre álló nagy mennyiségű adatok (Big Data) megértése, valamint a rendszerek ehhez igazított optimalizációja. Az így elkészült komplex egész az MI által támogatott adatbányászati eszközökkel elemezhető, ezáltal gyorsabbá és pontosabbá téve az egész döntéshozatali mechanizmust. Az Európai Bizottság ezen a téren a közelmúltban már javaslatot tett az ún. adatkormányzásra, valamint az adatok egységes piacára.<sup>3</sup>
2. *MI alapú adatmenedzsment:* Ez az adatvezérelt rendszer egyik elengedhetetlen feltétele, melynek segítségével a rendelkezésre álló adatok gyűjtése, tárolása, módosítása és védelme könnyebben biztosíthatóvá válik – automatizáltan, természetesen gépi tanuló algoritmusok segítségével.<sup>4</sup> Mindez jobb adatminőséget és gyorsabb feladatvégrehajtást is eredményez.
3. *Dokumentumok és munkafolyamatok intelligens kezelése, automatizálása:* Ide tartozik minden olyan munkafolyamat, amelyet intelligens módon, gépi tanuló algoritmusok segítségével kezelhetnek. Ilyen az adatvagyon, az adattárház, a prediktív karbantartás, a (fél)automata adatfeldolgozás és -kinyerés, a dokumentum-kategorizálás, a címkézés és annotálás, az adattisztítás, illetve az iratkezelés is.
4. *Intelligens (e-)ügyintézés:* Félautomata vagy automata, teljesen papírmentes, gyors, biztonságos ügyintézészt biztosít elektronikusan, ezáltal hatékonyabb erőforrás-allokációt eredményez. Napjainkban már Magyarországon is egyre több ilyen intelligens szolgáltatás (mint a kormányhivatalok, a Nemzeti Adó- és Vámhivatal vagy a Magyar Államkincstár) található, melyek rendkívül leegyszerűsítik az ügyintézészt.
5. *Chatbotok (digitális asszisztensek) használata:* Akár a politika döntéshozatali rendszerében, akár az e-ügyintézés során nagy segítséget nyújthatnak az ún. „chatbotok”. Ezek a szoftverek és algoritmusok bizonyos előre betanított témakörökben

<sup>2</sup> ÜRMÖSI KÁROLY: *A biztonság, a biztonság fogalma*, In: Hadtudományi Szemle, 6. évfolyam, 4. szám, 2013, 149. o. ([http://epa.niif.hu/02400/02463/00021/pdf/EPA02463\\_hadtudomanyi\\_szemle\\_2013\\_04\\_147-154.pdf](http://epa.niif.hu/02400/02463/00021/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2013_04_147-154.pdf))

<sup>3</sup> EURÓPAI BIZOTTSÁG: *Európai adatstratégia* ([https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy\\_hu](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_hu))

<sup>4</sup> TABLEAU LLC: *Data Management: What It Is, Importance, And Challenges* (<https://www.tableau.com/learn/articles/what-is-data-management>)

folytathatnak online kommunikációt az emberekkel. Az így kapott segítség szinte bármilyen témakörben elérhető.<sup>5</sup>

6. *Prediktív elemzés:* A múltbéli adatokból megállapított minták segítségével a jövő eseményeire próbál minél pontosabb előrejelzést adni.<sup>6</sup> Ma már van olyan amerikai cég (Political Strategy Consultant), amely prediktív elemzést vállal a választások vagy népszavazások eredményének előrejelzésére, ezzel segítve a politikai kampányok megtervezését.<sup>7</sup>
7. *Automatizált hírfigyelő rendszerek:* Lehetővé teszik az információk és hírek naprakészen tartását, illetve a fontos események soron kívüli jelzését a politikai döntéshozók részére. Ilyen MI által támogatott szolgáltatást ajánl például az Auris nevű gazdasági társaság, mely a híreken túl teljes médiafigyelő platformmal is rendelkezik.<sup>8</sup>
8. *Intelligens katasztrófaelhárítás:* Kiemelt katasztrófavédelmi helyzetekben (pl. földrengés, árvíz) képesek lehetünk az elhárításhoz szükséges egységek, valamint az állampolgárok automatizált értesítésére. Az Amerikai Egyesült Államok jelenleg is egy közel valós idejű megfigyelést lehetővé tevő, MI által támogatott katasztrófavédelmi rendszeren dolgozik.<sup>9</sup>
9. *Természetes nyelvfeldolgozás (NLP – Natural Language Process) használata:* Tartalomelemzés, entitásfelismerés, annotálás a meglévő adatvagyon intelligens feldolgozásához, valamint az újonnan keletkezett dokumentumok módosításához.<sup>10</sup> Ide tartozik a szentiment analízis (hangulatelemzés) is: közvélemény-kutatások, felmérések, közösségi médiában levő tartalmak hangulatelemzésére a politikai döntéshozók támogatása érdekében. Kiváló példa lehet erre a 2020-as amerikai elnökválasztással kapcsolatban publikált Twitter-posztok hangulatelemzése.<sup>11</sup>
10. *Anomália-detekció:* A gépi tanuló algoritmusok az átlagostól eltérő (kiugró, extrém) értékek azonosításával elsősorban csalások, szabálytalanságok észlelésében és kiküszöbölésében nyújt segítséget.

<sup>5</sup> HAVAS-SÁGHY ÉS TÁRSAI ÜGYVÉDI IRODA: *A chatbot alkalmazásának jogi vonatkozásai* ([https://itlawpro.com/hu/adatvedelem/chatbot\\_law](https://itlawpro.com/hu/adatvedelem/chatbot_law))

<sup>6</sup> DATAMINER: *Digitális adattudomány kezdőknek és haladóknak – néhány szó a prediktív analízisről* ([https://adattudomany.blog.hu/2014/06/02/nehany\\_szo\\_a\\_prediktiv\\_analizisrol](https://adattudomany.blog.hu/2014/06/02/nehany_szo_a_prediktiv_analizisrol))

<sup>7</sup> KIRAN VOLETI.: *How Predictive Analytics in Politics can Rebuild People Satisfaction* (<https://politicalmarketer.com/predictive-analytics-in-politics/>)

<sup>8</sup> AURIS: *Media monitoring* (<https://genylabs.io/media-monitoring/>)

<sup>9</sup> ZHE ZHU, SU YE: *These AI and satellite mapping techniques are speeding up the process of disaster management* (<https://www.preventionweb.net/news/these-ai-and-satellite-mapping-techniques-are-speeding-process-disaster-management>)

<sup>10</sup> PRECOGNOX: *Természetes nyelvfeldolgozás* (<https://www.precognox.hu/tas-termeszetes-nyelvfeldolgozas/>)

<sup>11</sup> RAO HAMZA, ALI, GABRIELA PINTO, EVELYN LAWRIE, ERIC J. LINSTAD: *A large-scale sentiment analysis of tweets pertaining to the 2020 US presidential election* (<https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-022-00633-z>)

11. *Okosváros koncepció:* Az okosváros koncepció egy olyan „település vagy település csoport, amely természeti és épített környezetét, digitális infrastruktúráját, valamint a területén elérhető szolgáltatások minőségét és gazdasági hatékonyságát korszerű és innovatív információtechnológiák alkalmazásával fejleszti”.<sup>12</sup>
12. *Diplomáciai kommunikáció:* A mesterséges intelligencia által támogatott automatizált tolmács, illetve fordító rendszerek használata írásban, illetve élő szóban egyaránt.

Nem szabad ugyanakkor elfelejteni, hogy a politikai biztonság szorosan összefügg a cikkben részleteiben nem kifejtett társadalmi biztonsággal is. Ennek két fontos eleme az állampolgárok anyagi-szociális biztonsága (munkaerőpiac, egészségügy, szociális ellátó rendszer, oktatás, kultúra stb.), valamint a jogbiztonság (emberi méltóság, emberi jogok, esélyegyenlőség) intézménye is.<sup>13</sup>

## 2.2. Nemzetbiztonság

A nemzetbiztonság és a nemzeti biztonság között árnyalatnyi különbség van. Drusza Tamás megfogalmazása szerint az „*állapotot a nemzeti biztonság, az állami funkciót nemzetbiztonsági kifejezéssel*”<sup>14</sup> célszerű jelölni. Pontosabban fogalmazva a titkosszolgálatok végzik „*mindazokat a rejtett keretek között zajló, speciális információszerező és/vagy elhárító tevékenységi formákat, amelyek alapvető célja a mindenkori állami szuverenitás fenntartása*”.<sup>15</sup>

A magyar nemzetbiztonsági szolgálatok az 1995. évi CXXV. törvényben meghatározott feladataikat „*Magyarország függetlenségének és törvényes rendjének védelme, továbbá nemzetbiztonsági érdekeinek védelme*”<sup>16</sup> érdekében látják el külső engedélyhez kötött és külső engedélyhez nem kötött titkos információgyűjtés keretein belül.

