



MILTON FRIEDMAN  
EGYETEM  
érték • tudás • vállalkozás

# Szabad Piac

Gazdaság-, társadalom- és bölcsészettudományi folyóirat

2020/1

Mesterséges intelligencia

Kiadja a Milton Friedman Egyetem

## **Szabad Piac**

*Kiadja a Milton Friedman Egyetem*

*Gazdaság-, társadalom- és bölcsészettudományi folyóirat*

*Megjelenik félévente*

### **Főszerkesztő:**

*Csepeli György*

### **Felelős szerkesztő:**

*Szűts Zoltán*

### **Szerkesztők:**

*Vasali Zoltán (tanulmányok), Soós Eszter Petronella (szemle),*

*Szűcs Katalin Ágnes (olvasó szerkesztő)*

### **A szerkesztő bizottság elnöke:**

*Schottner Krisztina*

### **A szerkesztő bizottság tagjai:**

*Grajczjár István, Guld Ádám, Mátyus Imre, Molnár György, Pók Attila, Szatmári Péter,*

*Tózsza István*

### **A szerkesztőség címe:**

*Milton Friedman Egyetem, 1039 Budapest, Kelta utca 2*

### **A kiadó neve:**

*Milton Friedman Egyetem*

### **Székhelye:**

*1039 Budapest, Kelta utca 2.*

### **A kiadásért felelős személy:**

*Gere Ádám vezérigazgató*

### **A szerkesztésért felelős személy:**

*Szűts Zoltán felelős szerkesztő*

### **Tördelő szerkesztő:**

*Szítás István (Gerilla design)*

**ISSN: 2677-1616**

**A folyóirat weboldala:**

<https://uni-milton.hu/szabad-piac/>

**Kapcsolat:**

Szűts Zoltán ([szuts.zoltan@uni-milton.hu](mailto:szuts.zoltan@uni-milton.hu))

**A kéziratok formai és szakmai követelményei az alábbi címen érhetők el:**

<https://uni-milton.hu/szabad-piac/kezirat>

Lektorált folyóirat.

*Minden publikálásra beküldött kéziratot két felkért opponens lektorál.*

**A borítón szereplő kép forrása:**

IBM Zurich Lab [https://live.staticflickr.com/4403/23518086798\\_a41771999f\\_o\\_d.jpg](https://live.staticflickr.com/4403/23518086798_a41771999f_o_d.jpg)  
cc-by-2.0

Nyomda:

Felelős vezető:

## TARTALOM

### ELŐSZÓ

Csepeli György Az Ember 2.0 nyomában.....	6
--	---

### VITA

Csepeli György - Molnár György - Szűts Zoltán Szabadpiac beszélgetés.....	8
--	---

### ELMÉLETILEG

Bayer József A „második gépkorszak” társadalmi kihívásai .....	20
---	----

Ropolyi László MI van az ibolyán messze túl? .....	38
---	----

Szűts Zoltán Az emberi elme és a mesterséges intelligencia kapcsolatának jelene és jövője .....	50
---	----

Tóth Tünde Életünk a Kínai Szobában II.: Kiszera méra.....	64
---	----

Gerencsér Péter Második természet?.....	73
--	----

Beke Ottó Ma Po-Jung: A csend városa (online önkényuralom) .....	91
---	----

### ELMÉLETILEG

Koltay Tibor A mesterséges intelligencia és az adatvezérelt világ. Ismeretek és készségek.....	102
--	-----

Vasali Zoltán A zöld forradalom digitalizációs reform nélkül kivitelezhetetlen.....	113
--	-----

## **REFLEX**

Neuman Péter

Naív gondolatok Gödel nemteljességi tételei és a mesterséges  
intelligencia lehetetlenségének kapcsolatáról ..... 124

## **SZEMLE**

Soós Eszter Petronella

Dopamin a gyakorlatban: ahol biológia, üzlet és politika összeér .... 130

**ABSZTRAKTOK .....136**

**ÉLETRAJZOK.....139**

## ELŐSZÓ

Csepeli György

### AZ EMBER 2.0 NYOMÁBAN

A Milton Friedman Egyetem most életre kelő tudományos folyóirata, a Szabad Piac első száma keresve sem található volna jobb témát, mint a mesterséges intelligencia. A számot egy kerekasztal beszélgetés vezeti be, melynek résztvevői a mesterséges intelligencia fejlesztéseket evolúciós perspektívába helyezve azt a kérdést feszegetik, hogy közelít-e a szingularitás, vége lesz-e az emberiség előtörténetének, színre lép-e a Nietzsche által megjövendölt „emberfeletti ember”.

A kerekasztalbeszélgetést követő írások részint szkepszissel, részint a lehető alternatívák valószínűségeinek józan mérlegelésével adnak választ a mindenkit foglalkoztató nietzschei kérdésre. Ropolyi László radikálisan újragondolva az arisztotelészi ontológiát, arra a következtetésre jut, hogy a földi világ egészét átfogó digitalizáció és a datafikáció a lehető és a létező közötti viszonyt újratereemtve magát a létet újíttja meg.

Bayer József nagyívű tanulmányában Ropolyi lételméletét a hálózatos mesterséges intelligencia megállíthatatlannak tűnő terjedése, fejlődése szempontjából gondolja tovább. Az ipar 4.0 nemcsak a termelést alakítja át, hanem mélyrehatóan megváltoztatja a társadalom struktúráját is, hiszen fölöslegessé teszi az embert, akinek gazdasági szerepe a fogyasztásra redukálódik. Az Ember 1.0 feladata lesz, hogy kitalálja önmagát, hacsak nem akar a nagy orosz klasszikusok által megírt „fölösleges ember” sorsára jutni.

Szűts Zoltán a mesterséges intelligencia programok kialakulástörténetébe vezet be, de írásának igazi magja az emberi és a mesterséges elme közötti viszony alapkérdéseinek felvetése. Az emberi elme hozza létre a mesterséges elmét. A két elme között a különbség csak annyi, hogy az egyik a teremtő, a másik a teremtetten. Ha azonban a teremtetten elme valóban olyan, mint a teremtő elméje, akkor felvetődhet, hogy a teremtetten is teremthet, s ezáltal felülkerekedhet teremtőjén.

Tóth Tünde írását szeretni fogják a technológiai fejlődéssel szemben szkeptikus beállítódást követők, akik szerint az emberi intelligencia fejlődéstörténete, kapcsolati beágyazottsága, működési sajátosságai folytán messze leelőzi az általa létrehozott mesterséges intelligenciát. Ez a szkepszis feltétlenül indokolt, ha a jelenlegi alkalmazásokra gondolunk, de a szerző adós marad a garanciával, miszerint a helyzet a jövőben sem lesz más.

Gerencsér Péter is nyomós érveket hoz fel amellet, hogy az Ember 1.0 változatának nincs félnivalója a mesterséges intelligenciától, hiszen az süket és vak az esztétikai értékekre, sosem lenne képes felfogni Szókratész szépségről mondott csábító szavait, melyeket az ifjú Phaidrosz – csábítója örömeire – egy szempillantás alatt megértett.

Vasali Zoltán tanulmánya az előző írások irányához képest jóval pragmatikusabb megközelítést követ. Vasali az emberiséget ma leginkább nyomasztó környezeti katasztrófák okozta ártalmak csökkentésének lehetőségeit vizsgálja, melyeket a Ropolyi által leírt új lét nyit meg. Az írás különös jelentőségét az adja, hogy számot vet a mesterséges intelligencia nyújtotta megoldások széleskörű alkalmazása nyomán keletkező etikai dilemmákkal, melyek az Ember 2.0 változatát kívül helyezik a jó és a rossz konvencióin.

Beke Ottó Ma Po-Jung A csend városa című műve alapján figyelmeztet az online önkényuralom fenyegetésére, melynek megvalósulása küszöbön áll a Kínai Népköztársaságban. Az embereket és a dolgokat átfogó egységes hálózat beigazolja Martin Heidegger rettenetes látomását a machináció mindenre és mindenkire kiterjedő hatalmi tébolyáról, melyre példa a bolsevizmus, a nemzeti szocializmus és a fenntarthatatlan növekedési tébolyban szenvedő fogyasztói társadalom.

Nem véletlenül döntöttünk úgy, hogy a Szabad Piac első számában a mesterséges intelligencia alkalmazásainak antropológiai, etikai, gazdasági és társadalmi hatásairól írott tanulmányokat közlünk. A közreadott írások szerzői meggyőzően érvelnek amellett, hogy ez a technológia, ráépülve a világháló adta lehetőségekre, mélyrehatóan és visszavonhatatlanul megváltoztatja az emberiség létviszonyait a Földön, s talán azon túl, ha az emberek a Földről tovább lépnek. A jövővel mérkőzik, aki a jelen adta viszonyok perspektívájából tekint erre az új technológiára. Törekedtünk arra, hogy elkerüljük az utópia és a disztópia végleteit, egyetértve Bocskai Istvánnal, aki azt mondta, „sem az dialektikához, sem az retorikához nem tudunk, a dolgot őt magát nézzük, csak a mi nemzetünk javát és magunk megmaradását”.

## VITA

(Csepeli György - Molnár György - Szűts Zoltán)

### SZABADPIAC BESZÉLGETÉS

A beszélgetés résztvevői Csepeli György egyetemi tanár, szociálpszichológus, Molnár György egyetemi docens, digitális pedagógia kutató és Szűts Zoltán egyetemi docens, média és digitális pedagógia kutató.

