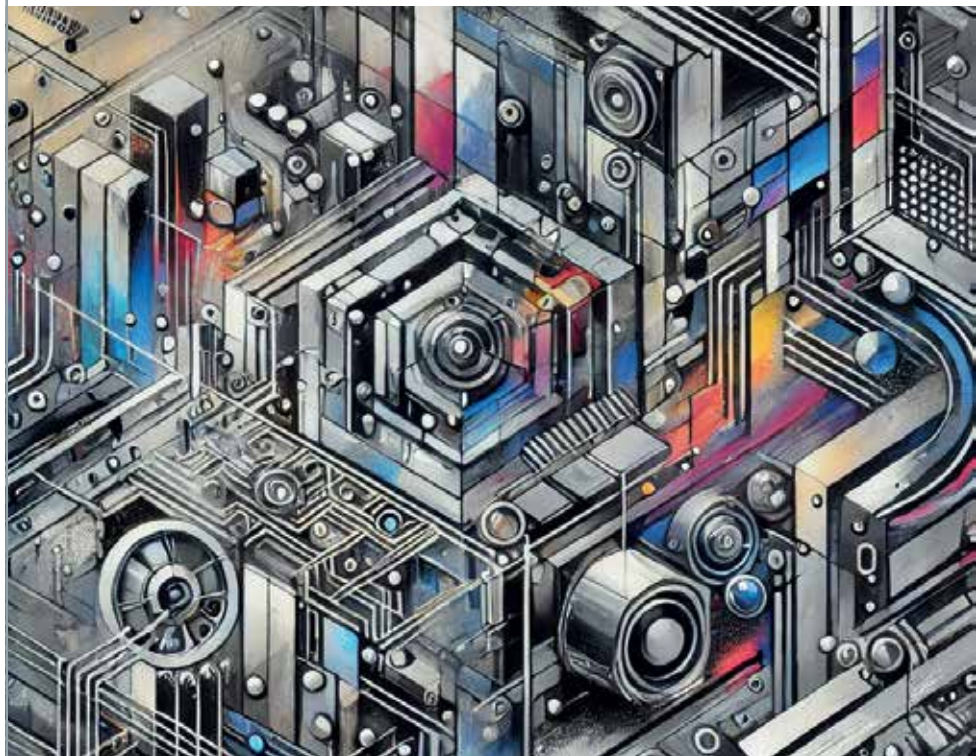


2024  
| 04

# MÁLTAI TANULMÁNYOK

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat tudományos folyóirata



## Technológia a társadalom szolgálatában

Lehetőségek és dilemmák  
az információtechnológia korszakában

© Máltai Tanulmányok  
Minden jog fenntartva!

6. évfolyam, 4. szám

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat szaklektorált folyóirata.  
Megjelenik évente négy alkalommal.

A folyóiratban megjelent tanulmányok, cikkek elérhetők a lap akadálymentesített,  
felolvasóprogrammal is rendelkező honlapján, az alábbi címen:

[www.maltaitanulmanyok.hu](http://www.maltaitanulmanyok.hu)

#### **SZERKESZTŐSÉG**

Solymári Dániel, főszerkesztő  
Dr. Czirják Ráhel, szerkesztőségi titkár  
Artner Zsófia, szerkesztőségi referens  
Szigeti László, olvasószerkesztő  
Pávay Andrea, korrektúra  
Molnár Tamás, tördelés és nyomdai előkészítés

#### **SZERKESZTŐBIZOTTSÁG**

Prof. dr. Vasa László  
Prof. dr. Tarrósy István  
Dr. habil. Görföl Tibor  
Dr. habil. Marsai Viktor  
Pallós Tamás  
Tóth Adrienn Anita

#### **TUDOMÁNYOS TANÁCSADÓ TESTÜLET**

Prof. dr. Tulassay Tivadar  
Prof. dr. Pálné Kovács Ilona  
Prof. dr. Ürge-Vorsatz Diána  
Prof. dr. Zsolnai László  
Dr. Várszegi Asztrik  
Dr. Székely János  
Dr. Varga Imre Kapisztrán  
Győri-Dani Lajos

#### **Borítóterv:**

Bánlaki Szabolcs

#### **Borítókép:**

ChatGPT

A folyóirat nyomtatott változatának ISSN száma:  
ISSN 2676-9468  
NMHH: CE/14647-3/2019.

Kiadja a Gondolat Kiadó és a Magyar Máltai Szeretetszolgálat Egyesület  
1125 Budapest, Szarvas Gábor út 58–60.  
Felelős kiadó: Bácskai István és Kozma Imre

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat e lap minden részének sokszorosításával, terjesztésével, a benne közölt adatok tárolásával és feldolgozásával kapcsolatos jogot fenntartja. A Máltai Tanulmányokban megjelent szerzői művek és az azok részeit képező illusztrációk, képek kizárólag a kiadó előzetes írásbeli engedélyével tehetők hozzáférhetővé. Ez a nyilatkozat a szerzői jogról szóló törvényben foglaltak szerint tiltó nyilatkozatnak minősül. A lapban közölt írások nem feltétlenül tükrözik a kiadó Magyar Máltai Szeretetszolgálat véleményét.



Kozma Imre atya  
1940–2024



# Tartalom

## TECHNOLÓGIA A TÁRSADALOM SZOLGÁLATÁBAN

Lehetőségek és dilemmák az információtechnológia korszakában

### 8 | ALAPGONDOLAT

Rab Árpád: **A társadalom és a technológia egymásra hatása és jövőformáló erejük** **8**

Hajdú József – Chen Mengxuan: **Az ápolási robotok alkalmazásának lehetősége az idősok tartós ápolásában** **29**

### 46 | ITTHON

Lukács Eszter – Levendovics Tamás – Levendovics Renáta – Gernot Kronreif – Haidegger Tamás: **Robotsebészeti munkafolyamatok vizsgálata és támogatása a sebészeti adattudomány korában** **46**

Esztelecki Péter – Szűts Zoltán: **A mesterséges intelligencia mint új eszköz az oktatók és a tanulók kezében, különös tekintettel a tehetséggyondozásra** **57**

### 72 | KITEKINTÓ

Mike Nimród: **Előítélet, diszkrimináció és gazdasági egyenlőtlenségek**  
*A mesterséges intelligencia etikai kihívásai* **72**

Lovász Ádám: **Poszthumanizmus, gondoskodás, emberi komposztálás**  
*Ápolás az antropocentrizmus után* **86**

### 103 | TEREPEK

Márkus Eszter: **Infokommunikációs technológiák a magas támogatási szükségletű emberek augmentatív és alternatív kommunikációjának szolgálatában** **103**

Borenszki-Gutási Éva – Kovács Rita – Nagy Ferenc – Maróti Péter:  
**Lakóhelyközelbe vitt egészségügyi ellátás és szaktudás**  
*A telemedicina jelene és jövője* **121**

### 130 | NAGYÍTÓ

Zódi Zsolt: **A „valóságshajlító” technológiák és szabályozási dilemmáik** **130**

### 135 | MESSZELÁTÓ

Tóth Adrienn Anita: **Nonhumán, inhumán, antihumán, poszthumán, humán?** **135**

## A Máltai Tanulmányokról

A Máltai Tanulmányok a Magyar Máltai Szeretetszolgálat megalapításának harmincadik évfordulójához kapcsolódóan létrehozott, társadalomtudományokkal foglalkozó, szaklektorált folyóirat. Interdiszciplináris megközelítésben a mentálhigiéne, a pszichológia, a szociológia, a szociális munka, a szociálpolitika, a társadalomföldrajz, a pedagógia, a teológia, a történettudomány, a nevelés, valamint a nemzetközi kapcsolatok és a nemzetközi segélyezés területéről közöl tanulmányokat, egyes témákat kiemelten kezelve. Célja, hogy a Magyar Máltai Szeretetszolgálat széles aktivitási profilját is követve tudományos igényességgel, elméleti szinten is reflektáljon a karitatív gyakorlat megvalósítására, társadalmi kihívások kezelésére, a minket körülvevő világ fontos kihívásaira, a segítő szakma meghatározó eredményeire, az egyes kutatások főbb irányaira és más közérdeklődésre számot tartó szociális témákra.

A Máltai Tanulmányok elkötelezett a szakmai-tudományos közösség etikai elvárásainak betartása mellett, így a folyóiratban megjelenő írásmunkáknak be kell tartaniuk a szerkesztőbizottság által meghatározott szakmai és etikai irányelveket. Ezen irányelvek teljes összhangban állnak a Publikációs Etikai Bizottság (Committee on Publication Ethics – COPE) irányelveivel, valamint a Magyar Tudományos Akadémia Tudományetikai Kódexével.

A tudományos értekezéseink minél szélesebb szakmai körben való terjesztése érdekében folyóiratunk több hazai és nemzetközi adatbázisban is szerepel, így többek között a CIEPS-ben (The International Centre for the registration of serial publications), a Magyar Tudományos Művek Tárában, a MATARKA-ban, vagy az Országos Széchényi Könyvtár Elektronikus Periodika Archivum és Adatbázisában.

A Máltai Tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémia II. Filozófiai és Történettudományok Osztálya, valamint a IX. Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya által indexált, az Osztályok folyóirat-listáján szereplő szaklektorált tudományos folyóirat.

## Lectori Salutem!

A Máltai Tanulmányok 2024-es negyedik számának közreadásakor gyászol a magyar és nemzetközi Máltai közösség. A Magyar Máltai Szeretetszolgálat fájdalmas szívvel, de Isten akaratában megnyugodva veszi tudomásul, hogy Kozma Imre atya, irgalmasrendi szerzetes, apostoli protonotárius, címzetes apát, a Szeretetszolgálat alapító elnöke, a Magyar Irgalmasrendi Tartomány korábbi delegátusa és a budapesti rendház perjele, a Szuverén Máltai Lovagrend nagykeresztes tiszteletbeli konventuális káplánja életének 85., áldozópapságának 62., szerzetesi fogadalmainak 25. évében, 2024. október 17-én az örökkévalóságba költözött. Jelen lapszámot az ő emlékére ajánljuk, miközben a Máltai Tanulmányok szerkesztőségének minden tagja egyszerre éli át a lapszám elkészültének örömét, és a Kozma Imre atya elhunyt feletti gyász érzését.

Számunk tematikájának fókuszpontja a modern technológia jelentősége és felhasználásának lehetősége a társadalomban, szűkebb értelemben a szociális szakmában. Tudjuk, érezzük, hogy mindennapi életünk igen jelentős mértékben az elektronikus információs hálózatok köré szerveződik. A (számítás)technika és a modern kommunikációs, „okos” eszközök hatalmi tényezőkké váltak, amelyből – egyebek mellett – az élethosszig tartó tanulás felszólító erejű kötelezettsége is fakad. Különösen igaz ez akkor, amikor a szociális munka intézményeiben is egyre több informatikai és a mesterséges intelligencia valamely formáját alkalmazó eszköz került integrációra a mindennapi szolgálatban. A Máltai Tanulmányok feladata, talán kötelezettsége, hogy az élet ezen területére is reflektálni törekedjen.

Szerzőinknek megköszönöm azt a hatalmas munkát, amellyel hozzájárultak lapunk létrejöttéhez, és a szerkesztőbizottság tagjai nevében kívánok élvezetes és tartalmas olvasást, elmélyült időtöltést.

*Solymári Dániel*  
főszerkesztő

RAB ÁRPÁD

# A társadalom és a technológia egymásra hatása és jövőformáló erejük

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.4.1

---

## ABSZTRAKT

A cikk első felében a kultúráról mint az emberiség túlélési stratégiájáról lesz szó. Jelenünket és jövőnket a technológia és a társadalom egymásra hatása és kölcsönös formáló ereje határozza meg, ennek kontextusát a hatodik hullám elméletében bontja ki a tanulmány, ezt követően pedig két élenjáró technológia, a mesterséges intelligencia és a humanoid robotok esettanulmánya mentén írja le a jövő változásait. Célja egyrészt leírni a technológia társadalmi hatásainak összetett, örvényszerű, folyamatosan változó, dinamikus irányát, másrészt a jövőformáló technológiák etikus, társadalmi felelősséget érző és értő elterjesztése. A területi korlátok miatt ez természetesen csak felvilágosítás a jó megoldásoknak, de irányadó lehet az ember és a technológia értékteremtő együttműködésének fejlesztésében. A társadalom igényeinek megértése, a türelem és elfogadás alkalmazása a trendek ismeretében, az érdektérképek összevázolása, a tudatosság növelése a szükségszerűségek és igények mentén okos változásokat, többszörös sikereket indukálhat.

**KULCSSZAVAK:** információs társadalom, technológia, hatodik hullám, mesterséges intelligencia, humanoid robot

---

**A** kultúra az emberiség túlélési stratégiája. Az intelligencia és az együttműködés teszi sikeressé az emberiséget. Rendkívül izgalmas időket élünk, döbbenetes sebességű és mélységű események, lehetőségek, kihívások zajlanak egyéni és társadalmi szinten is. Sosem volt még ennyi lehetőségünk, ennyi eszközünk, és sosem voltak még ekkora nagy kihívásaink sem, gondoljunk akár a fenntartható fejlődésre, életszínvonalunk megtartására vagy a transzhumanizmus mindennapjainkat formáló erejére. Megvan az eszköztárunk a kihívások megoldására, de ez nem azt jelenti, hogy megnyugodhatunk,

csak azt, hogy el tudjuk végezni a munkát. Ehhez az emberi és a mesterséges intelligenciát kell ötvöznünk.

A digitális kultúra nem(csak) üzleti modell, múltó divat, hanem egy hosszú fejlődési folyamat fontos lépése, melynek igazán mélyreható változásai még előttünk állnak. Nem választási lehetőség, hanem alapvető túlélési stratégia, amely lehetővé teszi, hogy az emberiség sikerrel válaszoljon az előtte álló kihívásokra. Mint faj a technológiai evolúció segítségével jól vizsgázunk, az elmúlt kétszáz évben megdupláztuk, sőt lassan megtriplázzuk biológiailag eredetileg kódolt élettartamunkat. Az 1880-as évek életminőség-növelő technológiáinak (és a fogyasztói társadalom kialakulásának) köszönhetően kétszázötvenszeresére nőtt a gazdaságunk. Hosszabban, egészségesebben, tisztábban élünk. Az emberiség ezeket a sikereket az erőforrások nagymértékű pazarlásával érte el. Tiszta ivóvízzel húzzuk le a vécét, az autók motorja energiáinak csak egy része fordítódik az autó mozgatására, alacsony hatékonyságú gépeket használunk, a megtermelt élelmiszerek jelentős részét elvesztegetjük, a megfelelő erőforrás felhasználása a megfelelő mértékben és a megfelelő helyen korunk legnagyobb kihívása.

Ahhoz, hogy megőrizhessük életszínvonalunkat, tudatos fejlesztésre, viselkedésre, illetve széles tömegek együttműködésére van szükség. Az utóbbihoz pedig bizalom kell, ráadásul egyre inkább városiasodó környezetben, amelyben az idegenektől való félelem éppen ezt a bizalmat bontja le. A digitális kultúra létrejött, az okostelefonok, szeretetgépeink és kényelmi szolgáltatásaink pontosan ezt a bizalmat teremtik meg.

Az, hogy ezek az eszközök ilyen gyorsan, nemtől, kortól, vallástól, földrajzi helyzettől függetlenül mindenkinek kellettek, nem véletlen. A digitális kultúra ősi vágyainkat valósította meg. Segítségével technológiai úton és nem szellemi tökéletesedéssel, hosszú évek tanulásával elértük azt, hogy mindent tudhatunk, a világ összes nyelvén beszélhetünk, nem tévedünk el, tudunk olyanokkal élő kapcsolatot tartani, akik nincsenek a közelünkben stb.

Annyira szeretjük ezeket az eszközeinket, hogy rajtuk keresztül idegenekkel is együtt tudunk működni, ráadásul az automatizáció segítségével akár nagyon rövid időtartamú együttműködések sem igényelnek szervezést, például egy idegen hazavisz minket az autójával, vagy kölcsönkapjuk a fűnyírót. A *sharing economy*,<sup>1</sup> illetve a szívességbank működési modelljének hatása drasztikus mértékben növekszik, és működésüket a digitális kultúra teszi lehetővé. Ez az, amiért létrejött.

Az éghajlatváltozás és a digitális transzformáció kétségtelenül korunk két legmeghatározóbb jellemzője. Mindkettő hatalmas kihívást jelent, amely elképzelhetetlen következményekkel járhat az emberi fajra nézve, és nagy jutalmat ígér azoknak, akik megtalálják annak módját, hogy hatékonyan kezeljék e két tényező negatív következményeit. Ezért nem meglepő, hogy a digitális átalakulás és a környezeti fenntarthatóság évek óta a gazdasági világ két legforróbb témája. A digitális transzformáció a fenntartható fejlődés egyik fontos eszköze, s növekvő energiaigénye miatt a legnagyobb kihívása is. A két

terület pedig csak a társadalom újraprogramozásával és az üzleti modellek átírásával érhet el sikert. E négy tényező egymásra hatását együttesen kell figyelni.

A legfőbb kihívásunk és elvárásunk az, hogy a digitális transzformáció segítségével ennyi ember esetében is fenntartsuk az elért életszínvonalat úgy, hogy közben a környezet élhetőségét is biztosítjuk. Ez az elsőre lehetetlennek látszó kettősség a technológia által segített automatizált együttműködésekkel, a(z ön)megfigyelő társadalom intelligens adatalapú döntéseivel, valamint tudatos és (ön)korlátozottabb mindennapi viselkedéssel vitelezhető ki.

Nem a technológia miatt gyorsult fel és változott meg az életünk, hanem mert sokan és sokan gazdagok lettünk, ennek következtében a világ nagyon összetetté, komplexszé és gyorsá vált, és ezt a helyzetet próbáljuk kezelni a technológia segítségével, a napi szintű sok-sok szükséges információ beszerzését, döntések meghozatalát, a világ érzékelésének egy részét kiszervezve és átadva automatizált gépeknek.

## A HATODIK HULLÁM

Kondratyjev hullámelmélete (más néven hosszú gazdasági ciklusok vagy Kondratyjev-ciklusok) egy gazdasági cikluselmélet, amelyet Nyikolaj Kondratyjev orosz közgazdász dolgozott ki az 1920-as években (Kondratieff, 1935). Az elmélet szerint a kapitalista gazdaság hosszú távú fejlődése nagyjából negyven-hatvan éves ciklusokból áll, amelyeket hosszú fellendülési és visszaesési időszakok jellemeznek. Kondratyjev az ipari termelés, a befektetések, az árak és a kamatlábak alakulását vizsgálva arra a következtetésre jutott, hogy ezek az indikátorok hosszú távú periodikus mintázatokat követnek. Munkája az 1920-as évek gazdasági és politikai környezetében született, amikor a Szovjetunió vezetői a gazdasági tervezéshez kerestek iránymutatásokat. Kondratyjev célja az volt, hogy a kapitalista gazdaságban hosszú távú mintázatokat azonosítson, amelyek elősegíthetik a gazdaság tervezését és stabilitásának fenntartását. Számos történeti adatot vizsgált meg az ipari termelésre, az árakra és kamatlábakra vonatkozóan, különösen az Egyesült Államok és Európa gazdasági adatait a 18. századtól kezdve.

Kondratyjev három jelentős ciklust azonosított: az első 1780 körül kezdődött, és az 1840-es évekig tartott, a második 1840-től 1890-ig, a harmadik pedig 1890-től 1940-ig. Mindhárom hosszú fellendülési fázis jellemzi, amelyet hosszan tartó recesszió követ. A ciklusok fellendülési szakasza során az ipari termelés, a technológiai innováció és a befektetések erőteljes növekedést mutatnak, míg a visszaesési szakaszokban alacsonyabb termelés, csökkenő befektetések és stagnáló technológiai fejlődés következik.

Az elmélet alapja az a megfigyelés, hogy a technológiai innovációk, mint például a gőzgép, a vasút és az elektromosság, alapvető változásokat hoztak a gazdasági növekedés ütemében. Kondratyjev szerint ezek az új technológiák katalizátorai a fellendülési szakaszoknak, míg a technológiai lehetőségek kimerülése előidézi a recessziós fázisokat. Az általa vizsgált gazdasági adatok azt mutatták, hogy e hosszú ciklusok nem véletlenszerűen következnek be, hanem szisztematikusan, és globális hatásuk van.

Az orosz kutató emellett hangsúlyozta, hogy a gazdasági ciklusokat nem csupán belső gazdasági tényezők, hanem politikai és társadalmi változások is befolyásolják. Elmélete szerint a kapitalista rendszerek hajlamosak ciklikus válságokra, és ezek elkerülhetetlenek, mivel a gazdaság hosszú távú struktúrái idővel újra és újra átalakulnak.

Kondratyjev hullámelmélete hosszú ideig viták tárgyát képezte, és számos közgazdász dolgozott rajta vagy bírálta. A legfontosabb visszhangot Joseph Schumpeter (1939) adta, aki kollégája elméletét integrálta az üzleti ciklusokra vonatkozó saját elméletébe. Schumpeter úgy vélte, hogy a Kondratyjev-hullámok az innovációkhoz kapcsolódnak, és hogy az új technológiák bevezetése olyan ciklusokat idéz elő, amelyek a gazdasági növekedés motorjai. Az új technológiákat „forradalmi innovációknak” nevezte, amelyek jelentős gazdasági változásokat generálnak, és ezt Kondratyjev elméletével magyarázta.

Az orosz elmélet marxista közgazdászokra is hatást gyakorolt, például Ernest Mandelre (1975), aki a hosszú hullámokat a kapitalizmus válságaival kapcsolta össze. Azt állította, hogy a Kondratyjev-hullámok a kapitalista termelési mód belső ellentmondásaiból erednek, és ezek az ellentmondások ciklikus válságokhoz vezetnek. Ezek során a tőke koncentrációja és központosítása megnő, és technológiai újítások jelennek meg, amelyek új fennedülési szakaszokat indítanak el.

Markku Wilenius (2017) hatodikhullámteóriája a Kondratyjev-hullámok elméletére építve azt állítja, hogy az emberiség jelenleg egy új, hatodik gazdasági és társadalmi hullám küszöbén áll. Ezt az új hullámot a 2010-től körülbelül 2050-ig tartó időszakra jósolja, és fő hajtóerejét az intelligens technológiák és a fenntarthatósági innovációk jelentik majd. Wilenius szerint az ötödik hullám, amelyet az információs technológia uralt, most a végéhez közeledik, és újabb paradigmaváltás következik, amely a környezeti fenntarthatóságot és az integrált technológiákat helyezi előtérbe. A hatodik hullámot az anyag- és energiahatékonyság, a megújuló erőforrások használata, valamint a természeti rendszerekhez való bölcsebb viszonyulás fogja meghatározni. Ebben az új korszakban a gazdaság és a társadalom egyre inkább az intelligens rendszerekre és a környezetvédelemre fog építeni, ami kihívást jelent a jelenlegi üzleti modellek és társadalmi struktúrák számára. A finn jövőkutató szerint ennek a hullámnak a sikeressége azon múlik, hogy mennyire leszünk képesek összehangolni a technológiai fejlődést a fenntarthatósági célokkal.

---

A legfőbb kihívásunk és elvárásunk az, hogy a digitális transzformáció segítségével ennyi ember esetében is fenntartsuk az elért életszínvonalat úgy, hogy közben a környezet élhetőségét is biztosítjuk. Ez az elsöre lehetetlennek látszó kettősség a technológia által segített automatizált együttműködésekkel, a(z ön)megfigyelő társadalom intelligens adatalapú döntéseivel, valamint tudatos és (ön)korlátozottabb mindennapi viselkedéssel vitelezhető ki.

---

Wilenius az úgynevezett megatrendekre összpontosít, a technológiai fejlődésre, a demográfiai változásokra, valamint a globalizációra és a fenntarthatósági kérdésekre. Ezek alapján feltételezi, hogy a hatodik hullám központi eleme az új, „okos” technológiák fejlődése lesz, amelyek képesek helyreállítani az emberi tevékenység és a természet közötti egyensúlyt. A hatodik hullám elmélete különböző területeken kínál lehetőségeket, például az egészségügyben, a biotechnológiában és a megújuló energiákban. Az előző hullámokkal ellentétben ez a ciklus globális kihívásokra reagálva alakul ki, és célja a fenntartható gazdasági növekedés elősegítése. Az intelligens, integrált technológiák segítségével az energiafelhasználás, illetve a hulladéktermelés csökkentését és az emberi potenciál jobb kiaknázását igyekszik elérni.

### **A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA TÁRSADALMI HATÁSAI**

A mesterséges intelligencia<sup>2</sup> hatásainak pontos mérése ösztönös és mindent felforgató technológiai jellege miatt gyakorlatilag természetesen lehetetlen. Meghatározó, hogy figyelembe vesszük-e a háttérben futó egyre intelligensebb szolgáltatásokat is, vagy „csak” azt, amikor egy delegált mesterségesintelligencia-szolgáltatást használnak. Meghatározó az is, hogy a hatások közül mire fókuszálunk: a folyamatok hatékonyabbá tételére, a tartalomipar-gyártási képesség, a lehetőségek és a sebesség megnövekedésére, vagy a potenciális munkahelymegszűnésekre, a generált, emberi értékhozzáadást nem is tartalmazó, ezért látenszen értéktelenebbnek tartott, de komoly dilemmát okozva egyre megkülönböztethetlenebb digitális tartalmak etikai és kulturális dilemmáira. Fontos látnunk azt is, hogy nincs kontrollcsoportunk, soha nem fogjuk tudni, hogy e szolgáltatások nélkül milyen kihívásokkal, lehetőségekkel állna szemben a társadalom; melyek azok a hatások, amelyeket ez a technológia hozott felszínre, de nélküle is léteznének. E technológia keretezi a narratívát, de nem forrása és nem is megoldása a problémának.

A makrotrendek mellett a mikrojelenségek összegződésének értelmezése is új és új kontextusba helyezheti a jelenség körvonalainak megértését. A szereplők érdektérképének vizsgálatakor láthatjuk, hogy mindannyiuk valódi érdekét jelentik a csak többé-kevésbé tökéletesen működő megoldások, és az üzleti modellek megtérülését pontosan e többé-kevésbé működés beárazása határozza meg. A legmélyebb társadalmi hatásokat pontosan annak mentén látom, hogy a „többé-kevésbé” elfogadása, új normává válása mennyire írja át, változtatja meg társadalmi értékeinket.

Az érték döntések mellett azt is szem előtt kell tartanunk, hogy ugyanazon társadalmi csoport esetében az időbeliséget is figyelni kell. Előfordulhat, hogy a folyamat eleje sikeres, középtávon veszteséges, s hosszú távon megint sikeressé válik a mesterséges intelligencia használatának megoldáskészletében. Vegyük például a munkaerőpiacot. Munkavállalói szempontból a mesterségesintelligencia-alapú szolgáltatások sikeres, de nem túl sikeres használata a legmegtérülőbb stratégia: egy darabig növeli a munkavállaló hatékonyságát, kényelmesebbé teszi az életét, piaci értéke növekszik, de teljes siker esetén a folyamat gyökeresen a visszajára fordul, és az érintett személy munkájának az elvesztését ígéri. Nagyon

hosszú távon, megfelelő üzleti modellekkel munkamentes jóllétet hozhat el. Munkaadói szempontból a helyzet szintén kettős: logikus cél a gyorsan működő, rugalmas, minél tökéletesebb végeredményt gyártó automatizált szolgáltatások kiterjedt használata, egyszerre növelni a minőséget és a kimenetet, kevesebb bérköltséggel. De nagyon gyorsan elérkezünk a fentihez hasonló dilemmához, mert ugyanezen szolgáltatások segítségével a konkurencia is abban a pillanatban ezekre a képességekre tesz szert, így visszafordul a figyelem a különbséget jelentő emberi tényezőkre vagy társított értékajánlatokra. Minél jobban működő szolgáltatásokat vonnak be vagy fejlesztenek, annál kevésbé lesznek ezek piaci előnyt képező tényezők, viszont a munkaadók nem tehetik meg, hogy nem fejlesztik e szolgáltatásokat, de párhuzamosan mást is fejleszteniük kell.

A mesterséges intelligencia fejlesztésének alapjai a második világháború után, a számítástechnika forradalmának korában alakultak ki. Az első jelentős lépést Alan Turing tette meg 1950-ben, amikor megírta híres cikkét (Turing, 1950), amelyben felvetette a gondolkodó gépek kérdését. Megalkotta a Turing-tesztet, amely a mesterséges intelligencia azon képességét méri, hogy képes-e egy gép emberi szintű intelligenciát mutatni. A teszt abból áll, hogy a bíráló billentyűzet és monitor közvetítésével kérdéseket tesz fel a két tesztalanynak, akiket így nem lát és nem hall. A két alany egyike valóban ember, míg a másik egy gép, és mindketten megpróbálják meggyőzni a kérdezőt arról, hogy ők gondolkodó emberek. Ha a kérdező ötperces faggatás után sem tudja egyértelműen megállapítani, hogy a két alany közül melyik a gép, akkor a gép sikerrel teljesítette a tesztet (Lawlor–Chang, 2024). Érdekesség, hogy már tíz évvel ezelőtt felröppentek hírek, hogy a mesterséges intelligencia átment ezen a teszten, de ez döcögős, megengedő feltételek között történt (kisgyerekeknek adta ki magát, akinél természetes, hogy nem tud dolgokat; Griffin, 2014). Idén azonban már nagymintás elemzéseken és sok kísérleten keresztül beigazolódott, hogy a Turing-tesztet a mesterséges intelligencia meg tudja oldani (Turney, 2024).

Az MI-kutatás formális indulását az 1956-os Dartmouth-konferenciához köthetjük, amelyet John McCarthy, Marvin Minsky és más úttörő szakemberek szerveztek az IBM, a Bell-cégek, illetve a Harvard Egyetem és a Dartmouth Főiskola közreműködésével. Itt javasolták a mesterséges intelligencia elnevezést, és megkezdődött a tudományos közösség szervezett kutatása ezen a területen. Az MI fejlesztésének első évtizedei azonban lassú fejlődést hoztak, gyakran stagnáló időszakokkal (Roser, 2022).

A nyolcvanas és kilencvenes években újraéledt a gépi tanulás, különösen a mesterséges neuronháló iránti érdeklődés. Ekkor jelent meg az első nagy áttörés: a gépi tanulás alkalmazása a beszéd- és a képfelismerés területén. Ezt a növekvő számítási kapacitások és az adatmennyiség növekedése tette lehetővé (BMB, 2024). A mélytanulás megjelenése a 2010-es években hozott igazán nagy változást, amikor az AlexNet, egy mély neurális hálózat 2012-ben jelentős áttörést ért el az ImageNet-kihíváson, új mércét állítva a képfelismerés terén. Ez volt az első olyan alkalom, amikor a gépi tanulás mélyrétegei, vagyis a mélytanulás technikái megmutatták, hogy számos feladatban képesek szinte emberi szintű eredményeket elérni (Lawlor–Chang, 2024).

A 2010-es évek közepén megjelenő generatív mesterséges intelligencia<sup>3</sup> a következő mérföldkövet jelentette az MI történetében. A generatív neurális hálók, például a *Generative Adversarial Networks* (GAN) technológia bevezetése 2014-ben új utakat nyitott a gépi kreativitás számára. Ezzel a modellel lehetővé vált, hogy gépek valóságghű képeket generáljanak egyszerű zajokból, ami különösen hasznos volt a képfeldolgozás és a számítógépes látás terén (Roser, 2022).

Az igazi áttörést a társadalom számára azonban a generatív nyelvi modellek hozták. Az OpenAI által kifejlesztett GPT-3 2020-ban került nyilvánosságra. Megjelenésével a generatív MI egyre több területen vált használhatóvá, legyen szó művészi alkotások létrehozásáról, tudományos felfedezésekről vagy üzleti alkalmazásokról. A társadalom és az üzleti alkalmazások számára is elérhető ChatGPT jelenleg a kiterjesztett négyes változatnál tart, a 4o-nál, amelynek nevében az o betű a négyeshez képest tovább bővített társalgási képességekre utal. A generatív MI általában két fő területen mutat nagy előrelépést: az egyik a multimodális rendszerek fejlesztése, amelyek egyszerre több típusú adatot képesek kezelni, például szöveget és képet, míg a másik a különféle ágazatokban való integrációja, mint amilyen a dizájn, a marketing és az ügyfélszolgálat.

A társadalom számára leginkább a generatív MI-szolgáltatások látványosak és elérhetőek. A segítségükkel rajzolnak, festenek, szöveget írnak, számolnak és keresnek – ezek közül igazából egyiket sem teszi ez a statisztikai elemző szoftver, de kiválóan hoz létre ilyen ajánlásokat, és utánozza ezeket a viselkedéseket.

Ahhoz, hogy a társadalom megfelelő és értő módon használja a különböző mesterséges intelligenciákat, a fontos jellemzőket készségszinten kell ismernie és alkalmaznia. Hasonlóan ahhoz, hogy néhány szó nyomán (2000-es motor, dízel, kombi) máris tudom egy olyan autó számomra fontos jellemzőit, amelyet ideiglenesen használatba veszek, a mesterséges intelligenciával kapcsolatos írástudás része annak ismerete, hogy milyen képességű, hogyan tanított, milyen működésű MI-t használunk (Bostrom, 2014; Goodfellow et al., 2016; Russell–Norvig, 2010; Schmidhuber, 2015).

Ha képességek szerint osztályozunk, három szintet különböztetünk meg. Az első a szűk MI (*narrow AI*), amely egy adott feladat végrehajtására specializálódott, ilyen a hang- vagy a képfelismerés, és idetartoznak a generatív MI-n alapuló chatbotszolgáltatások is (a ChatGPT és társai). A második szint a mesterséges általános intelligencia (*AGI*), amely több feladatot képes elvégezni, általános kognitív képességekkel rendelkezik, és jól működése esetén teljeskörűen tudja szimulálni egy ember viselkedését. Ezek fejlesztése zajlik napjainkban és a következő években. A harmadik és legfejlettebb szint a mesterséges szuperintelligencia (*ASI*), amely minden tekintetben felülmúlja az emberi intelligenciát. Ez a szint azonban jelenleg még csak elméleti, és talán nincs is rá szüksége az emberiségnek.

Tanulási/tanítási módszerek szerint az első típus az, amelyet felügyelt tanulás (*supervised learning*) segítségével fejlesztenek. Ennek során az algoritmust tanító adatokkal látják el, és az ismert bemenetekhez ismert kimeneteket rendelnek. Például egy gépi tanulási algoritmust megtaníthatnak macskák és kutyák felismerésére ilyen képek segítségével.

A második módszer a nem felügyelt tanulás (*unsupervised learning*), ennek során az MI magától talál összefüggéseket az adatok között, anélkül, hogy előre megadott címkékkel dolgozna. Ennek folyamata gyakorlatilag az adatok csoportosítása vagy klaszterezése. A harmadik módszer a megerősítéses tanulás (*reinforcement learning*), itt az MI kísérletezés útján, visszajelzések alapján sajátítja el a helyes működést, mint például az a robot, amely megtanul navigálni egy akadálypályán, s jutalmazással és büntetéssel tesszük egyre hatékonyabbá. Előadásaimban azzal az analógiával szoktam élni, hogy az első módszernél úgy tanítok, hogy bevezetem a tanulót egy könyvtárba, megmondom, melyik könyv után melyiket olvassa el, és mit jegyezzen meg belőlük. A másodikban bevezetem a könyvtárba, de csak megmutatom a könyveket, ő olvas el mindent, és szelektál, jellemzően statisztikai súlyok alapján. A harmadiknál nem mondom meg, mit tanuljon, csak azt, mikor viselkedik helyesen. Mindegyik módszernek számos előnye és hátránya van, de nagyon fontos, hogy a működés kimenetei nagyon eltérők lehetnek, akkor is, ha azt hisszük, ugyanazt tanulta meg.

Működésmódok szerint az MI lehet reaktív (*reactive machines*), ilyenkor csak az aktuális helyzetre reagál, és nincs memóriája. Ilyen típusú az IBM Deep Blue, amely képes sakkozni, de nem emlékszik a korábbi játékaire. A második típus a korlátozott memóriával rendelkező MI (*limited memory*), amely figyelembe veszi a múltbeli adatokat, és azokból tanul, ilyen például az önvezető autók szoftvere. Még két típus lehetséges, de mindkettő csak elméletben létezik: az egyik a magyarra nehezen fordítható elmeelmélet (*theory of mind*): ebben az esetben az MI képes megérteni mások érzelmeit és szándékait; a másik az öntudattal rendelkező MI (*self-aware AI*), amely képes önmaga tudatára ébredni.

A generatív mesterséges intelligenciák legfontosabb társadalmi paradigmaváltásának megértése érdekében először a DIKW-piramist, más elnevezései szerint a tudás piramisát vagy hierarchiáját mutatom be.

A DIKW-piramis logikája viszonylag egyszerű. A rövidítés feloldását az angol elnevezés kezdőbetűi adják meg. Legalul az adat (*data*) található, utána az információ (*information*), ezt követi a tudás (*knowledge*), végül pedig a csúcson a bölcsesség (*wisdom*). A tudás szintjeinek egymásra épülését, hierarchiáját szemléltető fogalmat létrejötté óta sokan csiszolják, kritizálják hierarchikus mivoltát, illetve próbálják értelmezni, megragadni a különböző szintek közötti különbségeket.

Egyik legelső említése Harland Cleveland cikkében jelent meg 1982-ben (Sharma, 2008). Érdekesség, hogy ő T. S. Eliot *A szikla* című, 1934-es versére utal, mint a fogalom

---

A generatív mesterséges intelligencia paradigmaváltása a társadalom szempontjából, hogy az emberek most már „nemcsak” információkhoz juthatnak hozzá bárhol és bármikor (internet), hanem teljes tudáscsomagokat kölcsönözhetnek, vehetnek igénybe (kölcsönvett tudás) a mesterséges intelligencia segítségével.

---

inspirálójára és eredetére.<sup>4</sup> Az elmúlt évek szakirodalmából két írást emelek ki, amely a téma szempontjából releváns: Kate McDowell (2021) a hierarchia bővítésére tesz javaslatot a *storytelling* módszertan mentén. Megközelítése szerint nemcsak a szintek, de a narratívájuk is ugyanolyan fontos a társadalom számára. Egy nemzetközi szerzőhármas (Peters et al., 2024) pedig a mesterséges intelligencia viszonylatában azt emeli ki, hogy az emberi tudás, illetve bölcsesség mást jelent, máshogy működik.

A piramis első szintje számomra azt írja le, hogy valamit tudunk vagy sem (adat), utána, hogy mit tudunk (információ), később hogy hogyan használjuk (tudás), végül pedig hogy miért tesszük mindezt (bölcsesség). Ezek a szintek nem választhatók szét logikailag és folyamatukban, s ahogy az említett szerzők is kiemelik, az, hogy hogyan érzékeljük őket, illetve hogyan is működhetnek, nagyon változatos lehet az információs társadalomban.

Véleményem szerint a generatív mesterséges intelligencia paradigmaváltása a társadalom szempontjából, hogy az emberek most már „nemcsak” információkhoz juthatnak hozzá bárhol és bármikor (internet), hanem teljes tudáscsomagokat kölcsönözhetnek, vehetnek igénybe (kölcsönvett tudás) a mesterséges intelligencia segítségével. Használatuk azt gondolhatjuk, hogy tudunk rajzolni, tudunk egy nyelvet, értünk a matematikához, írók lettünk stb. A kölcsönvett tudás korlátainak felismerése, elhelyezése az életünkben nemcsak alázatot és őszinteséget igényel, de új társadalmi képességet is, a mesterséges intelligencia írástudását.

## **A TECHNOLÓGIA TERJEDÉSE A TÁRSADALOMBAN A HUMANOID ROBOTOK ESETTANULMÁNYÁN KERESZTÜL**

A különböző szakirodalmak, technológiai cikkek és üzleti jelentések számos definícióval és csoportosítással igyekeznek megragadni a humanoid robot fogalmát. Ha funkciók szerint tekintjük át a humanoid robotok megjelenési formáit, akkor nagy sokszínűséggel találkozhatunk: ismerünk multifunkcionális platformokat, mint az Atlas (Boston Dynamics) és az ASIMO (Honda); társalgó robotokat, mint a Pepper (SoftBank Robotics), a Nao (SoftBank Robotics), ezek ügyfélszolgálatokon, az egészségügyi támogatásban, oktatásban, szociális gondozásban játszanak szerepet; rehabilitációs robotokat, mint a Lokomat (Hocoma) és a ReWalk (ReWalk Robotics), ezek a mozgásban, egyensúlyozásban, erősítésben és koordinációban segítenek, s gyakran interaktív feladatokat kínálnak a betegek számára, hogy javítsák fizikai képességeiket. Léteznek segítő robotok, amelyek célja, hogy megkönnyítsék az emberek mindennapi életét, különösen azokat, akiknek szükségük van támogatásra mindennapi tevékenységeik elvégzésében. Ilyen például a Paro (terápiás fókababa) és a Roomba (iRobot), szerepük az idősgondozásban, a fogyatékkal élők segítésében, az otthoni automatizálásban van. A kórházakban a da Vinci Surgical System vagy a TUG-robot (Aethon) jelenhet meg, ezek képesek műtéteket végrehajtani, rehabilitációs gyakorlatokat vezetni, és lelki támogatást nyújtani a betegeknek. Egyszerű oktatási robotok (LEGO Mindstorms, NAO-robot) és komplexebb szórakoztató robotok is léteznek már (Sony Aibo, Anki Cozmo), ezek képesek zenélni, táncolni, játszani és beszélgetni.

A fentiek csupán leíró jellegűek, egy technológiai eszköz funkcionalista csoportosításait és bemutatását nyújtják, azonban mit sem jeleznek azokból a lehetőségekből és valódi megoldóértékből, amelyet ez a technológiai irány jelent. Ha nem kontextusában és helyét megtalálva definiáljuk a humanoid robotot, öncélú termékeket, rossz szabályozást és társadalmi elutasítást kapunk, helyesen értelmezve azonban a jövő egyik fontos társadalmi szövetét hozhatjuk létre.

Lényegét tekintve a humanoid robot olyan humanoid formájú MI-platform, melynek szerepe az egyénnel és közösségekkel való kapcsolattartás, feladatmegoldás. Nem funkciója az emberek pótlása. Célja egy mobil, a fizikai világban is korlátozott cselekvéseket kivitelező szuperintelligens személyi asszisztens biztosítása. Jövőjének megalkotását nem a társadalom tagjainak teljes megtévesztése (embertől megkülönböztethetetlen robot) vagy fizikai emberi cselekvések teljes pótlása befolyásolja, hanem egy mindentudó, türelmes szakember létrehozásának szándéka.

A humanoid robot egyensúlyt képez a kifejezetten egycélú (legyen az akármennyire bonyolult cél, például egy autó összeszerelése, víz alatti városok építése vagy holdbázis létesítése), annak megfelelő szerszámokkal (karok, lábak, kerekek, fúrók, vágóeszközök stb.) ellátott gépek és a valamilyen digitális platformon megjelenő (legyen az akár egy monitor, okostelefon, tablet, holografikus kivetítés, érintőképernyő stb.) szoftveres megoldás között.

A humanoid robot jövőjét, funkcióját, megoldóértékét, társadalmi igényét és elfogadását, üzleti modelljeit ebben az egyensúlyi állapotban kell keresnünk. A humanoid robot olyan mobil mesterséges intelligencia, melyet az emberi közösségekben való kapcsolatteremtésre, feladatvégzésre fejlesztünk ki. Ezek mentén fog kibontakozni elfogadása és üzleti modelljei is. Nem a gyárak (arra ott vannak más robotok) és nem a szórakoztatóipar különböző látványos megoldásai jelentik a fő irányt (bár a társadalmi megismerés kulturális objektumai ezek lesznek), hanem a nagy tudású, emberekkel foglalkozó specialisták. És ezen a területen a fejlett országokban elképesztően nagy a hiány. Nézzünk meg néhány olyan szakmát, amelyek esetében egyénnel, közösségekkel foglalkozó, nagy tudású, megbízható szakemberekre van szükség.

Az európai orvosi munkaerő hiánya 2030-ra jelentős kihívást jelent. Az előrejelzések szerint Európában körülbelül 230 ezer orvos fog hiányozni az egészségügyi rendszerből. Ez több tényezőre vezethető vissza, ilyen például a nyugdíjba vonuló orvosok nagy száma, a nem megfelelően képzett új orvosok aránya és az orvosok emigrációja jobb munkakörülményeket kínáló országokba (Scheffler–Arnold, 2018; Berthier, 2018). A WHO jelentése szerint az európai régióban az orvosok 40 százaléka ötvenöt éves vagy annál idősebb (WHO, 2022).

A pszichológusok terén sem jobb a helyzet. A mentális egészségügyi szolgáltatások iránti kereslet jóval meghaladja majd a rendelkezésre álló szakemberek számát. Ez a probléma különösen súlyos az európai régióban, ahol a Covid-járvány tovább növelte a pszichológusok iránti igényt, és rontotta a meglévő szakemberek mentális egészségét (WHO,

2022). Az EU szakoktatási és szakképzési ügynöksége, a Cedefop (2016) szerint a pszichológusi hivatás azon szakmák közé tartozik, melyek sorában a legnagyobb hiány várható a következő években. A munkaerőhiány fő okai közé tartozik az öregedő munkaerő, a nyugdíjba vonulások magas aránya, valamint az új pszichológusok képzésének és beáramlásának hiánya. Ezen túlmenően sok pszichológus választja a magánpraxisban való munkát, ami tovább csökkenti a közszolgáltatásokban elérhető szakemberek számát, és a trend megfordítására irányuló elképzelések egyelőre csak tervek (Hanlon, 2022).

Ugyanez figyelhető meg a tanárok körében is. Az európai országokban, különösen Németországban, Magyarországon, Portugáliában, Svédországban, Franciaországban és Olaszországban jelentős tanárhiány van már most is. Németországban 2025-ig huszonötezer, Portugáliában 2030-ig harmincezer tanár hiányzik majd (European Commission, 2021). E téren is hasonlóak az okok, mint más területeken, elsősorban arról van szó, hogy a tanárok jelentős része közel áll a nyugdíjhoz. Az EU-ban 40 százalékuk ötven év feletti, ami azt jelenti, hogy sokan közülük visszavonulnak a következő években, tovább súlyosbítva a hiányt (Euronews, 2022). Ez önmagában nem okozna társadalmi vészhelyzetet, a trend hatását az utánpótlás hiánya teszi vészjóslóvá. Ha lenne folyamatos utánpótlás, a kiöregedés nem jelentene gondot, de az alacsony bérek és a rossz munkakörülmények, illetve a munkahelyi elégedetlenség nem teszik vonzóvá a szakmát a fiatal nemzedékek számára, amelyek „fogyasztóként”, iskolásként látják a körülményeket. Sok tanár elégedetlen a fizetésével és a munkakörülményeivel, ami hozzájárul a szakma vonzerejének csökkenéséhez. Franciaországban például a tanárok alacsony bérei és a munkakörülmények romlása jelentős szerepet játszanak a tanárhiányban. A Covid-járvány csak felerősítette a szakmával kapcsolatos elégedetlenséget, mivel a tanárok számára a digitális oktatásra való átállás és a megnövekedett munkaterhelés további stresszt okozott. Természetesen számos program igyekszik megfordítani a trendet fizetések növelésével, támogató programokkal (ilyen az Európai Unióban az Erasmus+ Teacher Academies) vagy karrierút-fejlesztéssel stb. (SwissCore, 2023), de ezek még csak le sem lassították a változást.

Hosszan folytathatnánk a sort (szakdolgozók az egészségügyben, a turizmus és a vendéglátás sokféle területe a portástól az idegenvezetőig stb.), ugyanezen mintázatokat azonosítva, a fejlett országok jóléti, kényelmi megközelítése, idősödése, illetve az utánpótlás szűkülése világos és kezelendő forgatókönyv. A fejlett gazdaságokban és egyre inkább számos feltörekvő országban is az aktív munkavállalói korosztály egyre idősebbé válik. Ma az OECD-országokban a negyvenöt és hatvannégy év közötti emberek a munkaképes korú népesség mintegy 40 százalékát teszik ki, szemben az 1990-es 28 százalékkal (OECD, 2023). Két erőteljes és tartós trend – a hosszabb élettartam és az alacsonyabb születési arány – szinte garantálja, hogy a munkaerő átlagéletkora tovább növekszik. Ennek mélyreható következményei vannak a munkaerőpiacra, a kormányzati stratégiákra, az egészségügyi és jóléti rendszerekre – és azokra a fiatalabbakra nézve, akiknek a kemény munkája ezeket a társadalmi alapokat biztosítja majd.

Több millió képzett, türelmes, megbízható szakemberre van szüksége Európának, amit a *brain-drain*, vagyis a szaktudásfókuszú migráció sem képes megoldani, egészen egyszerűen a küldő országok oktatási színvonala és az elérhető, önkéntes jelöltek korlátozott száma miatt. És akkor még nem is említettük az új igényeket, célokat, csak a hátránymenedzsment területén vizsgálódtunk.

A tudáspótló technológiák (internet, közösségi média, mesterséges intelligencia) szintén erodálják a társadalom körében a nehezen megszerezhető tudás értékét, a társadalom tagjai nem érzékelik azt, hogy a kölcsönvett tudás a megfelelő időben és okosan felhasználva értékteremtő ugyan, de nem pótolja a belső tudástőkét, sőt nem is működik nélküle.

Bár régebben alapigazsággént fogadtuk el, hogy minél idősebb valaki, annál kevésbé produktív, a mostani idősebb korosztály sokkal iskolázottabb és egészségesebb, mint az előző hasonló korú generációk. Teljesen új helyzettel állunk szemben, ilyen még nem volt az emberiség történetében, az elmúlt évtizedek adatai alapján azt láthatjuk, hogy az idősebbek esetében a tanulási hajlandóságuktól függ a foglalkoztathatóságuk mértéke. Ha az állami szféra és az üzleti világ nem kezd semmit az idősödő népességgel, akkor érezhetően csökkenni fog az életszínvonal: az OECD számítása szerint a következő harminc évben 10 százalékkal (OECD, 2020).

Az előttünk álló egyik nagy lehetőség egy trend megfordításán alapszik. Az OECD számításai szerint csak Magyarországot tekintve 2050-ig az ötven év feletti munkavállalók lassú kiszorulása a piacról 14 százalékos GDP-csökkenést fog okozni. Viszont ha Magyarország csak a mostani izlandi vagy új-zélandi idős munkaerő visszaforgatását elérné, nettó 10,4 százalékos GDP-növekedést tudna elérni (OECD, 2020).

Az idősek képzésének, munkaerőpiaci reintegrációjának csak egyik, bár az állam és az üzleti világ számára legfontosabb értéke a 20 százalékos GDP-trendforduló. De gondoljunk csak a társadalmi reintegrációra, a hasznosság érzésére, az ügyekre, a teljes élet megélésének élményére, arra, hogy élettel tudjuk megtölteni az éveket. Itt már nem hátránymenedzsmentről, hanem a jövő formálásáról van szó, egy intelligens eszköz, a humanoid robot okos felhasználásáról.

Számos fejlesztés során elkövetik azt a hibát, hogy mindvégig már a végleges, tökéletesen és teljeskörűen kivitelezett megoldásban gondolkodnak, ami nemcsak tévutakra vezethet, de a társadalmi befogadás tényezőjével sem számol. A társadalom, a fenti szükségleteket megélve, illetve a technológiai ahaélmények által támogatva, mások használati példáján keresztül lépésről lépésre, funkcióról funkcióra sajátítja el a komplex technológiákat, a kezdeti ellenállást önmaga lebontva, és évtizedes távlatból rácsodálkozva, mennyire megváltozott a percepciója. Eddig mindegyik mindent felforgató fejlett technológiai szolgáltatás esetében megfigyelhettük az emberek önkéntes szemléletformáló készségét, amelyet sürgetve csak ellenállást és kizárást tapasztalhatunk. Az okostelefon kezdetben egy olyan telefon volt, melynek vannak internetes képességei, majd átalakult egy olyan eszközzé, melynek lényegét a média- és online kommunikációs képességei

jelentik, maga a telefonálás már csak az egyik funkció a sok közül, és talán nem is a legfontosabb. A használat, a sikerek, a mindennapi apró megoldott helyzetek fokozzák a bizalmat, növelik az elfogadást. Hasonló trend figyelhető meg az önvezető autóknál, a mesterséges intelligencia használatánál, és megfigyelhető lesz a humanoid robotoknál is. A helyes jövőépítés a társadalmi befogadás ritmusára optimalizálja üzleti megoldásait, funkcióit, számolva azzal, de nem erőltetve, hogy a társadalmi befogadás bővülésével mind a lehetőségek, mind az üzleti modellek exponenciálisan kezdenek fejlődni.