A mesterséges intelligencia a nemzetbiztonság területén is új dimenziókat nyitott meg az elmúlt időszakban. Ez a terület ugyanakkor speciális, mivel az MI képességek itt kettős jelleget hordoznak magukban: nem csak a nemzetbiztonsági és rendvédelmi szervek, hanem a bűnelkövetők is felhasználják illegális tevékenységeik során.<sup>17</sup>

A nemzetbiztonsági szerveknek a gépi tanuló algoritmusok a következő területeken tudnak segítséget nyújtani:

<sup>12</sup> LECHNER NONPROFIT KFT.: *Okos város*

(<http://okosvaros.lechnerkozpont.hu/hu>)

<sup>13</sup> ÜRMÖSI KÁROLY: *A biztonság, a biztonság fogalma*, In: *Hadtudományi Szemle*, 6. évfolyam, 4. szám, 2013, 150. o., ([http://epa.niif.hu/02400/02463/00021/pdf/EPA02463\\_hadtudomanyi\\_szemle\\_2013\\_04\\_147-154.pdf](http://epa.niif.hu/02400/02463/00021/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2013_04_147-154.pdf))

<sup>14</sup> DRUSZA TAMÁS: *A nemzetbiztonsági terület funkciói rendkívüli helyzetekben*. In: *Pécsi Határőr Tudományos Közlemények*, XXIII. kötet, 2021, 146. o., (<http://www.pecshor.hu/periodika/XXIII/drusza.pdf>)

<sup>15</sup> RÉVÉSZ BÉLA: *Források a titkosszolgálatok politológiai tanulmányozásához*, Jatepress, Szeged, 2010, 16. o. ([https://eta.bibl.u-szeged.hu/2822/1/Titkosszolgalmati\\_politologia\\_ReveszBela.pdf](https://eta.bibl.u-szeged.hu/2822/1/Titkosszolgalmati_politologia_ReveszBela.pdf))

<sup>16</sup> NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM: *Közzolgalmati Online Lexikon*, (<https://lexikon.uni-nke.hu/szocikk/nemzetbiztonsagi-szolgalatok/>)

<sup>17</sup> BERECKZI DÁVID: *Milyen kihívásokat jelent az új technológiák elterjedése az elhárítás számára?* In: *KNBSZ: A Mesterséges Intelligencia elterjedése hatásainak átfogó vizsgálata. A Katonai Nemzetbiztonsági Szolgálat belső workshopja*, 2022.11.03., Nemzeti Közzolgalmati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar

1. *Arcképelemzés:* Az MI által támogatott rendszerek közé tartoznak az ún. arcképelemző szoftverek. Ezek gépi tanuló algoritmusok segítségével nagy pontossággal és hatékonysággal azonosítják a nemzetbiztonságra vagy közrendre potenciálisan veszélyes személyeket, ezzel jelentősen megnövelve a nemzetbiztonsági és rendvédelmi munka hatékonyságát. Néhány európai országban (mint Belgium és Luxemburg) tiltott a köztéri kamerák ilyen célú használata, de például a jelenleg is folyó ukrán-orosz háborúban Ukrajna arcképelemző szoftvereket használ fel az orosz hírszerzők azonosítása érdekében.<sup>18</sup>
2. *Videóelemzés:* Az arcképelemzéssel szorosan összefügg a szintén MI által támogatott videóelemzés, melynek segítségével valós időben lehet kiszűrni a potenciálisan veszélyes személyeket, csoportosulásokat, eseményeket, de akár fegyverek, járművek azonosítása is lehetséges a használatával. Szintén alkalmasnak kell lennie figyelőztetésre, tehát gyanús személy/tevékenység azonosítása esetén képesnek kell lennie egy jelzés leadására a megfelelő nemzetbiztonsági/rendvédelmi szerv részére. Ausztráliában már számos reptéren alkalmazzák az ún. „QOLiT” rendszert, melynek segítségével a biztonsági kamerák videóit szűrik meg valós időben. A rendszer jelzést küld a rendvédelemért felelős szervek abban az esetben, ha az algoritmus által gyanúsnak vélt mozgást vagy viselkedést azonosít.<sup>19</sup>
3. *Geolokációs elemzés:* Szintén nagy segítséget jelent a bűnüldöző szervek számára a tartózkodási helyből, illetve a mozgásból származó adatok MI által támogatott elemzése. Az okoseszközökből, gépjárművekből, mobiltelefonokból, továbbá minden más IoT eszközből származó metaadat segítségével percre pontosan meghatározható bárkinek a mozgása. Kiváló példa erre Rekor nevű amerikai cég MI által vezérelt „országúti intelligencia” platformja, amely geolokációs adatok, illetve vezetési minták elemzésének segítségével beazonosítottak és kézre kerítettek egy kábítószerkereskedő férfit.<sup>20</sup>
4. *Hangelemzés:* Az MI által támogatott hangelemző szoftverek alkalmasak a beszédhang bűnüldözési, bűnmegelőzési, illetve nemzetbiztonsági célú elemzésére. Ezen technológia segítségével lehetőség nyílik az ismeretlen személy(ek) azonosítására, a beszédfelismerésre, a hangulelemzésre, vagy egyszerűen csak az egyes személyekkel kapcsolatos kockázatok kiszűrésére nemtől, kortól, nyelvtől függetlenül. 2014-ben az INTERPOL saját hangelemző projektet (SIIP) indított, amelynek célja, a bűnözők (vagy terroristák) különböző forrásból származó hangminták alapján történő egyértelmű beazonosítása.<sup>21</sup>

<sup>18</sup> NAGY-TÓTH NIKOLETT ÁGNES: *Arcképelemzés - A felismerés algoritmus*

(<https://rtk.uni-nke.hu/hirek/2022/03/24/arckepelemzes-a-felismeres-algoritmus>)

<sup>19</sup> SOURCE SECURITY: *Using Artificial Intelligence for Airport Security*

(<https://www.sourcesecurity.com/news/co-2166-ga.132.html>)

<sup>20</sup> THOMAS BREWSTER: *This AI watches millions of cars daily and tells cops if you're driving like a criminal*

(<https://www.forbes.com/sites/thomasbrewster/2023/07/17/license-plate-reader-ai-criminal/>)

<sup>21</sup> INTERPOL: *Speaker Identification Integrated Project (SIIP)*,

5. *Anomália detekció:* Az MI a megfelelő matematikai algoritmussal támogatja a szokásostól jelentősen eltérő (váratlan vagy rendkívüli) eredmények kiszűrését is, mely jelentős segítséget nyújthat néhány specifikus bűncselekmény felderítésekor is. Ide tartozhat például egy bankkártyás visszaélés, egy kibertámadás, egy álhír azonosítása vagy egy fogadási csalás jelzése is.
6. *Képelemzés:* Az MI által támogatott képelemzés segítségével könnyen analizálhatóvá válik bármilyen kép tartalma, vagy annak eredetisége. Utóbbi mind a rendvédelmi, mint a nemzetbiztonsági szervek hasznára válik az ún. „deep-fake” tartalmak kiszűrése miatt.<sup>22</sup>
7. *Szövegelemzés:* A lehetőségek kimeríthetetlen tárházát jelenti a szövegelemzés. Az intelligens szövegelemző algoritmusok segítségével lehetőség nyílik akár strukturált, akár nyers (strukturálatlan) adatok elemzésére, feldolgozására: hangulatelemzés, információ kinyerés, entitáskiemelés stb. Élő példa, hogy a spanyol rendőrség már használja a leiratozott, hamis vallomások detektálására érdekében létrehozott VeriPol nevű szoftvert.<sup>23</sup>
8. *Hálózatelemzés:* Az MI által támogatott hálózatelemző szoftverek (pl. Gephi, i2 Analyst’s Notebook) a vizuális megjelenítés segítségével könnyebbé teszik az összetett és kiterjedt kapcsolati körrel rendelkező bűnelkövetők „hálózatának” ábrázolását és elemzését. Az Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Társadalomtudományi Kar, Biológiai Fizika Tanszék a közelmúltban az európai uniós RED-Alert elnevezésű terrorellenes nemzetközi együttműködés keretein belül az Európai Unió által támogatott, rendvédelmi célú hálózatelemzési kutatásokat végeztek.<sup>24</sup>
9. *Prediktív elemzés:* Természetesen a korábbiakban leírtak szerint az MI által támogatott prediktív analízis segítségével előre jelezhetünk bizonyos dolgokat, eseményeket, tendenciákat. Példának okáért megvizsgálható mekkora eséllyel jelezhető előre, hogy egy terrortámadás összefüggésben állhat-e egy közelmúltbeli vagy a közeljövőben végrehajtandó másik terrorcselekménnyel.<sup>25</sup>
10. *Intelligens adatvizualizáció:* A rendelkezésre álló nemzetbiztonsági, illetve rendvédelmi adatbázisokban fellelhető adatok, eredmények különböző vizuális módokon is megjeleníthetők (pl. dashboard, grafikonok, diagram, kapcsolati ábra), így könnyebben megérthetővé válik a döntéshozók részére.

---

(<https://www.interpol.int/en/Who-we-are/Legal-framework/Information-communications-and-technology-ICT-law-projects/Speaker-Identification-Integrated-Project-SIIP>)

<sup>22</sup> INTERNATIONAL ASSOCIATION OF CHIEFS OF POLICE: *Law Enforcement in the Era of Deepfakes*,

(<https://www.policechiefmagazine.org/law-enforcement-era-deepfakes/>)

<sup>23</sup> TÓTH BALÁZS: *Írott hazugságokat is leleplez a mesterséges intelligencia*

([https://index.hu/techtud/2018/10/29/irott\\_hazugsagokat\\_is\\_leleplez\\_az\\_ai/](https://index.hu/techtud/2018/10/29/irott_hazugsagokat_is_leleplez_az_ai/))

<sup>24</sup> ELTE: *Hálózatelemzés a bűnmegelőzésért*

(<https://www.elte.hu/content/halozatelemzes-a-bunmegelozesert.t.22939>)

<sup>25</sup> BERECKZI DÁVID: *Adatelemzés Felsőfokon II. rész – A prediktív modellezés útvesztőjében*, In: KNBSZ Szakmai Szemle, 2020/3. szám, 167-188. o., ([https://www.knbsz.gov.hu/hu/letoltes/szsz/2020\\_3\\_szam.pdf](https://www.knbsz.gov.hu/hu/letoltes/szsz/2020_3_szam.pdf))



11. *Intelligens tájékoztató rendszer (jelentésíró modul)*: Az MI félautomata vagy automata jelentésíró modullal támogathatja a vezetők számára szükséges eseti vagy rendszeres jelentések megírását.
12. *Dokumentumok és munkafolyamatok intelligens kezelése*: Természetesen az előbbi fejezetekben ismertetett, MI által kezelt intelligens folyamatok a nemzetbiztonsági munkát is hatékonyan támogathatják a folyamatok automatizálásával.