**Beszélgetésünk központi témája a mesterséges intelligencia. Ha a jelenséget egy evolúciós folyamatba próbálnánk elhelyezni, ahol az erőgép van a skála legtávolabbi pontján, majd következik a gőzgép, az elektromosság, a számítógép és a digitalizáció, akkor helytálló-e az állítás, hogy a skálán hozzánk legközelebb a mesterséges intelligencia áll, és elmondhatjuk-e, hogy az előzőekhez hasonló paradigmaváltó jelenségről van szó?**

#### *Csepeli György*

Szerintem az evolúciós folyamat jóval korábbi. Az evolúció az információnak az a fajta továbbadása, amely egy szervezet életben maradását garantálja, miközben szelekciós mechanizmusok útján elindítja az újabb és újabb változatok keletkezését. A genetikai úton történő információtovábbításban ott van a biológiai intelligencia. Kérdés, hogy az ember mint a jelenleg ismert evolúciós piramis csúcsa, mit kezd azzal az intelligenciával, ami számára nem csak genetikai, hanem kulturális alapokon is adódik, és milyen gépeket hoz létre. Kapcsolódó kérdés, hogy az egymást követő intelligencia-fejlesztési szakaszok megfeleltethetőek-e egy evolúciós rendnek, vagy nem. Én úgy látom, hogy még nem. Akkor lesz egy evolúciós ugrás, hogyha az ember által kifejlesztett gépi intelligencia kapcsolatba kerül magával az emberrel, s a természetes és a mesterséges intelligencia kombinálódik, ahogy azt Kurzweil leírja. De a jelenlegi gépi fejlesztések inkább abba a rendbe illenek bele, amelyeket ipari forradalmakként szoktak azonosítani, hogy első, második, harmadik – most a 4. ipari forradalomban vagyunk. Ezt még nem nevezném evolúciónak.

#### *Molnár György*

Igen, valahogy én is hasonlóképpen látom ezt, hogy tehát az evolúciót inkább az emberi, humán interfésznel szokás említeni és nem a gépi területre leképezni. Talán úgy tudnám elhelyezni mindezt, hogy ez egy újabb generáció lehet, ahol finomodnak még az eddig használt technikák, technológiák, és azok megjelennek mondjuk a gépek szintjén, a processzorok is, és ezáltal annál okosabbá válnak. Emellett valami hibrid megoldást is el tudok képzelni, ott van a humán interfész is, ahol a kettő, a humán és a mesterséges intelligencia mondjuk együtt működik, tehát a gépi rendszer része. Ilyenekről már korábban is hallhattunk, hogy az agychipeknek esetleg ez a hibrid variációja okozhatja ezt. Egyébként én is egy ilyen hatodik generációnak jósolnám ezt Wilbur Schram rendszerében, ahol Szűcs Pál az ötödik generációt is definiálta, amelyben az internet is benne volt. Ez lehetne a hatodik generáció, egy teljesen

kifinomult nemzedék, ahol már a gépeknek egy magasabb szintje jelenik meg. Nem biztos, hogy ez az ember evolúciója lesz, hanem a gépek magasabb szintje. Így gondolom most jelen pillanatban.

**Szűts Zoltán**

Úgy gondolom, abban a pillanatban, hogy még sokkal közelebb kerülünk az emberi agy és az emberi elme működésének megfejtéséhez, akkor tudunk majd egy olyan evolúciós folyamatról beszélni, ahol egy következő szintre léptünk. A 2020-as davosi világgazdasági fórumon az előadók két különböző nézetet ütköztettek. Az egyik Harari álláspontja volt, aki már a meghekkkelhető emberi elméről beszélt, míg Ren Zhengfei, a Huawei vezetője abszolút pozitívista módon azt mondta, hogy a jelen technológiája az emberi evolúció következő lépését készíti elő.

**A gazdasági aspektusokkal is foglalkoznunk kell. Egy 2018-as McKinsey-jelentés kiemeli, hogy 2030-ig a mesterséges intelligencia 1,2%-os éves gazdasági növekedést generál. Csak emlékeztetőül: a gőzgép megjelenése 0,3%-ot, a robotoké 0,4%-ot, a számítógépek beépülése a gazdaságba pedig 0,6%-ot lendített éves szinten a gazdasági fejlődésen. Reális-e ez a becslés, illetve mi lesz az a pont, amikor a társadalom szembesül a mesterséges intelligencia kikerülhetetlen szerepével?**

**Csepeli György**

Ez a prognózis nem számol az emberiség számára olyan kihívásokat jelentő környezeti feltételekkel, amelyek csak a mesterséges intelligencia adta lehetőségek kihasználása révén teljesíthetők. Arra gondolok, hogy az évszámok, amelyek elhangzottak, egyúttal a földi környezet radikális megváltozásának lehetőségét rejtik magukban. Gondolok itt a klímaváltozásra, a tengerszint emelkedésére, az elsivatagosodásra, a túlnépesedésre, a járványok ellenőrizhetetlen terjedésére. Ezek csak példák. Nem sorolom föl az összes globális, fenyegető változást, amelyek az emberiségnek nem is a túlélését, de mindenképpen a jólétét fenyegetik. Szerintem nem a gazdasági növekedés az érdekes ebben az egész dologban. Nem érdekes, hogy hány százalékot emel a mesterséges intelligencia megjelenése a 4.0 ipar vagy az online szolgáltatások teljesítményén. Ami érdekes, hogy ezeket az adatalapú, problémamegoldó intelligens technológiákat, amelyek már vannak, és még inkább lesznek, fel tudjuk-e használni az emberiség egészét fenyegető környezeti válságtényezők kezelésére. Ebben az összefüggésben nem a gazdasági növekedés a fontos, hanem a fenntartható fejlődés. És amennyiben a fenntartható fejlődés követelményét össze tudjuk hangolni az új technológiai környezettel, úgy érzésem szerint mindenképp nyugodtabban ülhetünk itt a székeinken, és gyermekeink jövője biztosnak tűnik. Szemben a jelenlegi helyzettel, amely érzésem szerint csödközel.

**Molnár György**

Látványos növekedés nem feltétlenül érzékelhető minden területen, bár mondjuk az ipar esetében megjelenhet, például a gyártósoroknál is. Ezt úgy képzelhetjük el, hogy az emberi tényezőt valamilyen szinten helyettesíteni tudják, amitől sokan picit tartanak is, illetve sok irodalom szól arról, hogy mennyire tudják majd átvenni az emberi munkát, és a munka for-

mája még hogyan változik meg. A betanított munkások szerepét például kiválthatja viszonylag gyorsan. Ez nyilvánvalóan valahol a GDP területén is hozhat eredményt, illetve növekedést, hatékonyságot, de azt gondolom, nem biztos, hogy ez lesz valóban az első érzékelhető formája ennek az áttörésnek. Inkább az, hogy a munkaformák valamelyest még tovább változnak, az ehhez kapcsolódó képzésekben is megjelennek, ezekkel a mesterséges közegekkel, intelligencia által adott szolgáltatásokkal, amiket mondjuk már egy-egy filmben ilyen holisztikus szinten érzékelhetünk is. Az algoritmusok meghatározóbbá válnak.

Én csak arra reflektálok még, hogy mikor lesz az a látványos pont. Úgy gondolom, hogy akkor, amikor az egyén mindennapi életében algoritmusok határozzák meg a cselekedeteit. Ma már azért ez jelen van, amikor közlekedünk, illetve a vásárlás esetében is, de szerintem a jövőben, amikor a mindennapi ember is tudomásul veszi, hogy átalakul az élete. Mondok erre egy példát. Egy konferencián tartottam előadást, ahol a sorsról volt szó, és mindenki az 20. század nagy tragédiáinak kapcsán értekezett az emberi sorsról, én pedig arról beszéltem, hogy az algoritmusok hogyan befolyásolják a sorsunkat. Minthogyha a Marsról csöppentem volna bele ebbe a konferenciába, senki sem hitte el, illetve az lehetséges, hogy mindenki azt hitte, a science fiction területéhez tartozik.

### **Csepeli György**

A magyar balsors kétségtelenül egy sajátos algoritmus eredménye. A jövő kérdése, hogy meg tudunk-e majd szabadulni ettől az algoritmustól. Hadd reflektáljak arra, amit Molnár György mondott. Valljuk be, hogy az emberi munkatevékenységek kb. 90%-a rutin, nem kreatív tevékenység, s ezeket már a jelenlegi technológiával is, de a jövőbeli technológiával kiváltképp, sokkal biztonságosabban és hatékonyabban lehet majd kiváltani. Mesterséges intelligencia-alkalmazásokat magukba rejtő hálózati és robotikai alkalmazások, megoldások sokkal jobban és megbízhatóbban elvégzik ezeket a munkákat. A kérdés az, hogy az ily módon felszabadított embertömeg mit fog kezdeni a szabadságával. Ez nagyon nyugtalanító kérdés, mert a szabadság csak abban az esetben áldás, ha valaki tudja, mire lehet azt felhasználni. Ha valaki nem tudja, mit kezdjen a szabadsággal, akkor marad a szex és marad az erőszak, amiből a legkülönbözőbb tragédiák következnek. Itt érzésem szerint megint csak a mesterséges intelligencia-alkalmazásoknak van fantasztikus lehetősége, és nem csak egy-egy társadalomban, hanem globálisan is. Mert egy olyanfajta egyenlőtlenség-kiegyenlítő technológiáról beszélünk, amely már a gyerekkorban képessé teszi az embereket arra, amit idegen szóval úgy hívnak, hogy empowerment. Az új technológiák képessé tehetik őket autonómiára, kreativitásra, innovációra. Képessé tehetik őket arra, hogy ennek az új szabadságnak az áldásait és ne az átkait éljék át. Itt szerintem óriási lehetőségek vannak az edukáció és a mesterséges intelligencia-alkalmazások találkozására. Az *Indexen* olvastam nemrég egy cikket egy nagy londoni kiállításról, ahol a Microsoft legkülönbözőbb oktatási technológiáit mutatták be. Lehet, hogy volt ebben reklám is, de egészében véve nekem úgy tűnik, hogy az alapgondolat nagyon helyes. Teljesen ineffektív módszere az új generáció felkészítésének az életre, hogy gyerekeinket bevisszük az iskolába, és ott tartjuk, mint a rabokat a Csillag börtönben, napi 9-10 órát, ráadásul a mi gyerekeink még kártérítést sem kapnak az államtól.