A humanoid robotok terjedésének következő tíz évében ezért három trend egymás mellett haladását kell figyelembe vennünk:

- a társadalmi csoportok technológiai befogadását, és ezt is ritmusszerűen; ehhez a rogersi modell kombinálását javaslom az Overton-ablak elméletével (lásd alább);
- a technológiai érettség szakaszait;
- és a szükség nyomását, mely mindkét szakaszt gyorsíthatja, de kritikus fontosságú az etikai szempontok figyelembevétele, mert a szükség itt szokta a legnagyobb erodálódást végezni.

A rogersi görbe elmélete, más néven az innovációdifúzió elmélete (*Diffusion of Innovations Theory*) egy szociológiai teória, amelyet Everett M. Rogers fejlesztett ki (1962), és az új ötletek, termékek vagy gyakorlatok elfogadásának és elterjedésének folyamatát vizsgálja a társadalomban. Bármilyen új ötletről, gyakorlatról vagy tárgyról szó lehet itt, amelyet egy egyén vagy más egység újnak tekint. Ebben a megközelítésben a társadalom az emberek csoportja, amelyben az innováció terjed. Ez jelenthet közösségeket, szervezeteket vagy teljes kultúrákat. A folyamat jellemzően haranggörbével írható le, amely az innováció elfogadási folyamatát ábrázolja az idő függvényében. Az x tengelyen az idő szerepel, az y tengelyen pedig az elfogadók aránya. A görbe azt mutatja meg, hogy az innováció hogyan terjed a társadalom különböző csoportjai között az idő múlásával. Kiegészülhet a Bass-moddellel, melyet Frank M. Bass (1969) fejlesztett ki, és kvantitatív megközelítést ad az innovációk piacra jutásának előrejelzéséhez, szorosan kapcsolódva Rogers elméletéhez.

Rogers szerint az emberek különböző sebességgel fogadják el az innovációkat, és az elfogadás folyamata öt fázisra osztható:

1. Innovátorok (*Innovators*) (2,5%): azok, akik elsőként fogadják el az új ötleteket. Jellemzően kockázatvállalók, és nyitottak az újításokra.

2. Korai befogadók (*Early Adopters*) (13,5%): azok, akik hamar felismerik az újítás előnyeit, és elfogadják. Ők gyakran véleményformálók.

3. Korai többség (*Early Majority*) (34%): azok, akik az újítást megbízhatónak tartják, és elkezdik alkalmazni, miután látták, hogy mások sikeresen használják.

4. Kései többség (*Late Majority*) (34%): azok, akik az innovációt csak akkor fogadják el, amikor már széles körben elterjedt és bizonyított.

5. Lemaradók (*Laggards*) (16%): azok, akik nagyon lassan vagy egyáltalán nem fogadják el az innovációt. Általában konzervatívak, és ragaszkodnak a hagyományokhoz.

Az elmélet számos kritikával illelhető, ilyen például az, hogy deterministának tekinthető, mivel feltételezi, hogy az innováció elfogadása előre meghatározott mintákat követ, vagy hogy nem mindig veszi figyelembe a különböző kultúrák közötti eltéréseket az innováció elfogadásában, illetve hogy elsősorban technológiai innovációkra koncentrálna, és kevésbé alkalmazható más típusú változásokra. Ezek a kritikák a humanoid robotok esetében nem relevánsak, mert itt alapvetően egy technológiai eszközről van szó, és más digitális eszközök terjedése alapján azt láthatjuk, hogy a kulturális különbségek csak a nagyon késői, érett szakaszban jelentkeznek, bár korai szakaszokban is járhatnak penetrációs hatásokkal (például egyes ázsiai kultúrákban nagy a robotok elfogadottsága).

Számunkra azonban az a felismerés lényeges, hogy a humanoid robotok terjesztésében (és így funkcióik fejlesztésében) e logika mentén mozoghatunk. Az innovátorok jellemzően a fejlesztéseken vagy azok körül dolgoznak. Első célcsoportunkat tehát a korai befogadók jelentik, akiken keresztül a korai többséget akarjuk meggyőzni. Funkcióalapú, a technológia megoldóértékét hangsúlyozó, pontszerűen, de sikeresen használt megoldásokra van szükség. A második és harmadik csoport meggyőzése után a technológia önmeggyőzés útján halad tovább. Jól működő megoldások esetén a társadalom negyede szövetségesünk abban, hogy meggyőzzük a további negyedét, ötödét, utána pedig már piaci alapokon terjed a technológia.

Fontos, hogy ne csak egyének összességéiként, hanem közösségek hálózataként érzékeljük a társadalmat. Amikor egy egyént be akarunk vonni, akkor olyan narratívát is adjunk neki, amellyel viselkedését értelmezhetővé, elfogadhatóvá tesszük környezetét, a granovetteri értelemben vett gyenge és erős kötéseinek számára (Granovetter, 1973). Az erős kötések (mély, gyakori és intenzív interakciók, család, barátok) a kezdeti használatot, a gyenge kötések pedig társadalmi hidak segítségével a terjedést támogatják. Tudomásul kell vennünk, hogy erre időt kell hagynunk, az eddigi trendek alapján jellemzően egy-két évet.

A rogersi modellt tervezéseim során szerettem kiegészíteni az Overton-ablak megközelítésével (Overton, 1996). Bár ez politikatudományi fogalom, segít a technológiák társadalmi diffúziójának megértésében. Az Overton-ablak ötletének alapja, hogy bármely (politikai) téma esetén a javaslatok egy spektrumon helyezkednek el, amelyen belül az ötletek különböző mértékben fogadhatók el. Ezek a szintek a következők lehetnek:

- *Tiltott*: az ötlet teljesen elfogadhatatlan a jelenlegi társadalmi normák és politikai kontextus szerint.
- *Radikális*: az ötlet nagyon szokatlan, és csak néhány szélsőséges csoport támogatja.
- *Elfogadható*: az ötlet még mindig nem mainstream, de már elismert, és komolyabb viták tárgya lehet.
- *Észszerű*: az ötlet már a diskurzus része, és egyre több támogatót nyer.
- *Népszerű*: az ötlet széles körben elfogadott és támogatott, sokan gondolják úgy, hogy megvalósítható.
- *Policy*: az ötlet hivatalos politikává válik, beépül a jogszabályokba és a közpolitikai döntésekbe.

A humanoid robot megjelenése jelenleg még számos helyzetben a tiltott, nem elfogadható kategóriában van („Hogy lehetne egy robot tanár?”). A fejlesztések során az érintett szakma számára elfogadható szintet kell létrehoznunk, amely a társadalom számára még radikális lesz, de siker esetén elkezd mozogni a csúszkán, az elfogadhatóból az észszerű, majd a népszerű, később pedig a kanonizált szintig. Ezeket a szintváltásokat ki kell várni, másképpen visszavetjük a terjedést.

A második trendet a technológiai érettség különböző szakaszai jelentik. A technológia érettsége olyan koncepció, amely leírja egy adott technológia fejlettségi szintjét, attól kezdve, hogy az ötlet megjelenik, egészen addig, amíg széleskörűen alkalmazzák, és beépül a mindennapi életbe. Az érettség mérésére különböző modelleket használnak, amelyek közül az egyik legismertebb a technológiai készültségi szint (*Technology Readiness Level, TRL*), amelyet a NASA fejlesztett ki (Manning, 2023). A TRL meghatározása néha szubjektív lehet, és különböző értelmezésekhez vezethet. Azt is látnunk kell, hogy a különféle technológiák eltérő jellemzői miatt ezeket nehéz lehet minden esetben egyértelműen besorolni egy-egy TRL-be, illetve az is csapdahelyzetet teremt, hogy a TRL-modell azt feltételezi, hogy a technológiai fejlődés lineáris, miközben sok technológia esetében ez nem ilyen egyszerű és egyenes vonalú.

A TRL- és a rogersi modell kombinálásával nemcsak célcsoportjainkat, de a fejlesztendő funkciókat, narratívákat is jobban felépíthetjük, gyorsítva a technológia terjedését, és hangsúlyozva megoldóértékét.

A fenti két trendet körülveszi, belengi a szükség nyomása. A fejlesztés során kiemelten kell figyelni az etikus megközelítésre. Ne hagyjuk, hogy a szükség vagy a rövid távú üzleti érdekek felülírják ezt, bár a piaci versenytársak nyomása növekvő siker esetén fokozódik. Hosszú távon azok a megoldások nyernek, melyek a humanoid robot és a társadalom viszonyában is megtalálják azt az egyensúlyt, melynek köszönhetően az interakció, a rászorultság és függőség, illetve a lekötési lánc értékteremtő marad, és nem a fogyasztók terméké válását eredményezi. Véleményem szerint ennek a szintnek a legjobb megközelítése a bizalmi, szakmai, funkcionális szint, mely etikailag és szabályozás szempontjából is a legjobban kezelhető.

A humanoid robotok terjedésének következő évtizedeit kutatásaim alapján négy jellemző szakaszra bontom:

- I. Láthatatlan szakasz (0 + három-négy év)
  - Zajlanak a fejlesztések, a társadalom a szórakoztató robotok és a látványos innovációk nyomán pontszerűen tájékozódik, a valódi hatást nem érzékeli.
  - Kiemelt célcsoportoknak pontos, szűk körű, funkcionális fejlesztések, platform-építés, ez a leglassabb szakasz.
  - Ezalatt a szoftverrészt (MI) elér a jól működő funkcionális alkalmazásokig, és előkészíti a terepet a mobil MI-k számára.

## II. Berobbanás, áttörés (első szakasz + három év)

- Az első, egy szakmában sikeres fejlesztések a humanoid robot esetében:
  - o elsősorban az egészségügyben, az idősgondozás terén és a középkorú generációk körében;
  - o illetve az oktatás esetében a felnőttképzés területén, az új tanár türelme és széles körű tájékozottsága miatt;
  - o valamint a turizmus és vendéglátás egyes szakmáinál (a konyharobottól a recepcióson és ügyfélszolgálatoson át a személyi kísérőig).

## III. Hódítás (második szakasz + egy-két év)

- A technológia áttört, pénzügyi korlátok, beszerzés, gyártás, üzleti modellek fokozatos árcsökkenése, gyors verseny, melyben az első szakaszt kihagyók csak olcsó termékeket szolgáltathatnak.

## IV. Új funkciók terjedése, a korai többség innovátorra válása (harmadik szakasz + egy év)

- Az üzleti pezsgés legfontosabb szakasza, új és új termékek, új funkciók, új útkeresések, egyéni kulturális jellegek, popkulturális bevonódás.

## V. FOMO-szakasz (lassú, generációváltáson átívelő szakasz)

- Akiknek nincs szükségük rá, vagy nem tudják elfogadni, már lemaradva érzik magukat, de nem győzhetőek meg, számuk lassan csökken, de a kategória sosem tűnik el teljesen.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Cikkemben a társadalom és a technológia kölcsönhatásának jövőformáló erejét vizsgáltam. Rövid helyzetképemben hangsúlyoztam, hogy a jólét felé igyekvő társadalmunk gazdagodása és lélekszámunk megnövekedése okozza világunk összetettségét és felgyorsulását, és nem a technológia, hanem éppen a technológiát fejlesztjük azért, hogy ezt az összetettséget és sebességet kezelni tudjuk. A digitális transzformáció terjedésével egyre több mindent (információszerzés, tudás, bizalom, döntések) szervezünk ki (fél)automatizált intelligens rendszereknek, mesterséges intelligenciáknak, robotoknak. Cél a hatékonyság és az együttműködés növelése, új bizalmi struktúrák megteremtése. Felhívtam a figyelmet, hogy ezek a folyamatok csak társadalmi szemlélettel értelmezhetőek és vihetőek sikerre, jelentős értékvesztés, kiszolgáltatottságnövekedés nélkül. A technológia megoldóértéke önmagában nem elég, az új technológiát etikusan, jövőlátóan kell bevezetni, és átadni a társadalomnak.

Ezt követően a hullámmélelet segítségével az előttünk álló évtizedek kihívásait, a megoldandó feladatok metatrendjét vázoltam fel. A hatodik hullám elmélete szerint az intelligens technológiák és a fenntarthatósági innovációk adják a jövő gazdasági és társadalmi változásainak fő hajtóerejét. Ez az új hullám az anyag- és energiahatékonyságra, valamint a megújuló erőforrásokra épül, miközben a gazdaság és a társadalom integrált technológiák segítségével törekszik a fenntarthatóságra. Fontosnak tartom, hogy

a digitális transzformáció megoldásai csak akkor lesznek fenntarthatók, ha a technológiai fejlődést összehangoljuk a környezeti célokkal és a felelős társadalmi integrációval.

A mesterséges intelligencia hatásainak pontos mérése nehéz, mivel ez a technológia ösztönös, és radikálisan átalakítja a társadalmi folyamatokat. Erről szólva a megértés összetettségét próbáltam kiemelni. Nem elég a jelen problémái tükrében figyelni az MI megoldóértékét (a jelen, melynek munka- vagy életfolyamatában van utánzó- vagy csereértéke), hanem azt is szem előtt kell tartani, hogy milyen jövőbeni kihívások megoldása a szerepe. Figyelemmel kell kísérni az idődimenzió hullámzását is, mert lehet valami rövid távon hasznos, de a társadalom számára még láthatatlan módon kirajzolódik egy hosszabb távú kihívás is. Az is lényeges, hogy számos olyan technológiai tényező van, melynek társadalmi hatását még nem írják le – például hogy az MI használata során rögtön egy kreatív folyamat végére jutok, és kimarad(hat) a tapasztalás, a tanulás, az időráfordítás élménye és katarzisa. Ezekre a jelenségekre fel kell hívunk a figyelmet. Kutatóként a változások egymásra épülésének és időhorizontjának érzékelése, illetve az egyelőre láthatatlan hatások megmutatása a feladatunk. A sebesség nemcsak munkaerőpiaci hatékonyságnövelő elem, hanem az emberi fejlődés más minőségét előidéző jelleg is.

A humanoid robotok olyan intelligens rendszerek, amelyek képesek interakcióra és különböző feladatok ellátására az emberekkel együttműködve. Nem arra szolgálnak, hogy teljesen helyettesítsék az emberi munkát, hanem hogy specifikus területeken, például az egészségügyben, az oktatásban és a szolgáltatói szektorban támogassák az embereket. Nem céljuk, hogy teljesen emberi formát öltsenek, vagy minden emberi feladatot átvegyenek. Várhatóan egyre jobban terjedni fognak, különösen azokon a területeken, amelyeken a munkaerőhiány komoly problémákat okoz. Az egyik legértékteremtőbb és legtöbb lehetőséget nyújtó terület a fejlett társadalmakban az élhető időskori lét támogatása. A humanoid robotok esetét vizsgálva társadalmi terjedési modellek összekapcsolásával egy mindent felforgató technológia terjedésének jövőbeni ütemezését vázoltam fel, amelynek során nem is a konkrét időszakok, hanem sokkal inkább a megközelítési logika a fontos.

Tisztában vagyok jelen cikk korlátaival, megszorításaival. A további elemzésekhez több kvantitatív adatra, az etikai kérdések és a gazdasági hatások mélyebb elemzésére van szükség. Nem tévesztettem szem elől, hogy a technológiai optimizmus dominál a cikkben, ahogy azt sem, hogy mélyítette volna az elemzést a hullámmélet korábbi hullámaival való összevetés, és nem „csak” a jövő és a jelen hullámjainak elemzése. Mindezekre pusztán a terjedelmi korlát szolgál mentségként. Írásomban egy gondolatot, szemléletet igyekeztem végigvinni, a munkát folytatni kell a fenti tényezők figyelembevételével és leírásával.

## Végjegyzet

- 1 *Sharing economy*: gazdasági modell, amely az erőforrások megosztására épít (autómegosztás, közös használatú eszközök, lakáskiadás stb.).
- 2 Mesterséges intelligencia: olyan technológiák összessége, amelyek adatfeldolgozás során képesek emberi döntéshozatali folyamatokat szimulálni, tanulni és fejlődni.
- 3 Generatív mesterséges intelligencia: az a mesterséges intelligencia, amely képes új, kreatív tartalmak előállítására, például szövegek, képek vagy hangok létrehozására statisztikai modellek alapján.
- 4 „Where is the Life we have lost in living? / Where is the wisdom we have lost in knowledge? / Where is the knowledge we have lost in information?” [„Hol van az Élet, melyet elvesztettünk az élemben? / Hol a bölcsesség, melyet elvesztettünk a tudásban? / Hol a tudás, melyet elvesztettünk az információban?”] (T. S. Eliot: *The Rock*, 1934)

## Felhasznált irodalom

- BASS, FRANK M. (1969): A new product growth for model consumer durables, *Management Science*, 15 (5), 215–227. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.15.5.215>
- BERTHIER, DÉBORAH (2018): Europe has a shortage of doctors, *European Data Journalism Network*, [https://www.europeandatajournalism.eu/cp\\_data\\_news/Europe-has-a-shortage-of-doctors/](https://www.europeandatajournalism.eu/cp_data_news/Europe-has-a-shortage-of-doctors/) (letöltve: 2024. 10. 23.).
- BMB (2024): A brief history of generative AI, *Business Management Blog*, <https://businessmanagementblog.com/history-of-generative-ai/> (letöltve: 2024. 10. 24.).
- BOSTROM, NICK (2014): *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, Oxford University Press, <https://global.oup.com/academic/product/superintelligence-9780199678112?cc=hu&lang=en&> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- CEDEFOP (2016): Skill shortages in Europe: Which occupations are in demand – and why, European Centre for the Development of Vocational Training, <https://www.cedefop.europa.eu/en/news/skill-shortages-europe-which-occupations-are-demand-and-why> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- EURONEWS (2022): Teacher shortages worry countries across Europe, <https://www.euronews.com/my-europe/2022/11/30/teacher-shortages-worry-countries-across-europe> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- EUROPEAN COMMISSION (2021): Eurydice Report – Teachers in Europe, [https://www.eacea.ec.europa.eu/news-events/news/eurydice-report-teachers-europe-2021-03-24\\_en](https://www.eacea.ec.europa.eu/news-events/news/eurydice-report-teachers-europe-2021-03-24_en) (letöltve: 2024. 10. 23.).
- GOODFELLOW, IAN – BENGIO, YOSHUA – COURVILLE, AARON (2016): *Deep Learning*, MIT Press, <https://www.deeplearningbook.org> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- GRANOVETTER, MARK S. (1973): The strength of weak ties, *American Journal of Sociology*, 78 (6), 1360–1380. DOI: <https://doi.org/10.1086/225469>

- GRIFFIN, ANDREW (2014): Turing Test breakthrough as super-computer becomes first to convince us it's human Independent, <https://www.independent.co.uk/tech/computer-becomes-first-to-pass-turing-test-in-artificial-intelligence-milestone-but-academics-warn-of-dangerous-future-9508370.html> (letöltve: 2024. 10. 29.)
- HANLON, PHYLLIS (2022): Psychologist shortage: Demand exceeds supply, *New England Psychologist*, <https://www.nepsy.com/articles/leading-stories/psychologist-shortage-demand-exceeds-supply/> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- KONDRATIEFF, N. D. (1935): The long waves in economic life, *Review of Economic Statistics*, 17 (6), 105–115. DOI: <https://doi.org/10.2307/1928486>
- LAWLOR, PAT – CHANG, JERRY (2024): The rise of generative AI: A timeline of breakthrough innovations, <https://www.qualcomm.com/news/onq/2024/02/the-rise-of-generative-ai-timeline-of-breakthrough-innovations> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- MANDEL, ERNEST (1975): *Late Capitalism*, Verso.
- MANNING, CATHERINE G. (2023): Technology Readiness Levels, NASA, <https://www.nasa.gov/directorates/somd/space-communications-navigation-program/technology-readiness-levels/> (letöltve: 2024. 10. 29.)
- McDOWELL, KATE (2021): Storytelling wisdom: Story, information, and DIKW, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 72 (10), 1223–1233. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.24466>
- OECD (2020): Promoting an Age-Inclusive Workforce. Living, Learning and Earning Longer, <https://www.oecd.org/employment/promoting-an-age-inclusive-workforce-59752153-en.htm> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- OECD (2023): The midcareer opportunity, <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/ed91b0c7-en.pdf?expires=1718459055&id=id&acname=guest&checksum=55C1288265B1ACFBA0BA36C5295BEB71> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- OVERTON, JOSEPH P. (1996): *The Overton Window of Political Possibility*, Mackinac Center for Public Policy.
- PETERS, MICHAEL ADRIAN – GREEN, BENJAMIN JONATHAN – JANDRIC, PETAR (2024): *The DIKW Model in the Age of Artificial Intelligence Postdigital Science and Education*, DOI: <https://doi.org/10.1007/s42438-024-00462-8>
- ROGERS, EVERETT M. (1962): *Diffusion of Innovations*, Free Press.
- ROSER, MAX (2022): The brief history of artificial intelligence: the world has changed fast – what might be next?, <https://ourworldindata.org/brief-history-of-ai> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- RUSSELL, STUART – NORVIG, PETER (2010): *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Pearson, [https://github.com/yanshengjia/ml-road/blob/master/resources/Artificial%20Intelligence%20-%20A%20Modern%20Approach%20\(3rd%20Edition\).pdf](https://github.com/yanshengjia/ml-road/blob/master/resources/Artificial%20Intelligence%20-%20A%20Modern%20Approach%20(3rd%20Edition).pdf) (letöltve: 2024. 10. 23.).

- SCHEFFLER, RICHARD M. – ARNOLD, DANIEL R. (2018): *Projecting shortages and surpluses of doctors and nurses in the OECD: what looms ahead*, Cambridge University Press, <https://www.cambridge.org/core/journals/health-economics-policy-and-law/article/projecting-shortages-and-surpluses-of-doctors-and-nurses-in-the-oecd-what-looms-ahead/493055A944EF9EC181D8C4C2D3C3247E/share/d2a541db44e56eb689852b1926f8954a6b4b263b> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- SCHMIDHUBER, JUERGEN (2015): Deep learning in neural networks: An overview, *Neural Networks*, 61, 85–117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>
- SCHUMPETER, JOSEPH A. (1939): *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, McGraw-Hill.
- SHARMA, NIKHIL (2008): *The origin of data information knowledge wisdom (DIKW) hierarchy*, [https://www.researchgate.net/profile/Nikhil-Sharma-35/publication/292335202\\_The\\_Origin\\_of\\_Data\\_Information\\_Knowledge\\_Wisdom\\_DIKW\\_Hierarchy/links/56ad5af408ae28588c5fc36f/The-Origin-of-Data-Information-Knowledge-Wisdom-DIKW-Hierarchy.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nikhil-Sharma-35/publication/292335202_The_Origin_of_Data_Information_Knowledge_Wisdom_DIKW_Hierarchy/links/56ad5af408ae28588c5fc36f/The-Origin-of-Data-Information-Knowledge-Wisdom-DIKW-Hierarchy.pdf) (letöltve: 2024. 10. 23.).
- SWISSCORE (2023): Tackling teacher shortages in the European Union, <https://www.swisscore.org/addressing-teacher-shortages-in-europe/> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- TURING, ALAN M. (1950): Computing machinery and intelligence, *Mind*, 59 (236), 433–460. DOI: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- TURNERY, DREW (2024): GPT-4 has passed the Turing test, researchers claim, *LiveScience*, <https://www.livescience.com/technology/artificial-intelligence/gpt-4-has-passed-the-turing-test-researchers-claim> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- WHO (2022): Ticking timebomb: Without immediate action, health and care workforce gaps in the European Region could spell disaster, <https://www.who.int/europe/news/item/14-09-2022-ticking-timebomb-without-immediate-action-health-and-care-workforce-gaps-in-the-european-region-could-spell-disaster> (letöltve: 2024. 10. 23.).
- WILENIUS, MARKKU (2017): *Patterns of the Future. Understanding the Next Wave of Global Change*, WSPC. DOI: <https://doi.org/10.1142/q0083>

# The Interaction Between Society and Technology, and Their Power to Shape the Future

## ABSTRACT

The first part of the article discusses culture as a survival strategy for humanity. Our present and future are shaped by the mutual influence and transformative power of technology and society, framed within the context of the sixth wave theory. Following this, the study explores future changes through case studies of two leading technologies: artificial intelligence and humanoid robots. Its goal is, on one hand, to describe the complex, swirling, and dynamically changing direction of the social impacts of technology, and on the other, to promote the ethical and socially responsible dissemination of future-shaping technologies. Due to space limitations, this serves only as a glimpse of effective solutions, but it can offer guidance for developing value-creating cooperation between humans and technology. Understanding societal needs, applying patience and acceptance in light of trends, honestly mapping interests, and increasing awareness of necessities and demands can drive intelligent change and multiple successes.

**KEYWORDS:** information society, technology, sixth wave, artificial intelligence, humanoid robot

**RAB ÁRPÁD** | Digitáliskultúra-szakértő, fejlesztő, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Eötvös József Kutatóközpont Információs Társadalom Kutatóintézetének tudományos főmunkatársa, az *Információs Társadalom* című folyóirat szerkesztője, a nemzetközi UNESCO információs társadalom szakértője.

HAJDÚ JÓZSEF – CHEN MENGXUAN

# Az ápolási robotok alkalmazásának lehetősége az idősek tartós ápolásában

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.4.2

---

## ABSZTRAKT

A WHO előrejelzése szerint 2030-ra a világon minden hatodik ember hatvan-évesnél idősebb lesz, ami növeli a tartós ápolás iránti igényt. Egyidejűleg a világ népességének mintegy felét érinti az ageizmus, amely az idősekkel szemben megjelenő sztereotípiákban, előítéletekben és diszkriminációban nyilvánul meg. A cikk hipotézise, hogy a mesterséges intelligencia fejlődésével a robottechnológiák lehetőséget kínál(hat)nak az előítéletek és a humánerőforrás-hiány csökkentésére, illetve ezáltal az ápolás minőségének javítására. A cikk az MI alkalmazásának kiegészítő lehetőségeit vizsgálja az időskori tartós ápolás vonatkozásában. Két területre fókuszál: a tartós ápolásban jelen lévő humánerőforrás hiányára és a tartós ápolási ellátást igénylő idősök integritásának fenntartására, emberi méltóságuk megőrzésére és emberi jogaik védelmére. E kihívások kezelése átfogó, emberi jogi alapú megközelítést igényel, hogy a robotápolás etikus és méltányos megvalósítása biztosított legyen a tartós időskori gondozásban.

**KULCSSZAVAK:** mesterséges intelligencia, robot, ápoló robot, tartós ápolás, ageizmus

---

A világ népességének hatvanöt éven felüli korcsoportja növekszik a leggyorsabban. Az előrejelzések szerint a világ időskorú lakosainak száma a 2019-es 702 millióról 2050-re több mint másfél milliárdra nő (UN, 2019). Erre a tendenciára válaszul az Egészségügyi Világszervezet átfogó stratégiát és cselekvési tervet dolgozott ki (WHO, 2017).

Az Európai Bizottság Aging 2021 jelentése (European Commission – Economic Policy Committee, 2021) szerint az időskori eltartottak száma a 2019-es körülbelül 30,8 millióról 2030-ra 33,7 millióra, 2050-re pedig 38,1 millióra fog nőni, ami összességében 23,5 százalékos növekedést jelent (Eurostat, 2022).

Az elmúlt években az államok többségében különböző családtípusok<sup>1</sup> jelentek meg. Nem ritka, hogy a gyermekeket egyedülálló anya neveli, vagy mostoha-, illetve vegyes családban nevelkednek. A differenciálódó családszerkezet a jövőben még sürgetőbbé teszi a tartós ápolás kérdését (Hajdú, 2020). A család

---

A cikk hipotézise, hogy a mesterséges intelligencia fejlődésével a robottechnológiák lehetőséget kínál(hat)nak az előítéletek és a humánerőforrás-hiány csökkentésére, illetve ezáltal az ápolás minőségének javítására.

---

e szempontból azért fontos, mert hosszú ideig ez volt az a közeg, ahol a tartós ápolást igénylő családtagok ápolását, gondozását végezték. Az idősek – beleértve a tartós ápolást igénylőket is – száma nő, és napjainkban a legtöbb család már nem képes betölteni a korábbi funkcióját. Az egyik megoldás lehet az időskori tartós ápolás bevezetése.

Az időskori tartós ápolás olyan – a nyugdíjkorhatárt betöltött – személyeknek nyújtott támogatás, akiknek csökkent a kognitív, fizikai vagy érzékszervi képességük az öngondoskodásra az életvitelszerűen lakott környezetükben. Célja, hogy

javuljon az ápolat személy általános integrációja, a mindennapi életvitellel kapcsolatos feladatokban való függetlensége és az életminősége (Savla et al., 2007).

Ennek a támogatási formának két alapvetően fontos összetevője van: *ki szolgáltatja az ápolást/gondozást* (ez leginkább háromfajta lehet: a) egyéni-kisközösségi szolgáltatás; b) állami szociális szolgáltatás; c) állami egészségügyi szolgáltatás), és *ki finanszírozza* (ez lehet: a) állami finanszírozás: (aa) PAYG-alapú társadalombiztosítás – tartós ápolási biztosítás [például Németországban]; (ab) adóalapú, normatív finanszírozás [például Magyarországon]; vagy b) magánfinanszírozás [például magánbiztosítás, illetve egyéni, családi forrás]). Dogmatikailag a tartós ápolási rendszer működése sokkal több és komplexebb kérdést indukál, de ezek most kívül esnek a cikk fókuszpontján, ezért nem tárgyaljuk őket.

A fókusz témával kapcsolatban azonban van még legalább három előkérdés, amelyekkel bevezetesként foglalkoznunk kell. Nevezetesen hogy mi az ápoló robot, miért alkalmas és mire használható.

Az ápoló robot innovatív egészségügyi/szociális gondozási megoldás, amelyet egy tartósan beteg személy ellátására, pontosabban az abban való segítségre terveztek. Olyan személyi asszisztens, amely egy intelligens ház/intézet környezetének része, és előre meghatározott feladatokat munkavégzészerűen teljesít.

Az ápoló robotok alkalmazása a munkaerőhiány (kvantitatív ok) és az ápolási munka dehumanizálásának (diszkrimináció, előítéletek, ageizmus stb.) ellensúlyozása (kvalitatív ok) miatt szükséges. A robotok ritkán hibáznak, állandó sebességgel dolgoznak, szünet, szabadnapok, szabadság nélkül, valamint az embereknél nagyobb repetitivitással képesek elvégezni a munkájukat, és – általában – nem diszkriminálnak, nincsenek előítéleteik, az emberi méltóságot nem sértve tevékenykednek.

Az ápoló robotok különböző formájúak és méretűek. Vannak olyanok, amelyek fizikai ápolást végeznek, például olyan gépek, amelyek segítenek felemelni az idős embert, ha nem tud egyedül felülni vagy felállni; segítenek a mobilitásban és a testmozgásban; figyelik a fizikai aktivitást, és észlelik az eséseket; etetnek, és segítenek fürdeni vagy a vécét használni. Más ápoló robotok célja az idősek társadalmi és érzelmi bevonása a kognitív hanyatlás kezelése, csökkentése vagy akár megelőzése érdekében; „társat” és terápiát is biztosíthatnak a magányos idősöknek, megkönnyíthetik a demenciával összefüggő betegségben szenvedők kezelését a gondozó személyzet számára, és csökkenthetik a mindennapi gondozáshoz szükséges gondozók számát.

A tanulmány célja, hogy trendkutatási céllal elhelyezze az ápoló robotok lehetséges alkalmazásait, kiemelve, hogy az emberi tényező az elsődleges, és ebben a szektorban mindenképpen el kell kerülni a technológiai szingularitáson alapuló algoritmusok elterjedését. Ezt a célt a kvalitatív dokumentumelemzés (QDA) módszerével valósítjuk meg. A kvalitatív dokumentumelemzés jelen esetben az ápolási robotok alkalmazhatósága szempontjából releváns nemzetközi akadémiai és empirikus (internetes és nyomtatott) dokumentumok tanulmányozását és/vagy értékelését jelenti. Más analitikai módszerekhez hasonlóan a kvalitatív dokumentumelemzés is megköveteli az adatok és a lehetséges összefüggések vizsgálatát és értelmezését (Corbin–Strauss, 2008).

## NEMEK KÖZÖTTI EGYENLŐTLENSÉGEK ÉS NEHÉZ MUNKAKÖRÜLMÉNYEK

A tartós ápolási szolgáltatások alapvetően két részre oszthatók: *formális* (intézményi) és *informális* (rendszerint családi) ápolásra. A formális tartós ápolási szolgáltatásokat hivatásos szakemberek nyújtják, és általában otthoni vagy bentlakásos (állami/önkormányzati vagy magán) szociális szolgáltatásként intézményesülnek. Az informális ápolás/gondozás jellemzően nem fizetett szolgáltatás, hanem olyan, amelyet családtagok vagy más közeli rokonok, barátok és – ritkább esetben – szomszédok biztosítanak (European Commission, 2022).

Az EU tagállamaiban végzett felmérésekből kiderül, hogy az informális gondozók 59 százaléka nő. Bár sok munkaképes korú informális gondozó kombinálja a gondozást fizetett munkával, a foglalkoztatási arány a gondozási igény növekedésével arányosan csökken. Uniós szinten a munkaképes korú (18–64 éves) informális gondozók 64 százaléka vállal munkát a gondozói tevékenysége mellett. Ugyanakkor magas a munkanélküliség kockázata, különösen a 45–64 éves nők esetében, akik a gondozási feladatok miatt nagyobb valószínűséggel hagyják el a munkaerőpiacot. Az ő foglalkoztatási arányuk 54 százalék, szemben az ezt a korcsoportot összességében jellemző 59 százalékkal (European Commission, 2021).

---

E kihívások kezelése átfogó, emberi jogi alapú megközelítést igényel, hogy a robotápolás etikus és méltányos megvalósítása biztosított legyen a tartós időskori gondozásban.

---

A legtöbb formális (intézményi) tartós ápolást végző személy szintén nő. 2019-ben az EU-ban a tartós ápolásban dolgozók 88 százaléka nő volt (SPC – EC DG EMPL, 2021). A nemek közötti egyenlőtlenségen túl körükben a – mind fizikailag, mind mentálisan – nehéz munka(körülmények) szintén jellemző(ek). A tartós ápolási szektorban dolgozók 33 százaléka tapasztalt a munkavégzése során offenzív viselkedést, például szóbeli bántalmazást (abúzust), nem kívánt szexuális közeledést, fenyegetést, erőszakot, megalázó viselkedést, zaklatást és szexuális zaklatást, szemben a munkaerőpiac összes vizsgált munkavállalóinak 16 százalékával (pszichoszociális kockázatok) (Eurofound, 2020).

A fentiekén kívül a tartós ápolásban dolgozóknak speciális munkahelyi egészségügyi és biztonsági kockázatokkal kell szembenézniük. Ilyenek például az ápolott betegek fertőzései, valamint különféle – potenciálisan fertőző – anyagok, gyógyszerek kezelése stb.

Az ágazatra jellemző alacsony bérek ugyancsak komoly problémát jelentenek. Az Eurofound felmérése szerint 2018-ban a szociális szolgáltatásokban dolgozók (akiknek közel 70 százaléka a tartós ápolási ágazatban tevékenykedik) átlagbére az EU-ban 21 százalékkal volt alacsonyabb, mint az átlagos munkabér. A részmunkaidős foglalkoztatás magas előfordulási aránya a tartós ápolási ágazatban (42%) tovább csökkenti a havi keresetet (Eurofound, 2021).

## **A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI AZ IDŐSKORI TARTÓS ÁPOLÁSBAN**

A mesterséges intelligencia (a továbbiakban: MI) terminusa 1956-ban született (Bellman, 1978). A kifejezés az emberi agy mechanizmusainak szimulálására szolgáló számítástechnikai fejlesztésre utal, amely lehetővé teszi a látás, a beszédfelismerés, a természetes nyelvfeldolgozás és más alkalmazások mesterséges használatát. Az MI célja az emberi gondolkodási és tudástárolási folyamatok szimulálása és kiterjesztése (Krittanawong et al., 2017; Stead, 2018).

Az MI – etikus – alkalmazása végtelen lehetőségeket rejt magában az egészségügyben, beleértve az ápolást/gondozást is. A közelmúltban az MI-t sikeresen használták betegségek előrejelzésére (Johnsson et al., 2020), intelligens diagnózisra és kezelésre (Liu et al., 2019), valamint képfelismerésre (Patel et al., 2017; Le et al., 2017). Nem jelent kivételt e trend alól a (tartós) ápolás sem. Folyamatosan fejlesztik például az MI-alapú intelligens ápolási robotokat, a távoli egészségügyi – tág értelemben vett betegségi és/vagy ápolási – beavatkozásokat (például e-health vagy m-health) (Goher et al., 2017).

2015 januárjában az Európai Parlament Jogi Bizottsága (a továbbiakban: JURI) munkacsoportot hozott létre a robotika és az MI fejlesztésével kapcsolatos jogi kérdések tanulmányozására. 2016 májusára a JURI közzétette az Európai Bizottságnak szóló jelentéstervezetet a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról szóló ajánlásokkal. 2016 októberében jelent meg a végleges jelentés (*A robotika polgári jogi szabályai az EU-ban*). Ebben hivatalosan felkérték az Európai Parlamentet, hogy nyújtson be javaslatot a robotika polgári jogi szabályozására. A javaslat tartalmazta a különböző entitások,

például az autonóm rendszerek és az autonóm intelligens robotok közös hivatalos meghatározásának megalkotását, a gyártási minőségi szabványok kijelölését, valamint a robotok kutatására, fejlesztésére és használatára vonatkozó felelősségi szabályok és jogszabályok megállapítását (European Parliament, 2017).

Napjainkban annak lehetünk tanúi, hogy az MI folyamatosan átalakítja az egészségügyet, beleértve az ápolási tevékenységet is. A globális MI egészségügyi kiadások 2025-re várhatóan elérik a 36,1 milliárd dollárt (Robert, 2019). Ami a tartós ápolást illeti, az automatizálás és a digitalizáció növelheti a munka hatékonyságát, illetve csökkentheti az ápolást végző és az ápolott személyek fizikai és mentális kitétségét. Egyetértünk Valentina Zigante-tal (2021), hogy az MI átveheti a tartós ápolásban dolgozók egyes feladatait, megkönnyítve ezzel mindennapi munkájukat, beleértve az esetkezelésben való segítségnyújtást, a betegek mozgatását, az adminisztrációt és az otthon ápolott személyek távoli felügyeletét (Becker–Reinhard, 2018).

A betegek érdekeinek szem előtt tartásával az államok világszerte dolgoznak robotizált ápolósegédek (humanoid ápoló robotok) és a robot házi kedvencek (például robotkutyák) létrehozásán, hogy kiegészítsék az emberi ápolók gondozói/ápolói tevékenységét (például betegmozgatás, ételkiosztás, torna), és segítsenek a magány elleni küzdelemben (például felolvasás, „beszélgetés”). E körben jelentkező dilemma, hogy miként lehetne kiaknázni a robotika előnyeit úgy, hogy közben az adatbiztonság és a személyiségi jogok védve maradjanak (Johnston, 2022).

A fentiekben röviden érintettük, hogy az időskorú személyek tartós ápolása napjainkban milyen fontosabb kihívásokkal néz szembe. Ezekre a problémákra minden társadalomban, de globálisan is megoldást kell találni. Ennek egyik eszköze lehet az MI, mely visszafordíthatatlanul átalakítja az egészségügyi és az ápolási szolgáltatásokat, beleértve a tartós ápolást is. Ezért feltételezésünk szerint a témánk fókuszpontjában lévő ápoló robotok a tartós ápolás kihívásainak egyik megoldását jelenthetik.

## AZ ÁPOLÓ ROBOTOK KONCEPCIÓJA

Bizonyos országokban – ezek között is élen jár Japán – az MI-t ma már viszonylag széles körben alkalmazzák az idősek mindennapi ellátásában. Például ápoló robotok adják oda a fogyatékkal élő, illetve tartós ápolást igénylő idős betegeknek a szükséges tárgyaikat, vagy segítik őket a mindennapi élet alapvető tevékenységeiben, például az étkezésben (Song et al., 2013; Wang et al., 2017), a kézmosásban, öltözködésben, fürdésben (Goher et al., 2017). Különösen a demenciában szenvedő idős emberek esetében segítik a függetlenség és életminőség megőrzését. A mozgási nehézséggel küzdő személyek számára olyan robotokat fejlesztettek ki és alkalmaznak, amelyek segítenek a járási rendellenességekkel élő idős embereknek járóképességük fenntartásában és járásfunkcióik javításában (Lee, S. et al., 2017; Lee, H. et al., 2017).

Az ápoló robotok működésével és potenciális alkalmazási lehetőségeivel kapcsolatban Niels Garmann-Johnsen és munkatársai világitottak rá (Garmann-Johnsen et al.,

2014), hogy feltétlenül és elodázhatatlanul szükség van az ápoló robotok témájának területén végzett szélesebb körű kutatásra. Egyetértünk azon szerzők álláspontjával (például Martinez-Martin – Del Pobil, 2018), akik szerint az MI megoldást jelenthet bizonyos egészségügyi szolgáltatások biztosítására és/vagy a mindennapi feladatok elvégzésében való segítségnyújtásra, valamint a tartós ápolásban részesülő idős személyek önállóságának növelésére. Bizonyított, hogy egyre nagyobb szükség van hatékony idősgondozási megoldásokra, beleértve a terápiát, a rehabilitációt, a társaságot, a tevékenységtervezést és az ápoló/egészségügyi robotokat, amelyek képesek együttműködni vagy önállóan segíteni a napi betegellátási feladatokban. Ezek a robotok az egészségügyi és ápolási tevékenységekben, valamint a betegek önálló életvitelének megteremtésében is fontos szerepet játszhatnak, különösen az öregedéssel kapcsolatos problémák tartós megjelenésekor (Shen et al., 2021; Khan et al., 2020).

A robotikával<sup>2</sup> foglalkozó amerikai szakember, Shannon Vallor (2011) szerint a gondoskodó robotok széles körben alkalmazhatók, például kórházakban, otthonokban vagy más szociális intézményekben, funkcionálisan beteg, fogyatékkal élő vagy más módon kiszolgáltatott fiatal és idős emberek segítésére, ápolására, gondozására. Tevékenységük alapján az ápoló robotok főbb csoportjai a következők: (1) aktív ápolás: ápolási/gondozási feladatok elvégzése vagy segítése; (2) monitorozás: a gondozott személy egészségi állapotának vagy viselkedésének figyelemmel kísérése; (3) szocializálás: az ápolásra szoruló személy társaságának biztosítása (például társalkodó vagy felolvasó robot) (Sharkey–Sharkey, 2010).

## **AZ IDŐSKORT CÉLZÓ DISZKRIMINÁCIÓ (AGEIZMUS) ÉS AZ ÁPOLÓ ROBOTOK LEHETSÉGES KAPCSOLATA**

Amikor az idősödés, az élet e természetes biológiai velejárójának kérdését vizsgáljuk a nemzetközi emberi jogi normák kontextusában, megkerülhetetlen hivatkozási pont az ENSZ közgyűlése által 1948-ban elfogadott Emberi Jogok Egyetemes Nyilatkozata (a továbbiakban: UDHR). Ennek jelentősége abban rejlik, hogy az összes jelenleg kötelező érvényű és univerzális nemzetközi emberi jogi norma referenciaalapjául szolgál. Az UDHR 1. cikkelye kiemeli, hogy minden embernek joga van a Nyilatkozatban körvonalazott valamennyi emberi joghoz, mindenfajta megkülönböztetés nélkül. Ilyen megkülönböztetés lehet például a faj, bőrszín, nem, nyelv, vallás, politikai vagy más vélemény, nemzeti hovatartozás vagy származás, vagyoni, születési vagy egyéb ok miatti diszkrimináció. A 12. cikkely védendő értéként határozza meg a beavatkozásmentes magánszférát (a magánélet védelme), a családi élet integritását, illetve a jó hírnevet. Az „életkor” mint külön nevesített védendő érték nem szerepel az UDHR-ben (Hajdú, 2020).

Azonban az 1990-es évektől az emberi jogok védelmével foglalkozó szakemberek egyre inkább felismerték az időskori<sup>3</sup> hátrányos megkülönböztetés (ageizmus)<sup>4</sup> elleni fellépés fontosságát. A kifejezett pozitív norma hiánya ellenére az ENSZ Gazdasági,

Szociális és Kulturális Jogok Bizottsága (CESCR) 1996-ban már egyértelművé tette, hogy az életkoron alapuló diszkrimináció az alapvető nemzetközi emberi jogi normák szelleme és kiterjesztő értelmezése szerint tiltott magatartás. 2011-ben az ENSZ kiemelte, hogy az időseket gyakran stigmatizálják és diszkriminálják az egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés során (beleértve a tartós ápolást is). 2014-ben az ENSZ kinevezett egy független szakértőt, aki kifejezetten az idős személyek emberi jogainak és humánértékeinek – például az autonómiájuk, önbecsülésük – védelméért felel (Kornfeld-Matte, 2015). Ennek ellenére jelenleg sincs olyan egyetemes (ágazati) egyezmény, amely kifejezetten az idősek emberi jogainak védelméről rendelkezne. Kivételt képez a revideált Európai Szociális Karta 23. cikkelye (*Az idősek joga a szociális védelemre*) (Hajdú, 2020). Ezért kiemelt fontosságú, hogy az időskori diszkrimináció kulcsszóként bekerüljön a nemzetközi jogba, és átfogó egyezmény szülessen az idősek jogairól.

#### *Az ápoló robotok legfontosabb előnyei*

Az időskorú személyek tartós ápolása során a távfelügyeleti rendszerekben alkalmazott MI-alapú technológiák az emberi felügyeletet utánozzák azáltal, hogy adatokat gyűjtenek az ápolat személy otthonában vagy a gondozást végző intézményben elhelyezett érzékelőkből. Ezeket az adatokat különböző betegvétekenységek megfigyelésére és mérésére, a szokatlan mozgások észlelésére, valamint az esetleges kognitív vagy fizikai hanyatlás azonosítására használják (WHO, 2022b; Ho, 2020). A folyamatos adatgyűjtés és viselkedéselemzés lehetővé teszi a betegség előrehaladásának prognosztizáló analizését, a személyre szabott gondozás irányítását és az egészségügyi kockázatok megelőzését (WHO, 2022b; Rubeis, 2020). A kockázatnak kitett egyénekre vonatkozó adatok folyamatos gyűjtésével az MI-n alapuló algoritmusok előre jelezhetik és megelőzhetik az idősek által gyakran megélt problémás szituációkat, például az elesést vagy a hirtelen előálló vészhelyzeteket (Rubeis, 2020). Természetesen aggályként merülhet fel ezzel kapcsolatban a magánszféra és a személyes adatok védelme.

Az idősödő és a robotizációt pozitívan befogadó társadalmakban (például Japán) igaz lehet az a kiindulási hipotézis, hogy az ápoló/gondozó robotok – bizonyos tekintetben – képesek pótolni az egészségügyi és szociális gondozók egyre növekvő fizikai hiányát. Megfelelő programozással ezek a robotok támogatják a hivatásos ápolók munkáját, növelve azok hatékonyságát, és lehetővé téve számukra, hogy nagyobb figyelmet szenteljenek munkájuk interperszonális aspektusaira. Emellett a robotok enyhíthetik az ápolás fizikai igénybevételét, például a betegek emelését, mozgatását, repetitív kiszolgálását (Prescott–Caleb–Solly, 2017). Az ápoló robotokat kísérleti jelleggel már jelenleg is alkalmazzák bizonyos gondozási feladatok segítésére és a lakók higiéniájának fenntartására. Emellett intelligens hangalapú asszisztenseket (társalgó robotok) is bevezettek, hogy javítsák az egyedül élő idősek interakcióit, a közösségi beilleszkedésüket, illetve folyamatos ellátásukat információkkal (például az időjárás információk és hírek elérése), valamint a családjukkal való folyamatos kapcsolattartást (Hsu, 2021).

Az interaktív (társalgó) robotokat arra tervezték, hogy az egyedül élő idősök pszichológiai jóllétével és izoláltságuk csökkentésével foglalkozzanak. Különböző formákban léteznek: például robot kisállatok (*robotpet*) (Paro, AIBO stb.) vagy humanoid társas robotok (Kabochan stb.) (Abbott et al., 2019). E robotokat idősoththonokban és/vagy családonknál használják kognitívan sérült idősök mellett. Bizonyos feltételek teljesülésével képesek javítani az ápoltak életminőségét, izoláltságuk csökkentésével fokozni szociális interakcióikat, megkönnyíteni érzelmeik kifejezését, önbecsülésük megtartását, és csökkenteni a pszichotróp gyógyszerek használatát. Kabochan, az emberi interakciót utánozni képes humanoid robot hatékonyan javítja az egyedül élő idős személyek kognitív funkcióit, és enyhíti az Alzheimer-kóros betegek szorongását. A kísérő robotok alkalmazása az Alzheimer-kórral élő betegeken túl az agyvérzésben és depresszióban szenvedő, valamint a viszonylag jó egészségi állapotban lévő idősekre is jó hatással van, hatékonyan csökkentve a szorongást, a magányt, ezzel is segítve társadalmi integrációjukat (Kang et al., 2020; Tanaka et al., 2012).

A fenti források alapján láthatjuk, hogy a robotgondozás (az ápoló robotok) a tartós távú ápolási és gondozási környezetben bizonyos mértékig javíthatja az idősök életminőségét, csökkentheti társadalmi elszigeteltségüket és a magányosság érzését, valamint pontosan nyomon követi egészségi, mentális és fizikai állapotukat. Sőt, megfelelő algoritmus függvényében szignifikánsan minimalizálja az időskorúakkal szemben megnyilvánuló diszkriminációt, stigmatizációt, zaklatást, ignoranciát stb., valamint a segítő ápoló robotok munkája csökkentheti az ápolók/gondozók munkaterhelését.

#### *Az ápoló robotok alkalmazásakor felmerülő legfontosabb hátrány*

Annak ellenére, hogy az ápoló robotok hosszú távú alkalmazásával kapcsolatban egyelőre korlátozott kutatási eredmények állnak rendelkezésünkre, a tartós ápolással kapcsolatos innovatív technológiákat vizsgáló tanulmányok azt mutatják, hogy az idősebb emberek e téren inkább passzívak, és a szükséges digitális készségekkel sem rendelkeznek. Ez az állítás megerősíti az életkoron alapuló sztereotípiákat, előítéleteket és diszkriminatív attitűdöket (Mannheim et al., 2021). Gyakran érdektelennek vagy inkompetensnek látják az időseket, figyelmen kívül hagyva a generációs különbségeket (Neves et al., 2018). Például sok idős azért tekinti magát antidigitálisnak, mert úgy érzi, nem képes teljes mértékben önállóan használni egy digitális vagy MI-alapú eszközt (Neves–Amaro, 2012).

A szakirodalomból úgy tűnik, maguk az idősök is önbizalomhiánnyal vagy a környezetük hatására kialakuló ageizmussal küzdenek. Továbbá az idősebb felhasználókkal kapcsolatos sztereotípiák is érvényesülnek, ami a digitális platformokról való kirekesztésükhöz vezet. Barbara Barbosa Neves e téren irányadónak tekinthető kutatási eredményei azt mutatják, hogy az MI-vel és az időskorral kapcsolatos negatív korrelációk mélyen gyökereznek, s leginkább a technológiával szemben megfogalmazódó elvárásokat, aggályokat és bizonytalanságokat érintő öregedési szorongásokat foglalják magukban.