### 2.3. Katonai biztonság

A Nemzeti Közsolgálati Egyetem Online Lexikonjának megfogalmazása alapján a „katonai biztonság államoknak, illetve kormányoknak az a képessége, amely biztosítja, hogy fennmaradjanak a belső vagy külső katonai fenyegetéssel szemben”.<sup>26</sup> A katonai biztonság tekintetében az államok a főszereplők, mivel ők gyakorolják a hatalmat a katonai erő felett, azonban kiegészítő szerepet tölthetnek be még szövetségek, szervezetek, illetve multinacionális nem állami szervezetek is, azonban a katonai erő feletti hatalmat kizárólag a mindenkori politikai vezetés gyakorolhatja.<sup>27</sup>

A mesterséges intelligencia az elmúlt években teljesen új szintre emelte a katonai biztonságot, ezen belül pedig leginkább a haditechnika képességeit:

1. *Automatizált katonai döntéstámogató rendszer*: A gépi tanuló algoritmusok segítségével jelentősen felgyorsulhat a katonai döntéshozatal. Az MI hatékonyan felmérheti és elemezheti az egyes helyzeteket és ajánlhat fel döntési alternatívákat a katonai vezetésnek.<sup>28</sup> Az Amerikai Egyesült Államok hadseregének innovációs részlege (DARPA) jelenleg is dolgozik az „In the Moment” elnevezésű projektjén, amelynek célja egy, az MI által támogatott gyors és automatizált katonai döntéshozó rendszer létrehozása.<sup>29</sup>
2. *Autonóm fegyverrendszerek*: Ezek olyan MI által támogatott fegyverrendszerek, melyek emberi beavatkozás nélkül képesek célpontokat kiválasztani és csapást mérni rájuk.<sup>30</sup> Egy ilyen példa a „Harpia” névre hallgató izraeli fejlesztésű drón, amelynek feladata az előre meghatározott célpontok adott területen történő bemérése, és likvidálása egy nagy erejű robbanófej segítségével.<sup>31</sup>

<sup>26</sup> NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM: *Közsolgálati Online Lexikon*, (<https://lexikon.uni-nke.hu/szocikk/katonai-biztonsag/>)

<sup>27</sup> DR. VIDA CSABA: *A biztonság és a biztonságpolitika katonai elemei (A biztonsági tanulmányok új korszaka)*, In: *Nemzetbiztonsági Szemle*, I. évfolyam, I. szám, 2013, 93-94. o. ([http://epa.niif.hu/02500/02538/00001/pdf/EPA02538\\_nemzetbiztonsagi\\_szemle\\_2013\\_01\\_087-105.pdf](http://epa.niif.hu/02500/02538/00001/pdf/EPA02538_nemzetbiztonsagi_szemle_2013_01_087-105.pdf))

<sup>28</sup> INNEFU LABS: *Artificial Intelligence in Defence Technology* (<https://www.innefu.com/blog/artificial-intelligence-in-defence-technology>)

<sup>29</sup> PRANSHU VERMA: *The military wants AI to replace human decision-making in battle* (<https://www.washingtonpost.com/technology/2022/03/29/darpa-artificial-intelligence-battlefield-medical-decisions/>)

<sup>30</sup> MICHAEL HIRSH: *How AI Will Revolutionize Warfare* (<https://foreignpolicy.com/2023/04/11/ai-arms-race-artificial-intelligence-chatgpt-military-technology/>)

<sup>31</sup> KAI-FU LEE: *The Third Revolution in Warfare* (<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2021/09/i-weapons-are-third-revolution-warfare/620013/>)

3. *Haditechnikai eszközök bővítése/fejlesztése/karbantartása:* A meglévő haditechnikai eszközök mesterséges intelligenciával való bővítése nem pusztán harcászati célú lehet. Annak fejlesztése, illetve karbantartása szintén történhet az MI támogatásával. Gondoljunk bele mekkora segítséget jelent, ha egy algoritmus még a meghibásodást megelőzően jelzi a haditechnikai eszköz karbantartásának szükségességét, jelentős időt, pénzt és képességet megspórolva ezáltal. Az amerikai védelmi minisztérium már sikeresen alkalmazza a preventív karbantartást, azonban eddigi tapasztalataik alapján nem mindegyik eszköz alkalmas a szóban forgó eljárás nyújtotta előnyök kiaknázására.<sup>32</sup>
4. *Intelligens oktatás és képzés (virtuális valósággal támogatott harcászati szimuláció):* A harci szimulációs rendszereket már jó ideje használják a különböző országok haderői, azonban ezek fejlettségi szintje, illetve a különböző technikai újítások (pl. virtuális valóság) új lehetőségeket biztosítanak ezen eszközök eredményes kihasználásához, valamint a katonák teljes értékű kiképzéséhez.<sup>33</sup>
5. *Célpont-felismerés:* Az MI algoritmusai segítséget nyújthatnak a célpont-felismerés területén is, egyre pontosabbá téve annak hatékonyságát. Ezek segítségével könnyebben azonosíthatóvá válnak harci körülmények között a különböző katonai erők, a harceszközök, illetve az objektumok is.<sup>34</sup>
6. *Katonai egészségügy:* Az MI által támogatott orvosi ellátás valódi harctéri helyzetben rengeteg támogatást jelenthet többek között a katonáorvosoknak a diagnózisok felállításában, az alkalmazott gyógyszerek, illetve további vizsgálatok és kezelések ajánlásában. Fontos kihangsúlyozni, hogy ebben az esetben az MI csupán ajánlatot tesz, a tényleges kezelést vagy gyógyszerfelírást kizárólag egy valódi orvos hagyhatja jóvá. Az amerikai John Hopkins University már dolgozik egy digitális osztályozó asszisztens létrehozásán, amelyet a tervek szerint különböző NATO tagországok egészségügyi egységei alkalmaznának.<sup>35</sup>
7. *Katonai toborzás:* Az MI segítséget nyújthat a már említett chatbotok használatával a toborzásban is, jelentősen megkönnyítve ezáltal a hadseregbe jelentkezés folyamatát.
8. *Kibervédelem:* Nem mehetünk el szó nélkül a katonai rendszerek kiberbiztonsága mellett. Ez a kibervédelem egyik speciális területe, mivel a támadások itt minősített információkra is kiterjedhetnek, továbbá ellehetetleníthetik bizonyos rendszerek teljes működését is. Elképzelni is nehéz, hogy egy valódi háború során egy-egy kibertámadás

<sup>32</sup> WALTER PINCUS: *Is AI the right fit for predictive military maintenance?*

([https://www.thecipherbrief.com/column\\_article/is-ai-the-right-fit-for-predictive-military-maintenance](https://www.thecipherbrief.com/column_article/is-ai-the-right-fit-for-predictive-military-maintenance))

<sup>33</sup> SDI SENTIENT DIGITAL INC.: *The most useful military applications of AI in 2023 and beyond*

(<https://sdi.ai/blog/the-most-useful-military-applications-of-ai/>)

<sup>34</sup> NATIONAL SECURITY TECHNOLOGY ACCELERATOR: *How Artificial Intelligence is Changing the Future of Military Defense Strategies*

(<https://nstxl.org/how-artificial-intelligence-is-changing-the-future-of-military-defense-strategies/>)

<sup>35</sup> PRANSHU VERMA: *The military wants AI to replace human decision-making in battle*

(<https://www.washingtonpost.com/technology/2022/03/29/darpa-artificial-intelligence-battlefield-medical-decisions/>)

milyen károkat okozhat a résztvevő felek informatikai vagy kommunikációs rendszereiben.

9. *Drónok, pilóta nélküli eszközök, illetve katonai célú robotok:* Ahogy arra az orosz-ukrán háború is rávilágított, a drónok katonai célú felhasználása egyre nagyobb figyelmet kap. Ezek működtetése támaszkodhat MI alapú szoftverekre, melyek segítségével a meghatározott feladatok sokkal pontosabban, illetve biztonságosabban hajthatók végre. Ezen csoportba tartoznak még az egyéb pilóta nélküli eszközök (mint a vadászgépek és a harckocsik), illetve a katonai robotok (például egy aknakereső és vegyi mentesítő) is, melyek szintén egyre hatékonyabban működhetnek a gépi tanuló algoritmusok segítségével. Kiváló példa erre az a „Kentaur” nevű robot, amely képes megtalálni és semlegesíteni számos veszélyforrást, akár egy rögtönzött robbanóeszközt vagy taposóaknát is.<sup>36</sup>

## 2.4. Energiabiztonság

Az energia mindenkori társadalmunk egyik, hanem legfontosabb szükséglete, amelynek hiánya a biztonság minden egyes dimenziójára jelentős kihatással bír. A biztonság alapvető fogalmához hasonlóképpen itt sem beszélhetünk sztenderd megfogalmazásról. Számos megközelítés létezik, azonban a legelfogadottabb szerint „Az energiabiztonság egy olyan állapotot feltételez, amely az energetikaszektor fenyegetettségének a hiányaként határozható meg, de a fenyegetésekre való reagálási képességet is magába foglalhatja.”<sup>37</sup>

A mesterséges intelligencia és a gépi tanuló algoritmusok az energiaszektorban szintén kiemelt figyelmet kapnak, hiszen a terület sajátosságai közé tartozik a témérdek rendelkezésre álló adat, amelynek segítségével lehetőség nyílik az energiavállalatok teljesítményének optimalizálására, egyúttal az előállítási költségek csökkentésére. Az MI többek között az alábbi esetekben alkalmazható.