**Molnár György**

A mesterséges intelligencia az egyéni tanulási utak kijelölésében nagyon hatékony, és a gyakorlatban is az. Amikor mondjuk egy tanárnak 20 tanulóval kell foglalkoznia, képtelen észben tartani az összes információt, a mesterséges intelligencia viszont nem felejt, sőt, hogyha valahol lát mintázatokat, Big Data alapú mintázatokat, és látja a megoldásokat, akkor ezt képes nagyon gyorsan alkalmazni.

**Csepeli György**

Kiemelték ezen a Microsoft konferencián is, hogy az új technológia egyáltalán nem teszi fölöslegessé a tanárt. Csak azt a fajta tanárt teszi fölöslegessé, aki a mindentudás állítólagos birtokában kiáll a tábla elé és krétával felírja mondjuk a csonka kúp megoldási képletét. Új tanárra van szükség, mert a diákok már újak.

**Molnár György**

Igen, az ezzel a fajta technológiával támogatott mesterséges intelligencia valószínűleg sokkal jobban alkalmazkodik a felnövekvő digitális nemzedékekhez is, amelyek sokkal jobban hozzá vannak szokva attitűdben, nyitottságban is, valamint gépekkel támogatottak, tehát az ember-gép interfész nem annyira lesz számukra idegen, mint másoknak. Egyébként, ha már oktatásról beszélünk, azért van itt még egy gondolat. Nyilvánvaló, hogy tanítható és tanul is ez a mesterséges intelligencia, Big Data és egyéb alapon, meg algoritmusok által. De mindenre tudunk majd előre programot írni, hogy ezekre a váratlan helyzetekre felkészüljön? Amit kompetenciának nevezünk az oktatás rendszerében, az MI-nél nem tudjuk még megjósolni. Egyébként ugye már a konstruktív tanuláselmélet túlmutatott azon, hogy a legokosabb az oktató, a tanár. Már nem ő a tudás egyedüli birtokosa, hanem a tanulót, a diákot kell középpontba helyezni, és ennek támogatására megjelenhetnek ezek a mesterséges intelligenciák – robotok, ahogy az óvodában láttam már példát erre Kínában és Japánban is.

**Csepeli György**

Mivel a hálózat globális, ennek következtében a hagyományosan rettenetesen hátrányos helyzetű régiók, akár kontinensek, mint Afrika, ennek a technológiának az okos kihasználása révén ugrásszerűen fejlődhetnek. Akkor, ha ez a kompetencia, amiről Molnár György most beszélt, beépül a képzés protokolljába.

**Mennyire lesznek önzetlenek a vállalatok, mennyire érdekük az, hogy olyan mesterséges intelligenciát fejlesszenek, amely világszerte versenyképessé teszi a tanulók tudását, vagy elképzelhető a jövőben egy újfajta gyarmatosítás, és adatkolóniák alakulnak ki, amiről Harari beszél? A folyamat elején megtalálható a Facebooknak az a törekvése, hogy amikor ingyen internetet próbál szolgáltatni világszerte a legszegényebb régiókban, ez oly módon történik, hogy ő szabja meg, mely szolgáltatásokhoz lehet hozzáférni. Tehát irányítva engedi be őket a digitális világba, a saját digitális világába.**

**Csepeli György**

Igen, ez egy nagy kérdés. Kormányzati paradigmaváltásra van szükség. Meg kell változnia a rendszernek, melyben az a fajta sajátos szereposztás létezik, hogy vannak kvázi, vagy ténylegesen szuverén nemzetállamok, és vannak semmifajta korlátot nem ismerő multinacionális cégek. Ezt nyilvánvalóan föl kell, hogy váltsa egy olyan univerzális kormányzati szisztéma, amely képes arra, hogy szabályozza ezt a folyamatot, mert ha a reguláció elmarad, akkor úgy járunk, mint amikor az oroszlanokat kieresztik a ketrecből: azok fölfalnak bennünket.

**Volt már szó a szabályozásról, illetve a jó és a rossz kategóriájáról. Vajon a mesterséges intelligencia meg tudja-e különböztetni a jót a rossztól? Hogyan képes erkölcsöt tanulni? Hogyha az IBM-nek a Watson nevű mesterséges intelligenciája, amely most például a rák elleni szert keresi, egyszer csak rájön, hogy a legpraktikusabb gyógymód az adott ember, vagy egy adott embercsoport elpusztítása, akkor mi akadályozza meg majd ebben? Ha ugyanez a mesterséges intelligencia irányítja már az okosvárost is, akkor elképzelhető, hogy egy teljes populációt kiirt ily módon?**

**Csepeli György**

Ez a legösszetettebb és legérzékenyebb kérdés. Én nem mennék bele ennyire szélsőségesen a mesterséges intelligencia okozta veszélyek előrelátásába. Egész populációk el tudnak tűnni mesterséges intelligencia nélkül is. Most például Kínában elindult egy olyan vírus, amiről nem tudjuk még, hogy hány száz, vagy ezer, vagy millió embert fog elpusztítani. Ellenben a mesterséges intelligencia-technológia, a Big Data alkalmazása lehetőséget adhat arra, hogy ezt a fajta pusztítást mérsékeljük, vagy megállítsuk. Annyit akarok voltaképpen mondani, hogy az érték probléma egyfelől algoritmus probléma, ahogy ezt te mondtad is, vagy elkezdjük mondani, kicsit tréfásan, a balsors kapcsán. Mert az algoritmus végre is egy szelekció. Egy olyan szelekció, amelynek az eredményességét az elmúlt tapasztalatok garantálják, viszont a jövőre vonatkozóan, mint hallottuk, semmifajta garancia nincs, hogy ami egyszer jó volt, az majd a továbbiakban is jó lesz. Tehát ilyen értelemben van egy praktikus, pragmatikus értelme a jónak és a rossznak, de ez nem helyettesíti azt az ősi metafizikai kérdést, hogy voltaképpen mi a „jó”, mi a „rossz”, mi az „igaz”, mi a „hamis”, mi a „szép”, mi a „rút”. Meggyőződésem, hogy ez az a terület, amely mindenképpen megmarad nekünk, embereknek. És ez a terület talán még érdekesebb, még varázslatosabb lesz, ha ezek az új technológiai fejlesztések leveszik a vállunkról azokat a terheket, mely terhek egyébként összefüggenek azzal, hogy megbetegszünk, elfáradunk, rengeteg gyakorlati, praktikus problémánk van, amelyekkel fecsérjük az időt. Felszabadulunk. És az a fajta szabadság, amiről beszéltem, ekkor ki tud teljesedni. Törhetjük a fejünket az értékkérdéseken, mert ezeket soha senki helyettünk nem fogja megoldani. Arra vonatkozóan, hogy mi az élet értelme, szerintem nincs az a zseni, aki ki tudna fejleszteni egy algoritmust.

**Molnár György**

Igen, ez egy nehéz, komplex kérdés valóban. Itt olyan algoritmust kellene fejleszteni, ami öntanuló is egyben, ami az embernél teljesül és működik. Az emberiség védelmére hadd mondjam el, hogy mint anatómiai lény, a homeosztázison alapul, és öngyógyító meg öntanuló is egyben, olyan összetett szervezet, szervrendszer igazából, amit nem is ismerünk még A-tól Z-ig ma sem. Most a gépeket jobban fogjuk ismerni szerintem, főleg, hogy mi programozzuk azokat. Ennek ugye előnyei és hátrányai is meglennének, megvannak. Nekem még mindig nagy kérdés, hogy, hogyan tudják majd ugyanazokat az érzéseket generálni felénk. Az értékek kapcsán pedig tulajdonképpen probléma volt már annak idején Ribble hét szintű modelljében is, ami ezt, az erkölcsi értékek, normatív, konstruktív életvezetés, nevelési értékek kezelését, írta le. Tehát már az internetes világban sincsenek olyan szabályok meg algoritmusok, amelyek ezeket jól kezelnék. Vagy említettük a kapuőrök megszűnő szerepét is. Mindenki érzékeny valamire, az ember is, és tényleg sok betegség elkaphatja, no de hát a gépeknek is pont ugyanígy tudunk vírusokat küldeni, ami megbénítja őket. Erre szintén láttunk sok filmes példát, amelyekben meg is bénították így az egész számítógépes rendszert, számítógépes hálózatot. Ilyenkor ez nagyon gyorsan tud terjedni, ahogy az ember is nagyon gyorsan kihordja és terjeszti a fertőzést. Tehát azt gondolom, hogy a veszélye meg az érzékenysége megvan mindkettőnek. Az ember is sérülékeny mint anatómiai lény, bár öngyógyító, és sok mindenre képes magától. Hogy a gép erre képes lesz-e? Azt nem tudjuk még. Illetve azt azért tudjuk, hogy őket is karban kell majd tartani, tehát e területen továbbra is ott lesz az emberi tényező; felszabaduló idejünkben emberek esetleg a gépek irányításával foglalkoznak majd. E folyamat veszélyét meg előnyét ugyanúgy látom, de lehet, hogy együttműködve, egymást támogatva ez egy jó irány is lehet.

**Szűts Zoltán**

Tovább provokálok. Pár évvel ezelőtt változás állt be a kommunikációban, előtérbe került az ember-gép kommunikáció. Emberként mind többet kommunikálunk chatbotokkal, amelyek mesterséges intelligenciával vannak ellátva. Egyik radikális példa, hogy a Microsoft chatbotját pillanatok alatt rasszistává tették és radikalizálták az online tanítói, de Kínában, ahol központi ellenőrzés alatt vannak a chatbotok, a felhasználók egy része érzelmi viszonyt alakít ki ezekkel a gépekkel, és egyre gyakrabban azt mondja nekik, hogy „szeretlek”, ami egy függőséget, érzelmi függőséget is jelent. A kérdésem az, hogy egyrészt, megilleti-e a mesterséges intelligenciát az embereknek járó jog, vannak-e emberi jogai a mesterséges intelligenciának, illetve mi annak a következménye, ha idővel a chatbotokkal csak parancsolóan kommunikálunk, és a mindennapi életben vajon ekkor átalakul-e a kommunikációnk, az ember-ember kommunikáció.