Ezek a diskurzusok és szorongások elsősorban az ageista sztereotípiákból erednek, amelyek általánosítják az öregedési folyamatot, és a gondozásban részesülő idős embereket passzívnak, személyfüggőnek és kompetenciahiányosnak állítják be (Neves et al., 2023). Fontos, hogy ezeket az elfogult nézeteket nemcsak a technológiát fejlesztők vallják, hanem a gerontológiai szakemberek körében is jelen vannak. Ez a megközelítés a már egyébként is meglévő előítéleteket gerjeszti, különösen az idősek technológiai képességeivel kapcsolatban (Mannheim et al., 2021).

Az MI-vezérelt ápoló robotok tervezése (algoritmizálása) döntő szerepet játszik annak meghatározásában, hogy az ageizmus „kódolva” van-e bennük. Amennyiben az IT-szakemberekből hiányzik az idősek iránti empátia, akkor ez az MI-technológiában jelen lévő ageista gyakorlatok és előítéletek meglétét eredményezheti. Ezek az előítéletek természetesen eredhetnek más forrásból is, például a nem körültekintően megszervezett finanszírozási és tervezési folyamatokból, amelyek során az idős személyeket – az ageista sztereotípiák miatt – kizárják a piackutatásból, a tervezésből és a felhasználói tesztelésből (Gran et al., 2021). Még az idősebb emberek kiszolgálásának szándéka ellenére is előfordulhat, hogy a programozók a saját életmódjukkal, a technológia iránti elkötelezettségükkel és az egészségügyi MI-technológiákkal kapcsolatos preferenciáikkal, téves elképzelésekre alapozva tervezik meg az ápoló robotok működését. Ahelyett, hogy az idősekkel, családtagokkal és az ápolókkal/gonдозókkal együtt terveznék meg az algoritmusokat, gyakran inkább saját – sokszor hipotetikus – elképzeléseiknek megfelelően cselekszenek, ami az MI-technológia rugalmatlanságát eredményezi, és potenciálisan azt kívánja az idősektől, hogy ők alkalmazkodjanak az ápoló robotokhoz, és nem fordítva. A szakirodalom álláspontja szerint az érintettek (idősek, családtagok és ápolók/gonдозók) bevonása az algoritmustervezés folyamatába kardinális kérdés, hogy az MI-technológiák befogadók, alkalmazkodóképesek legyenek, és tiszteletben tartásuk a tartós ápolásban részesülő idősek igényeit, valamint az ápolást végző személyek és intézmények preferenciáit (WHO, 2022b).

Az egészségügyben – ugyan még nem általánosan – a „big data” (magyarul: nagy mennyiségű adat) segítségével az MI segíti a beteg anamnézisének megállapítását, megkönnyítve az orvosok döntéshozatalát. Ezt nevezhetjük – az MI és az orvos együttműködésével kialakított – digitális diagnózisnak. Azonban a tartós ápolásban részesülők – sok esetben az ageizmus stigmatizációja miatt – gyakran kimaradnak az ilyen fejlesztésekből, annak ellenére, hogy számos országban jelentős mértékben veszik igénybe az egészségügyi szolgáltatásokat (WHO, 2021a). Ez a kizárás torzításokat eredményezhet, különösen a több korcsoportra tervezett, nem kifejezetten gerontechnológiának minősülő MI-technológiák esetében. Még akkor is, ha elegendő adat áll rendelkezésre az idősekről, előfordulhat, hogy azokat nem megfelelően vagy egyáltalán nem használják fel, részben azért, mert az időskori életszakaszt homogénnek fogják fel, figyelmen kívül hagyva az idősek sokféle egészségügyi állapotát, mentális és fizikai állapotát, érdeklődését stb. (WHO, 2021a).

A tartós ápolás/gondozás folyamatában alkalmazott digitális technológiákról szóló tanulmányok egy része azt a meglátást erősíti, hogy a tartós ápolásra szoruló idősök általában passzívak, és/vagy a digitális készségek hiányában vannak, ami megerősíti az életkoron alapuló sztereotípiákat. Ezt az előítéletet tovább fokozza az a már említett tény, hogy az időseket általában kizárják az MI-technológiák tervezési és tesztelési folyamataiból, ami rugalmatlan algoritmusokat és előre determinált megoldásokat eredményez, amelyek nem feltétlenül felelnek meg az ápolással érintettek igényeinek. Ugyanakkor nemcsak az IT- és a gerontológiai szakemberek körében tapasztalható általános előítélet az időseknek az ápoló robotok vagy általában a digitális technológiák használatára való alkalmasságával szemben, hanem – sok esetben – maguk az idősök sem bíznak abban, hogy megfelelően képesek használni ezeket.

## ÖSSZEGZÉS

A tartós ápolás terén az időskori diszkrimináció sokrétű probléma, amely mind az időseket, mind a gondozókat érinti. A vonatkozó kutatások szerint az ageista kommunikáció, a szükségletek figyelmen kívül hagyása, a pontatlan diagnózisok, valamint az egészségügyi és ápolási szolgáltatások diszkriminatív elosztása gyakori probléma. Az életkor alapú hátrányos megkülönböztetés a gondozókon túl a családtagokra és a társadalom egészére is jellemző.

Az MI és az ápoló robotok a tartós ápolásban részt vevők számára egyszerre kínálnak lehetőségeket és kihívásokat az időskori ageizmus visszaszorításával kapcsolatban. Míg az MI csökkentheti az ápolói előítéleteket, valamint a munkaterhelést, és ezzel potenciálisan enyhítheti az ageizmust, új hátrányos megkülönböztetési formákat is bevezethet azáltal, hogy az idős felnőtteket passzívnak vagy digitálisan inkompetensnek állítja be. Az idősök kizárása az MI fejlesztéséből súlyosbíthatja ezeket az előítéleteket.

A tartós ápolásban és gondozásban az életkoron alapuló hátrányos megkülönböztetés kiküszöbölése átfogó megközelítést igényel a nemzetközi emberi jogi normák kontextusában is. Szükség lenne egy olyan ENSZ-egyezményre, amely az idősök jogaival foglalkozik. Bár az ageizmuson alapuló megkülönböztetésről nincsenek konkrét globális egyezmények, az ennek megszüntetésére irányuló erőfeszítések képviselői elismerik az életkort mint tiltott megkülönböztetési okot. Az idősök jogi védelmére vonatkozó egyetemes jogi keretek létrehozása felvehetné a harcot az időskori diszkrimináció ellen.

Összefoglalva: az időskori megkülönböztetés a tartós ápolásban összetett és sürgető figyelmet igényel. Az MI és a robotgondozás integrációja előnyöket eredményezhet, ugyanakkor az ageista sztereotípiák megerősítésének kockázatával is járhat. A nemzetközi emberi jogi normákat úgy kell fejleszteni, hogy megvédjék az időseket a digitális ageizmustól, különösen a tartós ápolási környezetben.

## Végjegyzet

1 Véleményünk szerint a téma szempontjából releváns családtípusok a következők: (1) nukleáris család; (2) egyszülős család; (3) nagycsalád; (4) gyermektelen család (DINK-társadalom: double income, no kids: kettős jövedelem, gyerek nélkül); (5) mostoha- vagy vegyes család (Amikor két különálló család egyesül. Ez többféle-képpen történhet, például két elvált szülő egy vagy több gyerekkel egyesíti a családjait, vagy egy elvált szülő a már meglévő gyerekeivel olyan személyhez megy hozzá, aki soha nem volt házas, és nincs gyereke.); (6) nagyszülői család (Erről akkor beszélünk, ha a vér szerinti szülő helyett egy vagy több nagyszülő neveli az unokáját vagy unokáit saját gyermekeként.); (7) EU-s szabadon mozgó család (Ide azon – túlnyomórészt – EU-s polgárok tartoznak, akik élnek a szabad mozgás jogával, és az eredeti tagállamuktól eltérő másik államban élnek, dolgoznak, vállalkoznak, tanulnak stb.). A fő probléma, hogy ezek mindegyikében, valamennyi – fizikai, mentális és pénzügyi – vonatkozásban csökken(het) a család eredeti eltartóképesége.

2 A robotika interdiszciplináris kutatási terület az alkalmazott etika és a robotika metszéspontjában. Célja a robottechnológia, különösen az autonóm robotok alkalmazása etikai következményeinek megértése. A robotika terén a robotika, az informatika, a pszichológia, a jog, a filozófia és más területek kutatói, teoretikusai és tudósai közelítenek a robottechnológia fejlesztésével és társadalmi alkalmazásával kapcsolatos sürgető etikai kérdésekhez. A robotika a robotika számos területét érinti, különösen azokat, amelyeken a robotok emberekkel lépnek kapcsolatba, az idősgondozástól és az orvosi robotikától kezdve a különböző keresési és mentési feladatokhoz használt robotokig (IEEE, 2024).

3 A téma szempontjából a 65–80 éves felnőtteket tekintik időskorúnak.

4 Az ageizmus az életkoron alapuló (1) sztereotípiákra (ahogyan gondolkodunk), (2) előítéletekre (ahogyan érzünk) és (3) diszkriminációra (ahogyan cselekszünk) utal másokkal vagy önmagunkkal szemben. Egyik leggyakoribb megjelenési formája az idősekkel szemben megnyilvánuló ageism (WHO, 2021b; 2022a). Ez az időskorú személyek alapvető emberi jogainak negligálása (mely változatos formában jelenik meg: például bántalmazás, elhanyagolás, ignorálás), amely az idősekkel szemben mutató egyik legelterjedtebb előítéletről ered, miszerint ők már túl vannak az életük zenitjén, ezért nem „hasznosak” a társadalom számára, inkább terhet jelentenek, hiszen belátható időn belül végleg távoznak (Brownell, 2010).

## Felhasznált irodalom

- ABBOTT, REBECCA – ORR, NOREEN – MCGILL, PAIGE – WHEAR, REBECCA – BETHEL, ALISON – GARSIDE, RUTH – STEIN, KEN – THOMPSON-COON, JO (2019): How do “robotops” impact the health and well-being of residents in care homes? A systematic review of qualitative and quantitative evidence, *International Journal of Older People Nursing*, 14 (3), e12239. DOI: <https://doi.org/10.1111/opn.12239>
- BECKER, ULRICH – REINHARD, HANS-JOACHIM (2018): *Long-Term Care in Europe. A Juridical Approach*, Cham: Springer. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-70081-6>
- BELLMAN, RICHARD (1978): *An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?*, San Francisco: Boyd & Fraser Pub Co.
- BROWNELL, PATRICIA (2010): Social issues and social policy response to abuse and neglect of older adults, in GUTMAN, GLORIA – SPENCER, CHARMAINE (szerk.): *Aging, Ageism and Abuse*, Amsterdam: Elsevier, 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381508-8.00001-1>
- CORBIN, JULIET – STRAUSS, ANSELM (2008): *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, London: Sage Publications, Inc. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781452230153>

- DILIP, GOLDA – GUTTULA, RAMAKRISHNA – RAJEYYAGARI, SIVARAM ET AL. (2022): Artificial intelligence-based smart comrade robot for elders healthcare with strait rescue system, *Journal of Healthcare Engineering*. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/9904870>
- EUROFOUND (2020): *Long-term care workforce: Employment and working conditions*. Publications Office of the European Union, <https://www.eurofound.europa.eu/publications/customised-report/2020/long-term-care-workforce-employment-and-working-conditions> (letöltve: 2024. 07. 10.).
- EUROFOUND (2021): *Living conditions and quality of life: Wages in long-term care and other social services 21% below average*, <https://www.eurofound.europa.eu/publications/article/2021/wages-in-long-term-care-and-other-social-services-21-below-average> (letöltve: 2024. 07. 10.).
- EUROPEAN COMMISSION (2021): *Study on exploring the incidence and costs of informal long-term care in the EU*, <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8423&furtherPubs=yes> (letöltve: 2024. 07. 10.).
- EUROPEAN COMMISSION (2022): *Commission Staff Working Document. Accompanying the document Commission proposal for a Council Recommendation on access to affordable high-quality long-term care*, [https://www.parlament.gv.at/PAKT/EU/XXVII/EU/11/20/EU\\_112004/imfname\\_11176305.pdf](https://www.parlament.gv.at/PAKT/EU/XXVII/EU/11/20/EU_112004/imfname_11176305.pdf) (letöltve: 2024. 07. 10.).
- EUROPEAN COMMISSION – ECONOMIC POLICY COMMITTEE (2021): *The 2021 Ageing Report – Economic and budgetary projections for the EU Member States (2019-2070)*. Publications Office of the European Union, [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/economy-finance/ip148\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/economy-finance/ip148_en.pdf) (letöltve: 2024. 07. 10.).
- EUROPEAN PARLIAMENT (2017): *European civil law rules in robotics*, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL\\_STU\(2016\)571379\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU(2016)571379_EN.pdf) (letöltve: 2024. 07. 10.).
- EUROSTAT (2022): *Population structure and ageing – Statistics Explained*, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population\\_structure\\_and\\_ageing](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing) (letöltve: 2024. 07. 10.).
- GARMANN-JOHNSEN, NIELS F. – METTLER, TOBIAS – SPRENGER, MICHAELA (2014): Service robotics in healthcare: A perspective for information systems researchers?, in *Proceedings of the 35th International Conference on Information Systems (ICIS 2014)*, Auckland, New Zealand.
- GOHER, KHALED M. – MANSOURI, NAZANIN – FADLALLAH, SULAIMAN O. (2017): Assessment of personal care and medical robots from older adults' perspective, *Robotics and Biomimetics*, 4 (1), 5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40638-017-0061-7>
- GRAN, ANNE-BRITT – BOOTH, PETER – BUCHER, TAINA (2021): To be or not to be algorithm aware: A question of a new digital divide?, *Information, Communication & Society*, 24 (12), 1779–1796. DOI: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1736124>

- HAJDÚ, JÓZSEF (2020): Dignity of elderly persons and digitalised social care, in *Yearbook – Human Rights Protection – The Right to Human Dignity*, 3, Novi Sad: Institute of Criminological and Sociological Research, 569–596.
- HO, ANITA (2020): Are we ready for artificial intelligence health monitoring in elder care?, *BMC Geriatrics*, 20, 358. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01764-9>
- HSU, ERIC L. (2021): Technogenarians: Ageing and robotic care 1., in ELLIOTT, ANTHONY (szerk.): *The Routledge Social Science Handbook of AI*, London: Routledge, 266–280. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429198533-19>
- IEEE (2024): *Technical Committee for Robot Ethics*, <https://www.ieee-ras.org/robot-ethics> (letöltve: 2024. 11. 04.).
- JOHNSSON, JESPER – BJÖRNSSON, OLA – ANDERSSON, PEDER ET AL. (2020): Artificial neural networks improve early outcome prediction and risk classification in out-of-hospital cardiac arrest patients admitted to intensive care, *Critical Care*, 24 (1), 474. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03103-1>
- JOHNSTON, CAROLYN (2022): Ethical design and use of robotic care of the elderly, *Journal of Bioethical Inquiry*, 19 (1), 11–14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11673-022-10181-z>
- KANG, HEE SUN – MAKIMOTO, KIYOKO – KONNO, RIE – KOH, IN SOON (2020): Review of outcome measures in PARO robot intervention studies for dementia care, *Geriatric Nursing*, 41 (3), 207–214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2019.09.003>
- KHAN, ZEASHAN HAMEED – SIDDIQUE, AFIFA – LEE, CHANG WON (2020): Robotics utilization for healthcare digitization in global COVID-19 management, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (11), 3819. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17113819>
- KORNFELD-MATTE, ROSA (2015): *Autonomy and care of older persons. Report of the independent expert on the enjoyment of all human rights by older persons*, United Nations General Assembly, <https://www.refworld.org/reference/themreport/unhrc/2015/en/106781> (letöltve: 2024. 07. 10.).
- KRITTANAWONG, CHAYAKRIT – ZHANG, HONG JU – WANG, ZHEN – AYDAR. MEHMET – KITAI, TAKESHI (2017): Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine, *Journal of the American College of Cardiology*, 69 (21), 2657–2664. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.571>
- LE, MINH HUNG – CHEN, JINGYU – WANG, LIANG ET AL. (2017): Automated diagnosis of prostate cancer in multi-parametric MRI based on multimodal convolutional neural networks, *Physics in Medicine & Biology*, 62 (16), 6497–6514. DOI: <https://doi.org/10.1088/1361-6560/aa7731>
- LEE, HWANG-JAE – LEE, SUHYUN – CHANG, WON HYUK ET AL. (2017): A wearable hip assist robot can improve gait function and cardiopulmonary metabolic efficiency in elderly adults, *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 25 (9), 1549–1557. DOI: <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2017.2664801>

- LEE, SU-HYUN – LEE, HWANG-JAE – CHANG, WON HYUK ET AL. (2017): Gait performance and foot pressure distribution during wearable robot-assisted gait in elderly adults, *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 14 (1), 123. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0333-z>
- LIU, YUN – KOHLBERGER, TIMO – NOROUZI, MOHAMMAD – DAHL, GEORGE E. ET AL. (2019): Artificial intelligence-based breast cancer nodal metastasis detection: Insights into the black box for pathologists, *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 143 (7), 859–868. DOI: <https://doi.org/10.5858/arpa.2018-0147-OA>
- MANNHEIM, ITTAY – ZAALEN, YVONNE VON – WOUTERS, EVELINE J. M. (2021): Ageism in applying digital technology in healthcare: Implications for adoption and actual use, in WOUTERS, EVELINE J. M. (szerk.): *Digital Transformations in Care for Older People: Critical Perspectives*, London, Routledge, 72–90. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003155317-7>
- MARTINEZ-MARTIN, ESTER – POBIL, ANGEL P. DEL (2018): Personal robot assistants for elderly care: An overview, in KACPRZYK, JANUSZ – JAIN, LAKHMI C. (szerk.): *Intelligent Systems Reference Library*, 132, New York, Springer, 77–91. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-62530-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-62530-0_5)
- NEVES, BARBARA BARBOSA – AMARO, FAUSTO (2012): Too old for technology? How the elderly of Lisbon use and perceive ICT, *The Journal of Community Informatics*, 8 (1), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.15353/joci.v8i1.3061>
- NEVES, BARBARA BARBOSA – PETERSEN, ALAN – VERED, MOR – CARTER, ADRIAN – OMORI, MAHO (2023): Artificial intelligence in long-term care: Technological promise, aging anxieties, and sociotechnical ageism, *Journal of Applied Gerontology*, 42 (6). DOI: <https://doi.org/10.1177/07334648231157370>
- NEVES, BARBARA BARBOSA – WAYCOTT, JENNY – MALTA, SUE (2018): Old and afraid of new communication technologies? Reconceptualising and contesting the ‘age-based digital divide’, *Journal of Sociology*, 54 (2). DOI: <https://doi.org/10.1177/1440783318766119>
- PATEL, TEJAL A. – PUPPALA, MAMTA – OGUNTI, RICHARD O. ET AL. (2017): Correlating mammographic and pathologic findings in clinical decision support using natural language processing and data mining methods, *Cancer*, 123 (1), 114–121. DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.30245>
- PRESCOTT, TONY J. – CALEB-SOLLY, PRAMINDA (2017): *Robotics in social care: a connected care ecosystem for independent living*, Report, EPSRC UK Robotics and Autonomous Systems Network White Papers, London, EPSRC UK Robotics and Autonomous Systems Network. DOI: <https://doi.org/10.31256/WP2017.3>
- ROBERT, NANCY (2019): How artificial intelligence is changing nursing, *Nursing Management (Springhouse)*, 50 (9), 30–39. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21>

- RUBEIS, GIOVANNI (2020): The disruptive power of artificial intelligence. Ethical aspects of gerontechnology in elderly care, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 91, 104186. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2020.104186>
- SAVLA, G. – MOORE, D. – PALMER, B. (2007): Assessment: neuropsychological, *Elsevier eBooks*, 99–108. DOI: <https://doi.org/10.1016/b0-12-370870-2/00014-7>
- SHARKEY, AMANDA – SHARKEY, NOEL (2010): Granny and the robots: Ethical issues in robot care for the elderly, *Ethics and Information Technology*, 14, 27–40. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10676-010-9234-6>
- SHEN, YANG – GUO, DEJUN – LONG, FEI – MATEOS, LUIS A. ET AL. (2021): Robots under COVID-19 pandemic: A comprehensive survey, *IEEE Access*, 9. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3045792>
- SPC – EC DG EMPL (2021): *2021 Long-Term Care Report: Trends, challenges and opportunities in an ageing society, Volume I*, <https://www.europeansources.info/record/2021-long-term-care-report-trends-challenges-and-opportunities-in-an-ageing-society/> (letöltve: 2024. 07. 10.).
- SONG, WON-KYUNG – SONG, WON-JIN – KIM, YALE – KIM, JONGBAE (2013): Usability test of KNRC self-feeding robot, *IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics*, 6650501.
- STEAD, WILLIAM W. (2018): Clinical implications and challenges of artificial intelligence and deep learning, *JAMA*, 320 (11), 1107–1108. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2018.11029>
- TANAKA, MASAOKI – ISHII, AKIRA – YAMANO, EMI ET AL. (2012): Effect of a human-type communication robot on cognitive function in elderly women living alone, *Medical Science Monitor*, 18 (9), CR550. DOI: <https://doi.org/10.12659/MSM.883350>
- UN (2019): *World Population Prospects 2019. Highlights*, New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, [https://population.un.org/wpp/publications/files/wpp2019\\_highlights.pdf](https://population.un.org/wpp/publications/files/wpp2019_highlights.pdf) (letöltve: 2024. 07. 10.).
- VALLOR, SHANNON (2011): Carebots and caregivers: Sustaining the ethical ideal of care in the twenty-first century, *Philosophy & Technology*, 24 (3), 251–268. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-011-0015-x>
- WANG, ROSALIE H. – SUDHAMA, AISHWARYA – BEGUM, MOMOTAZ – HUQ, RAJIBUL – MIHAILIDIS, ALEX (2017): Robots to assist daily activities: views of older adults with Alzheimer’s disease and their caregivers, *International Psychogeriatrics*, 29 (1), 67–79. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610216001435>
- WHO (2017): *Global Strategy and Action Plan on Ageing and Health*, Geneva, World Health Organization.
- WHO (2021a): *Global Report on Ageism*, Geneva, World Health Organization, <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/>

demographic-change-and-healthy-ageing/combating-ageism/global-report-on-ageism (letöltve: 2024. 07. 10.).

WHO (2021b): *Kicking off a Global Conversation About Ageism: Launch of the First UN Global Report on Ageism*, Geneva, World Health Organization, <https://www.who.int/news-room/events/detail/2021/03/18/default-calendar/kicking-off-a-global-conversation-about-ageism> (letöltve: 2024. 07. 10.).

WHO (2022a): *Ageing and Health*, Geneva, World Health Organization, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (letöltve: 2024. 07. 10.).

WHO (2022b): *Ageism in Artificial Intelligence for Health: WHO Policy Brief*, Geneva, World Health Organization.

ZIGANTE, VALENTINA (2021): *The role of new technologies in modernising long-term care systems: A scoping review*, Research Note for the Social Situation Monitor, European Union.

## Potential Utilisation of Robocare in Elderly Long Term Care

### ABSTRACT

The WHO predicts that by 2030, one in six people in the world will be over sixty years old, which will increase the need for long-term care. At the same time, ageism affects around half of the world's population, manifested in stereotypes, prejudices and discrimination against older people. The hypothesis of this article is that, with the development of artificial intelligence, robotic technologies offer the potential to reduce prejudice and human resource shortages and thus improve the quality of care.

This article explores the complementary potential of AI applications in long-term care for the elderly. It focuses on two areas: the lack of human resources in long-term care and the need to maintain the integrity of older people in need of long-term care, to preserve their dignity and to protect their human rights.

Addressing these challenges requires a comprehensive, human rights-based approach to ensure that robotic care is ethically and equitably implemented in long-term care for the elderly.

**KEYWORDS:** artificial intelligency, robot, robocare, elderly long-term care, ageism

**HAJDÚ JÓZSEF** | Tanszékvezető egyetemi tanár, kutatási területe a magyar és a nemzetközi munkajog és szociális jog, illetve a mesterséges intelligencia munkaerőpiaci hatása.

**CHEN MENGXUAN** | PhD-hallgató, kutatási területe a tartós ápolás EU-s, japán és kínai vonatkozásai.

LUKÁCS ESZTER – LEVENDOVICS TAMÁS – LEVENDOVICS RENÁTA  
– GERNOT KRONREIF – HAIDEGGER TAMÁS

# Robotsebészeti munkafolyamatok vizsgálata és támogatása a sebészeti adattudomány korában

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.4.3

---

## ABSZTRAKT

A minimál invazív sebészet (MIS) új korszakot hozott a sebészetben, kisebb bemetszésekkel csökkentve a beavatkozás kockázatait. A MIS digitális technológiával való ötvözésével létrejött a robotasszisztált minimál invazív sebészet (RAMIS), amely teleoperáció segítségével olyan további újításokat vezetett be, mint a kézremegés kiszűrése és a jobb ergonómia. Ezek az újítások tovább növelték a sebészi precizitást.

Az elmúlt években egyre nagyobb hangsúlyt kapott a műtéti eljárás egyes fázisainak elemzése, amelyre a sebészeti adattudomány (*Surgical Data Science, SDS*) mesterségesintelligencia-alapú módszerei kínálnak hatékony megoldásokat. A fázisfelismerés lehetővé teszi a beavatkozás különböző szakaszainak azonosítását, amely támpontot ad a sebészeti teljesítmény precízebb értékeléséhez és személyre szabott képzési programok kidolgozásához.

Az orvostudomány, a technológia és a mesterséges intelligencia összefonódása forradalmasítja a sebészetet, és javítja a betegellátás minőségét.

**KULCSSZAVAK:** MIS, RAMIS, robotsebészet, sebészeti adattudomány, gépi tanulás, sebészeti munkafolyamatok elemzése

---

**A** minimál invazív sebészet (MIS) a nyílt, vagyis a teljes területet feltáró műtétektől eltérően apró bemetszésekkel végezhető el, s ezáltal jelentősen csökkenthető a betegek felépüléséhez szükséges idő. Ezt az eljárást már számos területen alkalmazzák napjainkban, például epehólyag-eltávolításnál, vese-, prosztatata- vagy petefészekműtéteknél. A MIS elvégzéséhez a sebészeknek olyan speciális készségeket kell elsajátítaniuk,

mint az endoszkópos kamera kezelése, amely lehetővé teszi számukra, hogy a műtéti területet monitoron keresztül lássák.

A robotasszisztált minimál invazív sebészet (RAMIS) a MIS új formája, amelynek célja a robottechnológia előnyeinek alkalmazása a sebészeti eljárások során olyan esetekben is, amikor kevésbé használhatók a preoperatív betegadatok (Fichtinger et al., 2022). A RAMIS egyik legismertebb és legsikeresebb robotrendszere a da Vinci sebészeti robot. Ez nem automatizált, minden mozdulatot a sebész végez el teleoperációval, azaz távirányítással vezérli a robot karjait speciális kontrollerek és pedálok segítségével. A MIS során alkalmazott kisebb bemetszések következtében a sebésznek nincs közvetlen rálátása a műtéti területre, viszont a RAMIS a MIS-től eltérően nem két-, hanem háromdimenziós képet biztosít endoszkópos kamera segítségével (Haidegger et al., 2022).

---

A minimál invazív sebészet módszere kevesebb fájdalommal és kisebb hegekkel jár, ami lehetővé teszi, hogy a betegek hamarabb távozhassanak a kórházból.

---

Ez a sebészeti megközelítés nemcsak a betegek, hanem az orvosok számára is jelentős előnyöket jelent, ugyanis a minimál invazív módszer kevesebb fájdalommal és kisebb hegekkel jár, ami lehetővé teszi, hogy a betegek hamarabb távozhassanak a kórházból. A RAMIS a sebészek számára kivitelezhetővé teszi a korábban szabad kézzel elérhetetlen területekre való eljutást a 360 fokos forgásszögű kontrollerekkel, kényelmes testtartásban, könyök- és fejtámasz használatával. Ezek az ergonómiai fejlesztések jelentősen csökkentik a műtéti fáradtságot, hiszen a sebészeknek nem kell órákon át állva, kényelmetlen testhelyzetben dolgozniuk a műtőasztalnál, így a hosszabb beavatkozások is kevésbé megterhelők (Palep, 2009).

A RAMIS számos előnyének kiaknázásához a sebészeknek új technikákat kell elsajátítaniuk, kezdve a többéves MIS-, majd a két fő részre bontható (páciensoldali és konzololdali) RAMIS-tréninggel. A páciensoldalon el kell sajátítaniuk a beteg pozicionálását, valamint a portok elhelyezését, hogy a robotkarok megfelelően férhessenek hozzá a műtendő területhez. E készségek viszonylag hamar megtanulhatók, szemben a konzololdali ismeretekkel. A műtétek végrehajtásához a sebészeknek el kell sajátítaniuk a pedálok, a kamera és az ujjakkal irányítható karok kezelését. A konzololdali tréning különféle módszerekkel valósulhat meg. Ilyenek például a *dry lab* és *wet lab* gyakorlatok: a sebészek *dry lab* esetén fantomon, míg *wet lab* során különböző (már nem élő) szöveteken gyakorolhatnak. A konzololdali képzés megvalósulhat virtuálisvalóság-alapú szimulátorokkal is, amelyek szimulált környezetben nyújtanak gyakorlási lehetőséget, valamint mentorált tréninggel, melynek során a sebészek egy tapasztalt sebész irányítása alatt gyakorolhatnak a műtőben. Ezek a különböző képzési módok lehetővé teszik, hogy a sebészek fokozatosan és alaposan sajátítsák el a robot használatát (Sridhar et al., 2017).

A sebészeti adattudomány több kisebb folyamatra bontható, amelyeket egymás után hajtanak végre (*1. ábra*). Az első lépés az adatok előállítása, hiszen a műtétek hatalmas

mennyiségű információt hordoznak magukban (például a robotkarok forgásszöge, pozíciója, orientációja), amelyek precíz mérése és tárolása hozzájárulhat a gépi tanuló algoritmusok fellendüléséhez. E tanuló algoritmusok két módszere a felügyelt és a felügyelet nélküli tanulás. Mindkét típusú algoritmus historikus adatok alapján tanul, viszont lényeges különbség, hogy a felügyelt tanulás címkézett, míg a felügyelet nélküli tanulás címkézetlen adatokkal történik. Az adatok címkézése, vagyis az annotáció kulcsfontosságú a hatékony gépi tanuló algoritmusok létrehozásában. Az annotációs folyamat azonban rendkívül idő- és emberierőforrás-igényes. A megfelelő eredmények érdekében ezt a feladatot ideális esetben egy vagy több képzett sebész végzi el.

A műtéti munkafolyamat egymástól elkülöníthető fázisokra bontható, amelyek akár tovább oszthatók specifikus tevékenységekre és eseményekre. A fázisok, tevékenységek és események elemzése olyan része a sebészeti adattudománynak, amely nagyban hozzájárulhat az automatikus hibafelismeréshez, de segítséget nyújthat a döntéshozatalban is.

1. ábra: A sebészeti adattudomány elemei



Forrás: Levendovics et al., 2024, 3

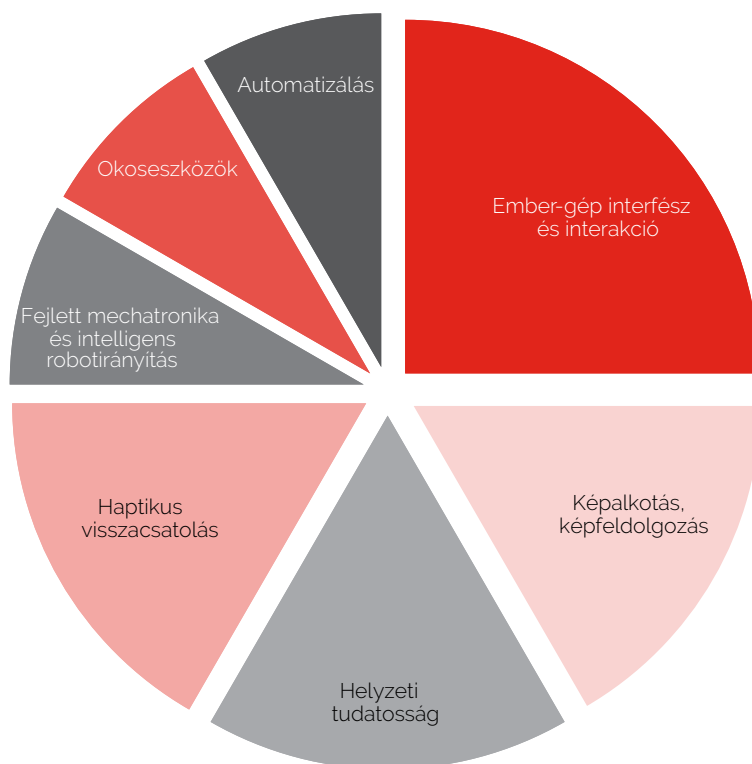
## A DA VINCI SEBÉSZETI ROBOTRENDSZER

A da Vinci távirányítású, a mester (konzolsoldal) és szolga (páciensoldal) közötti teleoperációval működő robot, amely lehetővé teszi, hogy a sebész a betegtől fizikailag távolabb, kényelmes testhelyzetben végezze el a műtétet. A páciensoldalon robotkarok találhatók, amelyek végén az aktív eszközök kis méretű, legfeljebb egy centiméteres nyílásokon

(port) keresztül hatolnak a beteg testébe, és ott követik az orvos kezének a konzolon leadott mozdulatait. A robotkarok speciálisan hozzájuk tervezett eszközöket, például fogókat vagy ollókat képesek mozgatni. Az eszközök élettartama korlátozott, minden használat alkalmával egy egységgel csökken, amikor az eszközt a robotkarba helyezik. Ha nincs aktív műtéti szituáció, a betegoldali karok a rajtuk lévő gomb megnyomásával mozgathatóvá válnak, így például a műtét előtt egyszerűen beállítható a pozíciójuk (Freschi et al., 2013).

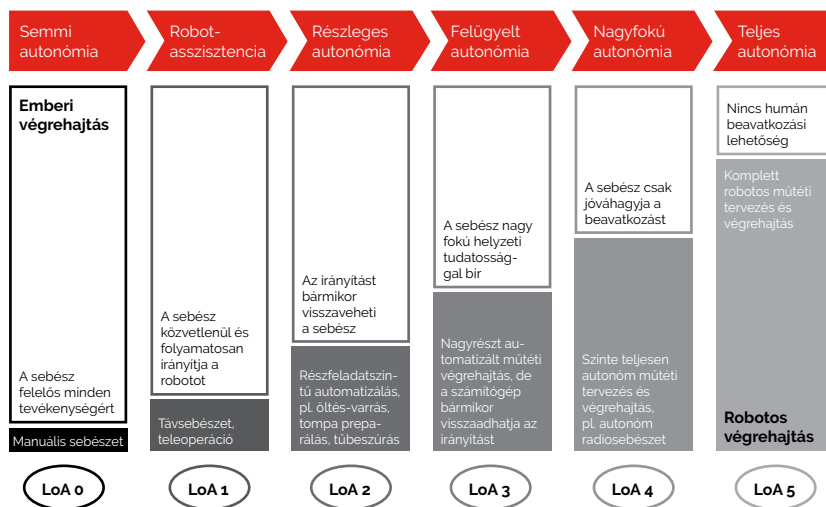
A sebész hüvelyk- és mutatóujjával képes irányítani a robotkarokat, amelyeket állítható, tépőzárral ellátott pánttal rögzítenek a vezérlőkhöz. Tekintettel arra, hogy a karok csak a konzol terében mozgathatók, távolabbi pontok eléréséhez a sebész a bal oldalon elhelyezett pedál lenyomásával megváltoztathatja a kontrollerek helyzetét anélkül, hogy a páciens oldalán lévő eszközök elmozdulnának. Az új típusú da Vinci robotok esetén ez a mozdulat az ujjakkal mozgatott vezérlőn végezhető el. A kamera pozíciójának módosítását is pedál teszi lehetővé, így biztosítva a jobb látószöveget a műtét során (Palep, 2009).

2. ábra: A da Vinci robotrendszerhez kapcsolódó kulcsfontosságú kutatási területek (saját szerkesztés)



A da Vinci ma messze a legelterjedtebb sebészeti robotrendszer a világon, több mint 9500 példánya dolgozik napi szinten, többszázféle beavatkozást rutinszerűen végrehajtva. A robot felhasználói köré nagyon aktív kutatói közösség is szerveződött, amelynek tagjai egyszerre dolgoznak a legmodernebb hardvert és szoftvert is érintő kérdéseken (2. ábra) (Haidegger et al., 2022). Az egyik kutatási kulcsterület a sebészet automatizálása, azaz legalább egyes munkafolyamatok, lépések automatikus végrehajtása a robot segítségével. Minél összetettebb feladatokat képes önállóan ellátni a robot, minél bonyolultabb döntéseket képes meghozni, annál magasabbra értékeli az autonómiai szintjét (*Level of Autonomy, LoA*), hasonlóan az önvezető autókhoz (3. ábra). A kutatók célja, hogy minél több sebészeti beavatkozás esetében álljon rendelkezésre LoA 5-ös szintű technológia, de ez ma még csak kutatási tervként létezik (Haidegger, 2019).

3. ábra: A sebészeti robotok kutatási iránya: az autonómia szintjének (*Level of Autonomy, LoA*) növelése (saját szerkesztés)



## AZ ADATTUDOMÁNY INPUT ADATAI

A sebészeti adattudomány számára szükséges adatok származhatnak az endoszkópos kamera felvételeiből, a konzol- és a páciensoldali robotkarok és vezérlők kinematikai adataiból, valamint külső kameráktól és különféle szenzoroktól. Az egyik leggyakrabban használt és legszélesebb körben elterjedt adatbázis a JHU-ISI Gesture and Skill Assessment Working Set (JIGSAWS, amelynek kinematikai és videóadatai nyilvánosan elérhetők, és kiválóan alkalmasak különböző sebészeti munkafolyamatok vagy sebészeti készségek elemzésére; Gao et al., 2014). Ezen adatok a da Vinci sebészeti robothoz kapcsolódó tréningből származnak. Az adatbázis három robotsebészeti feladatot foglal

magában: csomókötés, tűátadás és sebvarrás, amelyeket a résztvevők több kísérlet során is végrehajtottak. A JIGSAWS legfőbb előnye, hogy annotált adatokat tartalmaz, és részletes információkat nyújt a műtéti folyamat kisebb részfeladatokra, mozdulatokra bontásához (Gao et al., 2014).

A JIGSAWS mellett egyre több adatbázis jelenik meg, amelyek különböző sebészeti eljárásokból gyűjtenek adatokat. Ilyen például a CATARACT adatbázis (Alhajj et al., 2021), amely a szürkehályog-szemműtétek adatait tartalmazza. Gyakori megoldás a kutatások során, hogy saját adatbázist hoznak létre, így kontrollált és előre megtervezett műtéti típusokból és folyamatokból származó adatokat gyűjthetnek. Azonban egy ilyen egyedi adatbázis előkészítése, rögzítése és utógondozása rendkívül idő- és energiaigényes feladat, hiszen nagy hangsúlyt kell fektetni a felvett adatok anonimizálására is. Ahhoz, hogy az adatok valóban felhasználhatók legyenek, elengedhetetlen, hogy megbízható és tapasztalt sebészeket vonjanak be az annotációs folyamatba, biztosítva ezzel a magas szakmai színvonalat.

---

Az annotált adatbázison alkalmazott gépi tanulás révén mélyebb betekintést nyerhetünk a teljes műtéti folyamatba, megérthetjük az egyes lépések fontosságát és sorrendjét, ami javítja a műtéti elemzések pontosságát és hatékonyságát.

---

Az annotációk elkészítését különféle eszközök segítik, amelyekkel annotálható az egyes események hossza vagy akár a fontosabb területek és eszközök jelenléte, s ezáltal a műtéti folyamatok különböző fázisai, a kritikus területek és a használt eszközök könnyebben elkülöníthetők. Ez lehetővé teszi olyan adatbázisok létrehozását, amelyek alapvetők a gépi tanuló algoritmusok betanításához. Az annotált adatbázison alkalmazott gépi tanulás révén mélyebb betekintést nyerhetünk a teljes műtéti folyamatba, megérthetjük az egyes lépések fontosságát és sorrendjét, ami javítja a műtéti elemzések pontosságát és hatékonyságát. Ezen adatok révén a sebészek technikai és nem technikai készségei kiértékelhetővé válnak, továbbá az új sebészek képzése is hatékonyabb lesz.

## SEBÉSZETI MUNKAFOLYAMATOK RÉSZEI

A munkafolyamatok során gyűjtött adatok feldolgozása és elemzése két csoportba különíthető el. Az egyik esetben a folyamatokat valós időben, a műtét során ismerjük fel, így azonnali visszajelzést adhatunk a sebésznek. Ebben az esetben mindig a friss adatokat hasonlítják össze a korábban rögzítettekkel. A másik módszer nem igényli az elemzés azonnali elvégzését; ilyenkor az adatokat a műtét után, későbbi időpontban értékelik ki. Ezt a módszert, szemben a valós idejű elemzéssel, elsősorban kutatásokban alkalmazzák.

Mindkét módszer a munkafolyamatok különböző részein alkalmazható. A sebészeti beavatkozások során az operáció kisebb szakaszait (például a műtéti terület feltárását/ bezárását) fázisoknak nevezzük. Ezek több kisebb lépésből tevődnek össze, amelyek

további egyedi akciókra bonthatók. Sebzés esetén akció a varrás, míg feltárásnál a bőr bemetszése (Ramesh et al., 2021).

## SEBÉSZETI MUNKAFOLYAMATOK AZONOSÍTÁSA

A munkafolyamatok azonosítására az évek során számos módszert fejlesztettek ki, kezdve a statisztikai algoritmusok alkalmazásától (Kranzfelder et al., 2014), amelyek hozzájárulhatnak a sebészeti tevékenységek megbízhatóságának értékeléséhez. A mesterséges intelligencia, amely magában foglalja az olyan gépi tanuló algoritmusokat (Malpani et al., 2016), mint a döntési fa vagy a Support Vector Machines (SVMs), hatékonyan alkalmazható az adatok osztályozására, valamint a különböző munkafolyamatok részfeladatainak azonosítására.

A mesterséges intelligencia, amellyel, hogy lehetővé teszi a sebészeti készségek és eljárások fázisainak elemzését, jelentős szerepet játszik a komplikációk korai felismerésében is, hozzájárulva a műtéti eredmények javulásához.

Az orvosi képek analizálásában és az adattudományban jelentős szerepet töltenek be a neurális hálózat-alapú megoldások, ezek a konvolúciós (Twinanda et al., 2016), a rekurzív (Hashimoto et al., 2019), valamint a temporális (Ramesh et al., 2021) neurális hálózatok.

A konvolúciós neurális hálózatok (CNN-ek) egyik legfőbb előnye, hogy képesek hierarchikus jellemzőket kinyerni a képi adatokból, ami különösen hasznos a képelemzés során. Ezzel szemben a rekurzív neurális hálózatok (RNN-ek) hatékonyak a videoadatok valós idejű elemzésében, ezért ez lehet a megfelelő választás olyan esetekben, amikor fontos az azonnali visszajelzés. A temporális hálózatok, hasonlóan a rekurzív hálózatokhoz, képesek időbeli információk kinyerésére a videoadatokból, míg a konvolúciós hálózatok elsősorban a térbeli jellemzők megismerésére alkalmasak. Az időbeli információk elengedhetetlenek a sebészeti munkafolyamatok pontos azonosításához és követéséhez.

## METÓDUSOK VALIDÁLÁSA

A különböző módszerek validálása a gépi tanulás egyik kulcsfontosságú lépése, amelynek célja az algoritmusok által létrehozott és betanított modellek teljesítményének/pontosságának értékelése. A validálás során azt állapítjuk meg, hogy a modell mennyire működik hatékonyan egy korábban még nem látott adathalmazon. Célunk tehát, hogy a modell ne csak a múltbeli adatokat tudja jól kezelni, hanem az általánosítás révén új adatok esetén is megfelelő pontossággal működjön.

Az egyik leggyakrabban használt módszer a gépi tanuló algoritmusok validálására a rendelkezésre álló adatok két csoportba, tanító és tesztadathalmazba való elkülönítése. Ennek köszönhetően a felhasznált algoritmusok a tanító adatokon tanulnak be, majd egy korábban nem látott tesztadathalmazon értékelik ki őket. A tanító és tesztadathalmazra bontás széles körben alkalmazott módszer, mivel gyors, és nagy adathalmazokon is hatékonyan működik (Ramesh et al., 2023).

Egy másik, sokszor alkalmazott validáció a k-szoros keresztvalidáció, amely abban különbözik az előző módszertől, hogy a tanító és a tesztadatok nem előre definiáltak, hanem a keresztvalidáció maga osztja szét két adathalmazra az adatokat a k értéke alapján. Amennyiben ez az érték 3, akkor háromszoros keresztvalidációról beszélünk, amely három csoportra bontja az adatokat, majd ezt követően három iterációt (ismétlést) hajt végre. Minden iterációban elkülönít egy csoportot teszt-, a további két csoportot pedig tanító adathalmaznak. Az értékelés a korábbi módszerhez hasonlóan történik, annyi eltéréssel, hogy háromszor zajlik a tanítás és a tesztelés. A végső eredmény a három kiszámított eredmény átlaga lesz. A keresztvalidáció robusztusabb működést biztosít a túltanulás elkerülésével. Túltanulás akkor fordul elő, amikor az algoritmus túlságosan az ismert adatokra támaszkodik, és emiatt gyengén teljesít az új adatokon, nem tud általánosítani (Takeuchi et al., 2023).

Az algoritmusok validálásának legnagyobb hátránya, hogy a sebészeti adattudomány fejlődésével egyre több különböző módszer jelent meg. E validációs módszerek jelentősen eltérnek egymástól, ami megnehezíti az eredmények összehasonlítását. Ezért szükség van a módszerek standardizálására, hogy a különböző kutatási eredményeket hatékonyan és egyszerűen lehessen összehasonlítani.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A folyamatos fejlődés lehetőséget teremtett arra, hogy a digitális technológia megvetesse a lábát a sebészet területén is. Azonban továbbra is nagy szükség van olyan módszerekre, amelyek elősegítik, hogy az adattudomány eredményei ne csak laboratóriumi környezetben, hanem a klinikai gyakorlatban is alkalmazhatók legyenek. Ehhez innovatív megoldásokra van szükség, amelyek elérhetővé teszik a mesterséges intelligencia hatékony használatát egy olyan komplex és dinamikus környezetben, mint a műtő. A sebészeti munkafolyamatok azonosítása, akár valós időben, akár utólagos elemzéssel, kulcsszerepet játszik a sebészet jövőbeli fejlődésében, ugyanis utat biztosít a döntéstámogató rendszerek fejlesztéséhez, amelyek gyorsabb és pontosabb döntéshozatalt tesznek lehetővé a sebészek számára, valamint az azonnali visszajelzések révén hozzájárulnak a sebészeti készségek fejlesztéséhez. Ehhez azonban elengedhetetlenek a nagy méretű és megfelelően annotált adatstruktúrák.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás az osztrák ACMIT (Austrian Center for Medical Innovation and Technology) részleges támogatásával valósult meg. Haidegger Tamás az Óbudai Egyetem Distinguished Research Programme Consolidator Researcher címét viseli.

## Ábrajegyzék

1. ábra: A sebészeti adattudomány elemei. Levendovics et al., 2024, 3.
2. ábra: A da Vinci robotrendszerhez kapcsolódó kulcsfontosságú műszaki fejlesztési területek. Saját szerkesztés.
3. ábra: A sebészeti robotok kutatási iránya: az autonómia szintjének (Level of Autonomy, LoA) növelése. Saját szerkesztés.

## Felhasznált irodalom

- ALHAJJ, HASSAN – LAMARD, MATHIEU – CONZE, PIERRE-HENRI – COCHENER, BÉATRICE – QUELLEC, GWENOLÉ (2021): CATARACTS, *IEEE Dataport*. DOI: <https://dx.doi.org/10.21227/ac97-8m18>
- FICHTINGER, GABOR – TROCCAZ, JOCELYNE – HAIDEGGER, TAMAS (2022): Image-guided interventional robotics: Lost in translation?, *Proceedings of the IEEE*, 110 (7), 932–950. DOI: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2022.3166253>
- FRESCHI, C. – FERRARI, V. – MELFI, F. – FERRARI, M. – MOSCA, F. – CUSCHIERI, A. (2013): Technical review of the da Vinci surgical telemanipulator, *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 9 (4), 396–406. DOI: <https://doi.org/10.1002/rcs.1468>
- GAO, YIXIN – VEDULA, S. SWAROOP – REILEY, CAROL E. – AHMIDI, NARGES – VARADARAJAN, BALAKRISHNAN – LIN, HENRY C. – TAO, LINGLING – ZAPPELLA, LUCA ET AL. (2014): The JHU-ISI gesture and skill assessment working set (JIGSAWS): A surgical activity dataset for human motion modeling, *In Modeling and Monitoring of Computer Assisted Interventions (M2CAI) – MICCAI Workshop*, [https://cirl.lcsr.jhu.edu/research/hmm/datasets/jigsaws\\_release/](https://cirl.lcsr.jhu.edu/research/hmm/datasets/jigsaws_release/) (letöltve: 2024. 10. 24.).
- HAIDEGGER, TAMÁS (2019): Autonomy for surgical robots: Concepts and paradigms, *IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics*, 1 (2), 65–76. DOI: <https://doi.org/10.1109/TMRB.2019.2913282>
- HAIDEGGER, TAMÁS – SPEIDEL, STEFANIE – STOYANOV, DANAIL – SATAVA RICHARD M. (2022): Robot-assisted minimally invasive surgery – Surgical robotics in the data age, *Proceedings of the IEEE*, 110 (7), 835–846. DOI: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2022.3180350>
- HASHIMOTO, DANIEL A. – ROSMAN, GUY – WITKOWSKI, ELAN R. – STAFFORD, CAITLIN – NAVARETTE-WELTON, ALLISON J. ET AL. (2019): Computer vision analysis of intraoperative video: Automated recognition of operative steps in laparoscopic sleeve gastrectomy, *Annals of Surgery*, 270 (3), 414–421. DOI: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003460>

- KRANZFELDER, MICHAEL – SCHNEIDER, ARMIN – FIOŁKA, ADAM – KOLLER, SEBASTIAN ET AL. (2014): Reliability of sensor-based real-time workflow recognition in laparoscopic cholecystectomy, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 9, 941–948. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11548-014-0986-z>
- LEVENDOVICS, RENÁTA – LEVENDOVICS, TAMÁS – KRONREIF, GERNOT – HAIDEGGER, TAMÁS (2024): Surgical data science: Emerging trends and future pathways, *Recent Advances in Intelligent Engineering: Volume Dedicated to Imre J. Rudas' Seventy-Fifth Birthday*, 65–84. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-58257-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-58257-8_5)
- MALPANI, ANAND – LEA, COLIN – CHEN, CHI CHIUNG GRACE – HAGER, GREGORY D. (2016): System events: readily accessible features for surgical phase detection, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 11 (6), 1201–1209. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11548-016-1409-0>
- PALEP, JAYDEEP H. (2009): Robotic assisted minimally invasive surgery, *Journal of Minimal Access Surgery*, 5 (1), 1–7. DOI: <https://doi.org/10.4103/0972-9941.51313>
- RAMESH, SANAT – DAL'ALBA, DIEGO – GONZALEZ, CRISTIANS – YU, TONG – MASCAGNI, PIETRO – MUTTER, DIDIER – MARESCAUX, JACQUES – FIORINI, PAOLO – PADOY, NICOLAS (2021): Multi-task temporal convolutional networks for joint recognition of surgical phases and steps in gastric bypass procedures, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 16, 1111–1119. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11548-021-02388-z>
- RAMESH, SANAT – DAL'ALBA, DIEGO – GONZALEZ, CRISTIANS – YU, TONG – MASCAGNI, PIETRO – MUTTER, DIDIER – MARESCAUX, JACQUES – FIORINI, PAOLO – PADOY, NICOLAS (2023): Weakly supervised temporal convolutional networks for fine-grained surgical activity recognition, *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 42 (9), 2592–2602. DOI: <https://doi.org/10.1109/TMI.2023.3262847>
- SRIDHAR, ASHWIN N. – BRIGGS, TIM P. – KELLY, JOHN D. – NATHAN, SENTHIL (2017): Training in robotic surgery – an overview, *Current Urology Reports*, 18 (58), 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0710-y>
- TAKEUCHI, MASASHI – KAWAKUBO, HIROFUMI – TSUJI, TAKAYUKI – MAEDA, YUSUKE – MATSUDA, SATORU ET AL. (2023): Evaluation of surgical complexity by automated surgical process recognition in robotic distal gastrectomy using artificial intelligence, *Surgical Endoscopy*, 37, 4517–4524. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00464-023-09924-9>
- TWINANDA, ANDRU P. – SHEHATA, SHERIF – MUTTER, DIDIER – MARESCAUX, JACQUES – DE MATHELIN, MICHEL – PADOY, NICOLAS (2016): Endonet: A deep architecture for recognition tasks on laparoscopic videos, *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 36 (1), 86–97. DOI: <https://doi.org/10.1109/TMI.2016.2593957>

## Analysis and support of robotic surgery workflows in the era of surgical data science

### ABSTRACT

The appearance of Minimally Invasive Surgery (MIS) brought a new era in surgery, reducing procedural risks through smaller incisions. By combining MIS with digital technology, Robot-Assisted Minimally Invasive Surgery (RAMIS) was invented, introducing additional features with the help of teleoperation, the elimination of hand tremors and better ergonomics. These innovations have further enhanced surgical precision and overall outcomes.