1. *Az energiafogyasztás előrejelzése:* Az MI alapú algoritmusok és adatelemzési módszerek a felhasználók szokásainak beazonosításával képesek jóval pontosabban előrejelezni az energiaigényeket. Ez lehetővé teszi a döntéshozók számára, hogy pontosabb energiatermelési és -elosztási terveket készítsenek, ráadásul a kapacitást is hatékonyabban allokálhatják, minimalizálva ezzel az energiahány vagy túltermelés okozta kockázatot. Az adattudományi és prediktív analitikai megoldások fejlesztésére szakosodott Dmlab nevű magyar vállalat egyik ilyen témakörben végzett kutatása szerint „A Mesterséges Intelligencia motor minden fogyasztóra külön előrejelző modellt épít, majd összesíti ezeket. Az eredményeket súlyozza pl. az ünnepekkel, szezonálitással, várható időjárással. Az előrejelzés a teljes portfólióra naponta 15 perc futásidő után áll elő. Az algoritmusok minden nap tanulnak az előző napi fogyasztásból, ezért egyre

<sup>36</sup> PRATHVIK G. S.: *Top Most Advanced and Artificial Intelligence (AI) Powered Military Robots in 2022* (<https://www.marktechpost.com/2022/08/17/top-most-advanced-and-artificial-intelligence-ai-powered-military-robots-in-2022/>)

<sup>37</sup> MÉSZÁROS KINGA: *Az energiabiztonság helye a biztonság fogalomrendszerében, s jelentősége a XXI. században* (<https://biztonsagpolitika.hu/elemezsek/az-energiabiztonsag-helye-a-biztonsag-fogalomrendszerében-s-jelentosege-a-xxi-szazadban>)

*pontosabbá válnak az előrejelzések, amelyeket a szakértők még tovább pontosítanak...*<sup>38</sup>.

2. *Az energiaellátási infrastruktúra optimalizálása:* Az MI segítségével hatékonyabban tervezhető és üzemeltethető az energiaellátási infrastruktúra, automatizálható az energiamenedzsment. Az MI alapú modellekkel megfigyelhetjük az energiaciklusokat, az infrastrukturális rendszereket és a hálózatok kapcsolatát, majd optimalizáljuk az energiaelosztást, kizárva, illetve minimalizálva ezzel az esetleges áramkimaradásokat és az általuk okozott meghibásodásokat.<sup>39</sup>
3. *A károsanyag-kibocsátás csökkentése:* A mesterséges intelligenciára épülő algoritmusokkal automatizálható és folyamatosan nyomon követhető a nem megújuló energiaforrásokat használó erőművek által kibocsátott szén-dioxid és egyéb, a környezetre káros hatással bíró anyagok jelenléte a légkörben. A 17 AI Technológiai Kutatóközpont tanulmányai szerint a műholdképek valós idejű vizsgálatával könnyedén megállapítható a légszennyezettség mértéke, amely az erőművekkel szemben alkalmazott szankciókon keresztül közreműködhet a klímaválság visszaszorításában is.<sup>40</sup>
4. *Az anyagtudomány fejlődésének elősegítése:* A gépi tanulás során használt felügyelt, aktív vagy generatív modellek alkalmazásával felgyorsíthatjuk az energiaellátás területén történő anyagfejlesztést. Az MI segítségével lehetőség nyílik az anyagok hatékonyabb modellezésére, szintetizálására, ezáltal újabb anyagok felfedezésére és tervezésére, amelyek kiemelt szerepet játszhatnak az energiatárolásban és energiatermelésben. A gépi tanulási technikák alkalmazásával előrejelzéseket készíthetünk az anyagok fizikai tulajdonságairól, optimalizálhatjuk az anyagok szintézisét és hatékonyabb, hosszútávon jóval fenntarthatóbb energiaraktározási megoldásokat alkothatunk.<sup>41</sup>
5. *Az energiaforrások diverzifikációja:* A villamosenergia jelenleg olyan elektromos hálózatokon keresztül jut el a fogyasztókhoz, ahol a generált és a fogyasztott energia mértéke minden pillanatban meg kell, hogy egyezzen egymással. Megújuló erőforrások (napelem, szélenergia, geotermikus erőmű stb.) használatakor mindenképpen számolni kell gyengébben teljesítő időszakokkal is, amelyek során a hiányzó energiát más forrásból kell pótolnunk. Napjainkban ez az ellensúlyozás akkumulátorok által letárolt energiával, vagy a nem megújuló energiaforrások (generátorok, erőművek) bevonásával

<sup>38</sup> AI HUNGARY: *Mesterséges intelligencia az energiafogyasztás előrejelzésében*

(<https://ai-hungary.com/en/business-success-stories/dmlab-mesterseges-intelligencia-az-energiafogyasztas-elorejelzeseben>)

<sup>39</sup> AUTOPRO: *Automatizálással tehető biztosabbá az energiaellátás*

(<https://autopro.hu/gyartosor/automatizalassal-teheto-biztosabba-az-energiaellatas/819649>)

<sup>40</sup> PRIYA L. DONTI: *Tackling Climate Change with Machine Learning*, 2019, 3-5. o.

(<https://arxiv.org/pdf/1906.05433.pdf>)

<sup>41</sup> JUNWEN BAI: *Accelerating materials discovery with ai*, *AI Magazine*, 2018, 15–26 o.

(<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/2785/2681>)

történhet. Az MI a rendszerek összehangolt irányításával és ütemezésével képes az energia legoptimálisabb disztribúciójára, illetve a költséghatékony felhasználására.<sup>42</sup>

6. *Az energiaforrások hatékonyabb feltárása:* Az MI algoritmusok segítségével vezérelt eszközök már képesek a környezetünk (beleértve a földfelszín alatti rétegeket is) adatainak részletes elemzésére, pontosan meghatározva ezzel a természeti kincsek lelőhelyét. Alkalmazásukkal gyakorlatilag könnyedén feltérképezhetőek a fosszilis energiahordozók készletei, és az így kapott információk révén célzottabbá, hatékonyabbá válhat a kitermelés folyamata. A hosszú távú végeredmény többek között az alacsonyabb olajárakban mutatkozhat meg.<sup>43</sup>

## 2.5. Gazdaságbiztonság

Egy állam biztonságának gazdaságbiztonsági dimenziója szorosan összekapcsolódik a gazdasági jólét fogalmával és a modern jóléti állam koncepciójával, amely egy az állampolgárok alapvető szükségleteinek (mint a táplálkozás, a lakhatás, vagy az egészségügyi ellátás) és biztonságának garantálása érdekében tett kötelezettségvállalás a mindenkor Kormány részéről. Ez a biztosíték magába foglalja többek között azon piaci kockázatokat, amelyek az öregségből, a különböző szerencsétlenségekből vagy a munkanélküliségből erednek. Nemzeti léptékben a gazdaságbiztonság az adott ország azon képessége, amely lehetővé teszi számára, hogy kövesse és megvalósítsa a kitűzött gazdasági fejlesztési céljait.<sup>44</sup>

Az Európai Unió Tanácsa által megfogalmazott elmélet szerint „A mesterséges intelligencia egyrészt hozzájárulhat a gazdaság innovatívabbá, hatékonyabbá, fenntarthatóbbá és versenyképesebbé tételéhez, másrészt pedig a polgárok számára javuláshoz vezethet a biztonság, az oktatás és az egészségügy területén...”<sup>45</sup>. Az MI által kínált intelligens megoldásokhoz további iránymutatással az alább felsoroltak szolgálhatnak.

1. *A termelékenység és a gazdasági növekedés elősegítése:* Az MI alapú technológiák megjelenésének alapvető célja a társadalom munkatermelékenységének javítása volt a gazdasági növekedés érdekében. Ezt a munkavállalók terheinek csökkentésével, a komplex folyamatok egyszerűsítésével, intelligens elosztásával és automatizálásával kívánja elérni. Ennél a pontnál az MI kapcsán egyaránt fontos kiemelni egyrészt a munkavállalókra kifejtett helyettesítő-, másrészt a munkahelyteremtő hatást, amellyel közvetett módon a munkatermelékenység növekedését okozza. Ezen hatások a következő pontokban részletes kifejtésre kerülnek.
2. *Egyes munkahelyek részleges vagy teljes kiváltása:* A helyettesítő hatás miatt kiegészíti, adott esetben kiváltja a meglévő munkaerőt, lehetővé téve ezzel azt, hogy a

<sup>42</sup> TANVEER AHMAD: *Artificial intelligence in sustainable energy industry*

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652621000548>)

<sup>43</sup> NEIL DEGRASSE TYSON: MVM Future talks 2020, *online szeminárium*

(<https://www.villanylap.hu/hirek/5644-mesterseges-intelligencia-segiti-az-energiaellatas-biztonsagat>)

<sup>44</sup> INTERNAL LABOR ORGANIZATION: *Socio-Economic Security Programme*, 1. o.