**Csepeli György**

Alapvetően át fog alakulni a kommunikáció az új környezetben. A Pygmalion-hatás fog érvényesülni, ami abban áll, hogy fölruházunk emberi tulajdonságokkal nem emberi képződményt. Pygmalon szobra egészen jól nézett ki, hogy beleszerethessen a szobrász. Semmi akadályja nincs annak, hogy a robotokat hasonló logika alapján megszerethessük. Sőt, tudjuk jól, hogy a szexiparban már vannak is ilyen robotok, amelyek helyettesítik az emberi

testet, és kiváltják azt az érzelmi szükségletet, amiről korábban úgy gondoltuk, hogy csak ember tud kielégíteni másik ember számára. Ez egy olyan jellegű dolog, amit mindenkire rá kell bízni, hogy mit szeret jobban, az élő testet vagy pedig a robottestet. Ezt szerintem külső szemmel nem tudjuk megítélni.

### ***Molnár György***

Tulajdonképpen igen, amit professzor úr mondott, ez valóban így van. Esztétikai megjelenésében ki tudunk már váltani olyan érzéseket, amelyek megfelelhetnek valamifajta emocionális alapú megnyilvánulásnak, ez akár lehet szeretet, félelem, szerelem is, amire már szintén láthattunk mozifilmes példákat, ahol ez működött. Egy fiatal fiú beleszeretett egy cyborg gépbe, akit Alitának hívtak, aztán végül a fiú is géppé vált, így már benne volt mindkettőben a mesterséges intelligencia, illetve ők voltak a hibrid alapon működő robotok. Úgyhogy igazából az érzéseket is, az érzékszerveinket is valamennyire azért lehet befolyásolni akár mesterséges alkotásokkal is, és kiváltani azokat az ingereket, vagy hasonlókat, mint egy melegségnél például. Úgyhogy biztos vagyok benne, valamilyen szinten ez működhet.

### ***Csepeli György***

Az ELTE Természettudományi Karán Miklósi Ádám és kutatócsoportja dolgozik olyan robot kifejlesztésén, amely messzemenően úgy viselkedne, mint a kutya. A kutya, mondhatjuk, biológiai gép, de közismerten privilegizált viszonyban van az emberrel, genetikai okoknál fogva. Ezt Csányi Vilmos bebizonyította. Az ember tekintetében egy ilyen kutya típusú robot nagyon hasznos funkciókat tud ellátni, tehát én ebben nem látok semmifajta negatív összefüggést. Bele kell nyugodni, hogy egy olyan újfajta technológiai környezet lesz, amiben a társ szerepét, a társ funkcióját nem csak ember fogja ellátni.

Az ember életritmus jelentősen megváltozik. Úgy tapasztalom, hogy egyre többen élnek egyre kevésbé tudatosan. Ez egyébként visszavezethető oda, hogy az emberi élet ritmusát egyre inkább az e-mailek, a Facebook-üzenetek határozzák meg. A beszélgetés során is két hívás érkezett, ami azért megváltoztatja valahogy azt is, hogy mire gondolunk, hogyan próbáljuk a beszélgetést tovább szőni. Oda szeretnék kilyukadni, hogy ha a gépekkel kommunikálunk, akkor talán egy kis időnek el kell telnie, hogy tudatosodjon bennünk, igenis, nem valós személy, és számtalan adatunkat bízunk a gépre. Olyan adatainkat, amiket nem bízunk más emberekre. Az otthoni gépi asszisztensek olyan bizalmat ébresztenek az emberben, hogy minden egyes adatot, a bankszámlájától kezdve az összes személyes információig megosztja a rendszerrel és rábízta, hogy az kommunikáljon helyette. Ebben az esetben, ha kialakul a bizalom a cég iránt, amely ezt szolgáltatja, nem lehet gond, viszont ha nincsen tisztában azzal, hogy géppel beszél és elvárja azt a géptől, amit egy embertől, akkor komoly gondok lehetnek. Ma még az ügyfélszolgálatok jelentős részében problémát okoz, hogy ha valaki felhívja a céget, akkor ott egy virtuális asszisztenssel beszél. Nagyon sokan ódzkodnak, és problémaként élik meg azt, hogy egy gépnek kell elmondaniuk a problémákat.

Ha jó a gép, akkor észre sem vesszük, hogy gépről van szó. Vannak olyan chatbotok, különösen a tanácsadó, szolgáltató szegmensekben, ahol szerintem ez már nem probléma, mert nem veszed észre, hogy nem Kival beszélgetsz, hanem egy algoritmussal. A veszély

a digitális rabszolgaság. Egy olyan sajátos formája a rabszolgaságnak, ahol te magad adod el magadat. Tehát nem arról van szó, hogy kivisznek a rabszolgapiacra, megnézik a fogaidat, az izmaidat, és akkor eldönti a gazda, hogy kellesz, vagy nem kellesz. Saját magadat viszed ki a piacra, az adataid révén, lényegében a digitális másodat eladod, anélkül, hogy tudnád, milyen következményekkel jár ez. Ezt látom igazi problémának.

Ez még mondjuk a tolerálható változat, a kevésbé véres változat, de amit a kínaiak produkálnak, az egy olyasfajta digitális rabszolgaság, ahol ténylegesen láncra fűznek téged, és ténylegesen bekényszerítenek egy diktatórikusan meghatározott állampolgári szerepbe, ahol semmifajta mozgási szabadságod nincsen azon kívül, amit megenged neked az állam. Akkor neked teljesen az állami elvárásoknak megfelelően kell hitelt felvenned, utaznod, barátot, barátnőt választanod, dolgoznod. Semmifajta mozgási szabadságod nincsen, mert tényleg a lelked minden egyes porcikáját ellenőrzi az állam. Az egyik esetben egy önként vállalt rabszolgaságról van szó, a másik esetben egy rád kényszerített rabszolgaságról, de az eredmény mind a két esetben a szabadság teljes eltűnése. És ez azért nagyon fontos, mert az innováció és a kreativitás garanciája a szabadság. Itt megint csak a nevelést és az oktatást látom kiútnak. Ez az, amit úgy nevezünk, hogy reziliencia. De a reziliencia nem magától adódik, hanem azt kora gyerekkortól kezdve bele kell építeni a leendő felnőttbe, mint az autonóm gondolkodást, a szabadság iránti vágyat, az empátiát, a toleranciát, a kooperációt. Ha ezeknek a készségeknek, kompetenciáknak a kialakítása elmarad, hát akkor bekövetkezik a digitális rabszolgaság mind a két változatban.

### **Szűts Zoltán**

A ránk kényszerített rabszolgaság kapcsán egy további adalékot szeretnék hozzáfűzni. A kínai iskolákban már egyre több helyen használnak mobil EEG-t, a tanulás során figyelik a gyerekek agytevékenységét, és ezt olyan szintre emelték, hogy a szülők az okostelefonon értesítést kapnak, ha a gyerek nem koncentráll kellőképpen az iskolában. Ami egy félelmetes nyomás alá helyezi mind a gyereket, mind a szülőt. Egyáltalán nem biztos, hogy a tanárok ki vannak arra képezve, vagy van kompetenciájuk, hogy megítéljék, pontosan mi történik az órán. A tanárok kamerákkal figyelik még a mozgást, testtartást is, és így tudják elemezni, hogy ki az, aki jól viselkedik, a társadalmi elvárásnak megfelelően, és ki az, aki nem. Az európai kutatások, ahol megpróbálunk belenézni az agyba, arra kíváncsian, hogy mi történik akkor, amikor képernyőről tanulunk, nagyon-nagyon szelídek ahhoz képest, amit Kínában csinálnak, és én attól tartok, ez annak a trendnek a része, hogy valóban egyrészt lássák a gondolatainkat, másrészt pedig, hogy már képesek is legyenek befolyásolni azokat. Vagy legalábbis egy kicsit olyan, mint ha panoptikumban élnénk, és ha nem is figyelnek minket, akkor is, magunk is próbáljuk önszabályozni a gondolatainkat.

### **Csepeli György**

Ha az emberiség erre az útra lép, akkor kipusztítja magát, mert az evolúciónak mégiscsak az a logikája, hogy egyre komplexebb és egyre szabadabb lények tevékenykednek ebben a térben, amit kozmosznak nevezünk. Érzésem szerint, ha Kína ezt az utat választja, akkor kulturálisan halálra ítéli magát. Nem mondhatunk le a nyugati embernek arról a jogáról és arról a lehetőségéről, hogy *szabad*, mindenki szabad. És ha ezt az jogot, akármilyen módon, technológiailag vagy politikai,

kereskedelmi-, gazdasági eszközökkel elnyomjuk, megsemmisítjük, azzal elvágjuk az evolúció lehetőségét, és az embert kiiktatjuk a létezők köréből. Lehet, hogy megmarad az ember mint élőlény, de nem lesz külön, sőt, talán még kevésbé lesz külön, mint elődei, a főemlősök.