Recently, emphasis has grown on the identification and analysis of the phases of surgical procedures using artificial intelligence-based methods, which falls under the new domain of Surgical Data Science (SDS). Phase recognition enables the identification of different phases of the intervention, thereby enabling a more accurate assessment of surgical performance and the development of personalized training programs.

The convergence of medicine, technology and artificial intelligence is revolutionizing surgery, greatly enhancing the quality of care.

**KEYWORDS:** MIS, RAMIS, robotic surgery, surgical data science, machine learning, surgical workflow analysis

**LUKÁCS ESZTER** | Mérnökinformatikai alapidiplomáját az Óbudai Egyetemen szerezte, ahol jelenleg mérnökinformaticus mesterképzésen folytatja tanulmányait. Kutatói tevékenységét az Egyetemi Kutató és Innovációs Központban, valamint az osztrák Austrian Center for Medical Innovation and Technology (ACMIT) keretében végzi. Fő kutatási területe a robotsebészet és a sebészeti készségek felmérése.

**LEVENDOVICS TAMÁS** | A Szegedi Tudományegyetemen szerzett diplomát molekuláris biológia BSc-, majd mérnökinformaticus MSc-szakon. Doktori hallgatóként csatlakozott az Óbudai Egyetem Bejczy Antal iRobottechnikai Központjához. Az Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Karának tanársegéde, továbbá kutatóként dolgozik az ACMIT központban. Kutatási területei a sebészeti részfeladatok automatizálása, illetve a sebészeti munkafolyamatok modellezése és gépi tanulási módszerekkel történő elemzése.

**LEVENDOVICS RENÁTA** | Infobionikus mérnök MSc-szakon végzett a Szegedi Tudományegyetemen. Egyetemi tanulmányai után az Óbudai Egyetem Bejczy Antal iRobottechnikai Központban szerzett PhD-fokozatot, doktori munkája sebészeti készségfelmérés volt. Jelenleg egyetemi adjunktusként dolgozik a Neumann János Informatikai Karon, továbbá műtéti folyamatok elemzésével foglalkozik az ACMIT központban.

**GERNOT KRONREIF** | A Bécsi Műszaki Egyetemen (TU Wien) szerzett doktori fokozatot robotikából. Ezt követően tanári munkát végzett a Bécsi Műszaki Egyetemen, majd a „Service Robotics” kutatócsoport vezetője volt a Seibersdorf Kutatóintézetnél és a Profactornál. Jelenleg az ACMIT tudományos igazgatója. Fő kutatási területei közé tartozik a képalkotáson alapuló terápiás eszközök fejlesztése, a sebészeti robotikai rendszerek, a sebészeti adatelemzés, valamint a hatékony terápiás tervezést támogató szoftver- és hardverrendszerek kidolgozása.

**HAIDEGGER TAMÁS** | Villamosmérnöki, majd egészségügyi mérnöki diplomát és doktori fokozatot szerzett a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Az Óbudai Egyetemen habilitált. Jelenleg az Óbudai Egyetem professzora, emellett Adjunct Associate Professor kinevezése van a Queen's University School of Computing karán és kutatásvezető az ACMIT központban. A HandInScan társalapítója. Kutatási projektjei a robotsebészet és űrtávsebészet irányítási problémáin túlmenően az orvosbiológia és a robotika több területét érintik. Világszinten egyedülálló blogot vezet immár tizenöt éve sebészrobotika témában (<http://surgrab.blogspot.hu/>).

ESZTELECKI PÉTER – SZÜTS ZOLTÁN

# A mesterséges intelligencia mint új eszköz az oktatók és a tanulók kezében, különös tekintettel a tehetséggondozásra

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.4.4

---

## ABSZTRAKT

A mesterséges intelligencia gyors fejlődése az oktatásban is jelentős változásokat hozott. A tanulmány bemutatja, hogy a középfokú iskolai nevelésben az oktatók és tanulók egyaránt különböző módokon reagálnak az új technológiai lehetőségekre: míg egyesek kihasználják a bennük rejlő potenciált a tanulási folyamatok hatékonyabbá tételére, mások aggodalommal tekintenek a változásokra. A mesterséges intelligencia különösen a tehetséggondozás terén jelez nagy ígéretet, mivel lehetővé teszi a tanulók egyéni igényeinek megfelelő tananyagok és feladatok kialakítását. A virtuális asszisztensek és az intelligens tutorok adaptív tanulási platformokkal együttműködve segítik a diákok fejlődését és támogatják az oktatók munkáját. Ugyanakkor fontos figyelembe venni az MI-technológia jelenlegi korlátait és a vele járó etikai kihívásokat, különösen a tanulási folyamat emberi tényezőinek fontosságát.

**KULCSSZAVAK:** mesterséges intelligencia, oktatás, tehetséggondozás, chatbotok, adaptív tanulás

---

A mesterséges intelligencia fokozatos fejlődése az elmúlt években forradalmasította számos iparág működését, így az oktatásra is egyre nagyobb hatást gyakorol. A kihívást a szereplők eltérő módon kezelik. Az oktatók egy része egyszerűen nem vesz tudomást erről az eszközről, mások aggodalmuknak adnak hangot, míg akadnak olyanok is, akik igyekeznek kihasználni ezt a lehetőséget az oktatás minőségének javítása vagy a saját munkájuk egyszerűsítése, kiváltása érdekében.

Az új technológiák bevezetése mindig is kihívást jelentett az oktatási közösség számára, és ez alól a mesterséges intelligencia sem kivétel. Azonban, ahogy az e-learning esetében országos szinten is tanúi lehettünk, a Covid-19-járvány miatt bekövetkezett kényszerű alkalmazás sok esetben hozzájárult, hogy az oktatási intézmények és az oktatók felismerjék a benne rejlő lehetőségeket.

A mesterséges intelligencia használatának elterjedése az oktatásban további lehetőségeket is kínál. A virtuális asszisztensek, az intelligens tutorok és az adaptív tanulási platformok folyamatosan fejlődnek, és lehetővé teszik az oktatók számára, hogy hatékonyabban tanítsanak, miközben támogatják a diákok személyes tanulási igényeit. Néhány oktató továbbra is fenntartja kétségeit a mesterséges intelligencia megbízhatóságával és az emberi oktatói tapasztalat helyettesítésével kapcsolatban. A technológia gyors fejlődése miatt a mesterséges intelligenciában is vannak még hiányosságok és korlátok, amelyek megnehezítik sikeres alkalmazását az oktatási folyamatban. Azok a tanárok, akik már régóta a hagyományos tanítási módszereken alapuló oktatást gyakorolják, érthető módon nehezen tudnak megszabadulni aggodalmaiktól. A jelenlegi folyamatok azonban azt mutatják, hogy a mesterséges intelligencia fokozatosan integrálódik az oktatás világába, és – tudatos használat esetén – a technológia előnyei és hatékonysága hosszú távon felülkerekedhet az előítéleteken és a kezdeti szkepticizmuson.

---

A kihívást a szereplők eltérő módon kezelik. Az oktatók egy része egyszerűen nem vesz tudomást erről az eszközről, mások aggodalmuknak adnak hangot, míg akadnak olyanok is, akik igyekeznek kihasználni ezt a lehetőséget az oktatás minőségének javítása vagy a saját munkájuk egyszerűsítése, kiváltása érdekében.

---

## ELŐZMÉNYEK

Mielőtt a mesterséges intelligenciát és felhasználási lehetőségeit alaposabban is megvizsgálánk, fontos röviden kitekintenünk a számítógépek történetére. Az 1940-es évek elejéig kell visszanyúlnunk, amikor az első komputer napvilágot láttak. Bár jelentős fejlődésen mentek keresztül, és a jelenben épp a mesterséges intelligenciával való felvértezésük és még mobilabbá és egyre kisebbé alakításuk folyik, alapdefiníciójuk Neumann Jánosnak a modern számítógépről alkotott elképzelése óta nem változott (Szűts, 2020). Ezek az eszközök a számológépeknek nevezett elődeikhez képest már egy olyan fontos tulajdonsággal rendelkeztek, hogy a műveletek sorozatát tudták elvégezni a bemeneti adatokon emberi beavatkozás nélkül. Ebben az időszakban a számítógépek speciális, főként hadászati célokat szolgáltak, és csak kevés embernek adatott meg, hogy ezekkel dolgozzon, végezzen számításokat. A helyzet a nyolcvanas évek elején változott meg a személyi számítógépek megjelenésével, amikor egyre több háztartás részévé vált ez az eszköz, és évről évre rohamosan nőtt a felhasználók száma. Ezt a folyamatot különösen felgyorsította az internet megjelenése. Ramesh Pandita egy 2017-es tanulmányában tette

közzé, hogy az emberiség 49,63 százaléka rendelkezik internetkapcsolattal, valamint azt jelezte előre, hogy ez az érték 2020-ra eléri a 76,90 százalékot (Pandita, 2017). A Cisco-cég 2020-as előrejelzése (Cisco, 2020) pontosabbnak bizonyult, mivel ők 2023-ra jósltak 66 százalékos lefedettséget, amely közelebb áll a tényleges 65 százalékhoz (Demandsage, 2024). A Gartner-cég felmérései szerint 2021-ben 6,2 milliárd eszköz (asztali számítógép, laptop, táblagép, mobiltelefon) volt használatban (Gartner, 2021). Ezek a számok is azt bizonyítják, hogy e technikai vívmányok egyre nagyobb teret hódítanak, a mindennapi életünk részévé váltak.

Röviden utalva a mesterséges intelligencia történetére elmondhatjuk, hogy az MI kérdésköre az ötvenes években Alan Turing angol matematikus nevéhez fűződött. Az első chatbot, mely az ELIZA nevet kapta, mintaillesztési algoritmusokat és mondatrekonstrukciót használt egy pszichoterapeuta szimulálására (Reshmi–Balakrishnan, 2018; Weizenbaum, 1983; Winkler–Soellner, 2018). A Deep Blue számítógép és Garri Kaszparov sakkmérkőzése 1996-ban és 1997-ben fordulópontot jelentettek a mesterséges intelligencia fejlődésében. Ezek bebizonyították, hogy a számítógépek képesek legyőzni nagymestereket, ami a technológia további fejlődéséhez vezetett. Meg kell jegyeznünk, hogy ma a sakkprogramok önmagukat tanítják, az algoritmusok csak a szabályokat ismerik meg, majd elkezdnek játszani. Kaszparov idején a lehető legtöbb sakkjátszmát táplálták a programba. A kilencvenes években már kereskedelmi alkalmazásokban, például ügyfélszolgálatoknál használtak chatbotot, a 2000-es évektől pedig különféle webes és mobilapplikációkba is integrálták (Fitria et al., 2023), majd sorra jelentek meg a hangalapú személyi asszisztensek, például az Apple Siri (2006), az IBM Watson (2011), a Google Assistant (2012), valamint az Amazon Alexa (2014).

## CHATBOTOK, GPT-K

Az utóbbi években tehát nagy jelentősége van a chatbotok megjelenésének. Sokan hatalmas potenciált látnak bennük, míg a kritikusok inkább a technológia negatív vonásait emelik ki. A chatbot valójában számítógépes program, amely emberi beszélgetésnek tűnő interakciót igyekszik folytatni emberekkel. Egy másik megfogalmazásban, a chatbot lehetővé teszi az ember és a számítógép közötti interakciót a természetes nyelv segítségével, a természetes nyelvi feldolgozás (neurolingvisztikus programozás, NLP) technológiájának alkalmazásával (Bradeško–Mladenčić, 2012; Neumann et al., 2021; Wang et al., 2021). Korábban a szakirodalom főként a chatbot kifejezést használta, de manapság a GPT (*generative pre-trained transformer*) kifejezés került előtérbe, mivel pontosabban kifejezi, hogy az eszköz a robotoknál használatos „fix input – predikálható output” párok helyett a betanításra használt mintában azonosított sztochasztikus (statisztikai valószínűségeen alapuló) kapcsolatok mentén hoz létre kimeneteket, amelyek egészen pontosan nem reprodukálhatók. Így alakul át a determinisztikus programozási logika indeterminisztikus kommunikációvá, s emiatt támadhat a felhasználónak az az érzése,

hogy egyre emberszerűbb gépekkel beszélget, mert ezek a beszélgetések egyre kevésbé megjósolható kimenetelűek.

A chatbot fő alkotóelemei a felhasználói felület, a felhasználói üzenetelemző komponens, a párbeszédkezelő komponens, a háttérrendszer és a válasz generálására szolgáló összetevő (Adamopoulou–Moussiades, 2020a, 2020b). A chatbottal folytatott kommunikáció a felhasználótól érkező beviteli adatokkal kezdődik, amelyeket az üzenetelemző komponens vizsgál meg (Adamopoulou–Moussiades, 2020b). A párbeszédkezelő komponens lehetővé teszi a chatbot számára, hogy megjegyezze és frissítse a beszélgetés kontextusát (Kucherbaev et al., 2018). A felhasználó kiszolgálásához a chatbotnak megfelelő információkra van szüksége, amelyeket az alkalmazásprogramozási felületen (*Application Programming Interface, API*) keresztül vagy adatbázis-lekérdezésekkel kap meg az adatforrásból (Adamopoulou–Moussiades, 2020b; Kucherbaev et al., 2018). A válasz generálására szolgáló összetevő a válaszok előállításához szabályalapú, visszakeresésen alapuló vagy generatív alapú módszereket használ. Egyes chatbotok ezeket vegyesen alkalmazzák (Adamopoulou–Moussiades, 2020b). A szabályalapú megközelítések a már meglévő mintákból és sablonokból álló tudásbázisukban keresik a választ, így ezek a rendszerek nem hoznak létre új válaszokat. Amennyiben a chatbot olyan kérdést kap, amely illeszkedik az előre eltárolt mintához, akkor ezen minta szerint adja kimenetként a választ. Ezért az ilyen chatbotok nem követnek el nyelvtani hibákat, és gyors válaszokat adnak, de nem képesek ismeretlen feltételeket vagy bemeneteket kezelni. Általában csak az utolsó felhasználói bemenetet veszik figyelembe, és válaszaik ismétlődők lehetnek (Adamopoulou–Moussiades, 2020b; Wu et al., 2017). A visszakeresésen alapuló rendszerek az algoritmusok, a gépi tanulás és a neurális hálózatok segítségével választják ki a megfelelő választ az adatforrásból (Adamopoulou–Moussiades, 2020b; Ramesh et al., 2017; Wu et al., 2017). Rugalmasabbak, mint a szabályalapú rendszerek, mivel API-k segítségével lekérdezéseket tudnak futtatni az adatforráson, és képesek elemezni őket (Hien et al., 2018). Nem alkotnak új válaszokat, és a szabályalapú rendszerekhez hasonlóan nem követnek el nyelvtani hibákat (Ramesh et al., 2017). A generatív rendszerek nem egy halmazból választják ki válaszukat, hanem szóról szóra elemzik a bemenetet, és megfelelő válaszokat hoznak létre (Thorat–Jadhav, 2020). A gépi fordításhoz hasonló technikákat és a gépi tanulás eszközeit felhasználva a bemenetet nem egy másik nyelvre fordítják, hanem kimenetet generálnak. Általánosságban elmondható, hogy ezek a rendszerek „okosabbak”, és emberibbé teszik a beszélgetést, nyelvtani hibákat is ejthetnek, és hatalmas mennyiségű tanító adatmennyiségre van szükségük (Adamopoulou–Moussiades, 2020b; Ramesh et al., 2017; Ullmann–Schoop, 2022). A chatbotok több szempont alapján csoportosíthatók és hasonlíthatók össze (1. táblázat).

1. táblázat: Chatbotok összehasonlítása (saját szerkesztés)

Szabályalapú megközelítések	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nem hoznak létre új válaszokat.</li> <li>- Nem követnek el nyelvtani hibákat.</li> <li>- Nem képesek ismeretlen feltételeket vagy bemeneteket kezelni.</li> <li>- Általában csak az utolsó felhasználói bemenetet veszik figyelembe.</li> </ul>
Visszakeresésen alapuló rendszerek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algoritmusok, a gépi tanulás és a neurális hálózatok segítségével választják ki a megfelelő választ az adatforrásból.</li> <li>- API-k segítségével lekérdezéseket tudnak futtatni az adatforráson, és elemzik őket.</li> <li>- Nem alkotnak új válaszokat.</li> <li>- Nem követnek el nyelvtani hibákat.</li> </ul>
Generatív rendszerek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Szóról szóra elemzik a bemenetet, és megfelelő válaszokat hoznak létre.</li> <li>- A bemenetet nem egy másik nyelvre fordítják, hanem kimenetet generálnak.</li> <li>- Emberibbé teszik a beszélgetést.</li> <li>- Nyelvtani hibákat is ejthetnek.</li> <li>- Hatalmas mennyiségű tanító adatmennyiségre van szükségük.</li> </ul>

## A CHATBOTOK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ OKTATÁSBAN ÉS A TEHETSÉGGONDOZÁSBAN

A chatbotokat gyakran használják az e-kereskedelemben és ügyfélszolgálati teendők ellátására, de egyre népszerűbbek az oktatásban és szűkebb körben tekintve a tehetség-gonozásban, mivel számos lehetőséget kínálnak a tehetségek azonosítására, fejlesztésére és támogatására. Mohammad Amin Kuhail és munkatársai (2023) szerint a chatbotok az oktatás forradalmasításának ígéretét hordozzák a tanulók bevonásával, a tanulási tevékenységek személyre szabásával, az oktatók támogatásával és a tanulói viselkedés mélyreható elemzésével. A szerzők kiemelik, hogy a chatbotok a számítástechnika és informatika oktatása terén (Java és Python programozási nyelvek, számítógépes hálózatok, adatbázisok stb.) a legkiemelkedőbbek. Régebben több desktopalapú chatbotot is létrehoztak, melyek többsége 2013 előtt látott napvilágot. Ezek hátránya, hogy használatukhoz telepíteni, majd folyamatosan frissíteni kell a programot, és operációsrendszer-függők is. Nem meglepő, hogy a webalapú chatbotok preferáltabbak, mivel esetükben nincs szükség telepítésre, frissítésre, valamint nem függenek az operációs rendszertől (Kuhail et al., 2023). A tanulók az iskolával, a tananyaggal és a feladatokkal kapcsolatos információik jelentős részét online környezetben szerzik meg, vagy chat során osztják meg egymással. A csevegőprogramok tehát jelentős segítséget nyújtanak a tanulásban és a tanulással kapcsolatos folyamatokban (Szűts–Jinil, 2018). Az NLP területén zajló folyamatos fejlesztések lehetővé tehetik, hogy a rendszerek megértsék a tanulók kérdéseit.

Ők sokkal inkább hisznek a csevegőtársaknak, mint az egyszerű keresőmotoroknak (Szűts–Jinil, 2018; Pokatilo, 2016). Általánosságban elmondható a pedagógus-továbbképzéseken és a tanórákon kapott visszajelzések alapján, hogy a diákok a bennük felmerülő kérdések megválaszolására, új ismeretek szerzésére használják a chatbotokat, a tanárok pedig a tananyag kidolgozása során és gyakorló példák elkészítéséhez használják a mesterséges intelligencia adta lehetőségeket.

A chatbotok a tanulókkal kommunikálva, megfelelő, következetes kérdéseket feltéve és az ezekre kapott válaszokat begyűjtve, valamint a mesterséges intelligencián alapuló algoritmusok felhasználásával feldolgozva ki tudják értékelni, hogy a vizsgált személynek milyen képességei vannak. Természetesen több buktatóval is számolni kell. Mivel a tehetség összetett fogalom, a szakemberek is eltérő szempontokat és mércéket alkalmazhatnak ezzel kapcsolatban, így egy gépi algoritmustól sem várhatjuk el, hogy igen vagy nem választ adjon arra, hogy a vizsgált személy tehetséges-e vagy sem. Előfordulhat, hogy egy tanuló nagyon jó matematikai és logikai képességekkel rendelkezik, viszont rosszak a kommunikációs készségei, és ezért kedvezőtlen értékelést kap. Ugyanakkor ha hús-vér szakember próbálja elvégezni a beazonosítást, sokszor az első benyomás, a holdudvarhatás, a személyes szimpátia is torzító tényezőként jelenhet meg a kiértékelés során. A chatbotok, illetve a mesterséges intelligencián alapuló rendszerek folyamatosan fejlődnek, így várhatóan egyre pontosabb eredményekkel tudnak majd szolgálni a tehetségek azonosítása terén.

---

A chatbotok, illetve a mesterséges intelligencián alapuló rendszerek folyamatosan fejlődnek, így várhatóan egyre pontosabb eredményekkel tudnak majd szolgálni a tehetségek azonosítása terén.

---

Mivel a tehetség összetett fogalom, a szakemberek is eltérő szempontokat és mércéket alkalmazhatnak ezzel kapcsolatban, így egy gépi algoritmustól sem várhatjuk el, hogy igen vagy nem választ adjon arra, hogy a vizsgált személy tehetséges-e vagy sem. Előfordulhat, hogy egy tanuló nagyon jó matematikai és logikai képességekkel rendelkezik, viszont rosszak a kommunikációs készségei, és ezért kedvezőtlen értékelést kap. Ugyanakkor ha hús-vér szakember próbálja elvégezni a beazonosítást, sokszor az első benyomás, a holdudvarhatás, a személyes szimpátia is torzító tényezőként jelenhet meg a kiértékelés során. A chatbotok, illetve a mesterséges intelligencián alapuló rendszerek folyamatosan fejlődnek, így várhatóan egyre pontosabb eredményekkel tudnak majd szolgálni a tehetségek azonosítása terén. A Google Gemini jelen pillanatban az „Egy alaposabb beszélgetés során be tudod-e azonosítani, hogy milyen területeken vagyok tehetséges?” kérdésre az alábbi választ adja (megjegyzés: a nyelvtani hibákat szándékosan nem javítottuk – mint említettük, a generatív nyelvek nyelvtani hibákat véhetnek, és előfordulhat, hogy helytelenül fogalmazzanak):

*„Igen, egy alaposabb beszélgetés során be tudom azonosítani, hogy milyen területeken vagyok tehetséges. Ehhez többek között a következőket fogom figyelembe venni:*

- *A te tudási és képességeid, például a nyelvtanulás, a matematika, a logika, a kreativitás, a problémamegoldás és a szociális készségek terén.*
- *Az érdeklődési köröd és a hobbid.*
- *A személyes tapasztalataid és a sikereid.*
- *A motivációd és az elkötelezettséged.*

*A beszélgetés során számos kérdést fogok feltenni, amelyek segítenek nekem abban, hogy jobban megismerjem a te adottságaidat és érdeklődési körödet. Például megkérdezhetlek arról, hogy milyen tantárgyakban teljesítesz jól az iskolában, hogy milyen hobbijaid vannak, hogy milyen sikereket értél el az életedben, és hogy miért szeretsz bizonyos dolgokat csinálni. A beszélgetés során azt is meg fogom figyelni, hogyan reagálsz a kérdésekre, és hogyan fejezed ki magad. Ezekből*

*az információkból is következtetni tudok a te képességeidre és tehetségedre. Természetesen egy beszélgetés önmagában nem elegendő a tehetség pontos azonosításához. Azonban egy jó beszélgetés segíthet abban, hogy jobban megismerjem a te adottságaidat, és hogy meghatározzam azokat a területeket, amelyekben a tehetséged a legnagyobb. Ha szeretnéd, hogy segítsék a tehetséged azonosításában, akkor szívesen beszélgetek veled. A beszélgetés során kérlek, hogy legyen őszinte és nyílt velem, hogy minél több információt tudjak meg rólad.”*

A chatbotok felhasználhatók a tehetségek fejlesztésére azáltal, hogy személyre szabott tananyagokat és feladatokat biztosítanak. Folyamatosan követni tudják a tanuló fejlődését, és ezt figyelembe véve képesek adaptívan módosítani a forrásanyagokat és a gyakorlófeladatokat. Írásunk egyik szerzője, Esztelecki Péter a zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium számítástechnika-tanáráként gyakran szembesül azzal a problémával, hogy egy gyakorlati témakör feldolgozása során némely tanuló számára lassú a tanulási tempó, ők könnyűnek találják a feladatokat, egyes diákok számára viszont gyors a folyamat, és nem tudják megfelelően megoldani a feladatokat. Ha két csoportot képeznénk a teljesítmény alapján, előbb vagy utóbb felmerülne az igény, hogy ezeket a csoportokat is újabb két-két csoportra bontsuk, mígnem a végén arra jutnánk, hogy az lenne a legeredményesebb, ha minden tanulónak más nehézségű feladatokat adnánk, és más munkatempót biztosítanánk. Ezt a személyre szabott oktatást egyetlen oktató sem tudná megvalósítani a jelenlegi óraszámokkal, viszont a gépek kapacitásvárat tekintve ki tudják elégíteni ezt az igényt, és a folyamatos fejlődésnek köszönhetően bízhatunk abban, hogy ezt mind eredményesebben fogják megtenni. Az informatika nagyon szerteágazó tudományág, és percről percre új fejlesztések látnak napvilágot, így egyetlen tanár vagy műszaki szakember sem ismerheti minden területét részletekbe menően, viszont digitálisan rögzített dokumentációk és oktatási segédanyagok sokasága áll rendelkezésünkre. Ám ezeket pusztán emberi munkával képtelenség lenne feldolgozni és folyamatosan frissíteni, valamint ebből személyre szabott oktatási segédanyagokat készíteni. Vegyük például az adatbázisok tantárgyat, melynek keretén belül a diákok megtanulják az SQL-nyelv használatát (*Structured Query Language*, strukturált lekérdezőnyelv). A tanár által létrehozott oktatási segédanyagon és példákon kívül természetesen témérdek dokumentum és képzés található az interneten. A Google Gemini a „Meg tudsz-e tanítani SQL-utasítások írására?” kérdésre azonnal igenlő választ ad, bemutatja az alapvető utasításokat, példákkal szemlélteti a használatukat, valamint tippekkel és forrásanyagokkal is szolgál az alapok megismeréséhez és a gyakorláshoz. Ha interakcióba lépünk a chatbottal, további utasításokat mutat be, és részletesen, példákon keresztül szemléltetve magyarázza el őket.

Fontos kiemelni, hogy az oktató személyes jelenléte semmiképp sem vonható ki a folyamatból, és nem helyettesíthető gépi algoritmusokkal (főként az általános és középiskolákban), hiszen lényegesek a személyes interakciók és a tanár nevelő hatása. A tehetségek támogatása során a chatbottól kapott dicséretnek hatása jóval alulmaradhat a tanár folyamatos oktató-nevelő munkájához képest.

Esztelecki Péter gyakorló pedagógusként több tanári továbbképzésnek a megalkotója és megvalósítója. Ezekon nemegyszer kitért a chatbotok működésére, és volt alkalma beszélgetni általános iskolai, illetve középiskolai oktatókkal az ezekben az új technikai vívmányokban rejlő lehetőségekről és buktatókról. Sokak számára még ismeretlen ez a terület, így nem használják ki a benne rejlő lehetőségeket, sem a diákok, sem önmaguk fejlesztése céljából. Egyes tanárok viszont már használták chatbotot, főként információk fellelésére, valamint a tananyag bővítésére. A legtöbben aggodalmukat fejezik ki amiatt, hogy a diákok chatbotot alkalmaznak a beadandó házi dolgozatok megírásához, mivel az esszé jellegű feladatokhoz legeneráltatják a szövegállományt, amelyet mindennemű értelmezést, feldolgozást, továbbszerkesztést mellőzve a saját munkájuként prezentálnak. Az oktatók többsége főként emiatt tekint rossz szemmel a chatbotra, és inkább szeretné kizárni ennek az eszköznek a használatát. Az IKT-eszközök terepén otthonosabban mozgó tanárok jelezték, hogy személyre szabott feladatokat készítettek e korszerű számítástechnikai eszközök segítségével, valamint azt nyilatkozták, hogy többnyire mellőzik esszészerű tanulmányok íratását. A legérdekesebb eset talán az volt, amikor az egyik tanár bevallotta, hogy általános iskolás gyermeke helyett megírt egy beadandó feladatot, melyet az írományt elolvasó tanár mesterséges intelligencia által előállított szövegnek nyilvánított. Középiskolás tanulókkal folytatott beszélgetések során kiderült, hogy döntő többségük már használt mesterséges intelligencián alapuló eszközöket valamilyen beadandó programozási feladat vagy akár esszé megírásához úgy, hogy az oktató nem vette észre, hogy a tanuló nem a saját szellemi termékét nyújtotta be.

## AGGÁLYOK, BUKTATÓK

A kilencvenes éveket megelőzően a diákok könyvtári könyveket kikölcsönözve tudták megírni a házi dolgozatokat, általában úgy, hogy az olvasottakat összefoglalták a saját szavaikkal, vagy rosszabb esetben szóról szóra átmásolták őket, igaz, az információk utóbbi esetben is legalább egyszer átfutottak rajtuk. Az összefoglalót papírra vetették, vagy számítógépen begépezték, majd kinyomtatták. Az optikai szövegfelismerés (*Optical Character Recognition, OCR*) lehetővé tette, hogy egy lapolvasóval betöltött tartalmat szerkeszthető szöveges dokumentumban jelenítsenek meg, és akár mindenféle átolvasás nélkül (vagy esetleg kisebb módosításokkal) kinyomtatva saját munkaként adjanak el. Hasonló volt a helyzet az első digitális enciklopédiák és lexikonok esetében is. A legtöbbször a tanár is ismerte a tudományterülethez tartozó szakirodalmat, és jó eséllyel fel tudta ismerni a plagizálást. Az internetnek köszönhetően temérdek információ áll a tanulók rendelkezésére a különféle munkák megírásához. Az úgynevezett *copy-paste* (másolás-beillesztés) módszer sok esetben csábítóan tűnt, de véletlenszerűen néhány mondatra Google-keresést futtatva könnyedén meg lehetett állapítani, hogy saját megfogalmazású gondolatokból vagy átemelt mondatokból tevődik-e össze az íromány. Közben megjelentek a különféle plágium-ellenőrző szoftverek is, amelyek a teljes dokumentum elemzésére képesek, és mindegyik mondat, sőt akár részmondat esetében megjelenítik,

hogy plagizálás történt-e. A chatbotok megjelenése új dimenziókat nyitott ezen a téren, mivel az általuk létrehozott válaszok a rendelkezésükre álló (általában soknyelvű) tudásbázisból generálódnak le, és nehezen követhető vissza, hogy történt-e plagizálás. Gyakran előfordul, hogy egyazon kérdésre más-más megfogalmazásban érkeznek válaszok, sőt a felhasználó azt is kérheti a rendszertől, hogy fogalmazza át a mondatokat. Le kérhető például egy házi olvasmány rövid összefoglalója, de akár egy szereplő jellemzőit vagy a történések közötti összefüggéseket, a mű átvitt értelmét stb. is könnyűszerrel meg lehet tudni a chatbotoktól a mű elolvasása nélkül. A chatbotok egy adott témakörben fogalmazást és verset is tudnak írni, a matematikai feladatok többségére szintén tálcán kínálják a megoldást, vagy akár programozási témakörben teljes programkódokat le tudnak generálni. A chatbotokhasználat területén nagy veszélyt jelenthet a hallucináció (konfabuláció vagy téveszme), amely a mesterséges intelligencia olyan magabiztos választ jelent, amelyet a képzési adatai nem támasztanak alá (Ji et al., 2022). E „kitalált”, hamis információkat nem mindig egyszerű kiszűrni, és különösen veszélyesek, ha valaki mindenféle ellenőrzés nélkül tényként adja tovább őket. A chatbotok fejlesztői nagy erőket fordítanak e hiba kiküszöbölésére. A ChatGPT 3.5 a 2023-as év közepéig például a „Mit tudsz Esztelecki Péterről?” kérdésre többek között az alábbi választ adta: *„Esztelecki Péter (1939-2021) magyar festőművész és grafikus volt. Az 1950-es évek végén kezdett el festeni, de az 1960-as években érte el első jelentősebb sikereit. Művei elsősorban absztrakt expresszionista stílusban készültek, de a 80-as években egyre inkább az installáció felé fordult. Esztelecki Péter számos kiállításon vett részt Magyarországon és külföldön egyaránt. 1982-ben részt vett a Velencei Biennálén, majd 1986-ban a Kassel Documentán. Művei számos magyarországi és külföldi múzeum és gyűjtemény részét képezik. Esztelecki Péter életének utolsó éveit Olaszországban töltötte, ahol 2021-ben elhunyt.”* Természetesen minden lekérdezés során más kitalált információt közölt a mesterséges intelligencia. A rendszerfejlesztést követően az alábbi választ adta a Chat GPT 3.5: *„Sajnálom, de nem találtam információkat egy olyan nevű személyről, aki Esztelecki Péter néven ismert lenne a tudásom lejáratí dátumáig (2021 szeptember). Lehet, hogy az adott személy nem ismert közszereplő vagy nemrég került a nyilvánosság elé. Ha több információt kívánsz megtudni erről a személyről, kérlek, adj meg több kontextust vagy specifikációt, és igyekszem segíteni, amennyire csak tudok.”* Az eredetileg Google Bard, manapság pedig Google Gemini néven futó chatbot viszont korrekt összefoglalót közöl, amelyben az információk többsége helyes, és csak akkor ismerhetők fel a hallucináció jelei, amikor további részletekre kérdezzük rá. Végül fontos még megemlíteni, hogy a chatbotok egyoldalú információt nyújthatnak, ami korlátozhatja a diákokat a kritikus gondolkodásban.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A számítógépek folyamatos fejlődésével és az internet térhódításával egyre több ember számára váltak elérhetővé a modern technológiák. A hardverelemek folyamatos fejlődése gyorsabbá és hatékonyabbá tette a személyi számítógépeket és a szervergépeket, de

az utóbbi évekre a mesterséges intelligencia elterjedése nyomta rá a bélyegét. A chatbotok is ennek hatására jelentek meg mai formájukban, és egyre szélesebb körben terjedtek el a banki-pénzügyi szolgáltatások terén, az üzleti kommunikációban, az ügyfélszolgálati teendők ellátásában, és még hosszasan sorolhatnánk. A chatbotok gyakorlati haszna ellenére a tanárok többsége még bizalmatlan velük szemben, de egyre többen próbálják kihasználni az általuk nyújtott lehetőségeket a tananyagok összeállítása és a feladatok elkészítése során, valamint a személyre szabott oktatás megvalósításában. A diákok is feltehetik kérdéseiket a chatbotoknak, segítséget kérhetnek valamilyen témakörben, vagy elsajátíthatják egy programozási nyelv használatát stb. Mielőtt azt gondolnánk, hogy ilyen lehetőségek mellett hamarosan nem lesz szükség tanárookra, fontos végiggondolni, hogy a pedagógus oktató-nevelő munkája nem helyettesíthető gépekkel, viszont a mesterséges intelligencia nyújtotta lehetőségek kiaknázásával hatékonyabbá tehető az oktatás.

## Felhasznált irodalom

- ADAMOPOULOU, ELENI – MOUSSIADES, LEFTERIS (2020a): An overview of chatbot technology, in MAGLOGIANNIS, ILIAS – ILIADIS, LAZAROS – PIMENIDIS, ELIAS (szerk.): *Artificial Intelligence Applications and Innovations*, Cham, Springer International Publishing, 373–383. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31)
- ADAMOPOULOU, ELENI – MOUSSIADES, LEFTERIS (2020b): Chatbots: History, technology, and applications, *Machine Learning with Applications*, 2, 100006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- BRADEŠKO, LUKA – MLADENIĆ, DUNJA (2012): A survey of chatbot systemsthrough a loebner prize competition, in *Proceedings of Slovenian Language Technologies Society Eighth Conference of Language Technologies*, Ljubljana, 34–37.
- CISCO (2020): *Cisco Annual Internet Report (2018–2023) White Paper*, <https://tinyurl.com/52cnycae> (letöltve: 2024. 06. 14.).
- DEMANDSAGE (2024): How Many Use The Internet in 2024 (New Data). <https://tinyurl.com/w4vc2ucv> (letöltve: 2024. 10. 08.).
- FITRIA, TIRA NÚR – SIMBOLON, NURMALA ELMIN – AFDALANI, AFDALANI (2023): Chatbots as online chat conversation in the education sector, *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 4 (3).
- GARTNER (2021): *Gartner forecasts global devices installed base to reach 6.2 billion units in 2021*, <https://tinyurl.com/3647cdrn> (letöltve: 2024. 06. 14.).
- HIEN, HO THAO – CUONG, PHAM-NGUYEN – NAM, LE NGUYEN HOAI – NHUNG, HO LE THI KIM – THANG, LE DINH (2018): Intelligent assistants in higher-education environments, in *Proceedings of the Ninth International Symposium on Information and Communication Technology – SoICT 2018*, New York, ACM Press, 69–76. DOI: <https://doi.org/10.1145/3287921.3287937>
- Ji, ZIWEI – LEE, NAYEON – FRIESKE, RITA – YU, TIEZHENG – SU, DAN – XU, YAN – ISHII, ETSUKO – BANG, YE JIN – MADOTTO, ANDREA – FUNG, PASCALE (2022): Survey of hallucination in natural language generation, *ACM Computing Surveys*. Association for Computing Machinery, 55 (12), 1–38. DOI: <https://doi.org/10.1145/3571730>
- KUCHERBAEV, PAVEL – BOZZON, ALESSANDRO – HOUBEN, GEERT-JAN (2018): Human-aided bots, *IEEE Internet Computing*, 22 (6), 36–43. DOI: <https://doi.org/10.1109/MIC.2018.252095348>
- KUHAIL, MOHAMMADAMIN – ALTURKI, NAZIK – ALRAMLAWI, SALWA – ALHEJORI, KHOLOOD (2023): Interacting with educational chatbots: A systematic review, *Education and Information Technologies*, 28 (1), 973–1018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- NEUMANN, ALEXANDER TOBIAS – ARNDT, TAMAR – KÖBIS, LAURA – MEISSNER, ROY – MARTIN, ANNE – LANGE, PETERDE – PENGEL, NORBERT – KLAMMA, RALF – WOLLERSHEIM, HEINZ-WERNER (2021): Chatbots as a tool to scale mentoring

- processes: Individually supporting self-study in higher education, *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4. DOI: <https://doi.org/10.3389/frai.2021.668220>
- PANDITA, RAMESH (2017): Internet a change agent: An overview of internet penetration and growth across the world, *International Journal of Information Dissemination and Technology*, 7 (2), 83–91. DOI: <https://doi.org/10.5958/2249-5576.2017.00001.2>
- POKATILO, ALEXEY (2016): Chatbots Take Education To the Next Level, *Chatbot News Daily*, <https://chatbotnewsdaily.com/chatbots-take-education-to-the-next-level-23bc02cdbccf> (letöltve: 2024. 06. 14.).
- RAMESH, KIRAN – RAVISHANKARAN, SURYAN – JOSHI, ABHISHEK – CHANDRASEKARAN, K. (2017): A survey of design techniques for conversational agents, in KAUSHIK, SAROJ – GUPTA, DAYA – KHARB, LATIKA – CHAHAL, DEEPAK (szerk.): *Information, Communication and Computing Technology*, Springer Singapore, 336–350. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-10-6544-6\\_31](https://doi.org/10.1007/978-981-10-6544-6_31)
- RESHMI, S. – BALAKRISHNAN, KANNAN (2018): Empowering chatbots with business intelligence by Big Data Integration, *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9 (1), 627–631. DOI: <https://doi.org/10.26483/ijarcs.v9i1.5398>
- SZÜTS ZOLTÁN (2020): Az emberi elme és a mesterséges intelligencia kapcsolatának jelene és jövője, *Szabad Piac*, 1, 50–63.
- SZÜTS ZOLTÁN – JINIL, YOO (2018): A chatbotok jelensége, taxonómiája, felhasználási területei, erősségei és kihívásai, *Információs Társadalom*, 18 (2), 41–55. DOI: <https://doi.org/10.22503/inftars.XVIII.2018.2.3>
- THORAT, SANDEEP A. – JADHAV, VISHAKHA (2020): A review on implementation issues of rule-based chatbot systems, *Proceedings of the International Conference on Innovative Computing & Communications (ICICC) 2020*. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567047>
- ULLMANN, STEFAN – SCHOOP, MAREIKE (2022): *Potentials of Chatbot Technologies for Higher Education: A Systematic Review*, Conference: UK Academy for Information Systems Conference Proceedings 2022.
- WANG, JINGYUN – HWANG, GWO-HAUR – CHANG, CHING-YI (2021): Directions of the 100 most cited chatbot-related human behavior research: A review of academic publications, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100023>
- WEIZENBAUM, JOSEPH (1983): ELIZA – a computer program for the study of natural language communication between man and machine, *Communications of the ACM*, 26 (1), 23–28. DOI: <https://doi.org/10.1145/357980.357991>
- WINKLER, RAINER – SOELLNER, MATTHIAS (2018): *Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A State-Of-The-Art Analysis*, Chicago, Academy of Management. DOI: <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2018.15903abstract>
- WU, YU – WU, WEI – XING, CHEN – ZHOU, MING – LI, ZHOUJUN (2017): Sequential Matching Network: A New Architecture for Multiturn Response Selection in Retrieval-based Chatbots, *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 496–505. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/P17-1046>

## Artificial intelligence as a new tool in the hands of educators and learners, with a special focus on talent management

### ABSTRACT

The rapid development of artificial intelligence (AI) has also brought significant changes to education. The study shows that high school educators and learners are responding differently to the new technological possibilities. While some exploit its potential to make learning processes more effective, others are apprehensive about the changes. Artificial intelligence shows particular promise in talent management, as it allows the design of learning materials and tasks to meet the individual needs of learners. Virtual assistants and intelligent tutors work with adaptive learning platforms to help students progress while supporting the work of teachers. At the same time, it is essential to take into account the current limitations of AI technology and the ethical challenges it poses, in particular, the importance of the human element in the learning process.

**KEYWORDS:** artificial intelligence, education, talent management, chatbots, adaptive learning

**ESZTELECKI PÉTER** | A zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium, valamint a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Zentai Kihelyezett Tagozatának informatikatanára, az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Pedagógiai Karának PhD-hallgatója. Főbb kutatási területei a mesterséges intelligencia és a chatbotok használata az oktatásban.

**SZÚTS ZOLTÁN** | Habilitált egyetemi docens, az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Pedagógiai Karának dékánja, a Neveléstudományi Doktori Iskola programigazgatója, a Milton Friedman Egyetem által kiadott *Szabad Piac* felelős szerkesztője, az egyetem oktatója, a Szabadkai Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar vendégtanára. A hipertextuális irodalom, az online kommunikáció és média, az információs társadalom és a digitális pedagógia kutatója.

Munkájával segíti mások életét?  
Akkor a Máltai Tanulmányok Önnek szól!

## Olvassa Ön is a segítő szakmák lapját, legyen előfizetőnk és váljon közösségünk tagjává!

**G** Gondolat Folyóiratunkat immáron a nagy múltú Gondolat Kiadóval együttműködésben adjuk közre, országos terjesztésben.

### Témáink az idei évben:

- ◆ lakhatás;
- ◆ nemzetközi fejlesztések;
- ◆ stressz és kiégés;
- ◆ technológia, mesterséges intelligencia a segítő szakmák összefüggésében.

Éves előfizetőinket megajándékozunk a Caritas et Veritat sorozat egy kötetével, valamint kedvezménytel vásárolhatják meg a Gondolat Kiadó által gondozott kiadványokat.



▶ *A segítő szakma lapja*



A Máltai Tanulmányok online formában továbbra is elérhető a [www.maltaitanulmanyok.hu](http://www.maltaitanulmanyok.hu) oldalon. Látogasson el honlapunkra, ahol a lapszámok mellett kapcsolódó tartalmak érhetőek el: podcastok, videó- és hanganyagok, a szerzőkkel készített interjúk vagy a lapszámbemutató kerekasztal-beszélgetések összefoglalói.



MIKE NIMRÓD

# Előítélet, diszkrimináció és gazdasági egyenlőtlenségek

A mesterséges intelligencia etikai kihívásai

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.45

---

## ABSZTRAKT

Az MI-technológiák gyors fejlődése és elterjedése számos etikai kérdést vet fel, amelyek alapos vizsgálatot és szabályozást igényelnek. Jelen tanulmány célja az MI alkalmazásával kapcsolatos legfontosabb társadalmi és etikai aggályok feltérképezése és ismertetése. A tanulmány az MI-technológiák etikai dilemmáit két fő területre osztja: előítéletesség és diszkrimináció, valamint munkavállalók áthelyezése és gazdasági egyenlőtlenségek. Az MI-rendszerek gyakran továbbviszik a tanító adatokban meglévő torzításokat, ami igazságtalansághoz vezethet a társadalom különböző csoportjai között. Emellett az MI automatizálása jelentős munkahelyvesztést és jövedelmi egyenlőtlenségeket eredményez, mivel a technológiai előnyöket főként a nagyvállalatok és a magasan képzett szakemberek élvezik. A tanulmány számos példát mutat be az MI alkalmazásának etikai kihívásaira, és javaslatot tesz a szabályozási keretek és etikai normák kidolgozására.

**KULCSSZAVAK:** mesterséges intelligencia, etikai dilemmák, előítélet, diszkrimináció, gazdasági egyenlőtlenségek

---

A mesterséges intelligencia (a továbbiakban: MI) fejlesztésével párhuzamosan egyre szélesebb körűvé válnak az alkalmazási területei, valamint az ezzel a fejlett technológiai eszközzel kapcsolatos etikai kérdések is. Az MI különböző etikai irányelvek kidolgozásához vezetett a pozitív alkalmazások előmozdítása és a negatív következmények minimalizálása érdekében. Számos új MI-technológiát építettek be a világ mindennapi működésébe, amilyenek például az egészségügyben használt MI-alapú eszközök, az MI által támogatott autók vagy az arcfelismerő rendszerek az üzleti életben és a szolgáltatóiparban. Kétségtelen, hogy az elmúlt évek egyik legszembevetőbb vívmánya a ChatGPT nevű alkalmazás volt.

A sikeres alkalmazások ellenére különböző etikai kérdések merültek fel, amelyek átfogó felmérést és elemzést igényelnek. Az MI etikájának kérdése még mindig jelentősen alulkutatott, ezért szükség van a benne rejlő etikai potenciál feltárására, hogy a fejlesztők és a társadalom egésze számára megfontolandó etikai koncepciót dolgozzunk ki. Jelen tanulmány az MI-vel kapcsolatos etikai kérdések meghatározása érdekében széles körű szakirodalmat tekint át. Célja az MI alkalmazásával kapcsolatos legfontosabb társadalmi és etikai aggályok feltérképezése és ismertetése.

A tanulmány így épül fel: először az alapvető etikai dilemmák beazonosítására kerül sor, majd az előítéletesség és diszkrimináció kérdéskörének mélyebb elemzését olvashatjuk. Ezt követően az írás kitér a munkavállalók áthelyezésére és a gazdasági egyenlőtlenségre mint etikai dilemmákra. Az értekezés konklúzióval zárul.

Az előítéletesség, diszkrimináció, a munkavállalók áthelyezése és a gazdasági egyenlőtlenségek olyan etikai dilemmákat vetnek fel, amelyek már az MI-technológiák megjelenése előtt is léteztek, de amelyeket az MI-technológiák alkalmazása tovább fokozhat. A tanulmány ezek vizsgálatára fókuszál. Egyéb kérdéseket, mint például az adatvédelmi és adatbiztonsági aggályok, a terjedelmi korlátok miatt nem tárgyalunk. A tanulmányban az „etikai dilemmák” és „etikai kérdések” kifejezések szinonimaként értelmezendők.

## ETIKAI DILEMMÁK AZ MI TERÜLETÉN

Az etikai elvek azok az erkölcsi iránymutatások, amelyek az egyének vagy csoportok cselekedeteit és viselkedését irányítják. Ezek az elvek segítenek meghatározni, mi minősül „adekvát” vagy „helytelen” viselkedésnek egy adott élethelyzetben, és magukban foglalják az egyének vagy csoportok erkölcsi kötelességeit is.

Az MI területén az etikai keretek kidolgozása különösen fontos, tekintettel a technológia feltörekvő és újszerű jellegére. Mark Coeckelbergh (2020) rámutat, hogy mivel az MI különböző interakciókat folytat az emberekkel, elengedhetetlenül szükséges az MI-alapú fejlesztések és technológiai alkalmazások etikai kereteinek kidolgozása. A szakirodalom arra is rámutat, hogy az MI használatának etikai dilemmái gyakran a más fejlett technológiákkal való kombinációból erednek. Keng Siau és Weiyu Wang (2020) szerint az MI etikáját még mindig nem veszik kellőképpen figyelembe, mivel a legtöbb MI-alapú technológia programozása korlátozza autonóm alkalmazásukat. Ugyanakkor a mindennapokban már ezen a téren is változás figyelhető meg.

Az MI-alkalmazások az emberi élet számos területét befolyásolják, ezért egyértelműen szükség van szabályozásra és átfogó felülvizsgálatra. Erre vonatkozóan több szabályozási törekvés is létezik. Lássunk néhány példát:

a) Az Egyesült Államokban a 2023. október 30-án kiadott „Executive Order on Safe, Secure, and Trustworthy Artificial Intelligence” (White House, 2023) célja az MI-rendszerek biztonságának és megbízhatóságának növelése, valamint az amerikaiak magánéletének védelme.

b) Kínában a „New Generation Artificial Intelligence Development Plan” (State Council of PRC, 2017) irányozza elő az MI fejlesztését és alkalmazását, beleértve az etikai normák és szabványok kidolgozását a társadalmi stabilitás és a nemzetbiztonság megőrzése érdekében.

c) Az Európai Unióban az „Artificial Intelligence Act” (EUR-Lex, 2021) javasolja az MI-rendszerek kockázatalapú szabályozását, különös hangsúlyt fektetve a magas kockázatú alkalmazásokra és az etikai elvek betartására, hogy biztosítsák az alapvető jogok védelmét.

Összességében mindhárom szabályozás célja, hogy kezelje az MI-technológiák által felvetett alapvető etikai dilemmákat. Ezek a dilemmák a következő két kategóriába sorolhatók: az MI fejlesztését érintő, valamint az MI-alapú rendszerek használata által okozott etikai dilemmák.

Az MI fejlesztését érintő néhány etikai dilemmát az olyan tényezők okozzák, mint az MI-rendszereket betanító adathalmazokban megjelenő torzítás (*data bias*), az adatbiztonság (*data security*) és a személyes adatok védelme (*data protection*). Például egy olyan MI-alapú alkalmazásnak, mint a ChatGPT, a szakirodalom szerint erőforrás-igényes és erősen környezetszennyező a fenntartása és működtetése (Hale, 2023). Matthew Elmore (2023) pedig rávilágít, hogy specifikus etikai dilemma a ChatGPT esetén, hogy az OpenAI kizsákmányolt és alulfizetett adatszolgáltatókra támaszkodott afrikai és más alacsony jövedelmű országokban.

Az MI-alapú alkalmazások használatából eredő etikai dilemmákat okoz az előítéletesség és diszkrimináció (*bias and discrimination*), a munkahelyek kiszorítása vagy a munkavállalók áthelyezése (*job displacement*) és a gazdasági egyenlőtlenségek (*economic inequity*). A továbbiakban a tanulmány e dilemmákat kívánja röviden körüljárni.