(<https://www.ilo.org/public/english/protection/ses/download/docs/definition.pdf>)

<sup>45</sup> EURÓPAI TANÁCS: *Európa digitális jövője*

(<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/a-digital-future-for-europe/>)

munkavállalók egy része több időt fektessen az oktatásra és a képességeik egyéb módon történő fejlesztésére annak érdekében, hogy más, számukra megfelelőbb munkát vállalhassanak.<sup>46</sup>

3. *Újabb munkahelyek teremtése:* Az 1800-as évek során az első ipari forradalom vívmányaként az emberi munkát a gőzgépek erejével váltották fel. Napjainkban a mesterséges intelligencia megjelenésével a tudósok a negyedik ipari forradalmat számlálják, ahol a humán erőforrást az intelligens algoritmusok fogják pótolni. Ez a foglalkoztatást rövid távon negatívan befolyásolja, pozitív hatását csak hosszabb távon, a technológia széleskörű alkalmazásának elterjedésével fejtí ki. Újabb iparágak és szektorok jelennek majd meg, munkahelyeket teremtve ezzel a társadalom számára.<sup>47</sup>
4. *Lehetőségek a bankszektorban:* Az MI alkalmazása a bankszektorban lehetővé teszi az automatizált pénzügyi elemzést, a kockázatelemzést, a hitelbírálatokat és egy intelligens monitoring rendszer használatával az esetleges csalások időbeni felismerését. A pénzügyintézetek és a szolgáltatásaikat igénybe vevő fogyasztók esetében ez hatékonyabb hitelezési folyamatokat, megalapozottabb döntéseket, automatizált kereskedést, illetve biztonságosabb pénzügyi tranzakciókat jelenthet.<sup>48</sup>
5. *Lehetőségek a logisztika területén:* Okos megoldások segítségével egyrészt képesek lehetünk a termelési folyamatok során generált adatokból időben felismerni a minőségi hibákat, és kiszűrni a selejtes termékeket a raktárkészleteinkből. A gépi tanuló algoritmusok másrészt támogathatják a termelési folyamatok zavartalanosságát a logisztikai vállalatok készleteinek optimális megtervezésével, minimalizálva ezzel a felesleges raktározásból adódó többletköltségeket. A prediktív modellek a szállítmányozás során kalkulálhatnak továbbá az útvonalakkal, a rendelkezésre álló járművek sajátosságaival és kihasználtságukkal, csökkentve az üzemanyag-fogyasztást, az anyagmozgatás költségét és a károsanyag-kibocsátást.
6. *Lehetőségek a piackutatás területén:* Az MI-alapú analitika lehetővé teszi a kis- és nagyvállalatok számára egyaránt, hogy sokkal mélyrehatóbban tanulmányozzák a piaci trendeket annak érdekében, hogy a legapróbb változások megjelenésekor is időben reagáljanak. Az algoritmusok segítségével górcső alá vehetjük az átlagos fogyasztói magatartást, és figyelhetünk a versenytársaink viselkedésére. Mindezek támogathatnak olyan piaci stratégiák kidolgozásában, amelyek jobb üzleti döntéseket eredményeznek.
7. *Lehetőségek a marketing területén:* Az intelligens megoldások kínálta elemzési lehetőségeken keresztül az egyes személyek adatai alapján különböző célcsoportokat azonosíthatunk be, amelyekkel a testreszabott hirdetések és az egyedileg kialakított

<sup>46</sup> LENGYEL MIKLÓS: *OECD: Magyarországon fenyegetheti a legtöbb állást a mesterséges intelligencia* ([https://hvg.hu/gazdasag/20230712\\_OECD\\_Magyarorszagon\\_fenyegetheti\\_a\\_legtobb\\_allast\\_a\\_mesterseges\\_intelligencia](https://hvg.hu/gazdasag/20230712_OECD_Magyarorszagon_fenyegetheti_a_legtobb_allast_a_mesterseges_intelligencia))

<sup>47</sup> TAR GÁBOR: *Elhossa a munkanélküliség korszakát a mesterséges intelligencia robbanása?* (<https://www.portfolio.hu/gazdasag/20230718/elhossa-a-munkanelkuliseg-korszakat-a-mesterseges-intelligencia-robbanasa-628357>)

<sup>48</sup> EL BACHIR BOUKHEROUAA: *Powering the Digital Economy: Opportunities and Risks of Artificial Intelligence in Finance* (<https://www.elibrary.imf.org/view/journals/087/2021/024/article-A001-en.xml>)

marketing-kampányok mentén hatékonyabban vehetjük fel a kapcsolatot. A folyamat végén egy eredményesebb ügyfélmegszerzési és konverziós technikát kapunk.

## 2.6. Iparbiztonság

Az iparbiztonság egy ország zavartalan működéséhez kiemelten fontos és nélkülözhetetlen szervezetek, vállalatok és ipari létesítmények (gyűjtőnéven kritikus infrastruktúra) fizikai- és információs biztonságát, valamint a velük összefüggésbe hozható humán erőforrás védelmét szavatoló szakterület. Célja egy olyan biztonságos környezet kialakítása, amely a fentiek vonatkozásában bármi nemű fenyegetést képes proaktívan elhárítani. Lehetséges kockázatot jelenthet például egy természeti katasztrófa vagy üzemi baleset, de nemzetbiztonsági szakspecifikus megközelítésben akár a lopás, a kibertámadás, az ipari kémkedés, illetve a működést szabotáló műveletek is.

Ipari környezetben az MI alkalmazásával kihatással lehetünk a munkafolyamatokra, a hatékonyságra és a biztonságra egyaránt, amelyek megértésében az alábbi példák segíthetnek.

1. *Folyamatoptimalizálás és prediktív karbantartás:* Ipari környezetben kiemelten igaz, hogy tömeges adatok állnak a rendelkezésünkre. Műszerek mérik az anyagok, a termelés és kiszolgálás minden tulajdonságát. Ezek elemzését a gépi tanulás nélkül csak felületesen, összefüggéseket meg nem látva tudjuk elvégezni. Az MI az emberi szem által értelmezhetetlen, nagy mennyiségű adatok mellé kiegészítő információt társít, összekapcsolja őket egymással és ok-okozati összefüggéseket állapít meg közöttük. Ez segítséget jelent a gépjeink és műszereink állapotának folyamatos monitorozásában, előrejelezve a karbantartási igényeket, egyúttal minimalizálva a nem tervezett leállások és az üzemi balesetek okozta kockázatot.<sup>49</sup>
2. *Intelligens biztonsági rendszer:* Napjainkban az MI soha nem látott képességekkel ruházta fel a technikai megfigyelést segítő eszközeinket. A munkahelyi környezetben képesek lehetünk helyi „anomáliák” (mint az alkoholfogyasztás, a tiltott helyen történő dohányzás, az erőszakos cselekmények, vagy két személy intim jellegű közeledése) meghatározására, valós idejű észlelésére és lereagálására. A piacon kínált megoldások már az utólagos visszaellenőrzést is nagyban megkönnyítik, hiszen az intelligens felismerő rendszer különböző kulcsszavak (entitások) megadásával tömeges keresést is végre tud hajtani, röviden összefoglalva az elmúlt napok, hónapok eseményeit.<sup>50</sup>
3. *Munkaterhelés menedzselése:* Az intelligens algoritmusok által vezérelt fix kamerák vagy önvezető drónok nagy szerepet játszhatnak a humán erőforrásunk kapacitástervezésének- és menedzselésének területén is. Az ipari közegben dolgozók többsége veszélyes- és nehéz gépeket kezel, amely fokozott elővigyázatosságot követel. Az alkalmazottak arckifejezéseinek elemzésével következtetéseket vonhatunk le egy

<sup>49</sup> EMILY HIMES: *What Is AI in Predictive Maintenance?*

(<https://www.ptc.com/en/blogs/iiot/what-is-ai-in-predictive-maintenance>)

<sup>50</sup> KAVEH WADDELL: *AI is "awakening" surveillance cameras*

(<https://www.axios.com/2019/06/14/ai-surveillance-video-analysis>)

illető fáradtsági-, álomossági szintjéről, amelyre válaszul például egy rövid szünet kivételének elrendelésével egy potenciális balesetet is megelőzhetünk.<sup>51</sup>

4. *Veszélydetektálás és autentikáció:* Az intelligens algoritmusok egyrészt lehetővé teszik az ipari hálózatokat érő kibertámadások és fenyegetések, vagy akár a veszélyes anyagok levegőben lévő jelenlétének azonnali észlelését és az első jelekre történő prompt reagálást, másrészt javítják az azonosítási és hitelezési folyamatok megbízhatóságát, amely a „need-to-know” elv mentén biztosít egyéni privilégiumokat, kizárólag az előre engedélyezett felhasználók részére.<sup>52</sup>
5. *A kiterjesztett-, és a virtuális valóság lehetőségei:* A mesterséges intelligenciával felruházott AR és VR eszközök szintén egyedi képességeket biztosíthatnak számunkra. A valós és a virtuális környezet kombinálásával a gépeken végzett diagnosztikai folyamatok is lerövidülhetnek, ráadásul a javítások során instrukciókkal, javaslatokkal is élhetnek. Ezzel áthidalhatóak az egyes szakemberek közötti képesség-különbségek.<sup>53</sup> A virtuális környezet ezek mellett lehetővé teszi a vállalatok részére többek között a munkavállalók tömeges, és új alapokra helyezett oktatását, illetve ezen képzési rendszerek háromdimenziós térben történő távoli használatát.<sup>54</sup>

## 2.7. Kiberbiztonság

A rohamosan digitalizálódó világunkban a korszerű infokommunikációs, számítógép-vezérelt eszközök az emberek mindennapi életének szerves részévé váltak. A fejlettebb intelligens technológiáknak köszönhetően – a felhasználói élmény javítása érdekében – a begyűjtött és tárolt felhasználói adatok mennyisége megnőtt, áramlásuk felgyorsult, az emberek pedig – legtöbbször tudtukon kívül – kiszolgáltatottabbá váltak a rendszer gyengeségeit kihasználó entitásoknak. A digitális biztonság – más néven kiberbiztonság – *“a hálózati és információs rendszereknek, valamint azok felhasználóinak és a kiberfenyegetések által érintett más személyeknek a védelméhez szükséges tevékenységeket foglalja magában”*.<sup>55</sup>

Ezen tevékenységek hatékonyságát a mesterséges intelligencia több területen is növelni tudja:

1. *Kibertámadások felismerése:* Az MI-alapú kiberbiztonsági módszerek elsősorban a támadások gyors és hatékony felismerésében játszanak szerepet. Az intelligens algoritmusok és gépi tanulási modellek – a felhasználói viselkedés folyamatos monitorozása mellett – képesek azonosítani a káros tevékenységeket, valamint a gyanús mintázatokat a hálózati forgalomban és az adatokban. Ez lehetővé teszi a nagy

<sup>51</sup> KASHYAP KOMPPELLA: *How AI can transform industrial safety*

(<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/tip/How-AI-can-transform-industrial-safety>)

<sup>52</sup> IDENTITY MANAGEMENT INSTITUTE: *Artificial Intelligence in information security*