***Molnár György***

Igen, ez egy érdekes és fontos kérdés, hogy ez a digitális rabszolgaság kontra szabadság hogyan tud érvényesülni ebben a gépesített világban. Én is úgy gondolom, hogy meg kellene hagyni a szabadságát az embereknek. Egyre jobban integrálódunk ezekbe a gépi és mesterséges rendszerekbe, s az egyre szabályozottabbá válás az ember kreativitását, önálló gondolkodását is visszafoghatja. És mondjuk az idegrendszerünkre se biztos, hogy jótékony hatással van ez, azon belül a szinapsziszra, ami a biológiánkat élteni. A nagyon szabályozott folyamatról azt gondolom, hogy nekünk se kellene átvenni ezt a kínai, távol-keleti példát. Szűts tanár úrral beszélünk egyszer, hogy Kínában már a bírósági ügyeket is ilyen mesterséges intelligenciákra akarják bízni, hogy ők döntsenek különböző kérdéskörökben. Tehát, ha a gépek már most is ítélnék emberek fölött, akkor a későbbiekben mindez hová fog vezetni? Még az jutott eszembe: amikor chatrobotokkal kommunikálunk, nem biztos, hogy érezzük, hogy gépek. Ha hang alapú kommunikáció történik, akkor ott azért még érzékelhetjük a gépi hangokat, hangsúlyokat, hanglejtést, de a gesztusokat se biztos, hogy tökéletesen át tudják venni az embertől, tehát ehhez, úgy gondolom, még idő kell, hogy teljesen megvalósuljon. Nálunk jelenleg aktuális a digitális kompetencia keretrendszer, amit most adaptálunk európai uniós ajánlásra. Még ha be is fog indulni ez, akkor sem lesz egy nagyon keményen szabályozott rendszer. Bár beszélünk digitális névjegyekről is az iskoláknál, meg a tanulóra, a diákra, a vezetőkre, az oktatókra is lesz egy ilyen rendszer, de ez inkább a mesterséges intelligenciával való együttműködés, kapcsolat fejlődését segítené tovább ezen az úton, úgyhogy azt gondolom, még jól is jöhet ennek támogatására.

***Csepeli György***

Én egyébként úgy gondolom, ahogy a hajdani rabszolgaság kitermelte a maga Spartacusait, a digitális rabszolgaság is kitermeli a digitális Spartacusokat. Ha Snowdenre, Assange-re, Manningre gondolunk, akkor látjuk, hogy voltak emberek, akik elképesztő kockázatot vállaltak annak érdekében, hogy valamilyen módon megmutassák ennek a machinációnak az igaz természetét, és ezzel voltaképpen leblokkolják azokat a törekvéseket, amelyek bennünket teljes egészében korlátozni akarnak. Ez az egyik dolog. A másik, ami még fontosabb, hogy a szabadságra való törekvés, a kiolthatatlan szabadságszomj nyilvánvalóan nem mindenki életének alapmotívuma. Ez egy skálafüggetlen eloszlás: kevesen vannak, akik abszolút szabadok akarnak lenni, és sokan vannak, akik jól érzik magukat bilincsbe verve. Az más kérdés, hogy vannak politikai rendszerek, amelyek a zseniket kiirtják és a középszerűeket s a teljesen selejteseket uralmi pozícióba hozzák, de ezek a rendszerek nem szoktak fejlődőképesek lenni. Azok a fejlődőképes rendszerek, ahol Galileit végül nem ölik meg, csak megmutatják neki a kínzóeszközöket. Ahol nem teszik lehetetlenné az innovátorok és a kreatív emberek érvényesülését. És látjuk, hogy ez az új technológia fantasztikus hősoket tud produkálni a vállalkozói szinten. Tehát egyfelől vannak a digitális Spartacusok, akik nagyon hasznosak, de az igazi fejlesztők – az Apple fejlesztője, az Intelé, az egész hálózat kitalálója (ezeket a neveket Szűts Zoltán sokkal jobban tudja, a könyvében szépen ott sorakoznak) – még

nincsenek benne a köztudatban, ahogy benne van Galilei vagy Leonardo. De ezeket a neveket is be kell vinni a köztudatba, mert ugyanolyan fontosak a mai világban, mint annak idején ők voltak. Tehát ezek a fejlesztők a skálafüggetlen eloszlásnak azon a pontján vannak, ahol nem lehet eltiporni a szabadságot, ahol magas szintű a kreativitás és az innováció. Tőlük várható, hogy az emberiség végül is nem fog visszاسüllyedni a főemlősi szintre.

### ***Szűts Zoltán***

Ahogy Johannes Gutenberg nélkül nem léteznének nyomtatott könyvek vagy Guglielmo Marconi és Nikola Tesla nélkül rádió, úgy Vannevar Bush, Joseph Carl Robnett Licklider, Paul Baran vagy éppen Leonard Kleinrock nélkül sem létezne internet, Ted Engelbart és Tim Berners-Lee nélkül pedig világháló, és így az online kommunikáció és média is ismeretlen lenne számunkra. Mindezen úttörők hozzájárultak ahhoz, hogy az információ terjesztése és a hálózatok ilyen módon átjárják a társadalmunkat. Elhangzott, hogy elképzelhető, pusztulásába rohan az a világ, amelyben mi most élünk, ha kivész belőle a kreativitás és az innováció, s központi ellenőrzés lesz. De vajon 2100-ban – tudom, nehéz jósolni – mi fogjuk irányítani az algoritmusokat, az ember, vagy az algoritmusok fogják az embert? A másik megfigyelés pedig, hogy egyre inkább az augmentáción, a kiterjesztésen van a hangsúly, igyekszünk a képességeinket egyre inkább kiterjeszteni. Annak idején, már ugye a teoretikus kultúrában, szimbolikus külső tárakba helyeztük a tudásunkat. Ma ezek a tárak hálózaton érhetők el, és talán egy lépés, hogy a mesterséges intelligencia segítse az információk elérését. Mi lesz a jövő 2100-ban? Az emberi intelligencia fog uralkodni a mesterségesen, vagy a kettő esetleg valamelyest kivész?

### ***Csepeli György***

Én hasadt-lelkű vagyok. Szeretek nyomtatott könyvet olvasni, moziba járni, tegnap az operában a Giselle-t néztem, már harminchatodszor, és mindig előnt a szomorúság, amikor látom a szegény lányt megcsalva és elhagyatva a herceg által. A kulturális tapasztalati világom teljes egészében a múltból fakad. De másfelől azért a józan eszem mégiscsak azt diktálja, hogy én egy kövület vagyok. Látom a gyerekeimet, akiket nem tudok rávenni arra, hogy elmenjenek a Giselle-re, vagy arra, hogy egy Jókai-regényt a kezükbe vegyenek. Ők egy olyan világban vannak, amely világ bizonyos értelemben fölveti azt a lehetőséget, amiről te beszélsz. Nem szeretném, hogy kiborgok legyenek, de mégis úgy érzem, hogy a jövő a kiborgoké. És csak reménykedni tudok, hogy az ember feletti ember élni hagyja majd az embereket is, de az élet, abban a mintában és abban a rendben, ahogy mi ismertük, egészen biztos, hogy véget ér.

### ***Molnár György***

Hasonlóan vélekedem, hogy nagyon nehéz kérdés, nem vagyunk jószok, nem lehet ezt előre látni. Ha visszatekintünk, a kilencvenes évektől kezdve nagyon-nagy, robbanásszerű fejlődés volt az IKT területén. Az tényleg átalakította a környezetünket, az abban felnövekvő generációkat. Ha csak ennyit vetítünk előre, akkor valóban drasztikus változás lehet, nem kell 2100-ig sem elmenni. De én azért mint anatómiai lény még reménykedem, hogy valahol az embernek meg lesz ebben a szerepe, ha másként nem, ahogy mondtam, valamilyen

hibridtechnológia szintjén. De akkor ez meg felveti az utánpótlással, a születések számával, a halálzási arányokkal kapcsolatos kérdéskört. Nem láthatjuk, hogy mi lesz, a Föld meddig tart el, a meglévő energiák mennyire tudnak minket eltartani. De a mesterséges intelligenciának is energiára van szüksége. Mi emberek könnyen kinyerjük egy belső égés által a sejtjeinkből az energiát, de azt a sok gépezetet mi fogja mozgatni, ellátni majd – ezt még nem nagyon látom, amikor most is energia-utánpótlási problémákkal küzdünk, küszködünk napjainkban. Úgyhogy nehéz ezt előre megmondani. De én is csak azt remélem, hogy valahol az emberi tényező és annak valamilyen szerepe megmarad a jövőben is, hogy a humáninterfész ebben szerepet tud vállalni.

### ***Csepeli György***

Abban bizonyos vagyok, hogy az emberi test jól fog járni. A technológiák, amelyekről beszélünk, lehetővé teszik azt, hogy az öregséget betegséggként definiáljuk. Ha valami betegség, akkor azt meg lehet gyógyítani. Kurzweil állítja, hogy a halhatatlanság sem kizárt. Más kérdés, hogy ebben a hallhatatlan testben milyen lélek lesz.

### ***Szűts Zoltán***

Ez a zseniálisan magas labda lehetővé teszi, hogy elmondjam: egyetlen egy dimenzióban, a vallás dimenziójában, vagy a hit dimenziójában még nem vizsgálták talán olyan sokan ezt a kérdését. A hagyományos egyházak a technológiától igyekeznek távol tartani magukat, vagy ha nem teljesen zárkóznak el, akkor azért lassan engedik be, és az elkövetkező évek vallástudományi diskurzusainak az egyik fő kérdése az emberi elmével, pontosabban az augmentált emberi elmével kapcsolatos lesz. Egyrészt, ha Hernád Istvánt, vagy John Searle-t és Komenczi Bertalant olvassuk, akkor az emberi elme létezésére és működésére keressük a választ, azonban a szerzők szerint is még nem teljesen találjuk. De nem biztos, hogy ezt technológiai szinten tudjuk majd megválaszolni, és elképzelhető, hogy valahol a vallás, illetve a filozófia lesz az, ami segít majd minket.