## ELŐÍTÉLETESÉG ÉS DISZKRIMINÁCIÓ

Az MI-alapú technológiákat emberek fejlesztik és tanítják, s az általuk létrehozott adatbevitel révén kapnak e technológiák tanító adatokat. Ennek következtében a tanító adatok, amelyeket a rendszerekbe táplálnak, elfogultságot és diszkriminációt eredményezhetnek. Az MI-alapú eszközök képesek olyan hatalmas mennyiségű és összetettségű adatot gyűjteni és értékelni, amelynek a feldolgozása meghaladja az emberi képességeket, s így ezek beépíthetők az elemzésekbe és a döntéshozatali folyamatokba (Byrne, 2021). Ennek következményeként különböző (például bünyügyi és igazságszolgáltatási, toborzási, valamint monitoring- és értékelési) rendszerekben fel lehetett fedezni az MI elfogultságát és diszkriminatív megnyilvánulásait. Ez a tény különösen akkor aggodalomkeltő, ha figyelembe vesszük, hogy az ilyen döntéstámogatási algoritmusoknak a kifejlesztésekor épp azt tűzték ki célul, hogy azok a különféle rendszerekben megjelenő elfogultságot csökkentsék, és megkönnyítsék a döntést. Ehhez képest a gyakorlatban megjelenő MI-alkalmazások ennek épp az ellenkezőjét bizonyították. Konkrétan azt, hogy nem tudják teljesen megszüntetni a diszkriminációt. Ennek egy példája az Amazon nevű

vállalati csoporthoz köthető, ahol MI-alapú toborzási rendszert fejlesztettek ki, hogy automatizálja az álláspályázatok átvizsgálását, és azonosítsa a legjobb jelölteket. Az algoritmus azonban a férfiakat preferálta, mivel az előző tíz évben benyújtott pályázatokból tanult, amelyek nagyrészt férfiakról származtak. Így hátrányosan megkülönböztette a női jelentkezőket, például alacsonyabb pontszámot adott azoknak a pályázatoknak, amelyek tartalmazták például a „női” szót („női röplabdaklub”) vagy olyan egyetemek nevét, ahol több női hallgató volt (Dastin, 2018).

Az MI-alapú alkalmazások jelentős aggodalmakat vetettek fel és potenciális kárt okoztak a büntető- és igazságszolgáltatási rendszerekben is. Az MI elfogultsága a büntetőrendszerben a prediktív bűnüldözési algoritmusok révén mutatkozott meg, amelyekben az MI-t a bűnügyi adatok elemzésére, illetve a bűncselekmények valószínűségének és helyének előrejelzésére használták (Berk, 2021). A bűnüldözési rendszerből eredő elfogultság a szakirodalom szerint diszkriminációhoz és egyenlőtlenségekhez vezetett a büntető igazságszolgáltatás terén.

Az Amerikai Egyesült Államokban elhíresült példák jól szemléltetik ezt a fajta elfogultságot. Elsőként ismertetendő a PredPol: ez egy bűnügyi előre jelző rendszer, amelyet több rendőrkapitányság használt az Egyesült Államokban (Angwin et al., 2016). A történelmi bűnügyi adatok alapján próbálta előre jelezni a jövőbeni bűncselekmények helyét és időpontját. Mivel azonban a történelmi bűnügyi adatok magukban foglalták a rendőrség általános elfogultságát, a rendszer hajlamos volt a már korábban is túlzottan megfigyelt és járőrözött kisebbségi közösségeket megcélolni (Lum–Isaac, 2016). Ennek eredményeként e közösségek még több rendőri jelenléte tapasztaltak, ami tovább növelte az igazságtalanságot és a diszkriminációt.

A második példa a COMPAS nevű kockázatbecslő rendszer, amelyet szintén az Egyesült Államokban használnak, hogy értékeljék a bűnelkövetők újabb bűncselekmény-elkövetésének valószínűségét (Angwin et al., 2016). Egy vizsgálat kimutatta, hogy a rendszer faji elfogultságot mutatott: az afroamerikai elkövetők esetében nagyobb valószínűséggel jelzett magasabb kockázatot, még akkor is, ha azonos tényezőket vett figyelembe a fehér bőrű elkövetőkkel szemben (Dressel–Farid, 2018). Ez részben annak volt köszönhető, hogy a rendszer tanító adatbázisában már meglévő faji elfogultságok szerepeltek.

Ezek a példák jól illusztrálják, hogy az MI-alapú rendszerek mennyire függenek a tanító adatkészlet minőségétől, és mennyire fontos, hogy kiegyensúlyozott, reprezentatív és elfogulatlan adatbázisokat használjanak az ilyen rendszerek fejlesztése során. Itt fontos hangsúlyozni, hogy az EU-ban az MI szabályozására készült rendelet – a már említett Artificial Intelligence Act – tiltott alkalmazási módszernek nevezi a profilalkotásra épülő prediktív rendészeti eljárásra használni kívánt MI-alapú rendszereket (EUR-Lex, 2021).

Emellett lényeges szempont, amint a fenti példák is mutatják, hogy az MI-alapú algoritmusok történelmi adatokra alapozzák működésüket. Az algoritmusrendszerek frissítése nélkül az MI potenciális fenyegetést jelenthet, ha a korábbi adatok elfogultságot és diszkriminatív gyakorlatot tartalmaznak.

Xavier Ferrer és munkatársai (2021) szerint mivel az MI adatait emberek táplálják be, a torzítás nemcsak a kezdeti betáplált adatokból származhat, hanem a fejlesztők nemtörődömségének, hanyagságának eredménye is lehet. Így az elfogultság mint a torzítás nem kívánt következménye nem csupán a rossz minőségű tréningadatok használata miatt jöhet létre, hanem szándékkal, vagy gondatlan algoritmustervezés útján is. Egy másik emberi tényező az, hogy a fejlesztők elmulasztják az információk diverzifikálását. Ez magában foglalja különböző háttérű, társadalmi osztályú, perspektívájú és tapasztalatú személyek kihagyását vagy előnyben részesítését, ami szintén diszkriminatív eredményekhez vezethet (Chen, 2023).

Az MI-eszközök elfogultsága és diszkriminációja számos etikai és jogi problémát okozott, beleértve a korlátozott elszámoltathatóságot és átláthatóságot, a kisebbségi közösségekre gyakorolt hatást és a nem szándékos elfogultságokat, amelyek társadalmi és gazdasági egyenlőtlenségekhez vezetnek. Így egyfajta ajánlásként megfogalmazható, hogy az EU-ban kialakult álláspont alapvetően ennek az etikai problémának a feloldását hivatott megtestesíteni: az MI-alapú technológiákat nem szabad túlzott mértékben döntéshozatalra használni, sokkal inkább a döntéstámogatás lehet az etikus cél. Az MI-rendszerek igazságos és nem diszkriminatív módon történő fejlesztése szintén csökkentheti az elfogultságot és diszkriminációt, s javíthatja az eredményeket.

Az MI-rendszerek túlzott mértékű használata (*overreliance*) jelentős kockázatokat hordoz magában, különösen akkor, ha a felhasználók kritikus területeken is ellenőrzés nélkül hagyatkoznak az MI válaszára. Az *overreliance* problémája azt jelenti, hogy a felhasználók az MI-re bízzák a döntéshozatalt, anélkül hogy felülvizsgálnák az eredményeket. Ez a jelenség komoly következményekkel járhat, mivel a hibás vagy elfogult algoritmusok téves döntéseket eredményezhetnek, ami további társadalmi és gazdasági egyenlőtlenséghez vezethet. A Stanford Egyetem kutatása szerint az MI-algoritmusok által adott magyarázatok használata csökkentheti a túlzott mértékű támaszkodást az MI-rendszerekre, különösen akkor, ha ezek a magyarázatok egyszerűbbek és érthetőbbek, mint maga a feladat (Vasconcelos et al., 2022). A Microsoft Research jelentése szerint a felhasználók gyakran túlzott mértékben támaszkodnak az MI-rendszerekre, még akkor is, ha az így szerzett információk nem mindig pontosak vagy megbízhatók (Microsoft Research, 2022). A Brookings Intézet rámutatott, hogy az egészségügyben is jelentős kockázatot jelenthet az MI túlzott használata, mivel a hibás MI-rendszerek sérülésekhez és egyéb egészségügyi problémákhoz vezethetnek (Brookings, 2020). A Harvard Kennedy School kiemeli az adatvédelmi és biztonsági kockázatokat, valamint az MI-modellekben rejlő elfogultságokat, amelyek a politikai döntéshozatalban is megjelenhetnek (Harvard Kennedy School, 2024). Mint említettük, az MI-rendszerek használatának etikailag helyes módja az, hogy döntéstámogató eszközként alkalmazzák őket, nem pedig kizárólagos döntéshozóként. Az MI-alapú technológiák igazságos és nem diszkriminatív fejlesztése, valamint az emberi felülvizsgálat és beavatkozás segíthet csökkenteni az elfogultságot, és növelheti a döntéshozatali folyamatok megbízhatóságát.

Mechanikai megerősítést is létre kell hozni az MI-alapú technológiák szabályozására és az előre látható elfogultság és diszkrimináció megelőzésére. Ez azt jelenti, hogy olyan technikai megoldásokra van szükség, amelyek beépülnek az MI-rendszerekbe, hogy azok igazságosan és pártatlanul működjenek. A mechanikai megoldások mellett etikai alkalmazásokat is fel kell használni az MI javítására, különösen az értékeire és elveire vonatkozóan (Hagendorff, 2020). Azonban nagy hangsúlyt kell fektetni a technológiai részletekre, biztosítva, hogy az elvont etikai elvek technikailag is megfelelően legyenek beépítve az MI-rendszerekbe. Keng Siau és Weiyu Wang (2020) kiemelik, hogy az autonómiához, a szabadsághoz és az egyenlőséghez való jogot tiszteletben kell tartani az MI-alapú technológiák használata során. Az MI-rendszerek megfelelő működésének biztosítása érdekében szükség van az elszámoltathatóságra és felelősségre. Ennek érdekében létre kell hozni olyan eszközöket, amelyek megfelelnek az emberekre vonatkozó etikai normáknak és elveknek (Li et al., 2022). Azonban e cél nem érhető el, ha az eszköz fejlesztése során elfogultság van jelen. Ezért az MI fejlesztőinek etikai kötelességük olyan eszközöket alkotni, amelyek megfelelnek az etikai normáknak, és elkerülik az embereknek okozott előre nem látott károkat (Stahl, 2021). Ehhez univerzális etikai normák és az MI etikai alapelveinek megértése szükséges.

## MUNKAVÁLLALÓK ÁTHELYEZÉSE ÉS GAZDASÁGI EGYENLŐTLENSÉG

Az MI-alapú technológiák jelentős változásokat hoztak a foglalkoztatási szektorban, ami munkahelyek kiszorításához vagy munkavállalók áthelyezéséhez vezetett. Az MI-alapú technológiák automatizált rendszereket használnak olyan feladatok elvégzésére, amelyeket korábban emberek láttak el. Ezeket a rendszereket gyors, hatékony és áramvonalas teljesítménnyel társítják, ami arra ösztönzi a szervezeteket, hogy az emberi munkaerő helyett fejlettebb és korszerűbb technológiákba fektessenek (Mu, 2023). Mint láttuk, az MI-eszközök széles körű adatfelhasználása hatalmas és komplex adatmennyiség elemzését teszi lehetővé, amely technikai alapot nyújt a döntéshozatalhoz szükséges mélyebb betekintésekhez. Thilo Hagendorff (2020) kiemeli, hogy az MI-rendszerek elemző kapacitása nem csupán etikai, hanem alapvetően technikai szempontból is lényeges, hiszen ezek az eszközök olyan komplex összefüggéseket tárnak fel, amelyek korábban, hagyományos módszerekkel nem voltak elérhetőek.

Az MI egyik fő alkalmazási területe a közlekedési szektor, ahol önvezető járműveket fejlesztettek ki. Idetartozik az Amerikai Egyesült Államokban folyamatos fejlesztés és kísérletezés alatt álló vezető nélküli autók (Loke, 2019). Ebben a termelési szektor is jelentős mértékben érintett. Nurhasyimah Abd Aziz és munkatársai (2021) beszámolója szerint az MI-alapú technológiákat aktívan használják

---

Az MI-eszközök széles körű adatfelhasználása hatalmas és komplex adatmennyiség elemzését teszi lehetővé, amely technikai alapot nyújt a döntéshozatalhoz szükséges mélyebb betekintésekhez.

---

a minőség-ellenőrzésben, a terméktervezés optimalizálásában és a folyamatfejlesztésben, ami szignifikáns mértékben csökkentette az emberi munkaerő szükségességét.

Az MI-alapú technológiák a tudásintenzív munkákra is hatással vannak, elég csak arra gondolnunk, hogy egyes MI-alapú rendszerek képesek kiváltani a pénzügyi és egészségügyi szektorban végzett tudásigényes munkákat. Például az MI-alapú pénzügyi tanácsadók (*robo-advisors*) képesek automatizált befektetési tanácsadást nyújtani (Lam, 2016). Ezek a rendszerek nagy mennyiségű pénzügyi adatot elemeznek, és algoritmusok segítségével személyre szabott befektetési portfóliókat javasolnak. Sőt, az MI-alapú diagnosztikai eszközök, mint például az IBM Watson for Oncology, képesek nagyszámú orvosi adatot elemezni, és ennek nyomán javaslatot tenni a rák kezelésére (IBM, 2023). Ezek a rendszerek az orvosi szakirodalomból és a betegadatokból származó információk alapján tesznek ajánlásokat, segítve az onkológusokat a kezelési döntésekben, csökkentve az orvosok terhelését, és növelve a diagnosztikai pontosságot.

Az MI hozzájárult rengeteg munkahely elvesztéséhez, mivel a repetitív munkákat folyamatosan automatizálják, különösen a gyártóiparban, az egészségügyi és pénzügyi szektorban, valamint az ügyfélszolgálati ágazatban. Masriadi és munkatársai (2023) szerint a munkavállalók áthelyezése szakaszokban történik. Az első szakaszban a munkáltatók a monoton feladatokat bízzák az MI mechanikai rendszereire, hogy csökkentsék a működési költségeket. A második szakaszban az MI az analitikai munkákban kezdi felváltani az embereket, beleértve az adatelemzést és a döntéshozatalt is. Ugyanis csak attól, hogy egy munkavállaló „jóvág” egy MI-alapú technológia által felkínált döntést, az ilyenfajta alkalmazás nem nevezhető valódi döntéstámogatásnak. Amennyiben igaz, hogy az MI-alapú technológiák könnyen helyettesíthetik az embereket az adatelemzés és az üzleti analitika feladataiban (Zirar et al., 2023), akkor olyan intézkedések, mint a kötelező munkahelyi tréningek vagy egyéb átképzési programok segíthetnek minimalizálni az áthelyezések és munkahelyvesztések negatív következményeit. A harmadik szinten az MI-alapú technológia az embereket nemcsak az előző két területen váltja fel, hanem az emberekkel való adaptív interakciókban is helyettesítőként jelenik meg. A negyedik szakaszban az MI-eszközöket érzelmi intelligenciát igénylő feladatokhoz használják (Masriadi et al., 2023). Az ötödik és végső szakaszban az MI-alapú technológia olyan fejletté válik, hogy már képes az összes fent említett feladat elvégzésére, miközben a saját intellektuális képességeit fejleszti. Ezen a ponton pedig egyes területeken várhatóan teljesen felváltja a munkavállalót.

Az MI kiváltotta munkahelyi áthelyezések számos problémát vetettek fel a társadalmi-gazdasági hatások, az igazságosság és egyenlőség, valamint az emberi életre gyakorolt általános hatások vonatkozásában. Az áthelyezések negatívan befolyásolják a munkavállalók jóllétét, mivel hatással vannak az önbecsülésükre, a gazdasági teljesítményükre és a szükségleteik kielégítésére való képességükre. Ugyanakkor az MI-alapú technológiák által kiváltott munkaerő-áthelyezések olyan új foglalkoztatási lehetőségek megteremtéséhez vezethetnek, amelyek gazdasági szempontból inkább pozitív katalizátorként

hathatnak. Egyenlőtlenséghez vezethet az MI által létrehozott készséghiány, amely azt jelenti, hogy sok ember nem rendelkezik az MI-rendszerek kezeléséhez szükséges készségekkel, továbbá sokaknak nincs lehetőségük a megfelelő képzésre. Akik nem tudják kezelni az MI-t, hátrányba kerülnek a munkaerőpiacon, és ez jövedelmi különbségeket eredményez. Az MI alkalmazása a toborzási folyamatokban is gazdasági egyenlőtlenséghez vezethet. A gyorsan fejlődő MI-alapú toborzási rendszerek előítéletesek lehetnek a kisebbségi közösségekkel és az alacsonyabb társadalmi osztályokkal szemben, ami megnehezíti számukra a tisztességes foglalkoztatást. Nicholas Tilmes (2022) szerint az MI toborzási rendszereinek gyors fejlődése ahelyett, hogy átalakítaná a foglalkoztatási szektort, növeli a kisebbségi közösségekkel és az alacsonyabb osztályokkal szemben megnyilvánuló diszkriminációt. Az MI toborzási elfogultsága hozzájárul a gazdasági egyenlőtlenségekhez, mivel korlátozza a tisztességes foglalkoztatási kezdeményezéseket.

Erre a problémára az egyik legjobb megoldás lehet, ha újragondolják az MI-alapú technológia alkalmazását. Néhány területen e technológia használata szükséges lehet, de nem biztos, hogy valóban ez a legmegfelelőbb módja egy adott probléma orvoslásának, ugyanis bizonyos kihívásokat, amelyek az MI-alapú technológiákkal is kezelhetők, feltételezhetően jobban meg lehet oldani nem technológiai, azaz emberi beavatkozásokkal is. Példa erre a pszichológiai tanácsadás, illetve a mentális egészség területe. Bár léteznek MI-alapú chatbotok és virtuális asszisztensek, amelyek képesek alapvető tanácsokat nyújtani és támogatást biztosítani a felhasználóknak, az emberi pszichológusok és terapeuták empatikus és személyre szabott megközelítése sokkal hatékonyabb lehet a mentális egészség problémáinak kezelésében.

Összességében elmondható, hogy egyre növekvő szükség van annak meghatározására, hogy melyek a szükségtelen vagy legalábbis kevésbé szükséges MI-alkalmazási területek. Ennek pozitív hozadéka lenne, hogy a beazonosított területeken lényegesen visszaesne a munkahelyek kiszorítása és a munkavállalók áthelyezésével kapcsolatos kihívások száma, miközben az MI fejlesztői a gyümölcsözőbb alkalmazási területek felé fordíthatnák energiájukat (Prem, 2024).

Az MI-technológiák bevezetése jelentős gazdasági egyenlőtlenségeket okoz a munkaerőpiac átalakításával: automatizálja a rutinszerű és komplex feladatokat, ami sok munkahely megszűnéséhez és átalakulásához vezet, új készségek elsajátítására kényszerítve a munkavállalókat. Azok, akik nem tudnak időben alkalmazkodni, gyakran elveszítik állásukat, ami jövedelmi egyenlőtlenségekhez vezet. Ezzel szemben az MI-technológiák előnyeit főként a magas képzettségű, jól fizetett pozíciókban dolgozók élvezik, akik rendelkeznek a szükséges készségekkel és erőforrásokkal az MI-rendszerek fejlesztéséhez és használatához.

Mindemellert az MI-rendszerek bevezetéséhez jelentős tőke és infrastruktúra szükséges, amelyet főként nagyvállalatok és jól finanszírozott szervezetek tudnak biztosítani. Így a technológiai fejlődés hasznát leginkább ezek a nagyobb és gazdagabb vállalatok aratják le, míg a kisebb cégek és az alacsonyabb képzettségű munkavállalók hátrányos

helyzetbe kerülnek (Acemoglu–Restrepo, 2018). Erre példa, hogy a nemzetközi ügyvédi irodák jelentős előnyt élveznek az egyéni ügyvédekkel és kisebb irodákkal szemben az MI-eszközök kihasználásában, nagyrészt a nagyobb pénzügyi forrásaiknak és infra-

---

Az MI-alapú technológiák előnyeit elsősorban azok élvezik, akik rendelkeznek a megfelelő készségekkel, tőkével és tudással ezek kiaknázásához.

---

struktúrájuknak köszönhetően. Ezek a nagy irodák megengedhetik maguknak, hogy fejlett, saját MI-rendszerekbe fektessenek, amelyek számos feladatot automatizálnak, például a jogi kutatást vagy a dokumentum-ellenőrzést. Annak képessége, hogy MI-t integráljanak a működésükbe, nemcsak a szolgáltatás minőségét javítja, hanem jelentősen csökkenti az átfutási időt is, versenyelőnyt biztosítva a nagyobb irodáknak (Chen et al., 2022;

Dennehy et al., 2023). Ezzel szemben a kisebb irodák és az egyéni ügyvédek gyakran pénzügyi és logisztikai korlátokkal szembesülnek, amelyek lehetetlenné teszik hozzáférésüket ezekhez a fejlett technológiákhoz. Bár az MI kiegyenlíthetné a versenyfeltételeket azáltal, hogy javítja a hatékonyságot, az ezekhez az eszközökhöz szükséges kezdeti befektetés és folyamatos költségek megterhelők lehetnek.

Azok a személyek és szervezetek, akik/amelyek irányítják az MI-rendszereket, vagy hozzáférésük van ezekhez, jelentős versenyelőnyre tesznek szert (Lu–Zhou, 2021). Az automatizálás révén csökkenthetik működési költségeiket, növelhetik termelékenységüket, és javíthatják szolgáltatásaik minőségét. Ezzel szemben azok, akik nem tudják alkalmazni ezeket a technológiákat, lemaradnak a versenyben, és képtelenek lesznek ugyanolyan hatékonysággal és minőségben működni. Ennek következtében a jövedelmi és gazdasági szakadék tovább növekszik a technológiahasználók és a technológiahasználaton kívül rekedtek között.

Pozitívumként említendő, hogy az MI alkalmazása jelentős hatással van a termelékenységre és az innovációra, ami hozzájárulhat a gazdasági növekedéshez. Ugyanakkor ez a növekedés nem egyenletesen oszlik meg, mivel a technológia alkalmazása különböző szektorokban eltérő mértékben történik. Mint már említettük, az MI-alapú technológiák előnyeit elsősorban azok élvezik, akik rendelkeznek a megfelelő készségekkel, tőkével és tudással ezek kiaknázásához. Ez a folyamat korábban is megfigyelhető volt a technológiai fejlődés során, de az MI esetében még hangsúlyosabbá vált (Heilinger, 2022).

## KONKLÚZIÓ

Az MI-technológiák fejlődése és alkalmazása számos etikai dilemmát vet fel, amelyek az alapos megfontolás mellett megfelelő szabályozási keretek kialakítását igénylik. Az MI-rendszerek gyors térhódítása az élet különböző területein – az egészségügytől a közlekedésen át a pénzügyi szektorig – nemcsak technológiai előnyöket hozott magával, hanem komoly társadalmi és gazdasági kihívásokat is. Az előítéletesség, diszkrimináció,

a munkavállalók áthelyezése és a gazdasági egyenlőtlenségek olyan etikai dilemmákat vetnek fel, amelyek már az MI-technológiák megjelenése előtt is léteztek, de azok alkalmazása fokozhatja e problémákat. A tanulmány azoknak az etikai kérdéseknek a vizsgálatára fókuszált, amelyek az MI-rendszerek alkalmazásával új kihívásokat állítanak elénk.

Az előítéletesség és a diszkrimináció kérdéskörével kapcsolatban világossá vált, hogy az MI-rendszerek gyakran továbbviszik a tanító adatokban meglévő torzításokat, ami igazságtalansághoz vezethet a különböző társadalmi csoportok között. Az olyan példák, mint az Amazon cég toborzási rendszere, a PredPol bűnügyi előre jelző rendszer és a COMPAS kockázatbecslő rendszer, mind rámutatnak, hogy az MI-algoritmusok hibás adatokkal és előítéletes programozással súlyos társadalmi problémákat generálhatnak.

A munkavállalók áthelyezése és a gazdasági egyenlőtlenségek vonatkozásában kiemelt, hogy az MI-technológiáknak köszönhető automatizálás jelentős munkahelyvesztést és jövedelmi különbségeket eredményez. Az MI-rendszerek bevezetése főként a nagyvállalatok és a magasan képzett szakemberek számára hoz előnyöket, míg a kisebb cégek és az alacsonyabb képzettségű munkavállalók hátrányba kerülnek. Az MI alkalmazásának újragondolása és a nem technológiai megoldások előnyben részesítése bizonyos területeken segíthet abban, hogy csökkentsük ezeket az egyenlőtlenségeket és a munkahelyi áthelyezések negatív hatásait.

Összességében az MI-technológiák megjelenése által felvetett etikai kérdések kezelése érdekében elengedhetetlen a szabályozási keretek kidolgozása és az etikai normák szigorú betartása. Erre lehetőséget ad a kockázatalapú, keretrendszer-jellegű szabályozási modell. Az MI-rendszerek fejlesztése és alkalmazása során biztosítani kell, hogy ezek igazságosak, átláthatók és elszámoltathatók legyenek. Emellett szükség van az MI-alapú technológiák előnyeinek egyenlő elosztására és a képzési lehetőségek biztosítására, hogy mindenki számára hozzáférhetővé váljanak az új technológiák és előnyeik. Csak így érhetjük el, hogy az MI valóban a társadalom egészének javát szolgálja, és ne mélyítse tovább a meglévő társadalmi és gazdasági egyenlőtlenségeket.

## Felhasznált irodalom

- ABD AZIZ, NURHASYIMAH – ADNAN, NUR A. A. – ABD WAHAB, DZURAI DAH – AZMAN, ABDUL HADI (2021): Component design optimization based on artificial intelligence in support of additive manufacturing repair and restoration: Current status and future outlook for remanufacturing, *Journal of Cleaner Production*, 296, 126401. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126401>
- ACEMOGLU, DARON – RESTREPO, PASCUAL (2018): Artificial Intelligence, Automation, and Work, *NBER Working Paper*, 24196. DOI: <https://doi.org/10.3386/w24196>
- ANGWIN, JULIA – LARSON, JEFF – MATTU, SURYA – KIRCHNER, LAUREN (2016): Machine bias, *ProPublica*, <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing> (letöltve: 2024. 04. 25.).
- BERK, RICHARD A. (2021): Artificial intelligence, predictive policing, and risk assessment for law enforcement, *Annual Review of Criminology*, 4, 209–237. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-criminol-051520-012342>
- BROOKINGS (2020): Risks and remedies for artificial intelligence in health care, <https://www.brookings.edu/research/risks-and-remedies-for-artificial-intelligence-in-health-care/> (letöltve: 2024. 07. 03.).
- BYRNE, MATTHEW D. (2021): Reducing bias in healthcare artificial intelligence, *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 36 (3), 313–316. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.japan.2021.03.009>
- CHEN, DONGHUA – ESPERANÇA, JOSÉ PAULO – WANG, SHAO FENG (2022): The impact of artificial intelligence on firm performance: An application of the resource-based view to e-commerce firms, *Frontiers in Psychology*, 13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.884830>
- CHEN, ZHISHENG (2023): Ethics and discrimination in artificial intelligence-enabled recruitment practices, *Humanities and Social Sciences Communications*, 10 (1), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02079-x>
- COECKELBERGH, MARK (2020): *AI Ethics*, Cambridge, MIT Press. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/12549.001.0001>
- DASTIN, JEFFREY (2018): Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women, *Reuters*, <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G> (letöltve: 2024. 04. 25.).
- DENNEHY, DENIS – GRIVA, ANASTASIA – POULOU DI, NANCY – DWIVEDI, YOGESH K. – MÄNTYMÄKI, MATTI – PAPPAS, ILIAS O. (2023): Artificial intelligence capability and firm performance: A sustainable development perspective by the mediating role of data-driven culture, *Information Systems Frontiers*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10365-3>
- DRESSEL, JULIA – FARID, HANY (2018): The accuracy, fairness, and limits of predicting recidivism, *Science Advances*, 4 (1), eaao5580. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao5580>

- ELMORE, MATTHEW (2023): The hidden costs of ChatGPT: A call for greater transparency, *The American Journal of Bioethics*, 23 (10), 47–49. DOI: <https://doi.org/10.1080/15265161.2023.2250335>
- EUR-LEX (2021): Javaslat az Európai Parlament és a Tanács Rendelete a Mesterséges Intelligenciára vonatkozó harmonizált szabályok (a mesterséges intelligenciáról szóló jogszabály) megállapításáról és egyes uniós jogalkotási aktusok módosításáról, COM/2021/206 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206> (letöltve: 2024. 05. 10.).
- FERRER, XAVIER – VAN NUENEN, TOM – SUCH, JOSE M. – COTÉ, MARK – CRIADO, NATALIA (2021): Bias and discrimination in AI: a cross-disciplinary perspective, *IEEE Technology and Society Magazine*, 40 (2), 72–80. DOI: <https://doi.org/10.1109/MTS.2021.3056293>
- HAGENDORFF, THILO (2020): The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines, *Minds and Machines*, 30 (1), 99–120. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- HALE, CRAIG (2023): ChatGPT is having a really bad impact on the environment, <https://www.techradar.com/pro/chatgpt-is-having-a-really-bad-impact-on-the-environment> (letöltve: 2024. 04. 28.).
- HARVARD KENNEDY SCHOOL (2024): Assessing Risks and Best Practices of AI Large Language Models in Policymaking, <https://www.hks.harvard.edu/events/assessing-risks-and-best-practices-ai-large-language-models-policymaking> (letöltve: 2024. 07. 03.).
- HEILINGER, JAN-CHRISTOPH (2022): The ethics of AI ethics. A constructive critique, *Philosophy & Technology*, 35 (3), 61. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-022-00557-9>
- IBM (2023): 5725-W51 IBM Watson for Oncology, <https://www.ibm.com/docs/en/announcements/watson-oncology?region=CAN> (letöltve: 2024. 05. 01.).
- LAM, JONATHAN WALTER (2016): *Robo-Advisors, A Portfolio Management Perspective*, New Haven, Yale College, [https://economics.yale.edu/sites/default/files/2023-01/Jonathan\\_Lam\\_Senior%20Essay%20Revised.pdf](https://economics.yale.edu/sites/default/files/2023-01/Jonathan_Lam_Senior%20Essay%20Revised.pdf) (letöltve: 2024. 04. 15.).
- LI, FAN – RUIJS, NICK – LU, YUAN (2022): Ethics & AI: A systematic review on ethical concerns and related strategies for designing with AI in healthcare, *AI*, 4 (1), 28–53. DOI: <https://doi.org/10.3390/ai4010003>
- LOKE, SENG W. (2019): Cooperative automated vehicles: A review of opportunities and challenges in socially intelligent vehicles beyond networking, *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 4 (4), 509–518. DOI: <https://doi.org/10.1109/TIV.2019.2938107>
- LU, YINGYING – ZHOU, YIXIAO (2021): A review of the economics of artificial intelligence, *Journal of Economic Surveys*, 35 (4), 1045–1072. DOI: <https://doi.org/10.1111/joes.12422>

- LUM, KRISTIAN – ISAAC, WILLIAM (2016): To predict and serve?, *Significance*, 13 (5), 14–19. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1740-9713.2016.00960.x>
- MASRIADI – DASMADI – EKANINGRUM, NURNI EFRI – HIDAYAT, MUHAMMAD SYAHRUL – YULIATY, FARIDA (2023): Exploring the future of work, Impact of automation and artificial intelligence on employment, *Endless: International Journal of Future Studies*, 6 (1), 125–136. DOI: <https://doi.org/10.54783/etj.v6i1.131>
- MICROSOFT RESEARCH (2022): Overreliance on AI, <https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2022/06/Aether-Overreliance-on-AI-Review-Final-6.21.22.pdf> (letöltve: 2024. 07. 03.).
- MU, WEIJIA (2023): How artificial intelligence affects workforces: The impact of biased recruitment and job displacement risk, *Highlights in Business, Economics and Management*, 23, 19–25. DOI: <https://doi.org/10.54097/2t4h0q42>
- PREM, ERICH (2024): Approaches to ethical AI, in WERTHNER, HANNES ET AL. (szerk.): *Introduction to Digital Humanism*, Cham, Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-45304-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-45304-5_15)
- SIAU, KENG – WANG, WEIYU (2020): Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI, *Journal of Database Management*, 31 (2), 74 Springer, 87. DOI: <https://doi.org/10.4018/JDM.2020040105>
- STAHL, BERND CARSTEN (2021): Addressing Ethical Issues in AI, in STAHL, BERND CARSTEN: *Artificial Intelligence for a Better Future*, Cham, Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-69978-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69978-9_5)
- STATE COUNCIL OF PRC (2017): China issues guideline on Artificial Intelligence development, [https://english.www.gov.cn/policies/latest\\_releases/2017/07/20/content\\_281475742458322.htm](https://english.www.gov.cn/policies/latest_releases/2017/07/20/content_281475742458322.htm) (letöltve: 2024. 05. 10.).
- TILMES, NICHOLAS (2022): Disability, fairness, and algorithmic bias in AI recruitment, *Ethics and Information Technology*, 24 (21). DOI: <https://doi.org/10.1007/s10676-022-09633-2>
- VASCONCELOS, HELENA – JÖRKE, MATTHEW – GRUNDE-McLAUGHLIN, MADELEINE – GERSTENBERG, TOBIAS – BERNSTEIN, MICHAEL S. – KRISHNA, RANJAY (2022): Explanations can reduce overreliance on AI systems during decision-making, *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.06823>
- WHITE HOUSE (2023): FACT SHEET: President Biden Issues Executive Order on Safe, Secure, and Trustworthy Artificial Intelligence, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/10/30/fact-sheet-president-biden-issues-executive-order-on-safe-secure-and-trustworthy-artificial-intelligence/> (letöltve: 2024. 05. 10.).
- ZIRAR, ARAZ – ALI, SYED IMRAN – ISLAM, NAZRUL (2023): Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda, *Technovation*, 124, 102747. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102747>

# Bias, Discrimination, and Economic Inequalities

Ethical Challenges of Artificial Intelligence

## ABSTRACT

The rapid development and proliferation of AI technologies raise numerous ethical questions that require thorough examination and regulation. This study aims to map and discuss the key social and ethical concerns related to AI applications. It divides the ethical dilemmas of AI technologies into two main areas: bias and discrimination, and job displacement and economic inequalities. AI systems often perpetuate biases present in training data, leading to injustices among various societal groups. Additionally, AI automation results in significant job loss and income inequalities, as the technological benefits are primarily enjoyed by large corporations and highly skilled professionals. The study presents several examples of ethical challenges in AI applications and offers recommendations for the development of regulatory frameworks and ethical standards.

**KEYWORDS:** artificial intelligence, ethical dilemmas, bias, discrimination, economic inequalities

**MIKE NIMRÓD** | A beépített adatvédelem és a mesterséges intelligencia szabályozási kérdéseinek szakértője, jelentős kutatási tapasztalattal rendelkezik a technológia társadalmi és gazdasági hatásainak területén. Doktori fokozatát a Budapesti Corvinus Egyetemen szerezte, számos publikációja és előadása foglalkozik a személyes adatok védelme, valamint az alkalmazott MI szabályozási és etikai kihívásaival.

LOVÁSZ ÁDÁM

# Poszthumanizmus, gondoskodás, emberi komposztálás

Ápolás az antropocentrizmus után

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.4.6

---

## ABSZTRAKT

Jelen tanulmányban a poszthumanizmus mint gondolkodási stílus egyik különleges alkalmazási területére hívom fel a figyelmet: a poszthumanista ápolás mint új etikai praxis lehetőségére. A modern betegápolás és beteggondozás intézménye a humanista ideológiai struktúra által meghatározott. Rendszerint olyan fogalmak kerülnek előtérbe az egészségüggyel kapcsolatos szakmai diskurzusokban, mint a „személy- és betegközpontúság”. A poszthumanista gondoskodás (posthuman care) hívei szerint téves az emberközpontú szemlélet. Az antropocén korszakban olyan természeti és társadalmi jelenségek idején élünk, amelyek szükségessé teszik a szemléletváltást. A poszthumanista gondoskodás túlmutat az emberi fajon: egy beteg bolygón képtelenség igazi „gyógyulásról” beszélni. Olyan gondoskodás szükségeltetik, amely áthágja az egyén- és emberközpontú egészségügyi rendszer határait. A humánkomposztálás lehetőségét vetem fel, mint planetárisan integrált poszthumanista gondoskodásgyakorlatot.

**KULCSSZAVAK:** egészségügy, gondoskodás, ökológia, poszthumanizmus

---

Jelen tanulmány számot vet a *poszthumanista ápolás* mint új etikai praxis lehetőségével. Ez a fogalom magyarázatra szorul, hiszen a modern betegápolás és beteggondozás intézménye *par excellence* humanista keretekben fogant, és – Magyarországon és másutt egyaránt – még mindig döntőrészt a humanista ideológiai struktúra által meghatározott. Rendszerint olyan fogalmak kerülnek előtérbe az egészségüggyel

kapcsolatos szakmai diskurzusokban, mint a „személy- és betegközpontúság”. A legelterjedtebb szemlélet értelmében még befogadóbbá, „ügyfél- és betegbarátabbá” vagy „személyközpontúbbá” kellene tenni a fennálló egészségügyi rendszert. Azonban a poszthumanista gondoskodás (*posthuman care*) paradigma hívei szerint alapvető módon téves az emberközpontú betegápolási szemlélet. Nem létezik elszigetelhető, atomisztikus emberi szubjektum („beteg”), amely megelőzné a kórházi ellátás folyamatának megkezdését: sokkal inkább hibrid konstrukció, intézményi és természeti összetevőkből megalkotódó „asszemblázs” az a lény, amelyet „betegként” kategorizál az egészségügyi rendszer. Olyan természeti és társadalmi jelenségek idején élünk, amelyek szemléletváltást tesznek szükségessé, beleértve a humanizmus mint hatalmi struktúra felszámolását. Az *antropocén* korszakban krízisek konvergenciáiról beszélhetünk (antropogénikus klímaváltozás, energiaválságok, geopolitikai feszültségek, pandémiák), amelyek felszámolják a bent/kint, társadalom/természet, ember / nem ember, szerves/mesterséges kategóriák ontológiai érvényét. Míg a modern, humanista betegápolás számára a gyógyítás folyamata egyén- és emberközpontú, addig a poszthumanisták egy holisztikusabb szemlélet fontosságára hívják fel a figyelmet. A gondoskodás és gondozás szükségképpen túlmutat az egyes betegen, de még az emberi fajon is: megannyi egyéb ágens – beleértve technológiai és biológiai tényezőket – is közreműködik a gyógyítás folyamatában, ám a poszthumanista gondoskodás hívei a planetáris dimenzió fontosságára is hivatkoznak. Egy beteg bolygón képtelenség bármilyen tényleges „gyógyulástról” beszélni; olyan gondoskodás szükségeltetik, amely áthágja az egészségügyi rendszer funkcióspecifikus határait. Tanulmányom végén az erdei temetkezés és a humánkomposztálás lehetőségét vetem fel, mint lehetséges konkrét, holisztikus, planetárisan integrált poszthumanista gondoskodásgyakorlatokat, amelyek keretében az egyén (mindig is porózus) testi határai mintegy megnyílnak az „ökológiaivá válás” irányába. Ez lehetővé teheti számunkra a bolygó biodiverzitásáról való posztumusz gondoskodást.

---

Egy beteg bolygón  
képtelenség a gyógyulás.

---

## A POSZTHUMANISTA SZEMPONTRENDSZER

Évtizedekkel a poszthumanista fordulatot megelőzően Charles Hartshorne amerikai teológus a humanizmust „a valóság legalacsonyabb és legmagasabb szintjeivel való szimpátián alapuló részvétel tagadásaként” definiálta (Hartshorne, 1937: 315). A humanizmus *az emberi faj szeparatizmusaként* jellemezhető: minden formájában az emberi faj kiváltságosságát, kitüntetettséget és egyedülállóan természetietlen voltát hirdeti. Noha számos pozitív vívmány köszönhető a humanizmusnak, például az emberi jogok vagy az emancipáció eszményei, ezek a gyakorlatban mindig valamely embercsoport javát szolgálták, tágabban pedig az emberi faj önzését. A felvilágosodással kiteljesedő modern humanizmus szükségképpen részrehajló, ez eredendő sajátossága (Braidotti, 2013).

„Emberiként” jellemezhető az a létmód, amelynek alanya azt képzei, hogy függetlenül magától a természeti meghatározottságok alól.

Csakis az emberi faj képes fenntartani és meghatározni magát munka révén, vélte még Locke és Marx (Lichtman, 1990). Ma már tudjuk, hogy ez téves nézet volt: a nyugati humanista örökség toxikus utóhatásai máig velünk élnek, a természethez való instrumentalizáló és pusztító szemléletmód alakjában. Az ökofeministák nézetében a humanizmus eredendően bűnös és elvetendő, mert a természet leértékelésével az elnőiesített természet fölötti „racionalista” férfiuralom intézményesülését tette lehetővé – valamint a nem egészen emberiként elkönyvelt nők, munkásosztálybeliek és gyarmatosított népek elnyomását is (Kiss, 2022; Lovász, 2022; Merchant, 1980; Plumwood, 1993; Salleh, 2019). Ugyanígy az állati felszabadítás hívei a humanizmust és a tőle elválaszthatatlan „fajizmust” okolják a példátlan mértékű szenvedéssel együtt járó ipari állattartás kialakulásáért (Singer, 2019; Széplaky, 2023). Hasonlóképpen a növényi lét leértékelését, a „növényvakságot” is kritika tárgyává teszi a kortárs poszt-antropocentrikus filozófia (Borsos, 2018; Marder, 2013).<sup>1</sup> Ezenfelül a humanizmus a posztkolonialista szemlélet hívei szerint felelős az epiztemicídiumért (*epistemicide*), a nem nyugati tudásformák leértékeléséért, a tradicionális tudásformák háttérbe szorításáért (Bennett, 2007; Phiri, 2024). Annak érdekében, hogy kiléphessünk az emberi megismerőt kitüntető modern antropocentrizmusból, szakítanunk kell a „fehér epiztemológiával”, amely a számszerűsíthető, racionalizált tudás formájában monopolizálná és korlátozná a legitim(ként kezelt) ismeretek körét (Prescod-Weinstein, 2020).<sup>2</sup>

Jelen kontextusban a gondoskodás poszthumanista fogalmát kívánom kifejteni, tehát olyan típusú etikának a megalkotásához kívánok hozzájárulni, amely a gondoskodás fogalmát kitágítaná az emberi fajon túlra. Mire törekszik a poszthumanista gondolkodás? A poszthumanizmusnak számos irányzata létezik, ezek közül a leginkább említésre méltó a kritikai poszthumanizmus, a spekulatív poszthumanizmus és a nonhumanizmus (Horváth–Lovász–Nemes, 2019). Valamennyi irányzat jellemzője az antropocentrizmus, valamint az önmagában fennálló, tisztán emberi „lényeg” elvetése: ahogy Cary Wolfe fogalmaz, a poszthumanisták azt vallják, hogy „nem létezik tiszta választóvonal az emberi és nem emberi között” (Wolfe, 2018: 358). Minimális közös nevező az antropocentrizmus, vagyis az emberi kitüntetettség eszméjének az elvetése. Taktikáikban és módszereikben eltérő, ám normatív elkötelezettségeiket tekintve közös irányba mutató irányzatokról beszélhetünk tehát. A poszthumanizmus, emeli ki Francesca Ferrando, *szakítást jelent bármilyen kitüntetettséggel*: „...a poszthumanizmus túl van minden központosításon, abban az értelemben, hogy az érdeklődésnek számtalan területét, lehetséges fókuszát ismeri el; a középpontnak mint olyannak a legitimitását hatályon kívül helyezi, legyen szó hegemón vagy szubverzív centrumokról” (Ferrando, 2018: 400). Középpont nélküli világképet jelent. Miként Wolfe hangsúlyozza, a poszthumanizmus „poszt” jelzője nem jelenti azt, hogy a poszthumanisták hinnének az emberivel való visszafordíthatatlan „szakításban”. A poszthumanisták, ellentétben a transzhumanistákkal, nem hisznek

a nagy cezúrákban vagy bármilyen történelmi „haladásban”, ugyanakkor fenntartják a materializmus és realizmus téziseit: „...a poszthumanizmus az én értelmezésemben egyáltalán nem poszthumán abban az értelemben, hogy hinne bármilyen »utániségben« vagy a testi létünk meghaladásában – csak poszthumanista, abban az értelemben, hogy szembeszáll a testetlenség és autonómia fantáziáival, amelyeket magától a humanizmustól örököltünk” (Wolfe, 2010, xv). A poszthumanizmus minden változata tagadja az autonóm emberi szubjektum képzetét.

A kritikai poszthumanizmus hívei mindenekelőtt a humanizmushoz és a felvilágosodáshoz köthető modern emberfogalom felülvizsgálatára vállalkoznak. A kritikai poszthumanizmus bírálata tárgyává teszi mindenekelőtt „a liberális humaniz-

---

A gondoskodás folyamata túlmutat az egyénen, de még az emberi fajon is.

---

must, amely egy olyan társadalomképpel dolgozik, amelyben egyenlő helyzetben lévő autonóm cselekvők gyakorolnak racionális tudományos kontrollt mások felett”, valamint az ezzel szervesen összefüggő, eurocentrikusnak vélt emberképet (Bozalek et al., 2021: 3). Rosi Braidotti, a kritikai poszthumanizmus és poszthumanista feminizmus jeles képviselője „a tudat monokultúráinak felszámolását” jelöli ki átfogó célként az irányzat számára (Braidotti, 2021: 116). A felvilágosodás látszólag egyetemes érvényű emberképe mögött valójában hatalmi alakzatot, eurocentrikus ideológiát fedez fel: a nagybetűs Ember „állítólagosan absztrakt eszménye [...] valójában hímnemű. Ráadásul fehér, európai, jóképű és ép testű” (Braidotti, 2013: 24).<sup>3</sup>

Szemben a kritikai poszthumanistákkal a spekulatív poszthumanizmus hívei a jövőorientáltságot hangsúlyozzák: nem annyira a történetiség foglalkoztatja őket, hanem az olyan ténylegesen ember utáni szubjektivitás eljövételéről gondolkodnak, amely nyomokban sem fog hasonlítani az emberre. A folytonosságot és az ember továbbfejlesztését hangsúlyozó transzhumanistákkal szemben az „ember utáni” radikális másságát emeli ki David Roden: „...a spekulatív poszthumanizmus (SP) – nem arra vonatkozó normatív követelés, hogy milyennek kellene lennie a világnak, hanem metafizikai állítás arról, hogy milyen lehetne. A spekulatív poszthumanisták számára a poszthumánok olyan technológiai úton előállított létezők, akik már nem emberek. Az SP nem foglal állást a poszthumán életek etikai értékével kapcsolatban. Például nem az ember tökéletesedéseként vagy apoteózisaként értelmezi a poszthumánt” (Roden, 2018: 405). Végezetül a „nonhumanizmusként” vagy „nonhumán fordulatként” értelmezett irányzat már magában foglal egyéb rokon iskolákat, amilyen például Bruno Latour cselekvőhálózat-elmélete, az objektumorientált ontológia (OOO) és az új materializmus (Horváth–Losoncz–Lovász, 2019). A nonhumanisták közös jellemzője a humanista keretek *kívülről* való kikezdésének igénye, nem emberi létmódoknak a gondolkodásba való bevonása révén: a nonhumanistákat nem a humanizmus belső ellentmondásai foglalkoztatják, mint a kritikai poszthumanizmus híveit, és nem meghaladni kívánják az emberiséget, mint a spekulatív poszthumanisták. Sokkal inkább azt kívánják bizonyítani a nem

emberi létmódok ágenciájáról való gondolkodás által, hogy az emberi mint olyan sohasem létezett zárt egységként (Porpora, 2017: 357). A nonhumanisták szerint *sohasem voltunk emberiek*.

E rövid összefoglaló aligha tekinthető átfogó képnek. Annyi mindenesetre megjegyzendő, hogy a poszthumanizmus három fő irányzata távolról sem antagonisztikus, és nem határolható el egymástól szigorúan. Noha eltérő szempontok és stratégiák mentén dolgoznak a különböző irányzatok tagjai, konkrét esetekben egybekapcsolódnak a szempontok. Mint látni fogjuk, noha a poszthumanista gondoskodásról szóló diskurzusokban rendszerint a kritikai variáns kerül előtérbe, a spekuláció mint módszer is rendre előfordul ezen etikai szakirodalmakban, továbbá a nonhumán élőlények és tárgyak ágenciájának a vizsgálódás körébe való bevonása is megfogalmazódik igényként. A *kritikai, a spekulatív és a nonhumán ágenseket előtérbe helyező szempontok szimbiózisát* figyelhetjük meg tehát a poszthumán gondoskodást övező diskurzusokban. Egy fenntarthatóbb, igazságosabb és posztantropocentrikus(abb) jövőkép kidolgozásában mindhárom regiszternek fontos szerep jut.

## **POSZTHUMANISTA ÁPOLÁS: EGÉSZSÉGÜGY A „COVIDOCÉN” IDEJÉN**

A poszthumanizmus eredetileg az észak-amerikai irodalomtudományban jött létre, Ihab Hassan úttörő tanulmánya nyomán (Hassan, 1977).<sup>4</sup> Mára azonban sokkal szélesebb alkalmazási területekre terjed ki a poszthumanista szempontrendszer: a szociológiától az urbanisztikáig, az építészettől a filozófián át a nemzetközi tanulmányokig széles palettáját találjuk a konkrét társadalmi jelenségekre és problémákra alkalmazott interdiszciplináris poszthumanizmusoknak (Cudworth–Hobden, 2011; Vaujany et al., 2024; Garcia, 2024). Többé nem tekinthető az irodalom- és kultúratudományokra korlátozódó neologizmusnak vagy divatnak a poszthumanizmus: a „poszthumántudományok” kreatív módon mintegy áthatják a különböző tudományterületeket.

A poszthumanizmus egyik legérdekesebb konkrét alkalmazási területe a betegápolás és beteggondozás. Elsőre aligha gondolhatnánk, hogy az egészségügy olyan terület lenne, ahol a poszthumanizmus termékeny módon alkalmazható. Emberek gyógyítására szakosodott társadalmi funkciórendszerrel beszélhetünk a modern egészségügy esetében, a látzólag leghumanistább szemléletű társadalmi intézmények egyikéről.<sup>5</sup> Amennyiben jól finanszírozott, az egészségügy az egyéni és emberi egészség helyreállítására szakosodó rendszer, egyértelmű céllal – amely a gyógyítás (gondolnánk elsőre). Pontosan ezt az alaptételt kérdőjelezi meg a poszthumanista gondoskodás hívei: a 2020-as évekre a gondozással kapcsolatos szakirodalomban is megjelent a poszthumanista fordulat. Ez aligha tudható be a véletlennek; a Covid-19-pandémia rámutat a modern állam és a vele kapcsolatos jóléti rendszerek, így az állami egészségügyi rendszer fenntarthatatlanságára.