([https://identitymanagementinstitute.org/artificial-intelligence-in-information-security/?gclid=EAAlaQobChMIutSOmL-fgAMVWY6DBx37EAsBEAAYAiAAEgI-cfD\\_BwE](https://identitymanagementinstitute.org/artificial-intelligence-in-information-security/?gclid=EAAlaQobChMIutSOmL-fgAMVWY6DBx37EAsBEAAYAiAAEgI-cfD_BwE))

<sup>53</sup> LINDA MALECAJ: *Augmented Reality in Maintenance and Repair*

(<https://vsight.io/blog/augmented-reality-in-maintenance-and-repair/>)

<sup>54</sup> FUTURE VISUAL: *VR Training: Examples of how it's Helping Businesses in 2023*

(<https://www.futurevisual.com/blog/vr-training/>)

<sup>55</sup> EURÓPAI TANÁCS: *Kiberbiztonság: Hogyan kezeli az EU a kiberfenyegetéseket?*

(<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/cybersecurity/>)



mennyiségű adatok gyors feldolgozását, majd azon esetleges anomáliák azonosítását, amelyekre emberi szemmel nehéz lenne rájönni. Mindezek alapján a rendszer képes következtetéseket levonni, mintákat felismerni, majd proaktív műveleteket végrehajtani a felhasználó nevében, így óvva minket az online fenyegetésektől. Az MI-támogatott rendszer továbbá tanulhat a korábbi incidensekből és támadásokból, így felhasználhatja ezt a tudást a jövőbeni fenyegetések felismerésében, az azokra való gyors reagálásban.<sup>56</sup> Összefoglalva tehát a mesterséges intelligencia segít a támadások korai felismerésében, ami lehetővé teszi az időbeni intézkedéseket és a gyors választ.

2. *Sérülékenység menedzsment:* Az adott rendszer folyamatos és átfogó vizsgálatával, valamint a tárolt adatok elemzésével az MI feltárhatja a rendszerben rejlő sebezhetőségeket. A potenciális biztonsági rések, vagy egyéb sérülékenységek azonosítása lehetővé teszi a szervezetek számára, hogy még az esetleges támadások előtt felismerjék és „befoltozzák” ezen lyukakat. Az MI továbbá figyelmeztethet, és azonnal beavatkozhat a jogosulatlan hozzáférési-, illetve a gyanús bejelentkezési kísérletek alkalmával, így segíthet megakadályozni a rendszerhez és a szenitív adatokhoz való illetéktelen hozzáférést. A mesterséges intelligencia emellett különböző adattitkosítási protokollokat és eljárásokat használ, ami sokrétűbb adatvédelmet eredményezhet.
3. *Incidenskezelés:* A gépi tanuló rendszerek az incidensekről, szokatlan eseményekről és a támadási módszerekről készített elemzéseik felhasználásával segíthetnek azonosítani a támadókat, vagy egyéb fenyegetéseket. A mesterséges intelligencia-alapú incidenskezelési rendszerek képesek a nagy mennyiségű, terjedelmes naplófájlok és események azonnali vizsgálatára, így elősegítve az incidensek gyorsabb felderítését, valamint az azokra adott hatékony válaszok kidolgozását. A fals pozitív riasztások kiszűrésével a mesterséges intelligencia nemcsak a humán elemzők terheit csökkenti, de pontosabbá és hatékonyabbá teszi a jövőbeni fenyegetések észlelését és elemzését. Az MI emellett a viselkedési (támadási) mintázatok átfogó analizálásával, valamint könnyen értelmezhető jelentések készítésével nagy segítséget nyújthat a támadások utáni nyomozásban, ezzel elősegítve a gyors és hatékony büntetőjogi fellépést a kiberbűnözőkkel szemben.<sup>57</sup>
4. *Csalásellenes (anti-fraud) megoldások:* Az utóbbi években globális méreteket öltött és kifinomult adathalász-kísérletek elleni harc hatékony eszközeként jelentek meg a gépi tanuláson alapuló e-mail- és dokumentum-elemző megoldások. Az MI algoritmusok tanulhatnak a különböző hamisítási technikákból, ezáltal képesek lehetnek felismerni a hamis profilokat, a manipulált adatokat vagy az adathalászati kísérleteket. Kiváló példa erre az amerikai-izraeli Check Point kiberbiztonsági vállalat Deep PDF nevű, innovatív mesterséges intelligencia-modellje, amely adathalász mintákat keresve vizsgálja az

<sup>56</sup> JAGREET KAUR: *Anomaly Detection in Cyber Network Security*  
(<https://www.xenonstack.com/insights/cyber-network-security>)

<sup>57</sup> TS2 SPACE: *The Impact of Artificial Intelligence on Cybersecurity Incident Response Analysis*  
(<https://ts2.space/en/the-impact-of-artificial-intelligence-on-cybersecurity-incident-response-analysis/>)

adott dokumentum szerkezetét, valamint az oda beágyazott tartalmakat, így képes megkülönböztetni a kártékony és ártalmatlan fájlokat.<sup>58</sup> Az MI továbbá segíthet az üzleti/pénzügyi szektor tranzakcióinak ellenőrzésében, a csalások elleni védelemben, és a hamisított adatok felderítésében. Mindezek mellett lehetővé teszi a magasabb szintű autentikációs megoldások (arc- és hangazonosítás, biometria, stb.) alkalmazását, ezáltal a felhasználók könnyebben és biztonságosabban hitelesíthetik magukat.<sup>59</sup> Ily módon az MI gyakorlatilag hozzájárul a gazdasági stabilitás fenntartásához és a bizalom erősítéséhez az online környezetben.

Mindent figyelembe véve az MI rendkívül ígéretes lehetőségeket nyújt a kiberbiztonság terén. A hatékonyabb fenyegetésfelismerés, a szofisztikáltabb adatbiztonság, a sebezhetőségek detektálása, valamint a csalások felismerése csak néhány példa az MI által nyújtott előnyökre a kibervédelemben. Az MI rendszerek az embereknel gyorsabban reagálnak a fenyegetésekre, tanulnak a tapasztalatokból, majd képesek fejleszteni a védelem hatékonyságán. Sajnálatos módon ez a technológiai innováció a bűnözői oldal számára is elérhető, akik ezáltal még kifinomultabb támadásokat hajthatnak végre céljaik elérése érdekében, így meg nem szűnő kihívások elé állítva a modern társadalom online biztonságát.

## 2.8. Egészségügybiztonság

A World Health Organization (WHO) megfogalmazása szerint az egészségügyi biztonság olyan pro- és reaktív tevékenységek összessége, amelyek az emberek egészségét veszélyeztető akut veszélyek, valamint azok hatásainak mérséklésére irányulnak.<sup>60</sup> A mesterséges *intelligencia* az egészségügy területén is számos ígéretes innovációhoz vezetett, használatával manapság egy betegség lefolyása is megjósolható, de akár a koronavírus elleni fellépésben hathatós támogatást nyújthat<sup>61</sup>.

Az egészségügyi biztonság terén a mesterséges intelligencia az alábbi területeken nyújthat előrelépést:

1. *Napi rutinmunkák kiváltása*: Az MI a mindennapos tevékenységek (számlázás, időpont-foglalás, stb.) kapcsán helyettesíteni tudja az emberi munkavégzést, így jelentősen csökkentve a költségeket, az adminisztrációs időt, valamint a munkaerőhiányt. Egy közelmúltban közzétett tanulmány<sup>62</sup> szerint az MI egészségügyi alkalmazásának

<sup>58</sup> NEMZETI KIBERVÉDELMI INTÉZET: *Mesterséges intelligenciával az adathalászat ellen?*

(<https://nki.gov.hu/it-biztonsag/hirek/mesterseges-intelligenciaval-az-adathalaszat-ellen/>)

<sup>59</sup> BAGÓ PÉTER: Kiberbiztonság és a mesterséges intelligencia kapcsolata, *Gazdaság és Pénzügy*, 2023, 10. évf. 2. sz. 197-198. o.

(<https://bankszovetseg.hu/Public/gep/2023/196-221%20Bago.pdf>)

<sup>60</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION: *Health Security*

(<https://www.who.int/health-topics/health-security>)

<sup>61</sup> ALWIN POWELL: *Using AI as a pandemic crystal ball*

(<https://news.harvard.edu/gazette/story/2022/08/using-ai-to-predict-covid-surges/>)

<sup>62</sup> NIKHIL SAHNI, GEORGE STEIN, RODNEY ZEMMEL, DAVID M. CUTLER: The Potential Impact of Artificial Intelligence on Healthcare Spending, *National Bureau of Economic Research*, 2023, 21. o.

([https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w30857/w30857.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w30857/w30857.pdf))

köszönhetően megtakarított összegek körülbelül 35%-át az adminisztratív munkák intelligens eszközökkel történő kiváltása tenné ki. Egy friss kutatás<sup>63</sup> szerint, egyes új chatbotok átmennek az orvosi engedélyezési vizsgálatokon, másodvéleményt adhatnak, esetenként pedig még együttérzőbbek is az orvosoknál. Jelenleg senki nem tudja, hogy ez a technológiai robbanás hogyan hat majd az egészségügyre. Abban viszont a szakértők is egyetértenek, hogy az MI egészségügyi alkalmazása számos területen forradalmasíthatja életünket, megannyi előnyt és lehetőséget kínálva a betegek, az egészségügyi szakemberek és rendszerek számára.