### ***Csepeli György***

Ebben biztos vagyok. Nagyon félve adom elő a gondolataimat, mert én eléggé fapados szociálpszichológus vagyok. Hogy elkezdtem ezekkel a gondolatokkal foglalkozni, az halál előtt ugrás a semmibe. Meguntam már a szociálpszichológiát, hogy őszinte legyek. Kőszegi időszakom többek között a haszonnal járt, hogy fizikusokkal voltam kapcsolatban, Kroó Norberttel, Thomas Filkkel, vagy biológusokkal, mint Szathmáry Eörs, akik nem a szociálpszichológiai paradigmában gondolkoznak, hanem világmindenségben. És a világmindenség kapcsán, Hankiss Elemér nyomán óhatatlanul eljutottam a kvantummechanikai gondolatkörhöz. Élete utolsó írása már nem jelent meg nyomtatásban. Idehozta, ebbe a szobába, hogy beszéljük meg. Ő kinyitja a lehetőséget, amiről te beszélsz, hogy a kvantummechanikai világ a mindenség titkát magában rejt. A mindenségben te is benne vagy, aki egyébként erről a mindenségről gondolkodik. Gondolatod, ami neurológiai mechanizmusok eredményeként áll elő, ugyanolyan kvantummechanikai determináció, mint amire vonatkoztatva te gondolsz. A kettő között van egy elképesztő szinkron, és itt hozta be Hankiss az Isten problémáját. Hatalmas lehetőségek vannak itt szerintem a hittudomány szempontjából.

A hit nagyon sok mindenben segít. A testnek is, a léleknek is. A hit segítségével programozni tudjuk magunkat. A neurális hálózatot is. Ebben nagyon sok erő és potenciál van. Majdnemhogy bármire képesek vagyunk ennek alapján. Ez egy nagyon nagy potenciál, és biztos vagyok abban, hogy ezt a potenciált ki tudjuk használni majd a mesterséges intelligencia és az emberi intelligencia együttélésekor is.

Einstein indította el ezt az egész kvantummechanikai forradalmat, de igazi forradalmárhoz híven megrettent az eredménytől. És akkor kétségbeesetten felkiáltott és azt mondta: „Isten nem kockajátékos!”, de közben kiderült, hogy Isten játékszenvedélye lebírhatatlan.

## ELMÉLETILEG

Bayer József

### A „MÁSODIK GÉPKORSZAK” TÁRSADALMI KIHÍVÁSAI

*„...fordulóponthoz érkezünk – egy olyan fordulat elején állunk, mint amely elindította az ipari forradalmat.”*

**Brynjolfsson–McAfee**

A nemrég beharangozott „4. ipari forradalom”, vagy szerényebben, a „második gépkorszak” a digitális forradalom által kiváltott átalakulásra utal a gazdaság és termelés területén. A digitális forradalom, a mesterséges intelligencia (továbbiakban MI) és annak ipari alkalmazása azonban súlyos társadalmi kihívásokkal jár. A látványosan fejlődő számítógépek és a kommunikációs hálózatok egyesítése rövid három évtized alatt a modern globális társadalom mindennapjaiba emelte az egyre bővülő digitális univerzumot. A világhálónak és a mobil telefonoknak köszönhetően, amelyek történelmi léptékben mérve elképesztő gyorsasággal terjedtek el, folyamatossá vált a szakadatlan információáramlás. Mai adatok szerint közel hárommilliárd ember használ ilyen eszközöket. Elég beszállni a metróba, hogy lássuk, mennyire lenyűgözi az embereket ez a technológia, de a világ elmaradottabb, vidékies térségeiben nem kevésbé forradalmi változásokat idéz elő az okostelefonon keresztül elérhető információk tömege és az azonnali kommunikáció lehetősége. Hatása azonnal érezhető a gazdasági vállalkozások szervezésében, a kulturális identitás változásában, az oktatás, a biztonság területén.

A mesterséges vagy gépi intelligencia az egyre gyorsabb és nagyobb tárolási kapacitású számítógépeknek köszönhetően mára olyan fejlődési szakaszba ért, hogy korábbi formáit a szakértők már a „régimódi” (GOFAI, good old-fashioned artificial intelligence) jelzővel illetik. Az intelligens gépek bármely formában az emberi elme működésének hardverben és szoftverben való objektivációi. Az új típusú intelligens gépeket ugyanakkor immár nem a lineáris, mechanikus számítási műveletek, hanem a párhuzamos műveletek egyidejű végzésére képes, több rétegű neurális hálózatok analógiájára építik. Ez evolúciós modellekkel társítva lehetővé teszi a mély avagy gépi tanulást („deep learning”), és ennek alkalmazását a problémák mind szélesebb körére.

Az intelligenciát tömören úgy is definiálhatjuk mint „komplex célok elérésének képességét” (Tegmark, 2019).<sup>1</sup> A biológiai evolúció során, a környezethez való alkalmazkodás nyomán több élőlény is képessé vált korlátozott hatókörű intelligens viselkedésre, de a legsokoldalúbb alkalmazkodásra képes, általános intelligencia csak az embernél fejlődött ki. Az ember által megalkotott, új típusú, rugalmas mesterséges intelligencia révén most egy olyan általános célú technológia van születőben, amely radikálisan új megoldásokat tesz lehetővé (az ember biológiai korlátjain túl is), ami felgyorsítja az automatizálás és robotizálás folyamatát a termelésben. Sőt,

---

<sup>1</sup> Az intelligencia fogalmának definíciójában nincsen konszenzus, e tömör meghatározás is sok mindent magában foglal. Pinker részletesebben is kibontja jelentését, hozzátéve, hogy a cél elérése során az ember racionális viselkedéssel kerül meg az akadályokat, amihez valóságú ismeretekre kell támaszkodnia. Mindenesetre „anélkül, hogy egy teremtmény céljait specifikálnánk, értelmetlen az intelligencia fogalma.” (Pinker, 2017, 62.)

egy emberi szintű általános gépi intelligencia (a „szuper-intelligencia) megalkotása is a kutatók célkeresztjébe került, bár sokan kételkednek ennek megvalósíthatóságában. (Vö. Mitchell, 2019.) Ez a perspektíva egy új gépi civilizáció lehetőségét vetíti előre, amelyben az ember főlegessége is válhat, ami jelentős aggodalmak forrása. De az MI alkalmazása már rövid távon is olyan hatalmas változások előidézője, amelyek a 2006. évi davosi Világ gazdasági Fórum fő témáit szolgáltatták.

A fórum elnöke, az amerikai Klaus Schwab szerint (Schwab, 2015) míg az első ipari forradalomban a gőzgépet és a víz erejét használták fel a termelés mechanizálására, a második a villamosságot és a robbanómotorokat használta fel a tömegtermeléshez. A harmadik az elektronika és információtechnológia felhasználásával a termelés automatizálását is megkezdte. A mostani negyedik ipari forradalom támaszkodik is erre az előzményre, amely a múlt század közepétől bontakozott ki, de fő újítása a technológiák fúziója, amely elmosza a határokat a fizikai, a digitális (információs) és biológiai szférák között. Ezt a korszakot a korábbiaktól megkülönbözteti a változás sebessége, kiterjedése és rendszerszerű hatásai. Ilyen méretű áttörésre és exponenciális fejlődésre Schwab szerint nincs példa a technológiai fejlődésben. A szerző szerint ez a fejlemény szinte minden iparágra, minden egyes országban felforgató hatással lesz, mélysége átforgalmazza a termelést, a menedzsment és a kormányzás teljes rendszerét. Érvei között szerepel a számítástechnikai és mobil eszközök látványos terjedése, szinte korlátlan hozzáféréssel a digitális hálózatokhoz és tudásbázisokhoz. A lehetőségeket megsokszorozzák az olyan innovatív áttörések, amelyek az Internet of Things (az egyes „okos” készülékek közötti internetes kapcsolat), az önjáró járművek, a 3D nyomtatás, a nano- és a biotechnológia, az energiatárolás és a kvantumkomputerek terén szinte naponta történnek. Ezek kombinációi egyre újabb termékeket, szolgáltatásokat hoznak létre, új képességeket és új habitusokat indukálva. Ezáltal a lehetőségek exponenciálisan bővülő, óriási tárháza nyílik meg előttünk.

A „második gépkorszak” ennek az új korszaknak az elnevezésére szolgáló alternatív jelző. Brynjolfsson–McAfee könyvének címe (The Second Machine Age) arra utal, hogy míg korábban az ipari forradalom zseniális találmányai az energia felszabadításával és hasznosításával a fizikai erőt sokszorozták meg és ezáltal alakították át fizikai világunkat, a digitális forradalom a szellemi munkafolyamatok nagybani gépesítését teszi lehetővé. A mesterséges intelligencia bevezetése, a globális digitális adatbázisok és hálózatok összekapcsolása az emberi szellem és találmányosság rendkívüli fokozására képesít, s mindezek kombinációja forradalmian új fejlesztések előtt nyitja meg az utat.

Bár e nagy horderejű átalakulásnak még igencsak a kezdetén tartunk, de máris nyilvánvaló, hogy nem csupán technológiai áttörés zajlik, hanem ennek nyomán várhatóan a gazdasági és a társadalmi viszonyok is gyökeresen át fogják alakulni. A ma meghozott politikai döntések pedig váltóállítóként szolgálhatnak az emberiség jövőbeli útjának kijelölésében.

Az erről folyó filozófiai vitákban utópiák és disztópiák egyaránt megfogalmazódnak. Morális pánikok kapnak lábra, akár a fenyegető klímaváltozáshoz kapcsolódva, akár a mesterséges intelligencia jövőbeli fejlődésétől tartva. Az emberiség „megváltásának” reménye (megváltás a nyomortól, a betegségektől és a háborúktól) keveredik az aggodalommal, hogy nem vagyunk felkészülve a kihívásokra, amiket a jövő tartogat, hogy a megnyíló hatalmas lehetőségek sosem látott veszedelmeket is magukban rejtjenek.