A koronavírus, zoonotikus eredetű patogénként, összefüggésbe hozható mind a globalizációval, mind az antropogénikus klímaváltozással (Harvard T. H. Chan, é. n.). Tudományos konszenzus áll fenn azt illetően, hogy a klímaváltozás felgyorsulása érdemben

növeli a zoonotikus eredetű pandémiák esélyét. Ennyiben a Covid-19 az antropocén mint geológiai korszak kórtünete is (Heyd, 2021).<sup>6</sup> Noha sokfajta „cén” utótagú jelző nőtt ki az eredeti antropocén fogalomból (a magyar nyelvre lefordíthatók közül kiemelendő a „kapitalocén” és a „homogenocén”), jelen kontextusban kétségtelenül a legérdekesebb a „covidocén”, amelyet egy ápolástudományi szakfolyóirat cikkében fejtenek ki a szerzők. Jane Hopkins-Walsh, Jessica Dillard-Wright, Brandon Brown, Jamie Smith és Eva Willis szerint a covidocén kihívást jelent az ápolással mint intézménnyel szemben, és szükségessé teszi, hogy „a dolgok rendjét kibogozzuk és elfeledjük (*unlearn*) annak érdekében, hogy alternatív valóságoknak engedjünk teret a jelenben/jövőben”, továbbá „spekulatív világepítésre” van szükség (Hopkins-Walsh et al., 2022: 18). A poszthumanista ápolás szerzőink szerint pontosan a fantázia hiányát lenne hivatott pótolni utópikus lehetőségként, amely az ápolástudományt megnyithatja a nem emberi előtt. Visszatérő jelleggel hangsúlyozzák a „társadalmi igazságosság” kiemelt fontosságát, továbbá az „ápolói” és „beteg” státuszok történetiségét, ennyiben tehát a kritikai poszthumanizmus példájának tekinthetnénk cikküket. Ám legalább ennyire fontos szempont számukra a *spekuláció*: a tényleges jövőépítés számára nélkülözhetetlen eszközt látnak a fikció és „valóság” határát megbontó gyakorlatokban. Hopkins-Walsh és szerzőtársai szerint „a spekulatív etika affirmatív etika” (Hopkins-Walsh et al., 2022: 28). „Ápoláson” poszthumanista szemszögből „mindazon gyakorlatokat érthetjük [...] amelyeknek a segítségével fenntartjuk, folytatjuk és megjavítjuk a »világot«, hogy minden (létező) élhessen benne, amilyen jól csak tud” (Puig de la Bellacasa, 2017: 161). A covidocén a planetáris és az egyéni egészség összekapcsoltságát helyezi előtérbe.

Ugyanakkor nagyon nehéz elképzelni, hogy miként ültethető át a gyakorlatba a poszthumanizmus mint egyszerre kritikai és spekulatív etikai projekt. Olyan lépték-különbségekkel van dolgunk az „egyénként” kezelt beteg, a környezet és a bolygó mint egész kapcsán, hogy könnyen elveszhetünk az absztrakciókban.<sup>7</sup> Hopkins-Walsh és szerzőtársai kiemelik, hogy a poszthumanista ápolásnak sokfajta perspektívát és tudásformát figyelembe kell vennie, miközben az emberi és nem emberi létmódokat és különbségeiket egyaránt tiszteletben tartja (Hopkins-Walsh et al., 2022: 22). Annie-Claude Laurin és Patrick Martin a poszthumanista gondozásról írott cikkükben kiemelik az olyan hatalmi viszonyok megkérdőjelezését, amilyen az ápoló/orvos/szakember, illetve a páciens/kliens/ügyfél kettőssége: a poszthumanizmusnak nézetük szerint minden hatalmi aszimmetria felszámolására kellene törekednie az emberi társadalmon belül is, projektjüket pedig „kritikai poszthumanizmusként” azonosítják (Laurin–Martin, 2024: 2). A kritikai poszthumanizmus, „miközben kétségtelenül politikai álláspont [...] alapvetően leginkább mégiscsak etikai jellegű. A gondozás motiválja – emberi és nem emberi létmódok gondozása” (Herbrechter, 2022: 22). Anélkül hogy Laurin és Martin cikkének radikális politikai élett el kívánnám vitatni, ezen a ponton is emlékeztetek a különböző poszthumanizmusok hibrid jellegére. Nem sokkal később ugyanis a szerzőpár a szubjektum nyitottságára hívja fel a figyelmet: „...a szubjektum a poszthumanizmus víziójában

nem szuverén, egyéni emberi létező, hanem társalkotás terméke, állati, emberi és gépi társak révén” (Laurin–Martin, 2024: 3). Márpedig ez – akárhogy is nézzük – *nonhumanista* pozíció: sohasem vagyunk tisztán emberek, mindig átfertőznek bennünket a nem emberi létezők is. A poszthumanista világgép értelmében minden létező kisebb vagy nagyobb mértékben hibrid entitásnak, *szimbiotnak*<sup>8</sup> tekinthető, testi határaink pedig bizonytalanok és porózusak (Karpouzou–Zampaki, 2023).

Az Egészségügyi Világszervezet figyelmeztetése szerint 2020-ban a pandémiák korszakába léptünk (Economx, 2023).<sup>9</sup> A covidocén velünk élő valóság, a poszthumanista gondozás pedig egalitárius és decentralizált választ ígér erre a kihívásra. Ahogy Simon Adam, Linda Juergensen és Claire Mallette fogalmaz: „...az emberiség beágyazottsága az élő és önszerveződő anyagba az emberit olyan tényezőként helyezi el, amely se nem kizárólagosan szervező, se nem szervezett” (Adam et al., 2021: 6). Szó sincs arról, hogy az emberiség rendelkezne a természet hatékony, racionális elrendezésének képességével: a természeti folyamatok fölötti technokrata uralom zsákutca, amely nem veszi tekintetbe ökológiai beágyazottságunkat és természetkulturális viszonyaink komplexitását.

Amikor az ápoló ellátja a beteget antibiotikummal, átmeneti határt szab bizonyos létmódoknak más lehetőségek fokozása végett; viszont ez a bináris döntés (kezeleni / kezeletlenül hagyni) eredendően hatalmi szempontok által áthatott, és elkerülhetetlenül kapcsolódik intézményi konstrukciókhoz, amelyek bizonyos állapotokat kórosként, másokat normálisként, egyes létmódokat kiiktatandóként, másokat pedig megőrzendőként kategorizálnak (Smith–Willis, 2020: 72). E kategóriák sohasem tekinthetők örök érvényűnek – a normális és kóros distinkciója maga is történetileg meghatározott (Canguilhem, 2004). A kritikai szempont érzékennyé tesz minket a hatalmi aszimmetriákra (az „ápolói” státusz rendszerint alacsony anyagi megbecsültséggel együtt járó, ám magas társadalmi presztízsű munkát jelöl világszerte), miközben nem feledkezhetünk meg a gondozás ökológiájáról sem, amely befolyásolja az egészségügyi rendszer hatékonyságát (is). A gyógyítás nyitott folyamat, „az afirmatív gondozás pedig sem a páciensről, sem az ápolóról nem szól kizárólagosan – sokkal inkább ezek konvergenciáiról és kölcsönös termelődéséről: ápoló, páciens, egyéb személyzet, család, orvosok, intézmények, környezet, idő, hely, történelem és... és...” (Smith–Willis, 2020: 72–73). Másként fogalmazva a gondozás nem ér véget a beteg test határainál: bolygónk egészére kiterjedő medikalizációt ígér a poszthumanista gondoskodás, szétfeszítve a domináns biomedikális szemlélet diszciplináris határait.

## NONHUMÁN SZIMPÁTIÁK

Könnyen felvethető lenne a szkeptikus részéről, hogy ebben az esetben az ápolói szakma bizonyos képviselői mintegy túlterjesztik szűk, szakmai szemléletüket, és túlzott jelentőséget tulajdonítanak saját területüknek. Továbbá a poszthumanista gondozás átpolitizált volta is kelthet némi kételyt a cinikusabb olvasóban. Mindazonáltal fontos hangsúlyozni, hogy távolról sincs szó a kritikai szemlélet egyoldalú túltengéséről. Jessica

Dillard-Wright szerint a „radikális képzelet” legalább annyira fontos, mint a kritikai szempont, ennyiben tehát a spekulációnak is van helye a poszthumanista gondozás kialakulóban lévő elméleteiben (Dillard-Wright, 2022). Éppígy rendszerint megjelenik a nem emberi létmódokra való új érzékenység is. Míg a „személyközpontú” ápolás számára az egyéni beteg jelenti a figyelem középpontját, a poszthumanista gondozás kiemeli a holisztikus szemléletmód fontosságát.

A fentiek alapján kissé homályosnak és empirikusan kevésbé megalapozottnak tűnhet a poszthumanista gondozás mint paradigma, ezért kiemelten fontos konkrét példák bevonása az elemzés körébe. Ebben a vonatkozásban példaértékűnek tekinthető Barbara E. Gibson és szerzőtársainak *A posthuman decentring of person-centred care* [A személyközpontú gondozás poszthumán decentralizálása] című tanulmánya (Gibson et al., 2021). A személyközpontú ápolás (*person-centered care*) mint paradigma elégtelenségéből indulnak ki a szerzők. Humanitárius szándékai ellenére ez a típusú szemlélet képtelen megragadni a gondoskodás összefolyamatát: túlságosan adatközpontú, alárendelődik a pozitivistá, nyugati, biomedikális, „bizonyítékalapú” orvoslásnak, továbbá a személyt mint olyat „előre formált ágensként” kezeli. Ehelyett a szerzők a „poszthumán kísérletezés” fontosságát emelik ki (Gibson et al., 2021: 294). A poszthumán gondoskodás „az emberek és testek radikális nyitottságát” helyezné a középpontba (Gibson et al., 2021: 295). Másként fogalmazva: nem létezik atomisztikus szubjektum; a páciens teste valójában elrendeződés, az intézményi gyakorlatok és technológiák, valamint az ezekkel komplex módon kapcsolatba lépő ökológiák terméke. A szubjektum decentrálására van szükség, hogy reálisabb képet kapjunk a gondoskodásról mint nyitott folyamatról. Egyáltalán poszthumanista szempontból mit jelentenek az olyan szavak, mint a „felépülés”, a „rehabilitáció” vagy a „képességfejlesztés”? Mi történik, ha nem egy kész, emberi szubjektumot helyezünk a gyógyítás középpontjába?

Szerzőink, akik közül többen is egy rehabilitációs központ alkalmazottjai, egy tizenhat éves fiút választottak elemzésük tárgyául, aki a Duchenne-féle izomdisztrófia (DMD) nevű betegségben szenved. Ez olyan jellegű izomsorvadás, amely – előre láthatóan még sokáig – a jelenlegi orvostudományi és technológiai feltételek mellett gyógyíthatatlan. A páciens kedvenc időtöltése online animesorozatok nézése. Állapota miatt nélkülözhetetlen számára a kerekesszék. Asszemblázst alkot a székkal, viszont aligha hagyhatjuk figyelmen kívül a vágyait. Az összkép korántsem ér véget a rehabilitációs klinika falainál, hiszen az alany elkerülhetetlenül összekapcsolódik az internettel mint virtuális hálózattal, számára az jelent egyfajta szökésvonalat:

„A szék-test-test-michael (a továbbiakban test-szék) animeasszemblázst alkot egy számítógéppel, amely neki örömet okoz. Egy másik vonal mentén az élvezetasszemblázs sajátos típusú test-széket hoz létre: a szék alanyi pozícióját. Az asszemblázs tehát valóságos, megtörtént cselekvés. Sok mindent tesz és csinál, majd szétválik, az alkotóelemek más alkotóelemekbe kapcsolódnak, hogy mást tegyenek és csináljanak” (Gibson et al., 2021: 300).

E mély empátiáról tanúskodó részletből is megtudhatjuk, hogy a poszthumanista szemlélet távolról sem dehumanizáló jellegű. A klinika számára problémaként kódolódnak a páciens vágyai, hiszen új székre van szüksége: ragaszkodik a szabadabb mozgáshoz, viszont ennek kockázatainak vannak (vagyis leeshet). A szerzők kiemelik, hogy egy poszthumanista gondoskodásetikának minden elemet, az emberi és nem emberi tényezőket is integrálnia kell. Fontos a tárgyak jelenléte, a különböző típusú kerekesszékek, az alany otthoni környezete, de épp ennyire fontos az internet révén elérhető animesorozatok nyújtotta virtualitás mint szökvonal is: „...az anime által lehetővé tett virtuális élet a klinikán és a családi életben »problémaként« konstruálódik meg, amelyben a szék »bűnrészes«, ugyanakkor a test-szék mint folyamat egyúttal a mássá válásra nyitott affirmatív aktus is” (Gibson et al., 2021: 301). Az alany, amikor a jövőbeni munkalehetőségek kerülnek szóba, hevesen tiltakozik – nem kíván részt venni bármiféle munkában vagy továbbtanulásban, ezeket értelmetlennek tekinti, csakis animesorozatokat kíván nézni hátralévő éveiben. A poszthumanista gondoskodásnak a szerzők szerint igenis tekintetbe kell vennie a szubjektív vágyakat is, nem elvitatva jogosságukat, és elkerülve a biomedikális „paternalizmust” (Gibson et al., 2021: 301). Ebben a tekintetben a beteg fiú testének visszafordíthatatlan hanyatlása és az egészség vélt „romlása” is relativizálódik. Michael állapota várhatóan nem fog javulni, sőt, betegsége miatt teste egyre inkább felmondja a szolgálatot. De valóban mindent beárnyékoló tényezőként kellene tekinteni a halál közeledtét? Ha elvetjük az atomisztikus és statikus szubjektum képzetét, „a halál sem lehet végpont, hiszen nem létezik olyan individuum, aki meghalhatna” (Gibson et al., 2021: 302). Egységes Michael helyett számos, kisbetűvel írandó „michael” van, aki sokféle módon kapcsolódik (vagy sem) különböző hálózatokhoz. A „fogyatékkal élőként” kodifikált, biomedikálisan konstruált hivatalos „Michael” mellett az iskola és munka imperatívuszai elől a virtualitásba megszökő „kisebbségi” michaelék is fontosak, a poszthumanista ápolásnak pedig a szubjektivitásalakzatok eredendő töredezettségét is figyelembe kell vennie. A produktív, „normális” gyermekkor megtagadása az alany részéről akaratlanul is „elveti a jövőbeniség, önfenntartás és prevenció logikáit, amelyek a klinikai gyakorlatokat máig áthatják” (Gibson et al., 2021: 303).

Könnyen lehet, hogy a halál gyógyíthatatlan rémével szemben az internet is lehet tényleges vigaszt nyújtó gyógymód, virtuális halhatatlanság, amelyen belül szabadabban alakíthatjuk jövőtlen jövőképeinket, becsatornázott, bekapcsolt, decentrált szubjektivitásfolyamokként (Horváth, 2017). Miért kellene önátverésként, önámításként kezelni Michael szökéseit, és nem egyfajta önrehabilitációként, amely visszaadja neki az élete fölötti elveszített kontrollt? Távolról sem dehumanizáló a poszthumanista gondoskodás: lehetővé teszi a beteg ágenciájának visszaszerzését is. A poszthumanista ápolás nyitottságot jelentene a klinikai környezet falait meghaladó vágyak és létformák felé. Szemben a modern kórházzal, amely igyekszik sterilizálni s ezzel elszigetelni a testet a fertőzésforrásoktól, a poszthumanizmus realistább módon viszonyul a valóság hibrid jellegéhez: a test mindíg is porózus, és képtelenség egészen elszigetelni magunkat a vírusoktól

(Dasgupta, 2021). Nonhumán létezőkkel (kibernetikai hálózatok, kerekesszékek) közösen alkothat önmaga számára új, határokon átívelő életet Michael: „a leendés alkotja a gondoskodást, és hoz létre személyeket, a nyitottság bőségesen óvatos (*care-full*) etikája révén, amely érzékeny a másként élés produktív lehetőségeire. Amikor a gondoskodást csupán instrumentálisan közelítjük meg, ezzel a biomedikális klienst hiányként konstruáljuk meg, olyan testobjektumként, amely gondozásra szorul” (Gibson et al., 2021: 12). Szemben a főáramú biomedikális szemlélettel a poszthumanista gondoskodás etikája lehetővé teszi, hogy Michael helyzetével ne csupán együttérezhessünk, hanem elfogadhassuk, és visszaadhassuk neki ágenciáját, amelyet más létmódokkal közösen alkot meg, egy más életet, amely végtelenül továbbfolyik a vágyak hálózatain keresztül. Szükségtelen bármilyen klinikai végkimenetelt hozzárendelni Michael szökéseihez, miközben a halál nyomasztó jelenléte is relativizálódik.

## KONKLÚZIÓ

### KOMPOSZTÁLNI MAGUNKAT TERRAPOLISZBAN:

#### A PLANETÁRIS GYÓGYÍTÁS ÚTJAI A MODERN EGÉSZSÉGÜGY UTÁN

Az antropocén és a vele összefüggő covidocén idején átértékelésre szorul a modern egészségügyi rendszer. Könnyen lehet, hogy olyan válsággal van dolgunk, amely hosszú távon romba döntheti az egészségügyi rendszereket. Valaha világos célokkal rendelkező, kimeneti és bemeneti modellek által leírható, szelektíven nyitott autopoietikus funkciórendszerként tekintettek az egészségügyi rendszerre (Cordon, 2013). Ahogy Donna J. Haraway feminista tudományfilozófus fogalmaz: „...az autopoietikus rendszerek nem zártak, gömbszerűek, determinisztikusak vagy teleologikusak; de nem is teljesen elég jó modellek” a mai világ leírásához; ehelyett be kell látnunk, hogy „a *poiészisz* szimbiózis, szimpoietikus, szimpozionális, mindig partneri viszonyban van benne minden, nincsenek kiindulási és később kölcsönhatásba lépő »egységek«” (Haraway, 2016: 33). A poszthumanizmus szakít az autopoietikus, szelektíven zárt rendszerek modelljével. Az önteremtésre és önmeghatározásra fektetett hangsúly helyett Haraway a kölcsönösséget és a hibriditást tekinti egy ténylegesen poszt-antropocentrikus világgép alapjának. Nincsenek diszkrét, zárt egységek.

A poszthumanista gondoskodást Haraway nyomán Hopkins-Walsh és szerzőtársai a „komposztálás” analógiájára gondolják el. Nézetük szerint „az emberi, nem emberi és emberen túli anyaggal való radikális és relációs rokonság tudatosításában segíthet, ha az ápoltakat komposztált, újjászülető testként képzeljük el” (Hopkins-Walsh et al., 2022: 30). Haraway esetében a „komposztálás” termékeny metafora, amely által elgondolhatjuk a mindig szükségképpen hibrid jellegű természetkulturális viszonyainkat. A komposzt létmódok sokféleségét jelöli, „zümögő, szűrő, szívó rajzás, és az emberi nem egy külön komposztakupacban van. Mi humusz vagyunk, nem *Homo*, nem *anthróposz*; komposzt vagyunk, nem poszthumánok” (Haraway, 2016: 55). Mint láthattuk, a poszthumanizmus távolról sem ember „utáni” világgépet implikál, sokkal inkább az emberit

kívánja visszailleszteni a világba. A technológiai utópiák jövőképei helyett a folytonosság és keveredés többfajú „Terrapolisza” tárulkozik fel a komposzt politikai és etikai metaforáján keresztül. Federica Timeto olvasatában „a társfajok társadalma komposztként áll össze – és bomlik le –, végül eltemetve a föld alá, a humuszba az emberi politika testét, amely mindig is a föld fölé törekedett” (Timeto, 2021: 324). A halál és a felbomlás többé nem mindenáron kerülendő biológiai végkimenetek, hanem termékeny módjai a természetkulturális folytonosságba való beilleszkedésnek.

Ennek tükrében a poszthumanista gondoskodás számára a páciens elhalálózása is más megvilágításba kerülhet. A domináns, adatalapú biomedikális paradigmában a gyógyítás kudarcaként könyvelik el a betegek elhalálózását: utóbbi kerülendő, hiszen rontja az egészségügyi rendszer statisztikáit. Viszont Haraway nyomán a poszthumanista gondoskodás köre kitágítható az emberi testen túlra is. *Halálomban is gondoskodhatok közös bolygónk biodiverzitásáról*. „Terra pluriverzumában” a tetem nem szűnik meg produktívnak lenni (Haraway, 2016: 11). Otthont adhatunk új fajoknak, és elősegíthetjük a talaj regenerálódását. Joshua T. Barnett szerint ökológiai polgárokká tehet minket a koporsómentes humánkomposztálás mint etikai gyakorlat: „...a komposztálás produktív. A komposztakupacokban a dolgok és lények átalakulnak. Mássá válnak. A testek összekeverednek, és földet csinálnak. Az emberi komposztálás visszahúz bennünket a föld közösségébe, mint egyszerű tagokat és polgárokat” (Barnett, 2018: 27). Erre vonatkozóan magyarországi kontextusban kiemelendő a tatai Emlékerdő kezdeményezése. Itt az elhunytak hamvait lebomló urnákban temetik el az erdőben. Noha a létező magyar jogszabályok és közegészségügyi rendelkezések még nem teszik lehetővé, elképzelhetünk olyan jövőt is, amelynek keretén belül az emberi tetemek organikus lebomlásának is helyet ad a társadalom – a megfelelő tiszteletadás mellett. Önmagunkat hagyni felbomlani, ajándékká tenni, a másikat szolgáló táplálékká alakulni: mi ez, ha nem gondoskodás, részvét és szeretet?

## Végjegyzet

- 1 Megemlítendő a Fugában 2023 óta zajló „Növényvakság” beszélgetéssorozat, amely produktívan körüljárja a növényvakság fogalmát a legváltozatosabb közelítésekben, hozzáférhetővé téve a magyarországi nyilvánosságnak e diskurzust.
- 2 Ebből persze nem következik, hogy a „szubaltern” szubjektivitáspozícióknak mindig, minden körülmények között igazat kell adni, „mindössze” a különböző – emberi és nem emberi – pozicionalitások közötti hierarchiák kilapítása a célja a poszthumanista nézőpontnak, amelynek része az episztemológiák közötti hierarchiaviszonyok felszámolása. Ennyiben egy „lapos ontológiának” feleltethető meg, amely számos tekintetben a premodern animista kultúrkörök világképeinek analógiájára gondolható el, anélkül hogy a kettő közé problematikus egyenlőséget tennénk (Dovchin et al., 2023).
- 3 Minden univerzalizmus hamisságának a belátásához persze nem szükséges kizárólag feminista álláspontot vallanunk. Max Stirner nyomán azt is mondhatnánk, hogy az Ember mint olyan regulatív eszme, amelynek nevében elnyomja a konkrét egyént a hatalom. Stirner a humanizmuskritika korai képviselőjének is tekinthető: Braidotttól némileg eltérő hangszerelésben ugyan, de szintén elveti a liberális humanizmus univerzalista emberképét (Newman, 2002). Az Ember mindkét gondolkodó számára holt absztrakció, amely a valóságos szubjektivitást gúzsba köti. Michel Foucault-nak az „ember haláláról” szóló tézise pontosan ugyanezt az aspektust emeli ki: a humanizmus szubjektuma narcisztikusan zárt diszkurzív absztrakció, amely meggátol bennünket önmegvalósításunkban (Foucault, 2000).
- 4 Magyarországi kontextusban is az esztétika és irodalomtudomány kereszteződésében érkezett a tudományos mezőbe a poszthumanista gondolat. Mérföldkőként említendő Nemes Z. Márió *Képkalkoló elevenség* című kötete (Nemes, 2015), valamint a *Helikon* című irodalomtudományi folyóirat „Poszthumanizmus” lapszáma 2018-ban, továbbá *A poszthumanizmus változatai* című kötet (Horváth–Lovász–Nemes, 2019). Utóbbi az interdiszciplináris nyitást célozta meg, azóta pedig magyarországi vonatkozásban is átlépte a diszciplináris határokat a poszthumanista diskurzus. A „poli-poszthumanizmus” fogalma mintegy magába integrálja ezt a típusú tudományközi sokszólamúságot (Bartha–Horváth, 2024).
- 5 Noha persze megjegyzendő, hogy elsősorban vallási eredetű az egészségügy. Például a kórház mint intézmény a korai kereszténységre vezethető vissza. Ám a zsidó-keresztény hagyomány teocentrizmusa mára kevésbé jellemző rá, mint korábbi korokban. A gondoskodó, ugyanakkor autoriter Isten tételezése érdemben befolyásolta az ápolás történetét, erre vonatkozóan viszont jelen keretek között nem áll módunkban bővebben reflektálni. (Egy történeti áttekintésért lásd: Ferngren, 2016).
- 6 „Antropocénnek” egy olyan földtörténeti korszakot jelölnek az Anthropocene Working Group keretén belül dolgozó természettudósok és társadalomtudósok, amelyben az emberi tevékenység nem szándékolt következményei globális léptékűvé válnak (Horváth, 2021). A fogalmat persze sok vita övezi, és 2024-ben nem szavazta meg a használatát az International Union of Geological Sciences (IUGS) – mégis termékeny gyűjtőfogalomná vált. Sőt, Peter Langford és Saul Newman szerint egyenesen az aktuális történelmi korszakunk meghatározó metafizikai fogalmává nőtt (Langford–Newman, 2023).
- 7 Ha az Ember üres absztrakció, akkor a „Bolygó” szintűgy a minden különbséget feloldó univerzalizmus hordozójává válhat. Miként nem létezik egyetlen ember, úgy egyetlen Föld sem létezik, sokkal inkább sokfajta módon belakott „földek” sokaságairól beszélhetünk – elvégre az ökológiai válság nem mindenkit érint egyforma súlyal.
- 8 A szymbiont fogalma Lynn Margulis biológustól származik (Margulis, 2000).
- 9 Erre vonatkozóan viszont aligha tekinthető kielégítő megoldásnak a létező kormányzási struktúrák kiterjesztése: a „biomedikális Leviatán” intézményesítése csupán elmélyítené a létező egyenlőtlenségeket és diszfunkciókat, amelyek már a nemzetállamok szintjein is jelentkeznek, a biohatalmi koncentrációról nem is beszélve (Gjerde, 2024; Horváth–Lovász, 2023; Nemes, 2023).

## Felhasznált irodalom

- ADAM, SIMON – JUERGENSEN, LINDA – MALLETTE, CLAIRE (2021): Harnessing the power to bridge different worlds: An introduction to posthumanism as a philosophical perspective for the discipline, *Nursing Philosophy*, 22 (3), e12362. DOI: <https://doi.org/10.1111/nup.12362>
- BARNETT, JOSHUA T. (2018): On dying ecologically in the Anthropocene, *The Ecological Citizen*, 2 (1), 23–29.
- BARTHA ÁDÁM – HORVÁTH MÁRK (2024): Az idegenség csápjai. Bevezetés, in BARTHA ÁDÁM – HORVÁTH MÁRK (szerk.): *Poli-P. Poszthumán Perspektívák*, Budapest, Kijárat, 7–24.
- BENNETT, KAREN (2007): Epistemicide! The tale of a predatory discourse, *The Translator*, 13 (2), 151–169. DOI: <https://doi.org/10.1080/13556509.2007.10799236>
- BORSOS ÉVA (2018): A vajdasági magyar pedagógusok növényismerete, *Képzés és Gyakorlat: Neveléstudományi folyóirat*, 16 (4), 49–58. DOI: <https://doi.org/10.17165/TP.2018.4.5>
- BOZALEK, VIVIENNE – ZEMBYLAS, MICHALINOS – TRONTO, JOAN C. (2021): Introduction, in BOZALEK, VIVIENNE – ZEMBYLAS, MICHALINOS – TRONTO, JOAN C. (szerk.): *Posthuman and Political Care Ethics for Reconfiguring Higher Education Pedagogies*, London, Palgrave Macmillan, 1–13. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003028468-1>
- BRAIDOTTI, ROSI (2013): *The Posthuman*, Cambridge, Polity.
- BRAIDOTTI, ROSI (2021): Posthuman feminism and gender methodology, in BROWNE, JUDE (szerk.): *Why Gender?*, Cambridge University Press, 101–125. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781108980548.007>
- CANGUILHEM, GEORGES (2004): *A normális és a kóros*, Budapest, Gondolat.
- CORDON, CHARISSA P. (2013): System theories, An overview of various system theories and its application in healthcare, *American Journal of Systems Science*, 2 (1), 13–22.
- CUDWORTH, ERIKA – HOBDEN, STEPHEN (2011): *Posthuman International Relations, Complexity, Ecologism and Global Politics*, London, Zed Books. DOI: <https://doi.org/10.5040/9781350221857>
- DASGUPTA, ARNAB (2021): Viral entanglements, Pandemic, planetarity and new materialist response, *Sanglap: Journal of Literary and Cultural Inquiry*, 8 (1), 20–40. DOI: <https://doi.org/10.35684/JLCI.2021.8102>
- DILLARD WRIGHT, JESSICA (2022): A radical imagination for nursing: Generative insurrection, creative resistance, *Nursing Philosophy*, 23, e12371. DOI: <https://doi.org/10.1111/nup.12371>
- DOVCHIN, SENDER – DOVCHIN, ULEMJ – GOWER, GRAEME (2023): The discourse of the Anthropocene and posthumanism: Indigenous peoples and local communities, *Ethnicities*, 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1177/14687968231219778>

- ECONOMX (2023): A világ nem tudna kezelni egy újabb pandémiát, *Economx*, 2023. 11. 01., <https://www.economx.hu/gazdasag/pandemia-globalis-valsagkezes-felkészultseg.779651.html> (letöltve: 2024. 09. 24.).
- FERNGREN, GARY B. (2016): *Medicine and Health Care in Early Christianity*, Baltimore, Johns Hopkins University Press. DOI: <https://doi.org/10.1353/book.3348>
- FERRANDO, FRANCESCA (2018): Poszthumanizmus, transzhumanizmus, antihumanizmus, metahumanizmus és az új materializmusok: különbségek és viszonylatok, *Helikon*, 64 (4), 394–405.
- FOUCAULT, MICHEL (2000): *A szavak és a dolgok. A társadalomtudományok archeológiája*, Budapest, Osiris.
- GARCIA, MARK (szerk.) (2024): *Posthuman Architectures. Theories, Designs, Technologies and Futures*, Hoboken, Wiley.
- GIBSON, BARBARA E. – GIBSON, JOANNA K. – FADYL, GARETH TERRY – WATERWORTH, KATE – MOSLEH, DONYA – KAYES, NICOLA M. (2021): A posthuman decentring of person-centred care, *Health Sociology Review*, 30 (3), 292–307. DOI: <https://doi.org/10.1080/14461242.2021.1975555>
- GJERDE, LARS ERIK LØVAAS (2024): Biopolitical Leviathan: Understanding state power in the era of COVID-19 through the Weberian-Foucauldian Theory of the state, *Theoria*, 71 (178), 48–74. DOI: <https://doi.org/10.3167/th.2024.7117803>
- HARAWAY, DONNA J. (2016): *Staying with the Trouble. Making Kin in the Chthulucene*, Durham, Duke University Press. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv11cw25q>
- HARTSHORNE, CHARLES (1937): *Beyond Humanism. Essays in the New Philosophy of Nature*, Chicago, Willett, Clark & Company.
- HARVARD T. H. CHAN (é. n.): *Coronavirus and Climate Change*, Boston, Harvard T. H. Chan, <https://www.hsph.harvard.edu/c-change/subtopics/coronavirus-and-climate-change/> (letöltve: 2024. 09. 04.).
- HASSAN, IHAB (1977): Prometheus as performer: Toward a posthumanist culture?, *The Georgia Review*, 31 (4), 830–850.
- HERBRECHTER, STEFAN (2022): Critical Posthumanism – An overview, in HERBRECHTER, STEFAN – CALLUS, IVAN – ROSSINI, MANUELA – GRECH, MARIJA – BRUIN-MOLÉ, MEGEN DE – MÜLLER, CHRISTOPHER JOHN (szerk.): *Palgrave Handbook of Critical Posthumanism*, London, Palgrave Macmillan, 3–26. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-04958-3\\_66](https://doi.org/10.1007/978-3-031-04958-3_66)
- HEYD, THOMAS (2021): Covid-19 and climate change in the times of the Anthropocene, *The Anthropocene Review*, 8 (1), 21–36. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053019620961799>
- HOPKINS-WALSH, JANE – DILLARD-WRIGHT, JESSICA – BROWN, BRANDON – SMITH, JAMIE – WILLIS, EVA (2022): Critical posthuman nursing care: Bodies reborn and the ethical imperative for composting, *Witness: The Canadian Journal of Critical Nursing Discourse*, 4 (1), 16–35. DOI: <https://doi.org/10.25071/2291-5796.126>

- HORVÁTH MÁRK (2017): *A halál nekromediális szimulációja. Elmúlás és gyász a digitális technológiák korában*, Szombathely, Savaria University Press.
- HORVÁTH MÁRK (2021): *Az antropocén. Az ökológiai válság és a posztantropocentrikus természetkulturális viszonyok*, Budapest, Prae.
- HORVÁTH MÁRK – LOSONCZ MÁRK – LOVÁSZ ÁDÁM (2019): *A valóság visszatérése*, Újvidék, Forum.
- HORVÁTH MÁRK – LOVÁSZ ÁDÁM (2023): Az emberi állapot medikalizációja: biopolitika COVID-19 előtt és alatt, *Replika*, 129, 43–64. DOI: <https://doi.org/10.32564/129.2>
- HORVÁTH MÁRK – LOVÁSZ ÁDÁM – NEMES Z. MÁRIÓ (2019): *A poszthumanizmus változatai. Emberi, embertelen és ember utáni*, Budapest, Prae.
- KARPOUZOU, PEGGY – ZAMPAKI, NIKOLETA (2023): Introduction. Towards a symbiosis of posthumanism and environmental humanities or paving narratives for the symbiocene, in KARPOUZOU, PEGGY – ZAMPAKI, NIKOLETA (szerk.): *Symbiotic Posthumanist Ecologies in Western Literature, Philosophy and Art. Towards Theory and Practice*, Lausanne, Peter Lang, 11–41. DOI: <https://doi.org/10.3726/b20590>
- KISS KATA DÓRA (2022): Hogyan azonosul a nőiség a természettel a társadalmi képzeletben. Az ökofeminista gondolkodás hasznáról, *Kellék*, 66, 37–54.
- LANGFORD, PETER – NEWMAN, SAUL (2023): *Order, Crisis, and Redemption. Political Theology After Schmitt*, State University of New York Press. DOI: <https://doi.org/10.1515/9781438493459>
- LAURIN, ANNIE-CLAUDE – MARTIN, PATRICK (2024): Thinking through critical posthumanism: Nursing as political and affirmative becoming, *Nursing Inquiry*, 31 (1), e12606. DOI: <https://doi.org/10.1111/nin.12606>
- LICHTMAN, RICHARD (1990): The production of human nature by means of human nature, *Capitalism Nature Socialism*, 1 (4), 13–51. DOI: <https://doi.org/10.1080/10455759009358399>
- LOVÁSZ ÁDÁM (2022): Az ökofeminista és a krokodil esete: A „hússá válás” mint extrofenomenológiai redukció, *Társadalmi Nemek Tudománya Interdiszciplináris eFolyóirat*, 12 (2), 80–103. DOI: <https://doi.org/10.14232/tnfef.2022.2.80-103>
- MARDER, MICHAEL (2013): *Plant Thinking. A Philosophy of Vegetal Life*, New York, Columbia University Press.
- MARGULIS, LYNN (2000): *Az együttélés bolygója*, Budapest, Vince.
- MERCHANT, CAROLYN (1980): *The Death of Nature: Women, Ecology, and the Scientific Revolution*, New York, HarperCollins.
- NEMES Z. MÁRIÓ (2015): *Képkalkotó elevenség. Esztétika és antropológia a humanitás határvidékén*, Budapest, L'Harmattan.
- NEMES Z. MÁRIÓ (2023): Going viral: The media anthropology of the “quarantine subject” in the context of biopolitics and psychopolitics, *Hungarian Journal of*

- English and American Studies*, 29 (1), 121–142. DOI: <https://doi.org/10.30608/hjeas/2023/29/1/7>
- NEWMAN, SAUL (2002): Max Stirner and the politics of posthumanism, *Contemporary Political Theory*, 1, 221–238. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.cpt.9300038>
- PHIRI, MADALITSO Z. (2024): The ideology of epistemicide, in SANNI, JOHN SODIQ – PHIRI, MADALITSO ZILILO (szerk.): *Monuments and Memory in Africa*, London, Palgrave Macmillan, 12–36. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003432876-2>
- PLUMWOOD, VAL (1993): *Feminism and the Mastery of Nature*, Abingdon, Routledge.
- PORPORA, DOUGLAS V. (2017): Dehumanization in theory: anti-humanism, non-humanism, post-humanism, and trans-humanism, *Journal of Critical Realism*, 16 (4), 353–367. DOI: <https://doi.org/10.1080/14767430.2017.1340010>
- PRESCOD-WEINSTEIN, CHANDA (2020): Making black women scientists under white empiricism: the racialization of epistemology in physics, *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 45 (2), 421–447. DOI: <https://doi.org/10.1086/704991>
- PUIG DE LA BELLACASA, MARÍA (2017): *Matters of Care. Speculative Ethics in More than Human Worlds*, Minneapolis, University of Minnesota Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/S2753906700002096>
- RODEN, DAVID (2018): Humanizmus, transzhumanizmus és poszthumanizmus, *Helikon*, 64 (4), 405–434.
- SALLEH, ARIEL (2019): Ökofeminizmus, *Fordulat*, 25, 143–158.
- SINGER, PETER (2019): *Az állatok felszabadítása*, Budapest, Oriold és Társai Kft.
- SMITH, JAMIE B. – WILLIS, EVA (2020): Interpreting posthumanism with nurse work, *Journal of Posthuman Studies*, 4 (1), 59–75. DOI: <https://doi.org/10.5325/jpoststud.4.1.0059>
- SZÉPLAKY GERDA (2023): *Sem Isten, sem állat. Fejezetek az áldozati kultúra dekonstrukciójából*, Budapest, Prae.
- TIMETO, FEDERICA (2021): Becoming-with in a compost society – Haraway beyond posthumanism, *International Journal of Sociology and Social Policy*, 41 (3–4), 315–330. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSSP-08-2019-0158>
- VAUJANY, FRANÇOIS-XAVIER DE – GHERARDI, SILVIA – SILVA, POLYANA (szerk.) (2024): *Organization Studies and Posthumanism: Towards a More-than-Human World*, Abingdon, Routledge.
- WOLFE, CARY (2010): *What is Posthumanism?*, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- WOLFE, CARY (2018): Posthumanism, in BRAIDOTTI, ROSI – HLAVAJOVA, MARIA (szerk.): *Posthuman Glossary*, London, Bloomsbury, 356–359.

# Posthumanism, Care, Composting

## Care After Anthropocentrism

### ABSTRACT

In this article, I draw attention to a novel area of posthumanist thought and practices: the possibility of posthuman nursing. The institution of modern nursing and patient care is largely determined by humanist ideological structures. Concepts such as „person- and patient-centeredness” dominate in professional discourses relating to healthcare. According to the proponents of posthuman care, the human-centered approach is erroneous. In the Anthropocene era, we live in a time of naturecultural phenomena which necessitate a change of perspective. Posthumanist care goes beyond the human race: on a sick planet, it is impossible to talk about true „healing”. We need care that transcends the boundaries of the individual and human-centered health care systems. I propose the possibility of human composting as an ecologically aware planetary form of posthumanist care practice.

**KEYWORDS:** ecology, healthcare, nursing, posthumanism

**LOVÁSZ ÁDÁM** | Filozófus, az ELTE BTK Filozófia Intézetének kutatója. A posztantropocentrikus irányzatok, valamint a kortárs politikaelmélet és a folyamatfilozófia vannak érdeklődése homlokterében. Számos monográfia és tanulmány szerzője, társszerzője. Rendszeres ismeretterjesztési munkát is végez.

MÁRKUS ESZTER

# Infokommunikációs technológiák a magas támogatási szükségletű emberek augmentatív és alternatív kommunikációjának szolgálatában

TANULMÁNY

DOI: 10.56699/MT.2024.4.7

---

## ABSZTRAKT

A tanulmány a súlyosan-halmazottan fogyatékos (magas támogatási szükségletű) személyek körében előforduló komplex kommunikációs igény ismertetése után a sérült vagy hiányzó kommunikációs funkciók kiegészítését vagy pótlását szolgáló augmentatív és alternatív kommunikációs lehetőségeket mutatja be. Az áttekintés a segédeszközt nem igénylő kommunikációs módok ismertetésétől a különböző szintű technikai igényű rendszerek rövid bemutatásán keresztül jut el a magas technikai igényű (*high-tech*) rendszerekig, melyekhez infokommunikációs eszközökre és speciális szoftverekre van szükség. A számítógépen alkalmazható, Magyarországon elérhető szoftverek rövid bemutatása után kitér az asszisztív technológiákra, melyek magas támogatási szükségletű személyek esetében az infokommunikációs eszközök optimális használatához szükségesek lehetnek.

**KULCSSZAVAK:** súlyos-halmazott fogyatékos, magas támogatási szükséglet, komplex kommunikációs igény, augmentatív és alternatív kommunikáció (AAK), infokommunikációs technológiák (IKT)

---

**A** ki járt úgy életében, hogy egy fogászati beavatkozás után napokig nem tudott beszélni, az megtapasztalta, mit jelent a hangzó beszéd nélküli, „kommunikációban akadályozott” élethelyzet. Ilyenkor kerüljük embertársainkat, vagy ha nagyon szükséges vásárolnunk, csak olyan üzletbe megyünk, ahol jól ismerjük az eladókat, akik elfogadók, és megértik, ha mutogatással, papírcédulákkal próbáljuk

elmondani, hogy mit szeretnénk. Hasonló ehhez az az élethelyzet, amikor valaki csak nagyon nehezen vagy egyáltalán nem képes kifejezni magát hangzó beszéd útján, csak éppen fogyatékossgal élő embertársainknál a kommunikációs akadályozottság nem pár napig, hanem tartósan és folyamatosan fennállhat, számukra a mindennapi életet, a társadalmi kapcsolatokat, a tanulást, a szabadidős tevékenységeket vagy akár a munkavállalást is alapvetően megnehezítheti, hogy hagyományos beszéd útján nem érhető el számukra a kapcsolatfelvétel, a kapcsolattartás, gondolataik közlése és az információcsere.

## FOGYATÉKOSSÁG ÉS SÚLYOS KOMMUNIKÁCIÓS ZAVAR

A kommunikáció a legalapvetőbb emberi jog, a társadalmi élet működéséhez szükséges elengedhetetlen feltétel. A kommunikáció teszi lehetővé, hogy az ember hatással lehessen a környezetére, befolyásolhassa a vele történő eseményeket, megoszthassa környezetével szükségleteit, igényeit, kívánságait, gondolatait, érzéseit, véleményét. A mindennapi élet bármely területén szükséges a megfelelő minőségű kommunikáció, legyen szó tanulásról, munkáról, vásárlásról, orvosi vizsgálatról, szabadidős elfoglaltságról, sportról stb.

Az 1998. évi XXVI. törvény, a fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról szóló jogszabály (a továbbiakban Fot.) 4. § a) pontjában ezt olvassuk: „*fogyatékos személy: az a személy, aki tartósan vagy véglegesen olyan érzékszervi, kommunikációs, fizikai, értelmi, pszichoszociális károsodással – illetve ezek bármilyen halmozódásával – él, amely a környezeti, társadalmi és egyéb jelentős akadályokkal kölcsönhatásban a hatékony és másokkal egyenlő társadalmi részvételt korlátozza vagy gátolja*” (Magyar Országgyűlés, 1998). Ebből az értelmező rendelkezésből kiderül, hogy a különböző eredetű kommunikációs akadályozottságok egyaránt fogyatékossgnak minősülnek, ami azért fontos, mert ez alapján lehet majd bizonyos szolgáltatásokat igénybe venni.

A fogyatékos személyek körében az átlagnépességhez képest magasabb arányban fordulhatnak elő a nyelvi és/vagy beszédzavarral élő emberek. A KSH 2022-es adatai szerint a beszédhibával és beszédfogyatékossgal élő emberek száma Magyarországon 14 642 fő, ám az értelmi fogyatékossgal (41 082 fő), autizmussal élő (14 131 fő) vagy éppen a mozgáskorlátozott személyek (112 914 fő) körében is – eltérő gyakorisággal – fordulhat elő elsődleges vagy másodlagos kommunikációs zavar. Az érzékszervi fogyatékossgal élő (látássérült: 43 211 fő; hallássérült: 31 485 fő) emberek esetében is beszélhetünk kommunikációs nehezítettségről, hiszen egyik vagy másik kommunikációs csatorna nehezen hozzáférhető számukra (KSH, 2022). Pontos számadatokkal nem rendelkezünk arra vonatkozóan, hogy a fent felsorolt fogyatékossgai csoportokba tartozó emberek között milyen arányban található súlyos kommunikációs akadályozottság.

Ahogy fentebb a Fot. értelmező rendelkezéséből is láttuk, egy-egy személy esetében több fogyatékossg is jelen lehet, azaz halmozódhat. A halmozottan fogyatékos – azaz

többszörös fogyatékossgal élő – személyek között külön alcsoportot alkotnak azok, akiket *súlyosan-halmozottan fogyatékos személynek* nevezünk.

A Gyógypedagógiai lexikonban található meghatározás szerint „*a halmozottan fogyatékos személyek között jellegzetes típust képviselnek a súlyosan halmozottan fogyatékosok. Esetükben a leggyakoribb a súlyos, agyi eredetű mozgáskorlátozottság és a motoros beszédzavar kombinálódása, de a súlyos értelmi fogyatékossg is előfordulhat. Ők voltak a populációból a leginkább elhanyagoltak; emberi szükségleteiket, kommunikációs igényeiket sokáig nem ismerték fel*” (Lányiné Engelmayer, 2001: 109–110).

A sajátos nevelési igényű tanulók iskolai oktatásának irányelvei (OH, 2020, a továbbiakban: Irányelv) meghatározása értelmében: „*A súlyos és halmozott fogyatékossg az egész élet során fennálló állapot, amelyre jellemző, hogy a testi struktúrák károsodása következtében az alapvető humánfunkciók – mint a kommunikáció, a mozgás, a megismerő funkciók, az érzékelés-észlelés és az önkiszolgálás – minimálisan két területén súlyos vagy legsúlyosabb mértékű funkciózavar tapasztalható. [...] az érintett személy pszichofizikai teljesítményei extrém mértékben eltérnek az átlagtól, így tevékenységeiben erősen akadályozottá válik, és társadalmi részvételében jelentősen korlátozott lehet. [...] A súlyos és halmozottan fogyatékos tanulók esetében a leggyakrabban a súlyos kommunikációs zavar, a különböző súlyosságú mozgásszervi fogyatékossg (mozgáskorlátozottság) és a különböző súlyosságú értelmi fogyatékossg (intellektuális képességzavar) igen változatos kombinációit találjuk*” (OH, 2020: 37).

Az elmúlt húsz évben több kutatás is vizsgálta a súlyosan-halmozottan fogyatékos emberek állapotát, élethelyzetét. Ezen kutatások eredményei alapján elmondható, hogy a súlyosan-halmozottan fogyatékos emberek átlagosan 2,87, azaz közel három fogyatékossgai kategóriába is besorolhatók (Márkus, 2005; Bata, 2013; Márkus 2017; Környei, 2017; Fodor, 2024).

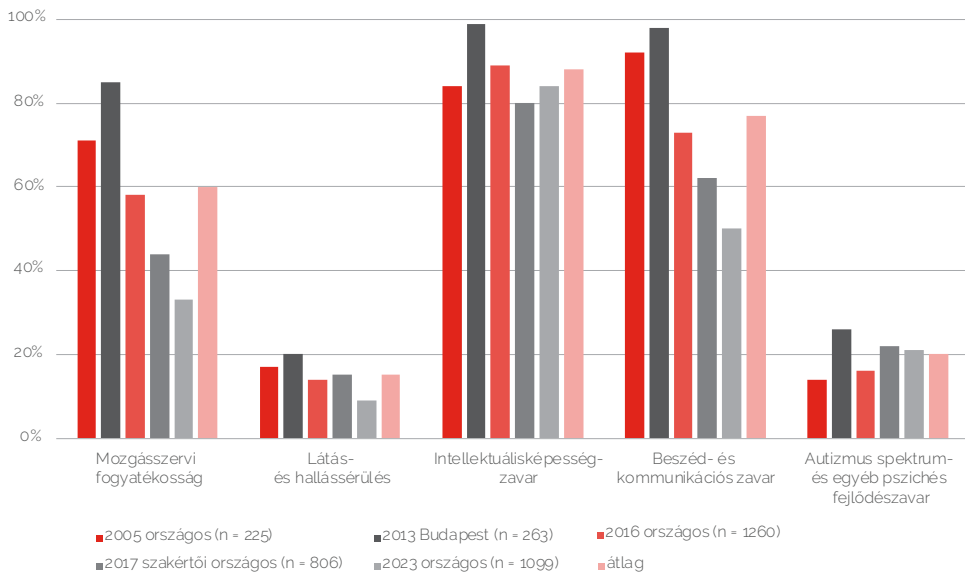
A kutatások kitértek a súlyosan-halmozottan fogyatékos emberek körében előforduló fogyatékossgok gyakoriságára is. E vizsgálatok megállapították, hogy a három leggyakoribb funkciózavar az intellektuális képességek zavara (értelmi funkciók zavara – átlagosan 88 százalék) a mozgáskorlátozottság (motoros funkciók zavara – átlagosan 60 százalék), illetve a kommunikációs akadályozottság (kommunikációs funkciók zavara – átlagosan 77 százalék) (1. ábra).

A súlyosan-halmozottan fogyatékos személyekre vonatkozóan végzett első hazai országos reprezentatív kutatás 2004-ben 11 500 főre becsülte a vizsgált népesség számát (Bass, 2004: 58). Először a 2022. évi népszámlálás során szerepelt külön kategóriaként a súlyos-halmozott fogyatékossg, a végleges adatok szerint ez 10 069 személyt jelent (KSH, 2022). Figyelembe véve a hivatalos statisztikai adatokat és az átlagosan 77 százalékos gyakorisággal előforduló *súlyos kommunikációs zavart* (1. ábra), a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyek körében mintegy 7500-8000 ember van, akit a súlyos kommunikációs zavar érint.

A súlyos kommunikációs zavar különböző okok miatt kialakuló állapot, amelynek jellemzője a súlyos beszédprodukción és/vagy beszédértési zavar (Havasi, 2022). Ez

a mellette jelen lévő más fogyatékoságokkal (mozgáskorlátozottság, intellektuális képességek zavara, autizmus spektrumzavar, látás- vagy hallássérülés) együtt – megnehezíti vagy lehetetlenné teszi a kommunikáció hagyományos, megszokott csatornáinak alkalmazását. Azaz a fogyatékos személy nem képes a környezete számára érthető módon hangzó beszéddel kommunikálni.

1. ábra: Funkciózavarok előfordulási gyakorisága a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyeknél öt kutatásban és az öt kutatás átlagában



Az adatok forrása: Márkus, 2005; Bata, 2013; Márkus 2017; Környei, 2017; Fodor, 2024

## A FOGYATÉKOS SZEMÉLYEK KOMMUNIKÁCIÓS TÁMOGATÁSÁNAK MEGJELENÉSE A 2007-ES ENSZ-EGYEZMÉNYBEN

A 2007. évi XCII. törvény a Fogyatékossgal élő személyek jogairól szóló egyezmény és az ahhoz kapcsolódó Fakultatív Jegyzőkönyv kihirdetéséről (továbbiakban ENSZ-egyezmény, 2007) preambulumaának v) pontja is kiemeli a kommunikáció fontosságát, „v) elismerve a fizikai, társadalmi, gazdasági és kulturális környezet, az egészség és oktatás, valamint az információ és a kommunikáció hozzáférhetőségének fontosságát ahhoz, hogy a fogyatékossgal élő személyek képessé váljanak valamennyi emberi jog és alapvető szabadság teljes gyakorlására” (Magyar Országgyűlés, 2007).

Az alapelvek között láthatjuk tehát, hogy az ENSZ-egyezmény a kommunikáció hozzáférhetőségét emberi jognak és az alapvető szabadság zálogának tekinti.

Az ENSZ-egyezmény több cikkében is megjelenik a kommunikáció, illetve a kommunikációs akadályozottság esetén az augmentatív és alternatív kommunikáció (a továbbiakban: AAK) alkalmazásának szükségessége.