2. *Klinikai ellátás támogatása:* Ennél a szegmensnél már inkább kiegészítésről, mintsem az alkalmazottak helyettesítéséről beszélhetünk. Az MI rövid idő alatt képes gyűjteni, elemezni és értékelni az egészségügyi adatokat, melyek nagyban növelik a betegdiagnosztika, majd az erre alapuló kezelések sikerességét. A gépi tanulás segítségével az MI képes felismerni a mintákat és összefüggéseket nagyobb adatmennyiség esetén is, így segítve az orvosokat a gyorsabb és pontosabb diagnosztikában. Egy a Nature Medicine oldalán megjelent tanulmány<sup>64</sup> szerint a Google gépi tanulási módszereit használó röntgendiagnosztikai rendszerek képesek voltak hozzávetőlegesen 90%-os pontossággal felismerni a tüdőrák két leggyakoribb típusát. A megfelelő „betanítás” után az algoritmus másodpercek alatt, már egyetlen felvételen beazonosította a tumorokon belüli mutációkat is.
3. *Betegfigyelés:* Különösen fontos az olyan MI-vezérelt alkalmazások fejlesztése is, amelyek az olcsóbb és rugalmasabb betegfigyelés és diagnózis használatával hatékonyabbá, kényelmesebbé teszik a betegek kezelését. Az MI-alapú okoseszközök (elsősorban szenzorok) használatával folyamatosan monitorozható a betegek állapota, így kellő időben figyelmeztetik az orvosokat, ha valamilyen rendellenesség vagy sürgős beavatkozás szükséges.<sup>65</sup> Ezekon kívül az MI segíthet az orvosoknak a gyógyszerek és kezelések személyre szabásában is. Az egyénre szabott kezelési tervek kidolgozása az adatok alapján segíthet minimalizálni a mellékhatásokat és növelni a gyógyszerek hatékonyságát. Az így vezérelt egészségügyi rendszerek hatékonyabban tudnak működni, és optimalizálhatják az erőforrások felhasználását, például a betegágyak és a szakemberek elosztását. A páciensek távfelügyeletének<sup>66</sup> kialakításával az ellátás egy része akár az otthonunkban is lefolytatható, így a kórtermek zsúfoltsága és a kórházi kezelés költségei is nagyban csökkenthetők.

<sup>63</sup> JEFFREY M. DRAZEN: Benefits, Limits, and Risks of GPT-4 as an AI Chatbot for Medicine, *The New England Journal of Medicine*, 2023, 1235-1237. o.

([https://ai-med.io/wp-content/uploads/2023/05/AoW\\_LEE\\_GPT4\\_NEJM23.pdf](https://ai-med.io/wp-content/uploads/2023/05/AoW_LEE_GPT4_NEJM23.pdf))

<sup>64</sup> NICOLAS COUDRAY, PAOLO SANTIAGO OCAMPO, THEODORE SAKELLARPOULOS: *Classification and mutation prediction from non-small cell lung cancer histopathology images using deep learning*

(<https://www.nature.com/articles/s41591-018-0177-5>)

<sup>65</sup> BRIAN W. ANTHONY: *How patient monitoring is poised to revolutionize healthcare*

(<https://professional.mit.edu/news/articles/how-patient-monitoring-poised-revolutionize-healthcare>)

<sup>66</sup> DIGITRENDI: *Kihívásokkal teli, de elkerülhetetlen folyamat a kórházak felokosítása*

(<https://digitrendi.hu/kihivásokkal-teli-de-elkerulhetetlen-folyamat-a-korhazak-felokositasa/>)

4. *Egészségügyi előrejelzések:* Az orvosi adatbázisok és az elektronikus egészségügyi nyilvántartások alapján az MI képes azonosítani az összefüggéseket a tünetek, a betegségek és annak lehetséges lefolyásai között. Mindez lehetővé teszi az orvosok számára, hogy pontosabb előrejelzéseket tegyenek a betegségek lehetséges kockázatairól, a kezelésekre adott reakciókról és a betegség lefolyásáról. Az MI segíthet az egészségügyi szakembereknek a megelőző kezelés tervezésében is, mivel a prediktív modellek segítségével azonosíthatják azokat a betegeket, akiknél nagyobb a kockázata egy adott betegség kialakulásának. Hasonló feladatot végez a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján kifejlesztett MI-alapú rizikóbecslő platform.<sup>67</sup> A „SEMMEWEIS-CRT score” nevű döntéstámogató rendszer a beteg adatainak felhasználásával segít elkészíteni annak személyre szabott kockázati profilját, ezzel támogatva a kezelőorvost a magasabb halálozási kockázattal bíró (így szorosabb utánkövetést igénylő) szívelégtelenségben szenvedő betegek azonosításában.

Az MI alkalmazása az egészségügyben azonban számos kihívással is jár. Az egészségügyi adatok kifejezetten szenzitív mivolta révén a megfelelő adatvédelmi és adatbiztonsági protokollok alkalmazása kritikus fontosságú. Emellett az MI rendszerek pontossága és megbízhatósága is fontos szempont, hiszen az egészségügyi döntések emberéleteket is befolyásolnak. Az alkalmazott szoftverek, algoritmusok és modellek időszerű, a legújabb kutatási eredményekre és fejlesztésekre alapozott frissítése, validálása szintén elengedhetetlen. A hibásan bevitt adatokból a rendszer rossz elemzést, hibás diagnózist hajthat végre, ami a páciens félrekezeléséhez is vezethet.

Mindezek alapján elmondhatjuk, hogy a mesterséges intelligencia egészségügyben való alkalmazása szimultán előnyös lehet a páciensre és a szolgáltatóra nézve is. Azonban nem feledkezhetünk meg arról, hogy az MI csak emberi társaival együttműködve teszi lehetővé a hatékony felhasználását.

## 2.9. Környezetbiztonság

Komplex fogalom lévén a környezetbiztonságra számos értelmezés létezik, melyeket összefoglalva elmondhatjuk, hogy a környezeti elemek biztonságos és fenntartható használatát jelenti.<sup>68</sup> A megannyi kitelepített szenzortól származó témérdek adatmennyiség feldolgozásával, elemzésével az emberiség legnagyobb kihívásaira is találhatunk válaszokat, így – egyebek mellett – a környezetbiztonság alábbi területein találkozhatunk MI-alapú innovatív megközelítésekkel:

1. *Hulladékkezelés és újrahasznosítás:* Az intelligens hulladékkezelési rendszerek segítségével figyelhetők, elemezhetők és optimalizálhatók a hulladékgyűjtési folyamatok. Az adatok alapján meghatározhatók a leghatékonyabb útvonalak a

<sup>67</sup> DEME TAMÁS: *Mesterséges intelligencia segíti a szívelégtelenségben szenvedő betegek kockázatbecslését* (<https://semmelweis.hu/hirek/2020/01/21/mesterseges-intelligencia-segiti-a-szivelegtelensegben-szenvedo-betegek-kockazatbecsleset/>)

<sup>68</sup> BERZSENYI DÁNIEL: *Környezetbiztonság*, Nemzet és Biztonság, 3-4. szám, 2013, 23. o. ([https://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb\\_2013\\_3-4\\_03\\_berzsenyi\\_daniel\\_-\\_kornyeztbiztonsag.pdf](https://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nb_2013_3-4_03_berzsenyi_daniel_-_kornyeztbiztonsag.pdf))

hulladékgyűjtő járművek számára, továbbá csökkenthető a felesleges üzemanyag-fogyasztás és a környezetterhelés. Az MI emellett segíthet az újrahasznosításban is, például az anyagok és a termékek nyomon követésében, az újrahasznosítható anyagok azonosításában, osztályozásában, továbbá a hulladékkezelési folyamatok hatékonyabbá tételében, mindezt akár egy átlagos webkamera használatával.<sup>69</sup>

2. *Természeti katasztrófák előrejelzése, válságkezelés:* Az adatok elemzésén alapuló gépi tanulás révén előrejelzések készíthetők például az erdőtüzek, az áradások, vagy az éghajlatváltozás hatásaira vonatkozóan. Az amerikai Brown Egyetem és a Massachusettsi Műszaki Egyetem által kidolgozott módszer segítségével (kis adatkészletek MI-vel való párosítása) például sikeresen megjósolhatók a közelgő hurrikánok.<sup>70</sup> Az időben történő riasztás és a válságkezelési stratégiák kidolgozása segíthet minimalizálni a természeti katasztrófák káros hatásait, valamint megvédeni a környezetet. Az MI továbbá támogathatja a helyreállítási folyamatokat a katasztrófák után, segítve a katasztrófa sújtotta területek regenerációját, a talajminőség helyreállítását és az ökoszisztémák rehabilitációját.
3. *Fenntartható közlekedés:* Ezzel az innovációval jelentősen csökkenthető a járművek széndioxid kibocsátása. Az önvezető járművek és a közlekedési rendszerekben alkalmazott MI technológiák lehetővé teszik az intelligens közlekedésirányítást, valamint az optimális közlekedési folyamatok kidolgozását. Mindez segíthet minimalizálni a közlekedési torlódásokat, optimalizálni az útvonalakat, csökkenteni a közlekedés által okozott légszennyezést és széndioxid-kibocsátást.<sup>71</sup>
4. *Élőlények megfigyelése:* Az intelligens megoldások alkalmazásával az élőlények, valamint azok természetes élőhelyeinek monitorozása, elemzése is hatékonyan megvalósítható. Az algoritmusok az adatbázisok felhasználásával képesek azonosítani a különböző fajokat, azok viselkedését. Az különféle szenzorokkal és drónokkal az élővilág zavartalanul megfigyelhető, továbbá az automatikus fajazonosítás révén hatékonyan követhető nyomon az egyes fajok populációinak mérete, elterjedése, valamint a közöttük fellépő kölcsönhatások.<sup>72</sup> Ezen felül az algoritmusok képesek azonosítani a különböző madárfajok énekét, vagy az állatok eltérő hangjait. Ez segítséget nyújthat a madarak migrációjának nyomon követésében, az élőhelyek minőségének értékelésében, az adott populáció monitorozásában. Az MI segítségével így az

<sup>69</sup> ORIGO: *Mesterséges intelligencia ránézésre megállapítja, hogy a tárgyak újrahasznosíthatók-e* (<https://www.origo.hu/tudomany/20210902-hulladek.html>)