Világszerte élénk vita zajlik a „jövő mérnökei” és jeles társadalomkutatók részvételével a következő kérdésekről:

1. A munka világa átalakul a termelési folyamatok automatizálása és az új, a korábbinál jóval fejlettebb és sokoldalúbb robotok alkalmazása folytán. Mindez nyilvánvalóan kihat a foglalkoztatásra és a társadalmi rétegződésre is. Eközben a fő kérdés nem is annyira technológiai, mint inkább politikai: miként osztjuk el a nagyobb termelékenységből származó nyereséget? Vajon nem szakad-e ketté a társadalom olyan mértékig, hogy az társadalmi robbanásokhoz és a mai értelemben vett civilizáció végéhez vezet majd?
2. Az új infokommunikációs technológiák hatása a politikára máris érzékelhető. Az internet és a közösségi média fórumai, amelyektől a szabadság bővülését várták, tág teret nyit a demokrácia elleni támadásnak is, amint ezt az utóbbi idők szélsőséges politikai fejleményei igazolják.
3. A biztonság kérdése is új módon vetődik fel. Az adatbiztonság kulcsfogalma lesz az új digitális univerzumnak, hiszen egy fejlett civilizáció technikai infrastruktúrája sokkal sérülékenyebb a manipulációval, rombolással, esetleges terrortámadásokkal szemben, mint egy fejletlen. A jövő két kritikus kérdése közül az első, sikerül-e nemzetközi összefogással megállítani a hadviselés robotizálásának fenyegető trendjét, ami végzetessé válhat az emberiség túlélése szempontjából. A másik a mesterséges intelligencia terén zajló fejlesztések kontrolljának kérdése. Döntő fontosságú kérdés, hogy a mindenáron való hatalmi versengés jegyében, vagy közösen elfogadott normák alapján zajlik-e a mesterséges intelligencia fejlesztése, azaz sikerül-e azt emberi céloknak alárendelni.
4. A kultúra egész infrastruktúrájának és szervezetének küszöbön álló átalakulása nem kevésbé fontos következménye a változásoknak. Ez magában foglalja az emberiség teljes civilizációs és kulturális örökségének átmentését és megőrzését egy planetáris méretekben összekapcsolódó digitális univerzumban. A kifejezőmódok konvergenciájának eredményeként az írásbeliség kultúráját felváltja valami más, amit az új digitális technológiák és platformok határoznak meg. Az információkhoz való szabad hozzáférés döntő fontosságú lesz a szabad és demokratikus társadalmi fejlődés számára.

## **Az új technológiai forradalom és a munka világának átalakulása**

*„Mit gondoljunk az új technológiákról? Például, aggódjunk a mesterséges intelligencia előretörése miatt, vagy ünnepeljük azt?”*  
**(Abhijit V. - Banerjee - Esther Duflo)**

Nincs olyan szerző, aki a téma kapcsán ne foglalkozna kiemelt helyen az új technológia által előidézett tömeges munkanélküliség és a vele járó társadalmi megrázkódtatások kérdésével. Egyesek optimista, mások pesszimista forgatókönyvet vázolnak fel, de az MI szakértői csak-

úgy, mint közgazdászok és szociológusok a legfontosabb kérdések egyikének tartják a munkahelyek várható tömeges megszűnését. Visszautalnak a technológiai munkanélküliség múltjára: a nagy változások mindig teremtettek átmeneti munkanélküliséget, hogy aztán mégis akadjon munka új foglalkozási ágakban. A mezőgazdaságból a munkaerő java az iparba áramlott, később az iparból a szolgáltatási ágazatokba. Az emberi szükségletek köre nem állandó, ezért mindig van kereslet új termékekre és szolgáltatásokra, és ezzel együtt munka is: a dolgozók új képességeket és készségeket sajátítanak el, alkalmazkodva a változásokhoz. Branko Milanović szerint józanul kell szembenézni a várható változásokkal, és nem helyes pánikot kelteni. Ám azt ő is elismeri, hogy a mai átalakulás mélyebb, és a munkát helyettesítő mai innovációk nyomán foglalkoztatási válságok alakulhatnak ki. (Milanović, 2019.)

Az MI egyik legnevesebb szakértője, Stuart Russell nem kertel: szerinte nem kétséges, hogy az automatizálás gyors haladása rövidesen tömeges munkanélküliséget teremt. (Russell, 2019; Brynjolfsson–McAfee, 2015. ugyancsak ezt képviseli.) A folyamat már jó ideje tart, és látható, hogy a termelékenység növekedésével együtt nem nőttek a bérek, és a munkaidő sem csökkent arányosan. Mind többen végeznek rosszul fizető, a megélhetést sem fedező munkát, vagy kiesnek minden munkajogi védelemből, részmunkaidőben vagy önfoglalkoztatóként dolgoznak, esetleg a platform-gazdaság valamely ágában találnak munkát. A szociológusok egy új *prekariátus* (a.m. bizonytalan helyzetű, inséges osztály) létrejöttéről beszélnek, amely a régi proletariátus helyére lép. A fejlett országokban közzétett empirikus trendek alapján egész szakmák eltűnésével lehet számolni. Minden rutinnal végezhető fizikai és szellemi munka ki van téve annak, hogy rövidesen gépek lépnek az ember helyére. A járművezetők mellett a pénztárosok, banki tisztviselők, biztosítás-kötők, jogászok, kiskereskedők és egész sor más, fizikai vagy szellemi rutinmunkát jelentő állás szűnik meg, és nem jön létre helyette más. A fiatalok már nem is pályáznak ilyen munkakörökre, ami időlegesen még munkaerő-hiányt is okozhat, de a trend egyértelmű. Az olcsó gépek az emberek helyébe lépnek, ami lenyomja a béreket, és elszegényíti mindazokat, akik a kevés megmaradt, magasan kvalifikált munkakörért versengenek. Ez a folyamat természetesen nem egyenletesen, hanem helytől és gazdasági fejlettségtől függően eltérő ütemben zajlik le, amire mindjárt visszatérek.

Szélesebb perspektívában természetesen pozitív olvasata is van a termelés növekvő automatizálásának. Nem nehéz haladást látni abban, hogy a monoton és embert próbáló munkák helyét gépek veszik át. A kérdés az, hogy ez együtt jár-e az ember szabadságfokának növekedésével, vagy sem. Egy bizonyos, a munkának az ember életében betöltött szerepe alaposan megváltozhat a következő évtizedekben.

A munka központi jelentőségét az ember életében aligha kell külön ecsetelni, de a munkamegosztás során a konkrét tevékenységek mégis nagyon elidegenült formát ölthetnek, amelyekről – az ifjú Marx szavai szerint – az emberek menekülnek, mint a dögvész elől. Az ókori Görögországban Arisztotelész szabad emberhez méltónak csak azt a tevékenységet tartotta, amely nem kényszeren nyugszik – a megélhetésért vagy haszonszerzésért folyó tevékenység szerinte nem méltó egy szabad emberhez. Azonban a munkakényszer csak

akkor szűnhetne meg, ha a szerszámok maguk végeznék el a munkát<sup>2</sup> – ennek hiányában rabszolgákkal kell végeztetni, hogy egy kisebbség szabad és alkotó, szemlélődő életet élhessen.

Nos, az új technológiák pont ezt a mitikus fordulatot testesítik meg. A mai átalakulás esélyt kínál egy régi utópia megvalósítására is, amelynek Marx „A tőke” filozófiai alapvetésében (a Grundrissében) hangot adott. A tudománynak a termelésre való alkalmazása révén „a munka többé nem annyira a termelési folyamatba bezártként jelenik meg, mint inkább az ember őrzőként és szabályozóként viszonyul magához a termelési folyamathoz... A munkás a termelési folyamat mellé lép, ahelyett, hogy fő ágense lenne. Ebben az átváltozásban nem a közvetlen munka, amelyet az ember maga végez, nem is az idő, amelyet dolgozik, hanem a saját általános termelő-erejének elsajátítása az, ami a termelés és a gazdagság nagy alappilléreként jelenik meg.” (Grundrisse, 173–176.) Ezt a passzust sokszor idézték már a múlt század hatvanas éveiben is a tudományos-technikai forradalomról szóló kortárs vitákban, de sajnos a lelkesedés elietett volt. Akkoriban még messze voltunk attól az infokommunikációs robbanástól, amelyet a fejlettebb számítógépek, a világháló, valamint a mesterséges intelligencia fejlődése és alkalmazása tett lehetővé. Elgondolkodtató, hogy ez a fejlődés nem a szocialista tervgazdaságokban, hanem éppenséggel a szabad vállalkozást és gazdasági versenyt preferáló fejlett kapitalista országokban tört magának utat.

Az utópiához vezető út azonban feltételezné az egész gazdasági rendszer megváltozását, aminek a körvonalai egyelőre homályba vesznek.<sup>3</sup> A munka megszűnése egyelőre inkább fenyegetően hat. Brynjolfsson és McAfee szerint a fő probléma, hogy készségeink, szervezeteink és intézményeink nem tudnak lépést tartani a gyors technológiai változásokkal. Minden szakértő visszatérő analógiája a lovak példája: számuk radikálisan csökkent, miután megjelentek a traktorok és más gépi járművek. Vajon az ember nem jut-e hasonló sorsra? A technológiai fejlődés az egyenlőtlenséget is fokozhatja, mert az automaták üzembe állítása a vállalatok számára olcsóbbá teszi a termelést, és ezáltal leszorítja a béreket. A megtermelt javak bősége mellett a népesség többsége elnyomorodhat, ami súlyos konfliktusok forrása lesz. Schwab egyenesen egy szociális Armageddon veszélyét idézi fel, ha nem teszünk ez ellen valamit.

A technológiai váltás negatív hatásait olykor azzal kisebbítik, hogy a gép nem helyettesíti az embert, hanem csak kiegészíti, így a gép és az ember együttműködése lesz a meghatározó, nem pedig az ember kiszorítása. Russel szerint viszont az alapkérdés az, hogy a számítógépes rendszer vajon az emberek eszköze marad-e, vagy fordítva, az emberek lesznek-e a rendszer eszközei és függelékei. Itt-ott az ember esetleg beleavatkozhat a gépezet működésébe zavar-elhárítóként, de

<sup>2</sup> Arisztotelész: Politika. 85. old. „Mert ha minden szerszám parancsra vagy a maga jószántából el tudná végezni a munkáját, mint azt Daidalosz készítményeiről vagy Héphaisztosz háromlábú székeiről beszélnek, melyek a költő szavai szerint maguktól járnak az istenek tanácsába; ha így a vetélőfa is magától szőne s a lantverő pálcika is magától játszana: nem volna akkor szükség se az építőmestereknek mesterlegényekre, se az uraknak szolgákra.” Gondolat kiadó, Budapest, 1969.