- *Meghatározások: „A ’kommunikáció’ fogalmába tartoznak a nyelvek, a kivetített szöveg, a Braille-nyomatás, a taktilis kommunikáció, a nagyméretű betűkkel történő nyomtatás, a hozzáférhető multimédia, valamint az írott, a hangzó és az egyszerű szöveg, a felolvasás, illetőleg az augmentatív, beleértve a hozzáférhető kommunikációs és információs technológiát, a kommunikáció alternatív módozatai, eszközei és formái; A »nyelv« magában foglalja a beszélt nyelvet, a jelnyelvet és a nem beszélt nyelv egyéb formáit” (Magyar Országgyűlés, 2007: 2. cikk).*
- *„a hivatali érintkezés során legyen elfogadott és támogatott [...] az alternatív és augmentatív kommunikáció, valamint minden egyéb, a fogyatékossgal élő személyek által választott kommunikációs forma, eszköz és módozat” (Magyar Országgyűlés, 2007: 21. cikk)*
- *„...a részes államok [...] elősegítik [...] az alternatív és augmentatív módok, a kommunikáció [...] formáinak és eszközeinek elsajátítását [...]. Az ilyen képzések magukban foglalják a fogyatékossgal kapcsolatos tudatosság fejlesztését, valamint – a fogyatékossgal élő személyeket segítő – megfelelő alternatív és augmentatív módok, kommunikációs eszközök és formák, oktatási technikák és tananyagok használatát” (Magyar Országgyűlés, 2007: 24. cikk).*

## KOMPLEX KOMMUNIKÁCIÓS IGÉNY – AAK

A hazai és nemzetközi jogszabályok és a gyógypedagógia-tudomány területén is egyértelműen megjelenik tehát a kommunikációs funkciók hiányának fogyatékossgként való értelmezése, és e kommunikációs funkciók pótlására alakult ki az AAK, illetve az elmúlt évtizedekben elérhetővé vált AAK-eljárások és eszközök széles tárháza. A hangzó beszéd hiánya nem jelenti a kommunikációra való képtelenséget, hiszen a kommunikációnak a beszéden túl számtalan egyéb útja-módja lehetséges. Különösen igaz ez az infokommunikációs fejlődés következtében elérhető kommunikációt támogató számítógépes rendszerek, infokommunikációs technológiák (a továbbiakban: IKT), applikációk és asszisztív technológiák (a továbbiakban: AT) korában.

A hangzó beszéddel nem rendelkező személyeket komplex kommunikációs igényű embereknek nevezzük. *„A komplex kommunikációs igényű emberek csoportja sok szempontból (pl. etiológia, életkor, az egyéb képességek színvonala) igen heterogén, ami összeköti mégis e csoportot, az a kommunikációs támogatás szükséglete” (Havasi, 2022: 31).*

A célcsoportba mindazon személyek beletartoznak, akiknél a beszélt és/vagy írott nyelv olyan mértékben nem hozzáférhető, hogy a személy és környezete közti kommunikáció nem elégíti ki a kommunikációs igényeket, így a kommunikáció csak AAK-eszközök és/vagy -módszerek, illetve kommunikációs segítő bevonásával lehet hatékony és akadálymentes.

Az AAK-nak számtalan meghatározása, szűkebb és tágabb értelmezése létezik attól függően, hogy az egyes szerzőknek milyen fogyatékossgal élő személyek kommunikációs támogatásában van szakmai felkészültségük és tapasztalatuk, illetve hogy az egyéni segítségnyújtásra, az AAK elméletére, kommunikációs csatornáira vagy eszközeire fókuszálnak-e.

A magyarországi AAK-val kapcsolatban feltétlenül szükséges megemlítenünk Kálmán Zsófia nevét, aki az 1980-as évek elején kezdett foglalkozni hazánkban kommunikációjukban súlyosan akadályozott, gyakran súlyosan-halmazottan fogyatékos személyek kommunikációs támogatásával. Az első átfogó definíció is az ő nevéhez fűződik:

*„Augmentatív kommunikáció: az érthető beszéd hiánya következtében súlyosan károsodott kommunikációs funkció átmeneti vagy tartós pótlására szolgáló kommunikációs rendszerek csoportja. Lényege, hogy hiányzó beszéd helyett a sérült személy nonverbális úton fejezi ki magát, felhasználva mindazt a lehetőséget, amelyet a hangjelzések, gesztusok, manuális rendszerek, jelyelv stb. és/vagy a betűket, rajzokat, jelképeket, fotókat, tárgyakat stb. tartalmazó kommunikációs táblák, valamint hangadó gépek (kommunikátorok) biztosítanak. Az augmentatív kommunikációs rendszereknek a meglévő kifejezési eszköztáron kell alapulniuk, felhasználva minden beszédmaradványt és vokalizációs kísérletet, a hagyományos és az attól eltérő gesztusokat, jeleket, jelzéseket is. Minden augmentatív kommunikációs rendszer több egyénre szabott, térben és időben eltérő használhatóságú kommunikációs eszközből áll, amelyek tartalmazzák a kommunikációs hatékonyságot növelő valamennyi üzenethordozót, segédeszközt, stratégiát és technikát. Az augmentatív kommunikáció hatékony használata megteremti a társadalmi integráció, az önkifejezés, az intellektuális, érzelmi és szociális fejlődés lehetőségeit” (Juhász, 2020: 10).*

---

Az egyén számára használható komplex, multimodális AAK-rendszert sok szempontot figyelembe véve szükséges összeállítani, hiszen képességektől, élethelyzettől, életkortól és az aktuális kommunikációs szituációtól függően változhat az AAK módja, üzenethordozója, eszköze.

---

Ez a meghatározás utal az AAK fő funkciójára, miszerint a kommunikációs funkciók tartós vagy átmeneti pótlását szolgáló rendszerekről van szó, melyek az ember egyéni és társas létezését és funkcióinak fejlődését egyaránt támogatják. Emellett kitér a lehetséges információhordozók különböző szimbólumszinteken értelmezhető széles skálájára, illetve felsorol néhány lehetséges eszközt is. Fon-

tos megjegyezni, hogy már itt megjelenik a *személyközpontú szemlélet*, amely azt hangsúlyozza, hogy az egyén számára használható komplex, multimodális AAK-rendszert sok szempontot figyelembe véve szükséges összeállítani, hiszen képességektől, élethelyzettől, életkortól és az aktuális kommunikációs szituációtól függően változhat az AAK módja, üzenethordozója, eszköze.

Az elmúlt tizenöt-húsz évben az AAK hatalmas fejlődésen ment keresztül mind elméletben, mind gyakorlatban, és ennek hatására újabb meghatározások is napvilágot láttak.

„Az augmentatív és alternatív kommunikáció (AAK) kifejezés a kutatási, klinikai és pedagógiai gyakorlat egy bizonyos területére utal. Az AAK magában foglalja a beszéd-, illetve nyelvprodukciónal és/vagy -értéssel – a szóbeli és írásbeli kommunikációs módokat is beleértve – kapcsolatos súlyos zavarokkal élő személyek ideiglenes vagy tartós sérüléseinek, tevékenységbeli és részvételi akadályozottságának tanulmányozását és szükség szerint kompenzálását” (az American Speech-Language-Hearing Association [ASHA] meghatározása, 2005; Beukelman–Mirenda, 2021: 20).

Ez a definíció megjeleníti az AAK komplexitását, utalva a kutatás, az elmélet és a gyakorlat összefonódására. Egyértelműen körülírja az AAK-használók körét, és fontos, hogy a *funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozásának* (WHO, 2003) komplex szemlélete alapján hangsúlyozza a tevékenységbeli és részvételi következményeket is, amelyeket a kommunikációs akadályozottság az érintett személy életében előidézhet.

Lényegesen rövidebb összegző meghatározást ad Havasi Ágnes (2022): „Ma az augmentatív és alternatív kommunikáció egyaránt utal a receptív és expresszív beszéd és kommunikáció átmeneti vagy tartós pótlására szolgáló eszközökre és stratégiákra, a kommunikáció és a részvétel támogatásának klinikai és edukációs gyakorlatára” (Havasi, 2022: 353).

A komplex kommunikációs igényű embereket gyakran AAK-használó személyeknek is nevezik, a szükségletközpontú és célorientált szemléletnek megfelelően aszerint definiálják a felhasználók körét, hogy életkortól függetlenül milyen célt vagy funkciót tölt be életükben az AAK használata. Az AAK funkcióját tekintve a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyek az Erdélyi Andrea (2008) alkotta alcsoportok bármelyikébe tartozhatnak:

- akiknek az AAK kifejezési eszközt jelent: akik jól megértik a hangzó beszédet, de nem tudják kifejezni magukat;
- akiknek az AAK a beszéd kialakulásához segítséget jelent;
- akik elsajátították a hangzó beszédet, de ez a beszéd nehezen érthető;
- akiknek az AAK pótnyelvet kínál, mert a hangzó beszédet sem megérteni, sem alkalmazni nem tudják (Juhász, 2020: 11).

## AZ AAK-S RENDSZEREK OSZTÁLYOZÁSA

Az AAK-s rendszereket számos szempont szerint lehet osztályozni, például a használt szimbólumok (jelentéshordozó jelek) vagy az eszközszükséglet alapján.

A használt szimbólumok alapján megkülönböztethetünk vizuális, akusztikus vagy taktilis jeleket, ehhez kapcsolatosan pedig külön alcsoportok hozhatók létre aszerint, hogy az adott szimbólum- vagy jelrendszer használata igényel-e bármilyen tárgyat vagy technikai eszközt, vagy sem.

Az eszközszükséglet alapján megkülönböztethetők

- a segédeszközt nem igénylő (*no-tech*) rendszerek – például testjelek, arckifejezések;
- a segédeszközt igénylő rendszerek:

- o alacsony technikai igényű (*low-tech*) (például tárgyak, kommunikációs táblák);
- o közepes technikai igényű (*middle-tech*) (például egyszerű kommunikátorok);
- o magas technikai igényű (*high-tech*) rendszerek (például számítógépes alkalmazások asszisztív technológiákkal kiegészítve).

#### *Segédeszközt nem igénylő (no-tech) rendszerek*

A legegyszerűbb, segédeszközt nem igénylő szimbólumokat, jeleket a fogyatékos ember a saját testével hozza létre, ezek közül a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyek körében is gyakran alkalmazottak a következők lehetnek:

- Bazális kommunikáció: ennek leggyakoribb kommunikációs csatornái az elemi életfunkciók, különösen a légzésritmus, a hangadás, az érintés, a mozgás (amennyiben kommunikációs szándék is áll a jelzés mögött).
- Mozgásos interakciók: nagymozgások, törzs- vagy végtagmozgások, mozdulatok imitálása, utánzása – ezek konkrét szituációkhoz kötve hordozhatnak jelentést a kommunikációs partnerek számára.
- Testjelek: a fogyatékos személy testén közvetített jelek, melyeket a saját kezével vagy a kommunikációs segítő kezével kivitelezünk. A rövid mozdulatsorokból álló „üzenetek” szavakat vagy akár egyszerűbb mondatokat is jelenthetnek (Zelenka, 2009).
- (Kéz)jelek, gesztusok, gesztusnyelv: az egyszerű és egyértelmű kézjelektől és természetes gesztusoktól egészen a gesztusnyelvig terjedhet ezek skálája. A természetes gesztusok utánzással elsajátíthatók, a részletesen kidolgozott, rendszerbe foglalt gesztusnyelv azonban már magasabb absztrakciós szintet követel a felhasználótól is, és hosszabb tanulási folyamatot igényel (Erdélyi, 2005, 2009; Kálmán, 2006; Királyhidi, 2009; Zelenka, 2009).

A segédeszköz nélküli kommunikációs rendszerek elvitathatatlan előnye, hogy mindig „kéznél vannak”, bármilyen élethelyzetben hozzáférhetőek és használhatók, „előállításuk” nem igényel semmilyen tárgyi eszközt vagy anyagi forrást. Ugyanakkor ezek a jelek gyakran nehezebben dekódolhatók a környezet számára, így fokozott figyelmet igényelnek, a jel gyorsan „elillan”. A bonyolultabb gesztusjelek kifinomult, jól differenciált és jól koordinált felsővégtagmozgásokat igényelnek a felhasználótól, ezért mozgáskorlátozottság esetén, ha a felsővégtagmozgások kevésbé differenciáltak, akadályokba ütközhet a kézjelek és gesztusok kivitelezése. Amennyiben intellektuális képességzavar, látássérülés vagy vizuális percepció zavar is fennáll a súlyosan-halmozottan fogyatékos személynél, akkor a kommunikáció kölcsönösségét nehezítheti a kézjelek, gesztusok korlátozott észlelése vagy a bonyolultabb jelek, gesztusok jelentéstartalmának megértése, illetve felidézése (Kálmán, 2006; Havasi, 2022).

#### *Alacsony technikai igényű (low-tech) rendszerek*

Az alacsony technikai igényű rendszerek közös vonása, hogy eszközöket igényelnek, de külön energiaforrásra (elem, hálózati áram) nincs szükség a használatukhoz. Üzenethordozó tekintetében idesorolhatók a tárgyak, tárgyjelek, a képek/fényképek, sematikus

rajzos vagy piktografikus ábrák, szimbólumok, betűk/szavak. Az üzenethordozó jeleket, szimbólumokat elhelyezhetjük különböző tálakban, táskában (például a tárgyakat), a papíralapon használhatókat (képek, rajzok, szimbólumok, betűk) kommunikációs táblára vagy kommunikációs albumba helyezhetjük. A low-tech rendszereket statikus rendszereknek is szoktuk nevezni, mivel a felhasználó csak egy adott képkészletből/ szókészletből választhatja ki a mondanivalóját. E rendszerek előnye, hogy elkészítésük egyénre szabott, gyorsan és könnyen előállíthatók, illetve elhasználódás esetén egyszerűen pótolhatók. A fényképek, képek, szimbólumok köre bővíthető, kombinálható, ahogy a felhasználó szókincse fejlődik vagy érdeklődési köre változik. Készíthetők különböző élethelyzetekre külön táblák, melyek az adott szituációban – például orvosi vizsgálat, vásárlás – szükséges legfontosabb jeleket, üzeneteket tartalmazzák. A tematikus kommunikációs táblákra remek példákat láthatunk a MEOSZ 2021-ben megjelent módszertani kiadványában (Fekete-Szabó, 2021: 31–41, 45–46, 49–50).

Hazánkban az egyik legelterjedtebb a Picture Communication Symbols (PCS) képkommunikációs rendszer. A Boardmaker szoftver online, felhőalapú verzióját egy hónapos próbaidővel bárki kipróbálhatja, a rendszeres felhasználók (például gyógypedagógiai iskolák) általában előfizetnek az alkalmazásra (<https://goboardmaker.com>).

Az alacsony technikai igényű rendszereket könnyű szállítani és tárolni. A használatukhoz nem szükséges, hogy a partner ismerje a tárgy, kép, jelkép, szimbólum jelentését, hiszen az olvasható például a kép felett vagy alatt, így a komplex kommunikációs igényű személy akár idegenekkel is tud kommunikálni a táblája segítségével. Fontos azonban, hogy a kommunikációs partnernek közel kell lennie, hogy pontosan lássa, hova mutat a kommunikációs táblát használó személy.

Súlyosan-halmazottan fogyatékos személy esetében nagyon fontos tisztában lenni azzal, hogy milyen szimbólumszinten rendelkezik megértéssel, hiszen hosszú út vezethet odáig, míg egy tárgyat helyettesítő rajzos ábrázolást fel tud ismerni, és adott esetben komplex jelentést tud neki tulajdonítani. Kedvenc piros bögréjéről könnyen felismeri a magas támogatási szükségletű kisgyereket, hogy az az ivást jelképezi, tehát mindjárt inni kap, ám hosszas tanulás előzi meg, amíg egy pohár sematikus rajzát az ivás jelképeként tudja értelmezni. Szintén alaposan végig kell gondolni a statikus rendszerek esetében, hogy milyen az adott személy mozgásképesége, mely testrészével tud megbízhatóan mutatni, ahhoz mérten mekkora legyen a kommunikációs tábla, és milyen méretű képeket szükséges elhelyezni a táblán. Például annál, aki csak az öklével vagy a tenyerével tud mutatni, nagyobb méretű képekre van szükség. Felmerülhet, hogy az érintett személy tud-e kemény lapokból álló albumot lapozni, mert ha nem, akkor korlátozott lesz a táblán elhelyezhető szavak mennyisége, illetve több táblára lesz szükség, amelyeket a kommunikációs segítőnek kell szituációtól függően cserélnie (Kálmán, 2006; Havasi, 2022). A motoros nehézségek mellett a kliens érzékelési-észlelési (látás, hallás) és kognitív képességeit is egyénileg kell figyelembe venni kommunikációs vagy technikai eszköz használata esetén a vezérlőfelület kialakításakor (Vámos, 2023). A low-tech

rendszereknél bemutatott szempontok a közepes és magas technikai igényű rendszereknél is érvényesek.

### *Közepes technikai igényű (middle-tech) rendszerek*

A közepes technikai igényű rendszerek közé az egy- vagy többüzenetes kommunikátorok tartoznak, melyek külső energiaforrást (elem, hálózati áram) igényelnek. Az alacsony technikai igényű rendszerekhez képest hatalmas „lépés” a kommunikációban, hogy ezek az eszközök hangot adnak, azaz beszélnek. Gyakorlatilag egyfajta hangfelvevőként működnek, azaz bármilyen szó, mondat vagy akár hosszabb szöveges tartalom felvehető rájuk, amelyet gombnyomásra az eszköz hangosan kimond.

Az ilyen eszközök széles skálája elérhető az egy- vagy kétüzenetes kapcsolóktól a hűsz vagy több üzenet tárolására alkalmas kommunikátorokig. A kapcsolók eltérő színű felülete önmagában is jelzésként (mintegy színkódként) funkcionálhat, például a tanítási nap kezdetét jelentő Reggeli körben a komplex kommunikációs igényű tanulónak ki kell választania, hogy melyik színű kommunikátor a sajátja, és azt megnyomva köszön hangosan a csoporttagoknak, vagy mutatkozik be: „Sziaztok, én Nagy Jancsi vagyok.”

Az együzenetes kommunikátorokat egymás mellé helyezve több üzenetet is rögzíthetünk, de ezt a célt szolgálják a többüzenetes kommunikátorok. Egy kommunikátoron szerepelhet a következő szöveg: „Jó napot kívánok! Kérek szépen egy hot dogot. Köszönöm szépen!” A hangzó beszédet nem használó személy számára nagy élményt jelent és az önállóság érzését adja, ha saját maga meg tudja rendelni a kívánt ételt egy nyilvános helyen.

A kommunikátoron elhelyezhető bármilyen üzenethordozó, melyet az alacsony technikai igényű rendszereknél már bemutatunk. Lehetnek rajta tárgyak, fényképek, sematikus rajzok, saját készítésű vagy valamely képkommunikációs rendszerhez tartozó képek. A kommunikációs partnert segítik a kép mellé írt szövegek, de ezekre igazából már nincs akkora szükség, hiszen a gomb megnyomásával a kommunikátor hangosan kimondja a mondatot. Egy hűszüzenetes kommunikátoron elhelyezhetünk például vásárláshoz szükséges üzeneteket tartalmazó előlapot, melyen a vásárlás során felmerülő közléseket lehet látni. Természetesen szükséges, hogy a segítő előre felvegye az eszközre a megfelelő mondatokat. Az előlap cserélhető, így az eszköz más helyzetekben is használható (orvosi vizsgálaton, matematikaórán stb.), de időt vesz igénybe, míg egy másik előlap jelzéseihez a segítő újfent rögzíti a szükséges mondatokat, közléseket.

A közepes technikai igényű rendszerek előnye, hogy hordozhatók, esztétikusak, a felhasználó számára a „beszéd” élményét adják, és fejlesztik a beszédértést is, mivel a gomb megnyomásával azonnal el is hangzik a szó, mondat. Mivel „beszél” ez az eszköz, távolabb lévő személy is megszólítható vele, a kommunikációs partnernek nem szükséges látnia az eszközt, hogy megértse az ezzel kommunikáló személyt. E rendszerek hátránya lehet, hogy korlátozott elemszámú üzenetet tudnak egyszerre tárolni, illetve az előlapok és közlendők cserélgetése folyamatos feladatot jelent a kommunikációs

segítőnek. Egyes helyzetekben akár frusztráló lehet, ha a kívánt közlendő éppen nem található meg a kommunikátoron (Kálmán, 2006; Beukelman–Mirenda, 2021; Havasi, 2022). A kommunikátorok korlátozott funkcióit a számítógépes rendszerek jelentősen képesek bővíteni, így napjainkban a kommunikátorokat főként olyan helyzetekben alkalmazzák, amelyekben nincs mód számítógép használatára.

*Magas technikai igényű (high-tech) rendszerek – infokommunikációs eszközök és alkalmazások*  
Az IKT-eszközök (számítógép, mobiltelefon stb.) ma már szinte minden családban megtalálhatók, ez a terület az utóbbi években rohamos fejlődést mutat. Az újonnan megjelenő eszközök és alkalmazások (applikációk) felhasználhatók a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyek kommunikációjának támogatására. A legtöbb IKT-eszköz maga is tartalmaz olyan beállításokat, amelyek segítik a különböző fogyatékosággal élő személyeket (például a képernyő kontrasztjának beállítása látássérült emberek számára, a mozgáskorlátozott személyek számára a betűismétlés késleltetésének beállítása, a beírt szöveg hangos felolvasása, ami nemcsak látássérült személyek számára lehet hasznos, hanem kommunikációjukban akadályozott személyek is sikeresen használhatják stb.) (Kálmán, 2006; Márkus, 2020). Az IKT-eszközök és alkalmazások általában kevés digitális jártassággal is könnyen használhatók.

A számítógép használata meglehetősen sokféle fizikai, kognitív és perцепciós képességet és készséget követel meg a felhasználotól, ezért nagyon körültekintően kell kiválasztani az eszközt és az applikációt, amelyet a komplex kommunikációs igényű személy szolgálatába tudunk állítani (Vámos, 2023). Az egyes alkalmazások a statikus rendszereknél megismert képeket, szimbólumokat vagy betűket képesek használni, végtelen variációs lehetőséget biztosítva a közlendő megfogalmazásához, összeállításához. A kiválasztott képeket vagy betűket ezek az alkalmazások szintetizált beszéddel vagy előre rögzített szöveg formájában felolvassák, így a távolabb lévő partner is tisztán hallhatja az üzenetet. Zajos környezetben (például villamoson, üzletközpontban) esetleg nehezen hallható a kimondott szöveg, ilyenkor jól jöhet egy papíralapú kommunikációs tábla.

A kommunikációt támogató alkalmazások nagy számban elérhetők, valóságos üzletággá fejlődött ez a terület az elmúlt években, többségük azonban idegen nyelvű, és kevésről mondható el, hogy tudományosan ellenőrzött lenne, így ezek bemutatására nem térünk ki részletesen. A hatalmas választékból két alkalmazást említenénk konkrétan, mivel ezek magyar nyelven is hozzáférhetők.

A hazai fejlesztésű, magyar nyelvű Verbalio szoftvercsalád mint kommunikációt segítő számítógépes program eléggé elterjedt alkalmazás (<https://verbalio.com>). A Verbalio képes változata négyezer képet tartalmaz. A program széles körű felhasználást biztosít, lehet vele szavakat tanulni, mondatot alkotni, a program egy beszédszintetizátor segítségével hangosan kimondja a kiválasztott szót, mondatot. Lehetőséget kínál arra is, hogy saját fényképeket is feltöltsünk az alkalmazásba, ily módon az egyéni igényekhez és szükségletekhez is könnyen adaptálható ([https://verbalio.com/#Verbalio\\_Kepes](https://verbalio.com/#Verbalio_Kepes)).

A százötven piktogramot használó Verbalio PictoVerb verzió lényegesen egyszerűbb kommunikációra ad lehetőséget, de szintén bővíthető saját fényképekkel és mikrofonnal rögzített szöveggel.

A Verbalio írásos változata ([https://verbalio.com/#Verbalio\\_Irasos](https://verbalio.com/#Verbalio_Irasos)) azok számára használható, akik az olvasás és írás készségét elsajátították. Súlyosan-halmozottan fogyatékos személyek körében ritkán, de előfordulhat, hogy percepció és kognitív képességeik lehetővé teszik a betűtanulást, így az olvasást és írást is. A betűkből alkotott szavak és mondatok adják a legnagyobb szabadságot a kommunikációban, hiszen ily módon már nagyon differenciáltan lehet bármit megfogalmazni, kifejezni.

Az Avaz applikáció 2021-ben vált elérhetővé magyar nyelven (<https://avazapp.com/avaz-app-hungarian/>), amit az alkalmazás magyar nyelvészeti adaptációja előzött meg. Az alkalmazás angol nyelvű honlapján (<https://avazapp.com>) a magyar nyelvű változatról csak a kéthetes próbaverzió letöltésének lehetőségét találjuk, ami oktatóprogramot is tartalmaz. „Az alkalmazás az AAK-módszert használó emberek számára teljes körű kép- és szövegalapú lehetőséget nyújt a verbális kifejezésre, szintetizált beszéd segítségével” ([https://www.kishoseink.hu/?page\\_id=395](https://www.kishoseink.hu/?page_id=395)). A magyar nyelvű változat kétezeröt-száz szót tartalmaz, a felhasználók negyvenötezer képből választhatnak. A képekhez szavak vagy mondatok rendelhetők, a billentyűzet segítségével az előre bevitt szövegek kiegészíthetők – ehhez nyilván vagy a felhasználónak kell tudnia írni, vagy a segítőtje működik közre az üzenetek kiegészítésében, pontosításában. Az Avaz rendszer elérhető mobiltelefonos applikáció formájában is, akár iOS, akár androidos operációs rendszerre letölthető. A mobiltelefonos alkalmazás megkönnyíti az eszköz szállítását, a társadalmi elfogadás szempontjából is lényeges, hogy a mobiltelefon egyáltalán nem feltűnő, nem különbözteti meg a komplex kommunikációs igényű felhasználót a többiekől – csak ő éppen a mobilját a beszédet helyettesítő, alternatív kommunikációra is használja.

### *Asszisztív technológiák*

Súlyos mozgáskorlátozottság és súlyos kommunikációs akadályozottság esetén több szempontból is nehézséget okozhat a számítógép kezelése. E nehézségek leküzdésére számos asszisztív (segítő) technológiát alkalmazhatunk.

Itt az első szempont az eszközt használó személy megfelelő *pozicionálása*, azaz a tevékenységhez szükséges testhelyzet megtalálása és stabilizálása. Ülő helyzetben megfelelő ültetőmodul szükséges, egyénileg beállított asztal, de lehet olyan személy, aki állítóberendezés alkalmazásával állva tudja jól használni a kommunikációt támogató eszközét. A végtagok ergonomikus működésének támogatására csukló- vagy alkartámasztó segéd-eszköz is beszerezhető. A testhelyzet stabilizálása mellett az eszköz megfelelő rögzítése is szükséges az asztalon, a kerekesszék karfáján stb. a biztonságos használat érdekében. Csúszásgátlók, könyv-, tablet- vagy mobiltartók segíthetnek ebben (Dombainé Esztergomi – Szöllősyné Juhász, 2008; Fekete-Szabó, 2020, 2021; Márkus, 2020; Péntek-Dózsa, 2020).

Ha stabilizáltuk a testhelyzetet és az eszközt, további asszisztív technológiákra is szükség van, mivel bármely IKT-eszköz működtetése differenciált és finoman összehangolt kéz- és ujjmozgásokat igényel. Amennyiben a kéz nem alkalmas azokra a finommozgásokra, melyek a billentyűzet és az egér használatához szükségesek, beszerezhetők különböző egérkiváltó eszközök (például nagy görgős „hanyatt” egér, joystick egér) vagy speciális billentyűzetek (Dombainé Esztergomi – Szöllősyné Juhász, 2008; Fekete-Szabó, 2020, 2021; Márkus, 2020; Péntek-Dózsa, 2020). A speciális billentyűzet lehet kisebb vagy nagyobb méretű, színes billentyűkkel ellátott, szilikonból készült vagy ergonomikus billentyűzet stb. A billentyűrácsok megakadályozzák egyszerre több billentyű leütését. Az asztalra vetíthető, hordozható lézertillentyűzet is jó alternatíva lehet, ha valaki nehezen emeli fel a karját, hiszen így csak az asztalon kell csúsztatnia az ujjait (Dombainé Esztergomi – Szöllősyné Juhász, 2008; Fekete-Szabó, 2020, 2021; Márkus, 2020; Péntek-Dózsa, 2020).

A MEOSZ EFOP 1.1.5. kódszámú, „Korlátok nélkül – mozgáskorlátozott emberek kommunikációjának támogatása” elnevezésű projektje keretében készült videófilm remekül bemutatja a projektben is használt asszisztív technológiákat (MEOSZ, 2020; Fekete-Szabó, 2021).

Ha a komplex kommunikációs igényű személy nem képes a kezével működtetni a számítógépet, használhat fejpálcát vagy szájpálcát. Ehhez viszonylag pontosan koordinált fejmozgások szükségesek, ahogyan a magasabb technikai igényű fej- vagy szemvezérléshez is.

A Mousence fejeger-alkalmazás az ELTE Neurális Információfeldolgozási Csoport (NIPG) és a Bliss Alapítvány közös kutatási-fejlesztési projektjében készült, ingyenesen elérhető szoftver, melynek segítségével fejmozgással irányítjuk a kurzort, és a képernyő adott pontjára hosszasan tekintve lép működésbe a kattintás funkció (<https://bliss-alapitvany.hu/download/fejeger-szoftver-mousence/>).

Megfelelő fejkontroll és szemműködés esetén a Tobii Dynavox szemvezérlő rendszer is segíthet a számítógép működtetésében. A Tobii rendszer hardvert és szoftvert is tartalmaz, a kamerával ellátott hardver és a szükséges – akár magyar nyelven is beszélő – szoftver telepítésével a felhasználó a szemét mozgatva irányítja a számítógépet, képekkel és betűkkel is tud kommunikálni, a leírt tartalmat a beépített beszédszintetizátor felolvassa, így módon a rendszer egyszerre tölti be az asszisztív technológia és a magas technikai igényű, kommunikációt támogató eszköz szerepét (<https://www.tobii.com/>; <https://us.tobiidynavox.com/>).

## ÖSSZEZÉS

Az infokommunikációs fejlődés számtalan lehetőséget rejt magában a komplex kommunikációs igényű személyek kommunikációja terén. Azonban egy számítógépes alkalmazás működtetésének megtanulása hosszas tanulási folyamatot feltételez, amelyet a felhasználó komplex állapotfelmérése előz meg. Az állapotfelmérés teammunkában történik,

és e csapatnak fontos tagja a komplex kommunikációs igényű felhasználó (Kálmán, 2006; Fekete-Szabó, 2020, 2021; Beukelman–Mirenda, 2021). A felmérés alapján állítható össze a kommunikációs rehabilitációs terv, mely minden kommunikációs lehetőséget mérlegel. Fontos, hogy olyan multimodális rendszert találjunk a konkrét AAK-használó személynek, amelyet rugalmasan tud alkalmazni az élet legkülönbözőbb színterein és helyzeteiben.

---

Egy számítógépes alkalmazás működtetésének megtanulása hosszas tanulási folyamatot feltételez, amelyet a felhasználó komplex állapotfelmérése előz meg. Az állapotfelmérés teammunkában történik, és e csapatnak fontos tagja a komplex kommunikációs igényű felhasználó.

---

Például a Balaton vizében pancsolva nem nagyon van mód egy komolyabb high-tech, számítógépes applikáció használatára, hogy a felhasználó jelezze, ki szeretne menni a vízből – néhány gesztusjel azonban „kéznél” lehet. Egy rockkoncerten hasznos lehet a kommunikációs tábla, hiszen a zajban úgysem hallanánk az applikáció hangját.

Az AAK alkalmazása mindemellett csak akkor lehet sikeres, ha a szűkebb (családi) és tágabb (társadalmi) környezet is elfogadja és megtanulja a használatát. A kommunikációs segítők (szakemberek, családtagok) nemcsak aktív partnerek, hanem az

AAK- és/vagy IKT-használat felkínálói, motiválói, facilitátorai is. Nagy szerepük van a szélesebb szociális környezet aktív edukációjában, szemléletformálásában, valamint az AAK- és IKT-eszközök kiválasztása során az egyén szükségleteinek és környezete elvárásainak összehangolásában (Vámos, 2023).

A legfőbb cél, hogy a komplex kommunikációs igényű személy bármely élethelyzetben hozzáférjen a kommunikáció lehetőségéhez, ami kiszolgáltatottságát csökkentheti, emberi méltóságát tiszteletben tartja, és életminőségét javítja.

## Ábrajegyzék

1. ábra: Funkciózavarok előfordulási gyakorisága a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyeknél öt kutatásban és az öt kutatás átlagában. Az adatok forrása: Márkus, 2005; Bata, 2013; Márkus 2017; Környei, 2017; Fodor, 2024.

## Felhasznált irodalom

- BASS LÁSZLÓ (szerk.) (2004): *Jelentés a súlyosan-halmozottan fogyatékos embereket nevelő családok életkörülményeiről*, Budapest, Kézenfogva Alapítvány.
- BATA BEÁTA (2013): *A fővárosban élő, a 2006/2007-es és a 2010/2011-es tanév közötti időszakban tankötelezett súlyosan, halmozottan fogyatékos gyermekek, fiatalok adatainak elemzése*, Budapest, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar (diplomamunka, kézirat).
- BEUKELMAN, DAVID R. – MIRENDA, PAT (2021): *Augmentatív és alternatív kommunikáció. Segítségnyújtás komplex kommunikációs igényű gyermekek és felnőttek számára*, Budapest, Nemzeti Fogyatékosügyei és Szociálpolitikai Központ Közhasznú Nonprofit Kft.
- DOMBAINÉ ESZTERGOMI ANNA – SZÖLLŐSYNÉ JUHÁSZ CSILLA (2008): *Inkluzív nevelés. Sérülésspecifikus eszköztár mozgáskorlátozott gyermekek, tanulók együttneveléséhez*, Budapest, Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, [https://www.etikk.hu/wp-content/uploads/2013/05/eszkoz\\_mozgasserult.pdf](https://www.etikk.hu/wp-content/uploads/2013/05/eszkoz_mozgasserult.pdf) (letöltve: 2024. 09. 23.).
- ERDÉLYI ANDREA (2005): *Nézd a kezem! Egyszerű gesztusjelek gyűjteménye nem beszélő emberekkel való kommunikációhoz*, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- ERDÉLYI ANDREA (2008): Az augmentatív és alternatív kommunikáció (AAK) mint a kommunikációtudományok egyik legifjabb részdiszciplínája, *Gyógypedagógiai Szemle*, 36 (1), 14–26.
- ERDÉLYI ANDREA (2009): *A gesztusnyelv kommunikációelméleti alapjai. A „Nézd a kezem!” elnevezésű gesztusnyelv mint az augmentatív és alternatív kommunikáció új lehetősége*, Budapest, ELTE BGGYFK – Eötvös Kiadó.
- FEKETE-SZABÓ VIOLA (2020): A komplex kommunikációs igényű mozgáskorlátozott személyek kommunikációs készségeinek és képességeinek vizsgálata, in TÓTH MÓNIKA (szerk.): *Diagnosztikus protokoll az augmentatív és alternatív kommunikációs fejlesztési és támogatási szükséglet felméréséhez*, Budapest, Nemzeti Fogyatékosügyei és Szociálpolitikai Központ Közhasznú Nonprofit Kft., 45–68., <https://www.nfszk.hu/kiadvanyok/specialis-kommunikacios-igeny-temajaval-foglalkozo-kiadvanyok/diagnosztikus-protokoll-az-augmentativ-es-alternativ-kommunikacios-fejlesztési-es-tamogatási-szükséglet-felméréséhez/> (letöltve: 2024. 09. 23.).

- FEKETE-SZABÓ VIOLA (2021): *Másképp mondva. A mozgáskorlátozott emberek kommunikációtámogatásának tapasztalatai*, Korlátok nélkül – mozgáskorlátozott emberek infokommunikációs akadálymentesítése EFOP-1.1.5-17-2017-00004, Budapest, Mozgáskorlátozottak Egyesületeinek Országos Szövetsége (MEOSZ), [https://www.meosz.hu/wp-content/uploads/2021/05/AAK\\_online.pdf](https://www.meosz.hu/wp-content/uploads/2021/05/AAK_online.pdf) (letöltve: 2024. 09. 23.).
- FODOR RÉKA (2024): *Súlyosan-halmozottan fogyatékos tanulók fejlesztő nevelés-oktatásának hazai helyzete és tapasztalatai a 2022/23-as tanévben*, Budapest, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar (szakdolgozat, kézirat).
- HAVASI ÁGNES (2022): *Komplex kommunikációs igényű autizmussal élő kisiskolások kommunikációja*, Budapest, ELTE PPK NDI (doktori értekezés), [https://ppk.elte.hu/dstore/document/997/Havasi\\_%C3%81gnes\\_disszert%C3%A1ci%C3%B3\\_V%C3%89GLEGES%20bizotts%C3%A1ggal.pdf](https://ppk.elte.hu/dstore/document/997/Havasi_%C3%81gnes_disszert%C3%A1ci%C3%B3_V%C3%89GLEGES%20bizotts%C3%A1ggal.pdf) (letöltve: 2024. 09. 23.).
- JUHÁSZ ÁGNES (2020): Bevezetés, in TÓTH MÓNICA (szerk.): *Diagnosztikus protokoll az augmentatív és alternatív kommunikációs fejlesztési és támogatási szükséglet felméréséhez*, Budapest, Nemzeti Fogyatékosügyei és Szociálpolitikai Központ Közhasznú Nonprofit Kft., 9–24., <https://www.nfszk.hu/kiadvanyok/specialis-kommunikacios-igeny-temajaval-foglalkozo-kiadvanyok/diagnosztikus-protokoll-az-augmentativ-es-alternativ-kommunikacios-fejlesztési-es-tamogatási-szukseget-felmeresehez/> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- KÁLMÁN ZSÓFIA (1997): „Augmentatív és alternatív kommunikáció” szócikk, in BÁTHORY ZOLTÁN – FALUS IVÁN (szerk.): *Pedagógiai lexikon I.*, Budapest, Keraban Könyvkiadó, 11–12.
- KÁLMÁN ZSÓFIA (2006): *Mással-hangzók. Az augmentatív és alternatív kommunikáció alapjai*, Budapest, Bliss Alapítvány.
- KIRÁLYHIDI DOROTTYA (2009): Kommunikáció érzékszervi sérüléssel társuló, súlyos, halmozott sérülés esetén, in KÁLMÁN ZSÓFIA – KOVÁCS ZSUZSANNA – SIMONICS BENJÁMIN (szerk.): *Pár-beszéd. Kiegészítő jegyzet a súlyosan, halmozottan sérült személyek kommunikációs segítőit felkészítő tanfolyam anyagához*, Budapest, Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, 27–40.
- KÖRNYEI KRISTÓF (2017): *A súlyosan-halmozottan fogyatékos tanulók bemutatása, közoktatásbeli helyzetük emberi jogi szempontú vizsgálata a szakértői bizottsági tevékenység tükrében*, Budapest, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar (szakdolgozat, kézirat).
- KSH (2022): Népszámlálás 2022, <https://nepszamlalas2022.ksh.hu/eredmenyek/statikus-tablak> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- LÁNYINÉ ENGELMAYER ÁGNES (2001): „Halmozott fogyatékoság”, „halmozottan fogyatékosok”, „halmozottan fogyatékosok nevelése” szócikkek, in MESTERHÁZI ZSUZSA (szerk.): *Gyógypedagógiai lexikon*, Budapest, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Főiskola Kar, 108–111.

- MAGYAR ORSZÁGGYŰLÉS (1998): 1998. évi XXVI. törvény a fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99800026.tv> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- MAGYAR ORSZÁGGYŰLÉS (2007): 2007. évi XCII. törvény a Fogyatékos-sággal élő személyek jogairól szóló egyezmény és az ahhoz kapcsolódó Fakultatív Jegyzőkönyv kihirdetéséről, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0700092.tv> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- MÁRKUS ESZTER (2005): *Súlyosan-halmozottan fogyatékos gyermekek nevelésének elméleti és gyakorlati problémái*, Budapest, ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar Neveléstudományi Doktori Iskola (doktori értekezés, kézirat).
- MÁRKUS ESZTER (2017): A fejlesztő nevelés-oktatás helyzete ma Magyarországon: három kérdőíves felmérés eredményeinek tükrében, in MÁRKUS ESZTER – PÉNTEK-DÓZSA MELINDA (szerk.): „30 múlt...” – *A komplex szomatopedagógiai rehabilitáció lehetőségei és feladatai*, Budapest, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, 58–68.
- MÁRKUS ESZTER (2020): *Hogyan támogassuk az intellektuális képességzavart mutató gyermekeket? Útmutató a súlyosan-halmozottan fogyatékos tanulók integrált neveléséhez*, Eger, Eszterházy Károly Egyetem, Oktatás 2030 Tanulástudományi Kutatócsoport, <https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2020/10/utmutato-a-sulyosan-halmozottan-fogyatekos-tanulok-integralt-nevelesehez..pdf> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- MEOSZ (2020): *Korlátok nélkül* (videófilm), Budapest, Mozgáskorlátozottak Egyesületeinek Országos Szövetsége, <https://www.youtube.com/watch?v=eLCPOjpMjNc> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- OH (2020): *A sajátos nevelési igényű tanulók iskolai oktatásának irányelvei* (2020), Budapest, Oktatási Hivatal, [https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020\\_nat/iranyelvek\\_alapprogramok](https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/iranyelvek_alapprogramok) (letöltve: 2024. 09. 23.).
- PÉNTEK-DÓZSA MELINDA (2020): *Útmutató a mozgáskorlátozott tanulók integrált neveléséhez*, Eger, Eszterházy Károly Egyetem, Oktatás 2030 Tanulástudományi Kutatócsoport, <https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2020/10/utmutato-a-mozgaskorlatozott-tanulok-integralt-nevelesehez.pdf> (letöltve: 2024. 09. 23.).
- VÁMOS TIBOR (2023): Infokommunikációs támogató technológiák alkalmazása a rehabilitációban, in VEKERDY-NAGY ZSUZSANNA – CSERHÁTI PÉTER – POLGÁR ANNA – ZSEBE ANDREA (szerk.): *A rehabilitációs és fizikális medicina módszertana*, Budapest, Medicina, 550–555.
- WHO (2003): *FNO – A funkcióképesség, egészség és fogyatékos-ság nemzetközi osztályozása*, Egészségügyi Világszervezet, [http://nrszh.hu/html/szakmai\\_oldalak/iranyelvek/FNO.pdf](http://nrszh.hu/html/szakmai_oldalak/iranyelvek/FNO.pdf) (letöltve: 2024. 09. 23.).
- ZELENKA ZSÓFIA (2009): Fejlődésmentükben jelentősen akadályozott emberek kommunikációs lehetőségeiről, in KOVÁCS ZSUZSANNA – SIMONICS BENJAMIN (szerk.): „GONDOLAT–JEL”. *Jegyzet a fejlődésmentükben súlyosan akadályozott személyek kommunikációs szakembere képzéséhez*, Budapest, Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, 45–52.

## Info-communication technologies (ICT) for supporting augmentative and alternative communication of individuals with high support needs

### ABSTRACT

After describing the complex communication needs of people with profound and multiple disabilities (high support needs), the study presents augmentative and alternative communication options to supplement or replace impaired or missing communication functions. The overview will move from a description of 'no-tech' modes of communication, through a brief description of systems with different levels of technical needs ('low-tech', 'middle-tech'), to high-tech systems, which require info-communication tools and specialised software. After a brief introduction to the computer software available in Hungary, the assistive technologies that may be necessary for the optimal use of info-communication tools for people with high support needs are discussed.

**KEYWORDS:** profound and multiple disability, high support needs, complex communication needs (CCN), augmentative and alternative communication (AAC), infocommunication technologies (ICT)

**MÁRKUS ESZTER** | Egyetemi docens, oligofrénpedagógia-szomatopedagógia szakos gyógypedagógiai tanár, speciális pedagógia szakos tanár és szakpedagógus, AAK-oktató, a neveléstudományok doktora. Több mint harmincéves tapasztalattal rendelkezik a súlyosan-halmozottan fogyatékos személyek gyógypedagógiája területén.

BORENSZKI-GUTÁSI ÉVA – KOVÁCS RITA – NAGY FERENC  
– MARÓTI PÉTER

# Lakóhelyközelbe vitt egészségügyi ellátás és szaktudás

A telemedicina jelene és jövője

ESSZÉ

DOI: 10.56699/MT.2024.4.8

---

## ABSZTRAKT

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat nagy hangsúlyt fektet arra, hogy csökkentse a társadalmi egyenlőtlenségeket. Ennek egyik fontos pillére az egészségügy, amely a technológia fejlődése következtében mind nemzetközi, mind hazai szinten meghatározó változásokon ment keresztül az elmúlt évtizedekben. Az új műszaki és szoftveres megoldások lehetővé tették, hogy a Naszlady Attila Egészségfejlesztési Program keretében a felzárkózó településekre is eljuthasson egy innovatív fejlesztés: a telemedicinális egészségügyi ellátás. Ez a mobil rendelőkkel helybe vitt szolgáltatás lakóhelyükhöz közel teszi elérhetővé a páciensek számára a korszerű orvosi ellátást. A program keretében egészségügyi szakemberek végzik a lakosság helyszíni vizsgálatát. A vizsgálati eredmények és az élő videokapcsolat segítségével a videoplatform másik oldalán ülő orvos átfogó képet kap a páciensek állapotáról. A program lehetőséget biztosít a hátrányos helyzetű településeken élők preventív szemléletű ellátására, valamint a krónikus betegek komplex kezelésére is.

**KULCSSZAVAK:** egészségügy, telemedicina, lakóhelyközelbeli ellátás, preventív szemléletű ellátás

---

**A** 21. században az infokommunikációs megoldások térhódításával a telemedicinális ellátási forma egyre hangsúlyosabb szerepet kap az egészségügyi szolgáltatások támogatásában, kiegészítésében, sőt, segítségével komplett diagnosztikai vagy intervenciós, rehabilitációs tevékenység is megvalósítható (Sood et al., 2007).

Az elmúlt évtizedekben a szélessávú internet-hozzáférés lefedettsége globális szinten jelentősen megnövekedett, illetve a nagy távolságú adattovábbításra képes eszközök könnyebben hozzáférhetőek és sokoldalúbbak lettek. Ez kiváló alapot szolgáltatott egyre

szélesebb populáció bevonását célzó ellátási protokollok kialakításához (WHO, 2019). A telemedicinális ellátás hagyományosan azokban az országokban került fókuszba, ahol az egészségügyi ellátás anyagi vagy humán erőforrások tekintetében akadályozott, vagy a nagy földrajzi kiterjedéssel és a természeti viszonyokkal összefüggő logisztikai, szervezési problémák gördítenek akadályt a gyógyítás elé. Emellett az audiovizuális és telemetriás eszközökkel kiegészített ellátás katasztrófa helyzetekben is bizonyította hatékonyságát, illetve világszerte kiemelt szerepe volt a Covid-19-pandémia elleni küzdelemben (Hoffer-Hawlik et al., 2020).

## HAZAI HELYZETKÉP

Hazánk lakosságának egészségben eltöltött élettartama európai viszonylatban alacsony, a megelőzhető halálozás aránya pedig a legmagasabbak között van az Európai Unióban (Vitrai, 2024). Ez egyrészt arra utal, hogy a lakosság a betegségek megelőzésére nem fektet kellő hangsúlyt, másrészt az ellátás megkezdése nem elég korai, a rendszer elérhetősége nem optimális.

A felzárkózó településeken a páciensek ellátáshoz jutása sok esetben további nehézségekbe ütközik. Ennek egyik leglényegesebb oka, hogy ezeknek a településeknek a többségében nem érhető el megfelelő minőségű alapellátás. Az itt megvalósuló alapellátási tevékenység gyakran csak az akut problémák ellátását, gyógyszerek felírását, valamint egyéb szakértői tevékenységet tud biztosítani, ezáltal kevesebb lehetőség jut a páciensek preventív szemléletű ellátására vagy a krónikus betegek komplex kezelésére. Az itt élők egészségi állapota ezért jelentősen elmarad a hazai átlagtól (MMSZ, 2023). A modern orvostechnikai és infokommunikációs eszközök használatával, valamint az orvosi szaktudás virtuális térbe helyezésével a legszegényebb településeken is helyben biztosítható többféle alap- és szakellátási tevékenység, növelve ezzel a felzárkózás lehetőségét (Bärnighausen–Bloom, 2009).

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat kezdetben a határon túli területek magyarlakta településeire vitt szűrőprogramokkal, majd a 2000-es évek elején kidolgozott betegútmenedzsmenti fejlesztésekkel megteremtette azt a hálózati rendszert és a helyi viszonyok feltérképezéséhez szükséges módszertant, amely a mai napig stabil alapot nyújt a felzárkózó településekre vitt egészségügyi ellátást támogató programokhoz. Mérföldkövet jelentett a telemedicinális eszközt is használó gyermekszemészeti szűrőbusz programja, amely jelenlegi formájában 2019-ben indult el. A célterületek már akkor orvoshiánynyal küzdöttek, így az orvos online jelenlétét egy videokonferencia-rendszer segítségével tudta biztosítani a program, míg a szemészeti eszközök online adatátvitelére ezek saját szoftverei segítségével nyílt lehetőség.

A Covid-19-járvány alatt lehetőség nyílt a korábbi tapasztalatok áttekintésére, további fejlesztések elvégzésére. Ennek keretében 2022-ben elindult a DocRoom Egészségügyi Kutatási Program, amely hajléktalan emberek számára nyújt telemedicinális ellátást. Egy évvel később pedig a Naszlady Attila Egészségfejlesztési Program keretében a telemedicinális ellátási rendszer széles körű tesztelésének elindítására került sor.

## A NASZLADY ATTILA EGÉSZSÉGFEJLESZTÉSI PROGRAM

A Naszlady Attila Egészségfejlesztési Program küldetése, hogy egészségügyi szolgáltatásokat biztosítson a hátrányos helyzetű településeken élők számára, ezzel támogatva az egészségben és jó életminőségben eltöltött életevek számának növekedését. Tekintettel a felzárkózó településeken lakó páciensek helyzetére, csak olyan megoldások jöhetnek szóba, amelyek mellett, hogy biztosítják az orvos és beteg közötti kommunikációhoz szükséges technikai feltételeket, nem hagyják magára a páciens, az egészségügyi szakdolgozó helyszíni jelenlétével segítik a hatékony egészségügyi ellátás megvalósítását (MMSZ, 2023).

A telemedicina alkalmazása az egyik lehetséges eszköz, amellyel a hozzáférési egyenlőtlenség csökkenthető az ellátás során (WHO, 2019). Telemedicinán az infokommunikációs eszközök segítségével támogatott egészségügyi tevékenységet értjük, amelynek során egészségügyi információk, adatok áramolnak az orvos és a beteg között, akik eközben térben (és bizonyos esetekben időben is) egymástól távol helyezkednek el (MMSZ, 2023: 134). Ezzel az innovatív ellátási formával helybe vihető az orvosi szaktudás, csökkenthető az indokolatlan beutalások, kórházi felvételek száma, javítható a páciensek együttműködési hajlandósága, és számos betegség vonatkozásában biztosíthatóvá válik a rendszeres, orvosi felügyelettel történő beteggondozás.

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a mobil rendelőbe érkező páciensek többségének a telerendelés keretében teljes értékű ellátás nyújtható. A telemedicina számos betegcsoport esetében kiváltja a személyes orvos-beteg találkozás szükségességét. A telemedicina azonban nem tud mindenre választ adni (például a has tapintásos vizsgálata ilyen módon természetesen nem kivitelezhető), ekkor a beteg további ellátásának megszervezése jelenti a tényleges segítséget.