<sup>70</sup> ETHAN PICKERING, GEROGE EM KARNIADAKIS, THEMISTOKLIS P. SAPSIS: *Discovering and forecasting extreme events via active learning in neural operators* ([https://www.researchgate.net/publication/359786397\\_Discovering\\_and\\_forecasting\\_extreme\\_events\\_via\\_active\\_learning\\_in\\_neural\\_operators](https://www.researchgate.net/publication/359786397_Discovering_and_forecasting_extreme_events_via_active_learning_in_neural_operators))

<sup>71</sup> ROBERT KOCH: *How AI in Traffic Management is Helping to Ease Traffic Congestion* (<https://www.clickworker.com/customer-blog/artificial-intelligence-road-traffic/>)

<sup>72</sup> NATURAL LIBRARY OF MEDICINE: *The Future of Artificial Intelligence in Monitoring Animal Identification, Health, and Behavior* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9265132/>)

ökológusok és a kutatók pontosabb információkat kaphatnak az élővilág változásairól és a fajok állapotáról.<sup>73</sup>

5. *Klímaváltozás hatásainak predikciója:* A begyűjtött időjárási adatok feldolgozása az MI képes azonosítani az összefüggéseket és mintákat a klímaváltozás hatásai között. Az időjárási adatok, a tengerszint-emelkedési értékek, az éghajlati modellek és más adatforrások alapján előrejelzéseket készíthet a klímaváltozás hatásairól, például a hóhullámok, az aszályok, az árvizek vagy a tengervíz-szint emelkedésének vonatkozásában. Emellett képesek lehetünk megjósolni az éghajlatváltozás következtében várható klíma-fordulópontokat.<sup>74</sup> Ez segíthet a katasztrófavédelemben és a városi tervezésben, ahol a kockázatok csökkentése és az alkalmazkodás stratégiáinak kidolgozása kulcsfontosságú.

Habár a fentiek alapján jól kirajzolódik a mesterséges intelligencia sokoldalú alkalmazhatósága, a számítógép-alapú működéséből adódóan folyamatos energiára van szüksége. Az adott technológia korszerűségével, komplexitásával arányosan növekedhet annak energiafogyasztása, ezáltal pedig az ökológiai lábnyoma is. Az intelligens rendszereket működtető szerverparkok erőforrásigénye (közvetett széndioxid-kibocsátása) mellett, az azok hűtésére használt vízmennyiség is igencsak beárnyékolja az MI környezetvédelemben betöltött szerepét.<sup>75</sup> Mindezek miatt az egyes technológiák működésének átláthatósága kiemelt fontossággal bír a mesterséges intelligencia környezettudatos alkalmazását tekintve.

### 3. BEFEJEZÉS – A JÖVŐ KIHÍVÁSAI

Jelen korunk legnagyobb innovációja, a mesterséges intelligencia rohamos ütemben fejlődik, napról-napra megváltoztatva a világról alkotott képünket. Az intelligens megoldások átalakítják a társadalom tagjainak mindennapi életét, beleértve a munkát, a közlekedést, az ipart, a gazdaságot, az orvostudományt és a kommunikációt is. Az előzőek során ígéretes lehetőségekbe nyerhettünk betekintést a biztonság különböző aspektusain keresztül, azonban nélkülözhetetlen kitérni MI által generált – megoldásra váró – tisztázatlan kérdésekre, problémákra és kockázatokra.

1. *Jogi kihívások:* Az MI által vezérelt eszközök és szolgáltatások okozta károk egyik eklatáns példája az önvezető járművek működése közben bekövetkezett balesetek jogi felelősségének kérdése.<sup>76</sup> Megoszlik-e a felelősség terhe a felhasználók, az autógyárak, és programozók között, és ha igen, akkor milyen mértékben? A technológia ugyan már

<sup>73</sup> Mohini Sastry Nadella: *Revolutionizing Monitoring and Tracking for Wildlife Conservation*  
(<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2023/03/wildlife-conservation-through-ai/>)

<sup>74</sup> MAJOR ANDRÁS: *Súlyos klímafordulópontokat jelez előre a mesterséges intelligencia*  
(<https://greendex.hu/sulyos-klima-fordulopontokat-jelez-elore-a-mesterseges-intelligencia/>)

<sup>75</sup> MAANVI SINGH: *As the AI industry booms, what toll will it take on the environment?*  
(<https://www.theguardian.com/technology/2023/jun/08/artificial-intelligence-industry-boom-environment-toll>)

<sup>76</sup> JACK EWING, CADE METZ: *Tesla's Self-Driving Technology Comes Under Justice Dept. Scrutiny*  
(<https://www.nytimes.com/2023/01/31/technology/tesla-autopilot-investigation.html>)

a rendelkezésünkre áll, a probléma azonban továbbra is nyitott, így a technológiai értelemben vett fejlődésnek gátat szabva a működés ideiglenes korlátozásával, vagy felfüggesztésével számolhatunk.

2. *Etikai kihívások:* Az előző pontból is látható, hogy a humán felügyelet nélküli mesterséges intelligenciával felszerelt rendszerek működése vitatott, és nem kívánt eredményekhez vezethet. Mivel a birtokunkban lévő adatokat használja fel a betanítása során, így képes etnikai hovatartozásra, nemre és életkorra vonatkozó adatokkal befolyásolt döntéseket hozni, például egy állásinterjú, vagy egy ingatlan bérbeadása során.<sup>77</sup> Befolyásolhatja emellett a magánélethez és az adatvédelemhez való alapvető jogokat is. Felhasználható például tömeges (készletező) adatgyűjtésre, profilalkotásra, illetve fizikai és online módon történő nyomon követésre is.
3. *A foglalkoztatás kihívásai:* A gazdaságbiztonság során már említésre került az MI munkaerőpiacra gyakorolt rövid- és hosszútávú hatása. A közeljövőben a munkahelyek nagy hányadának megszűnésével egyidejűleg a munkanélküliség által kiváltott társadalmi elégedetlenség jelentős növekedésével számolhatunk. Az átmeneti időszak elteltével a folyamat minőségbéli változásokat hoz, és döntő szerepet kínál az oktatásnak az újabb munkahelyek megteremtése érdekében.<sup>78</sup>
4. *Biztonsági kihívások:* A kiterjedt adatvagyonnal gazdálkodó algoritmusok biztonsági kockázatot hordoznak magukban. Egy kevésbé körültekintően és nem kellő részletességgel megtervezett MI alkalmazás könnyedén illetéktelen személyek keze közé kerülhet, amely akár az emberi kontroll, szélsőséges esetben pedig az emberéletek elvesztéséhez is vezethet.<sup>79</sup>

Az Európai Parlament 2021-ben céljával tűzte ki a mesterséges intelligencia használatából adódó kockázatok csökkentését, amelynek eredményeként 2023 júniusában az MI korlátozása mellett döntött. A kezdeményezés „AI Act” néven vált ismertté, és érinteni fogja többek között a profilalkotást, az arcfelismerést, az érzékeny személyes adatok kezelését és a tömeges adatbázisok létrehozását is. Az Unió irányelve az MI vonatkozásában már körvonalazódni látszik, azonban a jogszabály ratifikációjának időpontja még bizonytalan.<sup>80</sup>

---

<sup>77</sup> DAWN ZAPATA: *New study finds AI-enabled anti-Black bias in recruiting*  
(<https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/legal/ai-enabled-anti-black-bias/>)

<sup>78</sup> GOLDMAN SACHS RESEARCH: *Generative AI could raise global GDP by 7%*  
(<https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>)

<sup>79</sup> THE GUARDIAN: *US air force denies running simulation in which AI drone 'killed' operator*  
(<https://www.theguardian.com/us-news/2023/jun/01/us-military-drone-ai-killed-operator-simulated-test>)

<sup>80</sup> EURÓPAI PARLAMENT: *Az első uniós rendelet a mesterséges intelligenciáról*  
(<https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20230601STO93804/az-első-unios-rendelet-a-mesterseges-intelligenciarol>)





# Military and Intelligence CyberSecurity Research Paper 2023/4.

## Szerző(k) / Author(s):

Bereczki Dávid – Csendes László – Egri Gyula

## Kézirat lezárásának ideje / Manuscript closing time:

2023.08.15.

## Szerkesztők / Editors:

Dr. Farkas Ádám PhD

Dr. Magyar Sándor PhD

## Kiadó / Publisher:

Nemzeti Közsolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar  
Nemzetbiztonsági Intézet Katonai Nemzetbiztonsági Tanszék  
University of Public Service (Hungary), Faculty of Military Sciences and Officer  
Training, National Security Institute Department of Military National Security

## Kiadó képviselője / Representative of the publisher:

Dr. Magyar Sándor PhD

## Elérhetőségek /Contacts:

<https://nbi.uni-nke.hu/oktatasi-egysegek/katonai-nemzetbiztonsagi-tanszek/katonai-nemzetbiztonsagi-kiberter-muveleti-szakcsoport/researchpaper>

[farkas.adam@uni-nke.hu](mailto:farkas.adam@uni-nke.hu) | [magyar.sandor@uni-nke.hu](mailto:magyar.sandor@uni-nke.hu)

1011 Budapest, Hungária krt. 9-11. /9-11. Hungária Blvd., Budapest, H1011

## ISSN:

2786-3778

A borító <https://www.stockvault.net/photo/270507/cyber-security-web-security-network-security> címen elérhető ingyenes háttérkép felhasználásával 2021. február 25-én készült.

The cover was created on 25. February 2021, using a free wallpaper available at <https://www.stockvault.net/photo/270507/cyber-security-web-security-network-security>.

A sorozat egyes számaiban foglalt vélemények, állásfoglalások a szerzők saját véleményét tükrözik. Azok nem tekinthetők sem a kiadó, sem a szerzőt foglalkoztató intézmények hivatalos álláspontjának.

The opinions and resolutions included in each issue of the series reflect the authors' own opinions. They should not be construed as an official point of view of either the publisher or the institutions employing the author.