## A TELERENDELÉS

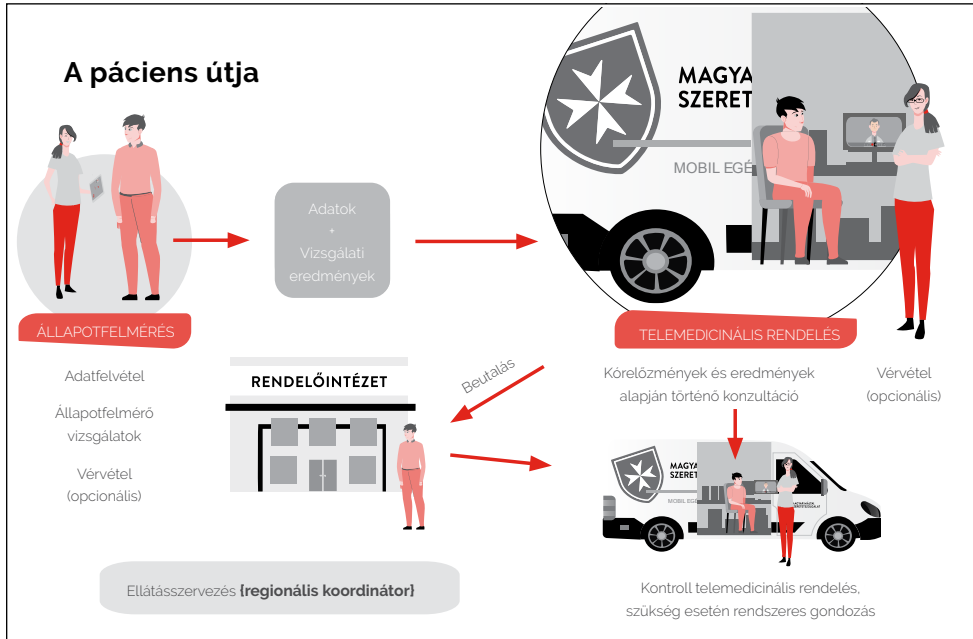
A regionális koordinátor által végzett ellátásszervezés a helyi lakossal történő kapcsolatfelvétellel indul, majd végigkíséri az egészségügyi ellátások teljes sorát.

A program indulása utáni hónapokban nyilvánvalóvá vált, hogy a járóbeteg-szakellátás irányába utalt páciensek további ellátása gyakran akadályokba ütközik, ezért felmerült a telekonzultáció igénye is. Az igényre adott válaszul a program keretében 2023 nyarán indult el a telespecialistaként alkalmazott szakorvosok foglalkoztatása: elsőként kardiológus, majd bőrgyógyász, pulmonológus és endokrinológus szakorvos csatlakozott a virtuális szakorvosi rendelőhöz.

## A TELEMEDICINÁLIS ELLÁTÁS ESZKÖZEI

A telemedicinális ellátásba a páciensek távolból történő diagnosztikája, ellátása, akár rehabilitációja és nyomon követése tartozik. Ennek megfelelően a telemedicinális ellátásban kulcsszerepet játszanak azon eszközök, amelyek lehetővé teszik, hogy az ellátásban részt vevő pácienseket oly módon vizsgálják meg a szakemberek, hogy a vizsgálati

1. ábra: A páciens útja



Forrás: MMSZ, 2023, 90

Azon települések esetén, ahol nem érhető el orvosi ellátás, a helybe vitt telemedicinális szolgáltatásokkal csökkenthetők az egyenlőtlenségek.

eredményeket és egyéb metaadatokat képesek legyenek ezekkel az eszközökkel valós időben rögzíteni, továbbítani, illetve akár élő, akár késleltetett konzultáció keretében értékelni tudják őket különböző elektronikus eszközök és szoftverek segítségével. Ezen eszközök fontos komponensei voltak a program első szakaszának. Segítségükkel valósulhatott meg a mobil rendelőkben és a Máltai Egészségpontokon a páciensek bevonása, elsődleges szűrése, diagnosztikája, valamint kiemelt szerepet kaptak a szakorvosi telekonzultáció megvalósításában is. Emellett az alkalmazott szoftveres megoldások biztosították a teljes betegútmenedzsment támogatását, a beutalók kezelését és a laborvizsgálatok teljes körű adminisztrációját (MMSZ, 2023).

Műszaki szempontból a telemedicinális eszközök jelentik az ellátás egyik pillérét, hiszen ezek segítségével történik az adatgyűjtés, -rögzítés és -továbbítás. Az eszközök kiválasztása során fontos műszaki szempont volt a hordozhatóságuk, az üzemidejük, a használatuk egyszerűsége, a páciens élménye és kényelme, az adattovábbítás lehetőségei és megbízhatósága, az adatminőség és az adatvesztés kockázata. A mobil rendelő alapfelszerelésének

része többek között a digitális fonendoszkóp, amellyel szívet és tüdőt lehet távoli eléréssel hallgatni, a digitális EKG, valamint számos olyan helyszíni laborvizsgálati eszköz, amellyel helyben vizsgálható a vér- és vizeletminta. A rendelőben széles látószögű és egyéb speciális kamerák működnek, ezekkel biztosítható a páciens virtuális megtekintése. A torok-, a fül- és bőrgyógyászati eltérések vizsgálatához szintén önálló adatátvitelre képes eszközök állnak rendelkezésre.

Az ellátás másik pillére a szoftveres háttér, mely az adatokat az egyes páciensekhez rendeli, összegzi, elemzi őket, és szervezi az ellátás lépéseit. Az egészségügyi tevékenység során keletkezett adatokat a NetDoktor medikai rendszerben rögzítik, és feltöltik az EESZT-be. A harmadik pillért az eszközöket kezelő ellátók, szakemberek képzettsége, készsége jelenti.

## EREDMÉNYEK

A személyes orvos-páciens találkozón és vizsgálaton alapuló hagyományos ellátási típusokhoz viszonyítva teljesen új megközelítésű ellátás valósul meg a telerendelések során, ami ezáltal egy új szakterület létrejöttét is jelenti. A páciensek elégedettségének felmérése, valamint a telerendelő orvosoktól kapott visszajelzések a program szakmai összefoglalójában jelentek meg. Ezen adatok alapján mind szakmai, mind lakossági oldalról pozitív ennek az ellátási formának a megítélése. A megkérdezett páciensek 95 százaléka számára teljes mértékben, 5 százalék számára nagyjából jól érthető volt a konzultáció. A szakmai feladat teljesítése a részt vevő orvosok többsége számára felemelő és inspiráló, s csaknem valamennyi beteg (95,1%) szívesen jönne vissza újabb ellátásra, és igen jelentős arányban (96,1%) ajánlanák a szolgáltatásokat barátoknak, ismerősöknek is. Annak ellenére, hogy az orvosok többsége jelezte: az online kapcsolat egyszerűen „nem ugyanaz”, nem kerülnek úgy a páciens közelségébe, mint a személyes vizsgálati helyzetben, többségük mindenképp ajánlaná ezt a lehetőséget kollégáinak. A telerendelő orvosok az ellátások túlnyomó részét szakmailag a személyes helyzettel azonos színvonalúnak ítélték meg. A visszajelzések alapján tehát egyértelmű, hogy azon települések esetén, ahol nem érhető el orvosi ellátás, a helybe vitt telemedicinális szolgáltatásokkal csökkenthető az egyenlőtlenségek (MMSZ, 2023).

---

Összességében tíz százalékkal csökkent a szakellátásba való beutalások gyakorisága.

---

## JÖVŐKÉP

A telemedicinális ellátási forma térhódításával egyre több eszköz és szoftver áll a távdiagnosztika és a távgyógyítás szolgálatában. A piacon rendszeresen jelennek meg új berendezések, okoseszközök, melyek az egészségügyi ellátáshoz nélkülözhetetlen adatokat gyűjtenek, rögzítenek és továbbítanak a különböző betegadminisztrációs rendszerekbe (Barbosa et al., 2021). A program eredményei alapján a telemedicinális egészségügyi

ellátással számos betegség helyben kezelhető, a páciensek gondozása biztosítottá válik, valamint szakmai segítséget kapnak akkor is, ha magasabb szintű ellátásra lenne szükségük. Az intervenciós területen jelentős mértékben átalakult a beutalási gyakorlat: összességében tíz százalékkal csökkent a szakellátásba való beutalások gyakorisága. Ez az érték is alátámasztja, hogy érdemes és szükséges további felzárkózó településekre eljuttatni ezt az innovatív ellátási formát.

## Ábrajegyzék

1. ábra: A páciens útja. MMSZ, 2023, 90.

## Felhasznált irodalom

- BARBOSA, WILLIAM – ZHOU, KINA – WADDELL, EMMA – MYERS, TAYLOR – DORSEY, E. RAY (2021): Improving access to care: Telemedicine across medical domains, *Annual Review of Public Health*, 42, 463–481. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090519-093711>
- BÄRNIGHAUSEN, TILL – BLOOM, DAVID E. (2009): Designing financial-incentive programmes for return of medical service in underserved areas: seven management functions, *Human Resources for Health*, 7 (52). DOI: <https://doi.org/10.1186/1478-4491-7-52>
- HOFFER-HAWLIK, MICHAEL A. – MORAN, ANDREW E. – BURKA, DANIEL – KAUR, PRABHDEEP – CAI, JUN – FRIEDEN, THOMAS R. – GUPTA, REENA (2020): Leveraging telemedicine for chronic disease management in low- and middle-income countries during Covid-19, *Global Heart*, 15 (1), 63. DOI: <https://doi.org/10.5334/gh.852>
- MMSZ (2023): *Szakmai összefoglaló a telemedicinális egészségügyi ellátás lehetőségeiről a felzárkózó településeken*, Budapest, Magyar Máltai Szeretetszolgálat.
- SOOD, SANJAY – MBARIKA, VICTOR – JUGOO, SHAKHINA – DOOKHY, REENA – DOARN, CHARLES R. – PRAKASH, NUPUR – MERRELL, RONALD C. (2007): What Is telemedicine? A collection of 104 peer-reviewed perspectives and theoretical underpinnings, *Telemedicine and e-Health*, 13 (5), 573–590. DOI: <https://doi.org/10.1089/tmj.2006.0073>
- VITRAI JÓZSEF (2024): Vizuális kivonat: OECD Egészség-pillanatkép, *Multidiszciplináris Egészség és Jólét*, 2 (1). DOI: <https://doi.org/10.58701/mej.14088>
- WHO (2019): *WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening*, Geneva, World Health Organization, <https://iris.who.int/handle/10665/311941> (letöltve: 2024. 04. 05.).

## Medical care and expertise delivered to emerging settlements

The present and future of telemedicine

### ABSTRACT

The Hungarian Charity Service of the Order of Malta places great emphasis on reducing social inequalities. An important pillar of these efforts is healthcare, which, as a result of technological development, has undergone significant changes within and beyond Hungary. The new technological and software solutions enabled the Naszlady Attila Health Promotion Program to deliver the innovation of telemedicine to emerging settlements. This service utilizes mobile clinics to provide modern medical care in the vicinity of patients' homes. The examinations are performed locally by healthcare professionals, while the results and the live video feed allow doctors to have a comprehensive understanding of the patient's health status. The program also enables the provision of preventive care in disadvantaged settlements, as well as the complex treatment of patients suffering from chronic diseases.

**KEYWORDS:** healthcare, telemedicine, local healthcare provider, preventive care

**BORENSZKI-GUTÁSI ÉVA** | Kommunikációs szakember, tartalomgyártó, a Magyarországi Szóvivők Országos Egyesületének elnökségi tagja. Okleveles kommunikáció- és médiaszakértői diplomáját 2017-ben szerezte a Zsigmond Király Egyetemen. 2019-ben végezte el a Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Karon az egészségügyi szóvivő és kommunikációs tanácsadó szakirányú továbbképzést. Fő tématerülete a hátrányos helyzetű lakosság elérése, a velük való kommunikáció az egészségügy, elsősorban az alapellátás területén.

**KOVÁCS RITA** | Házi orvos, foglalkozás-egészségügyi szakorvos. Általános orvosi diplomáját 2009-ben szerezte a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán. Jelenleg a Magyar Máltai Szeretetszolgálat Naszlady Attila Egészségfejlesztési Programjának orvosszakmai vezetője. Korábban részt vett az Országos Tisztiorvosi Hivatal (ma: NNGYK), valamint az Országos Kórházi Főigazgatóság több országos szintű programjában.

**NAGY FERENC** | A Magyar Máltai Szeretetszolgálat egészségügyi területért felelős szakmai vezetője. Alapító tagja a Magyar Resuscitációs Társaságnak, tagja a Magyar Sürgősségi

Orvostani Társaságnak és a European Resuscitation Councilnak. Közreműködött a Magyar Máltai Szeretetszolgálatnál a felzárkózó településeken működő telemedicinális rendszer létrehozásában, és részt vesz ennek fejlesztésében.

**MARÓTI PÉTER** | Orvos, kutató-fejlesztő. Általános orvosi diplomáját 2015-ben szerezte a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán. Megelőző orvostani és népegészségtani szakvizsgát tett 2019-ben. Ugyanebben az évben szerezte meg PhD-fokozatát. Kutatásai fókuszában az innovatív orvostechnológiai megoldások állnak, kiemelten az orvosi eszköz- és szoftverfejlesztéshez köthetően. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán dolgozik vezetői pozícióban. Emellett orvosszakmai és orvostechnológiai szakértő a Magyar Máltai Szeretetszolgálat Telemedicina Központjában.

ZÓDI ZSOLT

# A „valósághajlító” technológiák és szabályozási dilemmáik

RECENZÍÓ

DOI: 10.56699/MT.2024.4.9

---

## ABSZTRAKT

Bart van der Sloot új könyve kiváló összefoglalást ad arról a négy technológiáról, amelyek jelenleg a technológiai fejlődés élvonalában vannak: a humanoid robotokról, a mélyhamisításról, a kiterjesztett és a virtuális valóságról. A könyv szabályozásközpontú: a főszöveg 226 oldalából több mint száz annak magyarázata, hogyan képezi le a jelenlegi jogi paradigma a négy technológiát, harminc oldal a könyv végén pedig ajánlás a döntéshozók számára.

**KULCSSZAVAK:** mesterséges intelligencia, szintetikus tartalmak, technológia-szabályozás, EU Mesterséges Intelligencia Jogszabály

---

**B**art van der Sloot, a Tilburgi Egyetem Jogi, Technológiai és Társadalmi Intézetének docense *Regulating the Synthetic Society – Generative AI, Legal Questions and Societal Challenges* [A szintetikus társadalom szabályozása – Generatív MI, jogi kérdések és társadalmi kihívások] című, idén megjelent legújabb könyvének az a kiindulópontja, hogy a témáját adó négy technológia – a humanoid robotok, a mélyhamisítás, a kiterjesztett és a virtuális valóság – a mesterséges intelligencia segítségével a valóságot egyre inkább közvetítik, befolyásolják, megváltoztatják és helyettesítik, valamint hogy ezek a közeljövőben valószínűleg sikeresek lesznek, és széles körben elterjednek. Ezért fontos kérdés, hogy miképpen hatnak a világra, és hogyan lehet a jogi rendszert adaptálni a hatásuk megfelelő kezelésére.

A könyv jellegzetessége, hogy szemben a jelenleg nagyon divatos „végítéletváró” művekkel, amelyek leginkább a jámbor hétköznapi emberek és politikai döntéshozók ijesztgetésére alkalmasak, higgadtan és reálisan kezeli ezeket a technológiákat. A szerző két fejezetet szentel a négy technológia mélyebb bemutatásának. A második fejezet az új technológiákat írja le felhasználási esetek segítségével, főként médiajelentések alapján. A harmadik fejezet véleményem szerint az egyik legértékesebb része a könyvnek. Címe: „A motorháztető alatt”. Ez átfogó és pontos leírás, amelyen keresztül jobban

megérthetjük például a generatív versengő hálózatok (*Generative Adversarial Network*) működését, vagy azt, hogy melyik az a négy tényező, amely meghatározza a robotok „humanoidságát”, ha az emberi képességeket tekintjük viszonyítási alapnak. Nem tisztán technikai leírásokról, hanem a működés laikusok számára is érthető magyarázatáról van szó.

A negyedik fejezet a négy technológia hosszú távú társadalmi hatásaival foglalkozik. Azzal az őszinte megjegyzéssel kezdődik, hogy egyrészt „a hosszú távú hatások nagymértékben meghatározatlanok és ismeretlenek” (59), másrészt pedig hogy nehéz megjósolni a tárgyalt technológiák összes hatását. A szerző ebben a fejezetben megfogalmazott előrejelzései és megfigyelései ezért a jövőbeli hatások korlátozott perspektíváját képviselik, és négy területet fednek le: igazság és bizalom, emberi elismerés és társadalmi interakció, autonómia és egyenlőség, valamint a technológiai szabályozás semlegességének kérdése.

Ebből a fejezetből példaként két rendkívül érdekes megfigyelést emelek ki. Az egyik esetben a szerző azzal érvel, hogy a mélyhamisított (*deepfake*) videók még akkor is károsak lehetnek, ha nyilvánvalóan mindenki tudja, hogy nem valódiak, mert (tudatos vagy tudattalan szinten) megváltoztatják az adott személy megítélését a közösségben. Iskolai környezetben ha egy lány fejét egy pornósztrár testéhez illesztik, erről mindenki tudja, hogy hamis, de az osztálytársai akkor is másképp néznek majd rá. Egy másik fontos észrevétel a fejezet végéről: a szerző bírálja a „technológiásemleges” liberális paradigmát, amely szerint a technológiák önmagukban nem jók vagy rosszak, csak az emberek használják őket ilyen vagy olyan célokra. E tekintetben Sloot merőben más álláspontot képvisel: a technológiák szerint „bizonyos célokra vannak kialakítva”, és mindig léteznek „leggyakoribb használati esetek”. A jogi szabályozásnak figyelembe kell vennie ezt az „alapértelmezett tervezési és használati esetet” (82).

Az ötödik fejezet alkotja a könyv gerincét: azzal foglalkozik, hogy „a jelenlegi jogi paradigma hogyan illeszkedik a négy technológiához” (91), és öt szabályozási területet térképez fel: adatvédelem, (néhány kiválasztott) alapjog, például a szólásszabadság, a (szellemi) tulajdonra gyakorolt hatás, a négy technológia helye a technológiai szabályozási keretben, míg az ötödik alfejezet felelősségi és eljárási kérdéseket tárgyal. Az alfejezetek mindegyike tartalmaz friss és eredeti meglátásokat. Itt azt a részt emelném ki, amely a négy technológiát próbálja elhelyezni az európai technológiai szabályozás térképén. Ez nemcsak azért figyelemre méltó, mert a könyv leghosszabb alfejezete, hanem azért is, mert egy olyan normacsoportot elemez, amely legtöbbször elkerüli a mesterséges intelligencia szabályozási kérdéseivel foglalkozók figyelmét: ez pedig az európai termékfelelősségi előírások területe. Ezek a szabványszerű normák különböző típusú termékekre vonatkozó felelősségi követelményeket határoznak meg, és jelentőségüket az adja, hogy az európai Mesterséges intelligencia jogszabály (*AI Act*) egyenes leszármazottja ezeknek a normáknak. E szabályok felsorolása után a szerző közvetlenül ismerteti az Európai Bizottság által 2018-ban létrehozott mesterséges intelligenciával foglalkozó magas szintű szakértői csoport (*AI HLEG*) mesterséges intelligenciával kapcsolatos etikai irányelveit.

Végső következtetése: nem lehet tudni, hogy ezek a szabályok „pontosan mit jelentenek a különféle szintetikus technológiákra alkalmazva, mivel vagy általában a mesterséges intelligenciára, vagy még tágabb értelemben a termékekre és gépekre vonatkoznak” (147). Hozzá kell tenni, hogy az AI Actig minden termék megfelelőségi szabályt olyan fizikai termékekre modelleztek, amelyek szinte kizárólag az egészséget, a biztonságot és a fizikai környezetet veszélyeztették. Azonban a mesterséges intelligenciának általában és a fent felsorolt négy technológiának két további fontos, egymással is összefüggő jellemzője van: az egyik, hogy nem *maga a technológia*, hanem annak kimenetei (szintetikus tartalom, döntések, ajánlások) veszélyesek. Mivel pedig az MI-re általában jellemző a jól ismert „black-box” jelenség, ezek a kimenetek néha egyszerűen nem számíthatók ki. Ráadásul nemcsak az emberi életre vagy egészségre, hanem a „puha” alapvető jogokra, az emberi szempontokra vagy az olyan elvont értékekre is veszélyt jelentenek, mint a szólásszabadság vagy a demokrácia. A szerző mindenestre megállapítja, hogy a jelenlegi technológiai szabályozási keretek *nem alkalmasak* a leírt négy technológia szabályozására. A kérdés már csak az, hogy ha a termék megfelelési szabályok nem alkalmasak az itt felmerülő kérdéseknek a kezelésére, akkor mi a helyzet az AI Acttel.

A fejezet egy különösen impozáns táblázatsorozattal zárul, amelyben a szerző szabályozási területenként vizsgálja a szintetikus technológiák, valamint a jelenlegi szabályok és jogi doktrínák kapcsolatát. Négy táblázatba rendezi meglátásait, amelyek az ilyen kapcsolatok négy típusát fedik le. Az első táblázatban azokat a jogi doktrinális konstrukciókat láthatjuk, amelyek egyértelműen szabályozzák és korlátozzák a szintetikus technológiákat. Példa erre az adatvédelem célhoz kötöttséget kimondó elve. A második táblázatnál nem egyértelműen az a helyzet, hogy a jogszabályi rendelkezések korlátozzák a technológiákat, mert esetenként eltérő jogi eredményekre juthatunk. Például ez a helyzet a „magánélet sérthetlensége mint személyiségi jog” esetében: „az Emberi Jogok Európai Egyezményének 8. cikke széles körű jogot biztosít a magánélethez, [de] hogy ez mennyiben vonatkozik a szintetikus technológiákra, azt eseti alapon értékeljük” (195). A harmadik táblázat azokat a rendelkezéseket gyűjti össze, amelyek értelmezése a szintetikus technológiákkal és médiával szemben nem egyértelmű. Itt találjuk a felelősségi szabályokat is, illetve az eljárásjogban például a hiteles bizonyítás szabályait, amelyeket erősen kikezd a könnyedén konstruálható elektronikus bizonyítékok (hamisított hang-, kép- és videófájlok) új világa. Végül az utolsó táblázat azokat a jogi rendelkezéseket és fogalmakat tartalmazza, amelyeket „a szintetikus technológiák tükrében esetleg újra kell gondolni” (197). A szerző ezek közé sorolja például a GDPR automatizált döntéshozatalra (ADM) vonatkozó szabályait. Ehhez érdemes hozzátenni, hogy ez a felülvizsgálat már elkezdődött abban az értelemben, hogy egy sor ágazati jogszabályba bekerültek az ADM-re vonatkozó *lex specialis*ok. Így például az AI Act megmagyarázhatósági előírásai, a kisvállalkozásokat a nagy piacérfelületen védő úgynevezett *Platform-to-Business*-rendelet rangsorolással kapcsolatos szabályai vagy a készülő munkaplatform-irányelvben az algoritmikus menedzsmentet szabályozó normák mind ilyen *leges specialis*ként értelmezhetők.

A kötet „Kellemetlen kérdések és tökéletlen megoldások” címet viselő utolsó fejezete egyfajta összefoglalást ad az előző fejezetekből, és „bepillantást enged abba, ami előttünk áll” (199). Legérdekesebb részében a szabályozó dilemmáiról olvashatunk. Ezek első csoportja az általános dilemmák változatos gyűjteménye, idetartozik például a jól ismert Collingridge-dilemma, amelynek lényege, hogy amíg egy technológia új, addig könnyű szabályozni, de nem ismerjük a kockázatait és a társadalmi hatásait, amikor pedig már széles körben elterjedt, és ismerjük ezeket a hatásokat, akkor a társadalmi beágyazottság miatt nagyon nehéz szabályozni, különösen korlátozni. A szerző a közösségi médiát hozza példaként e dilemmára: ha tudtuk volna, hogy a közösségi média miként hathat negatívan a gyermekek egészségére, hogyan növeli a polarizációt és a szegregációt, és teremti meg az igazság utáni (*post-truth*) társadalmat, akkor sokkal szigorúbb szabályokat határoztunk volna meg. De találhatunk itt olyan kevésbé elvont dilemmákat is, mint például azt, hogy miként lehet egyszerre tükrözni a mélyhamisítás előnyeit és hátrányait a szabályozásban. Ezzel kapcsolatban a szexrobotok problémáját említi a könyv. „A HR-szexrobot növeli az ember autonómiáját azzal, hogy megadja neki mindazt a szexet, amire vágyik, ugyanakkor aláássa a lehetőségét egy érett emberi kapcsolat kialakítására” (220).

Végül a szerző tíz pontban fogalmaz meg ajánlást a döntéshozók számára. Ezek közül hármat emelek ki. (1) „Európai és nemzeti szinten a legtöbb politikus és döntéshozó nem rendelkezik elegendő tudással ahhoz, hogy megfelelően átlássa ezeket a technológiákat, még kevésbé hogy szabályozza őket. Ez lehetővé teszi a lobbisták és a technológiai cégek képviselői számára, hogy jelentős befolyást gyakoroljanak a jogalkotási folyamatra” (222). (2) Óriási kihívás, amellyel meg kell küzdeni, a külföldi hatalmaktól és technológiai vállalatoktól való nagy függőség. „Ennek megszüntetése érdekében a szabályozónak fontolóra kell vennie, hogy szárnyai alá veszi a generatív mesterséges intelligencia fejlesztését azáltal, hogy magához vonja az újító szerepét” (222). (3) A szerző fontos következtetése, hogy a szabályozónak nem kell félnie konkrét technológiai szabályok bevezetésétől, mert a jelenlegi gyakran általános szabályozás jogbizonytalanságot szül.

A könyv könnyen olvasható és rendkívül informatív összefoglalója a négy „valószínűleg” technológiának és az e technológiák körül felmerülő szabályozási dilemmáknak. Nemcsak a témával foglalkozó szabályozóknak ajánlható, hanem minden olyan szakembernek és jogásznak, aki érdeklődik a mesterséges intelligencia új kihívásai iránt, és nem utolsósorban kiváló tankönyvként szolgálhat az egyre növekvő számú MI-kurzusok szabályozási vagy társadalmi hatásokat tagláló tantárgyaihoz.

*Bart van der Sloot: Regulating the Synthetic Society: Generative AI, Legal Questions and Societal Challenges, Oxford, Hart Publishing, 2024*

## “Reality bending” technologies and their regulatory dilemmas

### **ABSTRACT**

Bart van der Sloot's book provides an excellent summary of four technologies currently at the forefront of technological development: humanoid robots, deepfakes, augmented reality, and virtual reality mainly from the policymakers' perspective. The book is regulation-centred: more than 100 of the 226 pages of the main text are devoted to explaining that the "current legal paradigm maps onto the four technologies", and some thirty pages are recommendations for the policy makers.

**KEYWORDS:** Artificial intelligence, synthetic content, technology regulation, EU Artificial Intelligence Act

**ZÓDI ZSOLT** | A Nemzeti Közszolgálati Egyetem Információs Társadalom Kutatóintézetének tudományos főmunkatársa.

TÓTH ADRIENN ANITA

# Nonhumán, inhumán, antihumán, poszthumán, humán?

RECENZÍÓ

DOI: 10.56699/MT.2024.4.10

---

## ABSZTRAKT

Az ember belső szükséglete, hogy meghatározza önmagát, gondolkodjon önmagáról. Ez az igény valamennyi tudományágban megjelenik. Minden esetben fontos kérdés, hogy az adott terület képviselői milyen emberkép alapján gondolkodnak, s céljaik, módszereik, eredményeik hogyan viszonyulnak ehhez. Horváth Márk, Lovász Ádám és Nemes Z. Mária *A poszthumanizmus változatai – Ember, embertelen és ember utáni* című műve átfogó képet ad a poszthumanizmus változásairól. Filozófiai, esztétikai megközelítéseken keresztül járja körbe, értelmezi a meglévő emberképfogalmakat, magyarázza a mögöttes tendenciákat, s kontextust teremt a fogalmak mélyebb megértéséhez. A recenzió néhány gondolat mentén reflektál a mű alapkérdésére, és biztat a különböző emberképek megismerésére.

**KULCSSZAVAK:** poszthumanizmus, transzhumanizmus, technológia

---

„Mi a tudomány? Anita!  
– A legkomolyabb dolog, mely mégis nevetséges.”  
(*Tudósok zenekar, 1993*)

**H**a jobban belegondolunk, a legfontosabb kérdéseket már gyerekként feltesszük. Mi az élet értelme? Hogyan jött létre az élet? Mi a végtelen? Hogy lehet megérteni a világot és végtelenségét? Mi az életem értelme? Ha van Isten, őt ki teremtette? Mi az idő? Hogyan lehetek biztos abban, hogy létezem, és nem csak valakinek az álma vagyok? Gyerekként még remélhettük: ha eleget tanulunk, olvasunk, gondolkodunk, előbb-utóbb mindenre lesz válaszuk. Később felmerülhet bennünk, hogy valahol valaki bizonyára tudja a választ, s esetleg van egy könyv, amelyben mindez tételesen le van írva, csak meg kell találni, el kell olvasni.

„Mi a tudomány? Igor!  
– A tudomány művészet.”  
(*Tudósok zenekar, 1993*)

Később, iskolai tanulmányaink során abban reménykedhetünk, hogy esetleg egy természettudományba beleásva magunkat a jelenségek mélyére jutunk, teljesen egzakt módon, a képletek és számok szintjén az egész egyenlet megoldódik, és megtudhatjuk végre, hogy mivel egyenlő X. Majd kétségbeesünk, hogy ehhez talán nem vagyunk elég okosak, esetleg csak a zsenik érthetik meg, hogy a világ miért pont ilyen és mivégre, és zseni híján bukásra vagyunk ítélve. Ilyenkor felmerülhet bennünk, hogy a művészet felé fordulunk. Talán majd az segít...

„Mi a tudomány? Livia!  
– A tudomány a világűr.”  
(*Tudósok zenekar, 1993*)

Ahogy telik az idő, azzal kell szembesülnünk, hogy egy kérdés mindig újabbakat szül, hogy minél inkább tágítjuk a horizontot, annál több mindent kellene tudnunk, ami lehetetlen. Egyvalami egyre biztosabbá válik, hogy alázatosan kell figyelni, hallgatni, és még alázatosabban következtetéseket levonni. Azonban a vágyunk azzal kapcsolatban, hogy létezik egyfajta abszolút igazság, melyben a dolgok rendje és rendeltetése teljesen világosan megmutatkozik, még tartja magát.

„Mi a tudomány? Ferenc!  
– Intézményesített tanácsstalanság.”  
(*Tudósok zenekar, 1993*)

Sok tudós, filozófus nagy műve lesz ránk hatással ezen az úton, s csodáljuk a rendet, amelyet maguk köré építettek. Bizonyos tudományágakkal való találkozásaink során úgy érezzük, az egyediségben rejlik a titok, és csak úgy érdemes általánosságokat megfogalmazni, ha sosem feledkezünk meg az egyediről, a különlegesről, a többség által „normálisnak” tekintettől való eltérésről. Akkor a jelenségek mélyére ásás azt jelentheti, hogy megismerjük egy másik ember valóságát, érzékelését a körülöttünk lévő világról. Van, hogy azt várjuk, a gyakorlat és a tudomány között szoros kapcsolat legyen. Hiszen végső soron a tudomány is szolgálat, melynek egyik célja, hogy jobbá tegye a világot.

„Mi a tudomány? Krisztián!  
– Kiömlik a lélek.”  
(Tudósok zenekar, 1993)

A megismerés útján gyakran eljön egy olyan pont is, amikor leginkább azt szeretnénk, ha a tudomány segítségével elősegíthetnénk egy elfogadóbb társadalom kialakulását, a szolidaritás alapvetésként való megjelenését, hogy az empátia mindennapos legyen. Valódi közösségek jelenlétét, ahol mindenki értékesnek számít. A nagy kérdésekkel kapcsolatban pedig megmarad a nyugtalanság, a nagy elvárás, hogy valahol, egy papírfecnin vagy egy eldugott könyvben talán minden kérdésre ott a válasz. Hisszük, hogy valahol valakinek már egyszer kijött, hogy mennyivel egyenlő X a legnagyobb filozófiai kérdések esetében is. Ráadásul úgy, hogy ez könnyen megérthető, befogadható, egyszerű. A tudományban azonban rendkívül kevés dolog egyszerű.

## EMBERKÉPÜNK

A kilencvenes évek elején Francis Fukuyama (2024) a történelem végéről beszélt, az azonban nem jött el. A filozófusok Platóntól napjainkig keresik az ember mibenlétének lényegét, mely keresésben szükségszerűen jön el időről időre az a pillanat is, amikor az „ember végét” fogalmazzák meg. Ehhez a véghez azonban többféleképpen is el lehet érni, a vég ugyanis nem feltétlenül jelenti a megsemmisülést, a teljes eltűnést. Az ember átalakulásáról, változásáról számos sci-fi szól, a poszthumanizmus, transzhumanizmus témája pedig olyan határmezsgye, ahol a tudomány és az írói fantázia közös halmazra talál. Ezen a határmezsgyén lehetjük meg a kérdést, hogy milyen változások jelentenek bizonyos szempontból valamilyen véget, és jelölnek új kezdetet az ember fogalmának meghatározásában. Különösen igaz ez a 19. század második felétől, amikor is a technológiai fejlődés oly mértékben lendült meg, hogy az általa felvetett etikai kérdésekre még nem volt képes válaszolni az emberiség, sőt, bizonyos kérdéseket feltenni sem mer. A ma emberének folyamatosan azzal a Robert Sheckley-féle (1992) gondolattal kell szembenéznie, hogy „most van a jövő”, és ez a jövő számos alapkérdést renget meg emberségünket, emberi mivoltunkat tekintve.

*A poszthumanizmus változatai – Ember, embertelen és ember utáni* című átfogó mű szerzői különböző kontextusokban vizsgálva felrajzolják a poszthumanizmus mögött rejlő gondolatíságot; értelmezik és átértelmezik a témához hozzájáruló szerzők gondolatait, hatásait. Fejezetről fejezetre tehetjük fel magunknak újra a filozófiai antropológiai alapkérdést: Mi az ember? Mitől ember az ember? Úgy tűnik, korunkban erre egyre nehezebb választ adni, és a technológiai fejlődés is újabb kihívások elé állít minket ezzel kapcsolatban.

Amikor az ember önmagáról gondolkodik, adja magát, hogy először biológiai mivoltában elemezze létezését. Itt is azonnal beleütközünk a gondolatba, melyet Babits *A lírikus epilógjában* fogalmaz meg, hogy amikor mi magunk vagyunk a vizsgálódás alanya és tárgya is, amikor azzal vizsgálók, amit vizsgálók, akkor vajon feltörhető-e egyáltalán

az a bizonyos dió. A technológiai fejlődés nyomán sajnos erősen fenyegeti az emberiséget a hübrisz, amikor is azt képzeljük, mindenre képesek vagyunk, bátran belenyúlhatunk a magunk és a természet folyamataiba, megfejthetjük DNS-láncunkat, feltörhetjük „kódjainkat”, beleavatkozhatunk felépítésünkbe.

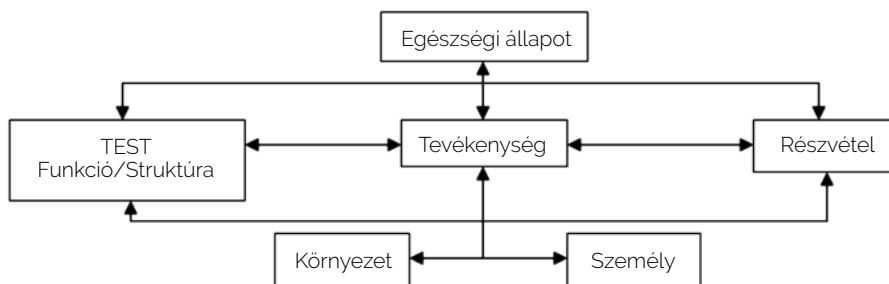
A kötet szerzői szóvá teszik, hogy az információs forradalom, a kibernetika és a mesterséges intelligencia fejlődését látva szembesülnünk kell azzal, hogy „az élet fogalma a 20. században radikális átalakuláson” ment keresztül (Horváth et al., 2019: 190). A tudományos kutatások nagy része adathalmazként tekint az emberre, amivel eljutunk ahhoz a ponthoz, hogy az élet fogalma leválasztódik a test fogalmáról. Az élet digitális kódokká alakítása, az ember számítógépes hálózatokba való feltölthetősége számos sci-fi történetét is alakítja, és újszerű kibernetikai poszthumanista világot hoz létre, mely túlmutat az organikus élet határain. A virtuális terek, a mesterséges intelligencia, technológiai függőségünk úgy vett körbe minket, mint a forrósodó víz a békát a fazékban, s amíg néhány évvel ezelőtt neveltünk bizonyos technikai eszközök lehetőségén, ma már ezek az életünk részei. Velünk vannak nap mint nap, befolyásolják döntéshozatalunkat, hogy mit gondolunk magunkról, a másik emberről, a körülöttünk zajló eseményekről. A szerzők felhívják a figyelmünket arra a homályba vesző tényre, hogy a kibernetika fogalma eredetileg az irányítás tudományaként lett meghatározva, melynek születését a második világháború idejére tehetjük. Önvezérlő gépek, döntést hozó robotok, fegyverek, gépi tanulás. Rendszerek, melyek működését emberek milliárdjai nem értik. Problémák, melyeket mi hozunk létre, s melyekkel kapcsolatban így a mi kezünkben kellene lennie a válaszoknak is. Olyan gyújtópontok, melyek messze nemcsak az embert mint olyat boríthatják lángba, hanem a körülöttünk lévő világra is drasztikus hatást gyakorolnak. Heidegger már az 1950-es években szóvá tette, hogy a technika kicsúszik az emberiség kezéből, egyre nagyobbra nő, és ezzel kezd irányíthatatlanná válni. Tisztán látta és határozottan figyelmeztetett arra, hogy már az őskori technológiák esetében is megfigyelhető, hogy nem „az ember az irányultság egyedüli forrása” (192). Tetteink hatása sokszor nagy időbeli csúszásokkal fedezhető fel. Elindítottunk egy olyan technológiai szingularitást, amely alapvetően változtathatja meg az élet megjelenési formáit, miközben az ember maga már nem is érti a körülötte hihetetlen sebességgel zajló folyamatokat. Ezzel egy időben pedig folyamatosan mosódik el az ember és a gép közötti határvonal.

A szerzők a kötet elején tisztázzák témájuk alapfogalmait. Az első két fejezet rendkívüli alaposággal, a legfontosabb szerzők elméleteinek összehasonlításával járja körül a poszthumanizmust és különféle változatait, valamint az ember fogalmára kifejtett hatásait tárgyalja. Az ember utáni „diskurzuson belül az ember nem egy statikus, harmonikus autonóm egész, hanem egy bizonytalan” (11), áramlásban lévő tulajdonságok összessége. Ha az ember új fogalmának konstruálási folyamatát vizsgáljuk, felmerül bennünk annak kérdése is, hogy az eddigi emberkoncepció minek hatására jött létre, és igaz volt-e egyáltalán az emberiség minden tagjára. A könyv feszegeti azt a kérdést, hogy a humanizmus válsága mögött meghúzódik az a jelenség

is, hogy az emberkoncepció sosem volt igazán teljes, mindig is hatottak rá az idő- és térbeli, földrajzi, kulturális, spirituális jelenségek és azok, akik a fogalmat megalkották. 20. századi gondolkodók, köztük Heidegger és Sartre a világháborúk során megtapasztalt embertelenségek miatt bevezették az antihumanizmus fogalmát is, mely a technológiai fejlődéssel összekapcsolódva, a gépszerű, mechanikus racionalitással összefonódva destruktív jövőt vizionál.

A technológia térnyerését említve elérkezünk a transzhumanizmus fogalmához. A transzhumanizmus a technológiára mint lehetőségre tekint, melynek segítségével az ember feljavítható, hibái kvázi kijavíthatók, elérhető állapotnak tekintve a tökéletességet, a betegségektől, hibáktól mentes létezését. A tökéletes test vágya mindig is része volt az emberi létezésnek. A fogyatékoságtudomány, a gyógypedagógia, a filozófiai antropológia a test és az ember fogalmának kapcsolatával a kezdetektől kiemelten foglalkozik. Bár a szerzők nem említik e területeket, érdemes az ott kidolgozott modelleket, elméleteket is párhuzamba állítani a könyv meglátásaival. A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása (WHO, 2003) alapján készült alábbi komplex ábra jól szemlélteti, hogy amikor a fogyatékoságról gondolkodunk, soha nem elég az egyénre tekintenünk, minden állapot csakis kontextusban értelmezhető, hiszen ott is realizálódik.

1. ábra: A fogyatékoság és a vele összefüggő tényezők az Egészségügyi Világszervezet új felfogásában



Forrás: WHO, 2003

Vagyis a testben bekövetkezett változások meghatározzák, hogy milyen tevékenységekre vagyunk képesek, ami befolyásolja részvételünket a társadalomban. A társadalmi részvételre azonban a környezet is hat, hiszen akadálymentes, hozzáférhető környezetben egy fogyatékos vagy megváltozott állapotú ember részvételi lehetőségének szintje sokkal magasabb lesz, mint egy nem akadálymentes környezetben. Egészségi állapotunk is alapvetően befolyásolja, hogy milyen tevékenységekre vagyunk képesek. De a tevékenységek is, melyeket végzünk, hatással vannak egészségi állapotunkra és testünk

strukturális felépítésére. Fizikai állapotunk tehát folyamatos kölcsönhatásban lévő rendszerként értelmezhető.

A fogyatékoságtudomány orvosi modelljének lényege, hogy az ember testében lévő

---

De ha élünk a technológia lehetőségeivel, ha implantátumokat, protéziseket, mesterséges szerveket, szöveteket építünk az emberi testbe, óhatatlanul felmerül, hogy hol van a határ gépi és emberi, mesterséges és természetes között, s ez hogyan változtatja meg az önmagunkról való gondolkodást. Olyan bioetikai, orvosetikai kérdések adódnak így, melyekre eddig nem sikerült válaszokat találnunk, különösen olyanokat nem, melyek jogilag is megállják a helyüket.

---

eltérésre hibaként tekint, és az eltérés okozta nehézségeket kizárólag az adott egyénből eredezteti. Így a megoldás is az, ha megjavítjuk az egyénben a hibát, így azonnal megoldódik az ebből következő gond is. A „normális” testhez való közelítés a cél, de ez végső soron egy tökéletes, problémamentes testet fest fel (Könczei–Hernádi, 2015). Ehhez erősen csatlakozik a transzhumanizmus eszméje is, mely – mint említettük – a technológiára olyan lehetőségként tekint, mely végre segít ennek a tökéletes testnek az elérésében. Végre képesek lehetünk fokozni fizikai és intellektuális képességeinket. De ha élünk a technológia lehetőségeivel, ha implantátumokat, protéziseket, mesterséges szerveket, szöveteket építünk az emberi testbe, óhatatlanul felmerül, hogy hol van a határ gépi és emberi, mesterséges és természetes között, s ez hogyan változtatja meg az önmagunkról való gondolkodást. Olyan bioetikai, orvosetikai kérdések adódnak így, melyekre eddig nem sikerült válaszokat találnunk, különösen olyanokat nem, melyek jogilag is meg-

állják a helyüket. Ha a klónozásra vagy bizonyos génebeszteti eljárásokra gondolunk, azonnal beleütközünk abba, hogy bár technológiai értelemben sok mindenre képesek vagyunk már, a mindennapok szintjén, az etikai válaszok megfogalmazásában és a jogi gyakorlat kivitelezésében komoly nehézségek vetődnek fel.

A filozófiai antropológia meghatározó alakja, Arnold Gehlen is sokat foglalkozik az ember biológiai felépítésével *Az ember természete és helye a világban* (1976) című művében. Könyve elején megfogalmaz néhány olyan fundamentális tézismondatot, melyekből végül kibomlik a gehleni emberkép. Az egyik ilyen tétel, hogy ha az embert részleteiben vizsgáljuk, és különböző tulajdonságait, ismertetőjegyeit vesszük górcső alá, nem találunk semmi specifikusan emberit. Így az ember bizonyosan több, mint tulajdonságainak az összessége. Részleteiben vizsgálva fogyatékos lény, „hiánylény”. Ha összehasonlítjuk az állatokkal, nincsenek magasan specifikálódott érzékszervei, aránytalanul hosszú a gyermekkora, születése után csak hosszú idő elteltével nyeri el felnőtt testarányait. Testnagyságához képest viszont hosszú élettartamra képes, s érdekes, hogy szaporodóképességének elvesztése után kiterjedt öregkort élhet meg. Az állatokkal összehasonlítva talált furcsaságok miatt is ragaszkodik Gehlen ahhoz, hogy az emberből kell megérteni

az embert, és nem az állatokon keresztül, s a biológiai meghatározottságokon túl az életvitelt helyezi a középpontba. Az ember kultúrateremtő képességét, azt, hogy képes a körülötte lévő természetet úgy átformálni, hogy az nem determinálja. Nem ő alkalmazkodik a környezethez, hanem azt alakítja igényeinek megfelelően. Mára láthatjuk, hogy ez a természetformáló képesség milyen problémákat generált. S ha az ember saját testére is csak mint formálendő lehetőségre tekint, visszajutunk a nehéz kérdésekhez. Meddig terjedhet ez a formálás? Mit szabad, és mit nem? Mi történik, ha a technológia az embert erőforrássá degradálja? Hogyan kerülhető el, hogy a technológia ne fokozza az entrópiát? A kötet más-más formában újra és újra felteszi azt a fontos kérdést, hogy mi történik, ha az életet adathalmazzá redukáljuk. Hogyan védekezhetünk ennek elidegenítő hatása ellen, és hogy ne zárjuk el az embert a transzcendenstől? Hogy jutottunk odáig, hogy a lehetőségeket nyújtó, életminőséget javító, élethosszot növelő technológia olyan veszélyeket is generált, melyekre még mindig nincsenek válaszaink?

## ZÁRÁSKÉNT

A könyv sok olyan alapkérdést feszeget, melyekkel mindannyian szembesülünk életünk során. Rendkívül fontos azonban, hogy bármilyen tudományággal foglalkozunk is, végső soron meghatározó, hogy annak milyen az emberképe. Talán nem is lehet igazán mélységében foglalkozni semmilyen kérdéssel, ha nem vetítjük rá azonnal az emberképünkre. Ehhez a reflexióhoz nagymértékben hozzásegíthet minket Horváth Márk, Lovász Ádám és Nemes Z. Márió kötete.

S végezetül álljon itt a ChatGPT válasza arra a kérdésre, hogy mi az ember. Olvasása közben tartsuk szem előtt, hogy semmi olyan nincs a válaszban, amit nem ember alkotott, a ChatGPT-t is az ember alkotta, viszont a ChatGPT mögött lévő programkódot csak igen kevesen lennének képesek értelmezni.

„Fogalmazd meg nekem, hogy mi az ember!”

A ChatGPT ezt mondta:

Az ember egy tudatos, gondolkodó, érzelmekkel rendelkező lény, aki képes ön-reflexióra és szociális kapcsolatok kialakítására. Biológiai szempontból az ember a Homo sapiens fajhoz tartozik, az emlősök közé sorolható, és kiemelkedik az állatvilágból az összetett agyának, fejlett kommunikációs képességeinek, valamint kreatív és problémamegoldó képességeinek köszönhetően. Az ember törekszik megérteni a körülötte lévő világot, önmaga helyét benne, és értékrendeket alakít ki, hogy irányítsa életét. Kulturális, társadalmi, érzelmi és spirituális vonatkozásban is fejlődik, folyamatosan formálva és átalakítva környezetét, miközben az evolúció terméke, és része a természeti világ komplex rendszerének” (letöltve: 2024. 10. 14.).

*Horváth Márk – Lovász Ádám – Nemes Z. Márió: A poszthumanizmus változatai – Ember, embertelen és ember utáni, Prae.hu Informatikai és Kommunikációs Kft., 2019*

## Ábrajegyzék

1. ábra: A fogyatékoság és a vele összefüggő tényezők az Egészségügyi Világszervezet új felfogásában. WHO, 2003.

## Felhasznált irodalom

- FUKUYAMA, FRANCIS (2024): *A történelem vége és az utolsó ember*, Európa.
- GEHLEN, ARNOLD (1976): *Az ember – természete és helye a világban*, Gondolat.
- KÖNCZEI GYÖRGY – HERNÁDI ILONA (2015): *A fogyatékoságtudomány „térképei”,*  
in HERNÁDI ILONA – KÖNCZEI GYÖRGY (szerk.): *A felelet kérdései között.*  
*Fogyatékoságtudomány Magyarországon*, ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar.
- SHECKLEY, ROBERT (1992): *Szabad préda*, Lap-Ics.
- WHO (2003): *A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása,*  
Egészségügyi Világszervezet.

## Non-human, inhuman, anti-human, post-human, human?

### ABSTRACT

Humans have an intrinsic need to define themselves and to reflect on their own existence. This need is present in every field of science, and it is always a critical question how a given discipline conceptualizes the human being and how its goals, methods, and results relate to this understanding. In their work *The Variations of Posthumanism: Human, Inhuman, and Beyond Human*, Horváth, Márk, Lovász, Ádám, and Nemes, Z. Mórió provide a comprehensive overview of the changes in posthumanism, exploring and interpreting concepts of human nature through philosophical and aesthetic approaches. They explain the underlying trends and create a context for deeper understanding of these concepts. In my review, I reflect on the fundamental question of the work through a few key ideas, and encourage further exploration of these concepts of human nature.

**KEYWORDS:** posthumanism, transhumanism, technology

**TÓTH ADRIENN ANITA** | Egyetemi tanársegéd, látássérültek pedagógiája és szomatopedagógia szakirányokon végzett okleveles, szakvizsgázott gyógypedagógus, az ELTE Neveléstudományi Doktori Iskola hallgatója.



MAGYAR MÁLTAI  
SZERETETSZOLGÁLAT  
NEMZETKÖZI SEGÉLYEZÉS

# TISZTA FORRÁSBÓL



Afrika nyomornegyedeiben  
a mai napig a **tiszta, egészséges  
ivóvízhez való hozzájutás**  
jelenti a legnagyobb  
egészségügyi kockázatot.

Legyen részese  
Ön is munkánknak!  
Adománya  
életeken változtat!

[adomanyozz.hu](https://adomanyozz.hu)

hogy a holnap jobb legyen

[nemzetkozi.maltai.hu](https://nemzetkozi.maltai.hu)

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat Mombasa harmincezer fős nyomornegyedében felújítja a már nem használható szanitációs központot, hogy az illemhelyeket, zuhanyzókat és tiszta vízvételi lehetőséget nyújtó létesítmény ismét maximálisan tudja kiszolgálni a helyiek igényét, javítva ezzel a közösség általános egészségi állapotát, különös tekintettel a gyermekekre és az anyákra.



# MÁLTAI TANULMÁNYOK

A Magyar Máltai Szeretetszolgálat tudományos folyóirata

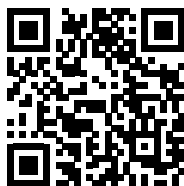
## A segítő szakma lapja



**Legyen Ön is előfizetőnk, rendelje házhoz a Máltai Tanulmányokat!**

Látogasson el honlapunkra,  
ahol a lapszámok mellett kapcsolódó tartalmak érhetők el:  
szerzőkkel készített interjúk vagy a lapszámbevezető  
kerekasztal-beszélgetések összefoglalói.

[maltaitanulmanyok.hu](http://maltaitanulmanyok.hu)



# MÁLTAI TANULMÁNYOK

*A segítő szakma lapja*

2024 | 6. évfolyam 4. szám

## **Rab Árpád**

A társadalom és a technológia egymásra hatása és jövőformáló erejük

## **Hajdú József – Chen Mengxuan**

Az ápolási robotok alkalmazásának lehetősége az idősek tartós ápolásában

## **Lukács Eszter et al.**

Robotsebészeti munkafolyamatok a sebészeti adattudomány korában

## **Esztelecki Péter – Szűts Zoltán**

A mesterséges intelligencia mint új eszköz az oktatók és a tanulók kezében

## **Mike Nimród**

A mesterséges intelligencia etikai kihívásai

## **Lovász Ádám**

Poszthumanizmus, gondoskodás, emberi komposztálás

## **Márkus Eszter**

Infokommunikációs eszközök a fogyatékos emberek szolgálatában

## **Borenszki-Gutási Éva et al.**

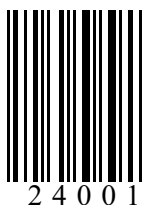
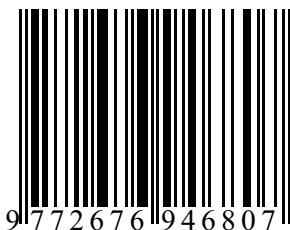
A telemedicina jelene és jövője

## **Zódi Zsolt**

A „valóságajlító” technológiák és szabályozási dilemmáik

## **Tóth Adrienn Anita**

Nonhumán, inhumán, antihumán, poszthumán, humán?



GONDOLAT  
**3**

3500 Ft