<sup>3</sup> Vö. Mason, 2015. „Egyre több bizonyíték szól amellett, hogy az információ-technológia, ahelyett, hogy a kapitalizmus új és stabil formájához vezetne, inkább felbomlasztja azt: rombolja a piaci mechanizmusokat, aláássa a tulajdonjogot, és szétzúzza a bérek, a munka és a profit közötti régi viszonyt.” 12. A szerző mindamelllett elismeri, hogy a poszt-kapitalizmusról folyó vita és a közgazdászok vitája a neoliberalizmus válságáról külön malomban örül, két párhuzamos világot alkotva. A kapitalizmust megbuktató forradalmi szubjektum is hiányzik, vagyis a változás nem a hagyományos forogatókönyvek alapján fog lezajlani. Vö. 142 skk.

a dolgozók már egyáltalán nem értik kellő mélységben, hogy hogyan is működik az egész. (Russel, 2019: 130.) Ahhoz ugyanis, hogy az ember és a gép együttműködése harmonikus legyen és segítse az embert, megértésre, kellő autoritásra és autonómiára van szükség az ember részéről, különben maga is csak egy gépezet részeként fog működni.

Az egyes országokat a jelzett változások nem egyformán és azonos ütemben érik. Klaus Schwab becslése és más felmérések szerint is az USA-ban a foglalkozások 47%-a is megszűnhet a közeljövőben; egész sor fizikai vagy szellemi rutinmunkát jelentő állás szűnik meg, és nem jön létre helyettük más. Az európai foglalkoztatási kilátásokról az Eurofond egyik legutóbbi kutatási jelentése számolt be. Egyes új, „game changing” (radikális változást hozó) technológiák drámai fordulatot hoznak a munka jellegében a legtöbb iparágban, megváltoztatva a foglalkoztatási szerkezetet és a munkának az ember életében betöltött szerepét. Ilyenek az új generációs ipari robotok, amelyek szenzorai révén rugalmasabbak, gyorsabbak, elkerülik az ütközéseket, könnyen betaníthatók új feladatok végzésére, és képesek emberi környezetben is balesetmentesen dolgozni. A továbbiakban ide sorolják a 3D gyártástechnológiát, az „internet of things” (digitális vezérléssel összekapcsolt készülékek) rendszereit, az önjáró elektromos járműveket, a biotechnológia ipari alkalmazását az élelmiszertermelésben, orvoslásban, új anyagok és energiaforrások előállításában. Az ilyen újítások egymással kombinálva maguk is megsokszorozzák a további innovációkat, felgyorsítva a fejlődést. Az automatizálás révén visszahozhatók ugyan némely, korábban kihelyezett gyártási folyamatok a fejlett országokba, de ez aligha fog több munkahelyet teremteni. A termékek ugyan olcsóbbak lesznek, ám a többség csak akkor élvezhetné ennek előnyét, ha a nagyobb termelékenységgel járó nyereség nemcsak a tulajdonosok profitját növelné, ez viszont széles körű társadalmi újraelosztást követelne meg. (Közismert Ford kiszólása: szép dolog a robotizáció, de ki fogja megvenni az automatizált üzemben szériában gyártott autókat?)

A legnagyobb változás a termelésben igényelt munkavállalói készségeket és szakmai profilokat érinti. Az új technológiák nagy számban igényelnek sokoldalúbban képzett szakembereket. A paradigmaváltás felértékeli a digitális adatelemzés és -feldolgozás képességét, ezért a legnagyobb igény a mérnöki-technikusi és az információtechnológiai (IT) készségek kombinációjára lesz, már most ezeket keresik a legjobban a nagy cégek. A legfejlettebb vállalatok belső tréningjei már az ehhez hasonló készségek fejlesztésére helyezik a legnagyobb súlyt. Éppen ezért fontossá válik az egyetemi oktatás és kutatás, valamint a nagyvállalatok összefogása is. A másik fontos készség, amire egyre nő a kereslet, az önálló döntéshozatal és kreativitás képessége, amire szükség van a decentralizált termelési egységek hálózatában, éppúgy, mint a team-munkában való részvétel képességére.

Az idézett jelentés rámutat arra, hogy miközben a közvetlenül a termelésben foglalkoztatottak aránya jelentősen csökken, nőhet a foglalkoztatás azokban a szolgáltatási szektorokban, amelyek a termelés előkészítésében, a karbantartásban s a termékek és szolgáltatások értékesítésében játszanak szerepet. A jelentés konklúziója szerint ezek az új technológiák csak lassan terjednek el a következő évtizedekben, alkalmazásuk fokozatos és egyenlőtlen, az ipari fejlettségtől és a kormányzati iparpolitikától is függően.

Hasonló következtetésekre jut egy másik kutatás is, amelyben magyar kutatók is részt vettek. (Makó et al.) Bár a technológiai változásokkal kapcsolatos korábbi jóslatok a tömeges munkanélküliségről egyelőre nem váltak be, nehéz elvitatni, hogy egy sor területen drasztikusan

csökkenhet a foglalkoztatottak száma. Az intelligens robotok, az önvezető autók, a 3D nyomtatás bevezetése és a mesterséges intelligencia alkalmazása egy sor „fehérgalléros” munkakörben ad okot aggodalomra. De ha a robotokkal helyettesíteni kívánt munkafeladat tartalmát is behatóbban vizsgálják, árnyaltabb lesz a kép. David H. Autor nyomán, aki a könnyebben formalizálható explicit, valamint a hallgatólagos, személyes tudások különbségére épít, három szintet különböztetnek meg: „magas absztrakciós képességeket igénylő foglalkozásokat, szabályokkal körülírható rutin foglalkozásokat és bizonyos fokú kezűgyességet igénylő fizikai foglalkozásokat.” Az automatizálás veszélyének leginkább a felső és az alsó kategóriák vannak kitéve, ezzel szemben a köztes munkák, melyek rugalmasságot, ítéltékészséget és józan mérlegelést kívánnak meg, a legellenállóbbak a gépesítéssel szemben.

A mesterséges intelligenciával foglalkozó kutatók joggal hangsúlyozzák, hogy az automaták, robotok ott vethetők be leginkább, ahol könnyen algoritmizálható feladatok vannak, legyen az adatfeldolgozás vagy mechanikus rutinmunka. Bár az intelligens gépek képességei rohamosan fejlődnek, az ember sokkal jobb a vizuális ingerek feldolgozásában, valamint a környezet változásához való gyors alkalmazkodást és önálló döntésképességet igénylő feladatok ellátásában. Az evolúció során az agyunk több központú neurális hálózata, belső ingereket közvetítő kapcsolatrendszere olyan nagy tömegű adatot képes villámgyorsan feldolgozni, amely meghaladja még a leggyorsabb számítógépek képességeit is. Ezért is próbálják utánozni a mesterséges intelligencia kutatói, amikor önálló tanulásra képes gépeket a rétegzett neurális hálózatok mintájára építenek fel. „Ötletgazdagság és új eszmék iránti nyitottság, széles spektrumú mintafelismerés, és a kommunikáció legkomplexebb formái olyan tudásterületek, amelyeken az emberek még mindig előnyben vannak a legjobb gépekkel szemben... Sajnos azonban pont ezek a készségek ma nem kapnak elég hangsúlyt az oktatási környezetben. Ehelyett az alapoktatás gyakran a tények pusztá memorizálására, az olvasásra, írásra és számolásra fókuszál.” (Makó et al., 194.)

Az empirikus kutatások is igazolják, hogy leginkább a közepes szakképzettséget igénylő „fehérgalléros”, illetve a közepes és alacsony szakképzettséget igénylő kékgalléros munkahelyeket váltja ki az automatizálás. Makó Csaba és kutatótársai a munkavégzésben megkülönböztetik a kreativitást és korlátozott problémamegoldó képességet igénylő, valamint a rutinmunkán alapuló (ún. taylorizált) munkaköröket. Ennek alapján vizsgálják a foglalkozási statisztikákat országcsoportok szerint. A visegrádi országokkal kapcsolatban kimutatták, hogy a kreatív munkahelyek száma csökkent, és a taylori munkahelyek száma megnőtt, különösen Magyarországon – márpedig ezeket veszélyezteti a leginkább az automatizálás. „Térségünk országai közül kiemelkedik Észtország és Szlovénia, ahol a kreatív munkahelyek aránya eléri a kontinentális és az angolszász országcsoportok értékeit. Ezzel szemben a visegrádi országokban jelentősen csökkent a kreatív állások aránya, amely sok esetben megközelíti a hagyományosan sereghajtók közé tartozó Románia és Bulgária szintjét.” (Makó et al. 204.) Azonban egy adott ország intézményi kontextusán is múlik, nyertese vagy vesztese lesz-e ennek a folyamatnak. „Ahol megfelelően reagáltak a megváltozott technológiai feltételrendszerre, pl. az oktatási és képzési rendszer átalakításával, új innovációs politikai célok megfogalmazásával, ott nő a kreativitás szerepe és jobban alkalmazkodnak a változásokhoz. Ahol nem, vagy megkésve reagálnak, ott a negatív hatások dominálnak.” Nagy-

Britanniában ma egymillió munkavállalót érintő továbbképzésre készülnek a versenyképesség megőrzése érdekében. Mint a 4. ipari forradalomra reagáló, „Made Smarter” című stratégiai tervezetből idézik, „a digitalizáció következtében a jelenleg általános iskolába járó gyerekek mintegy kétharmada felnőtt korában olyan állásban fog dolgozni, amely ma még nem is létezik.” (Makó et al., 202.) Fontos tudni, hogy az EU tíz tagállamában már megalkottak kormányzati stratégiákat, például Finnországban és Portugáliában is, miközben a visegrádi országcsoportból egyelőre csak Csehország rendelkezik hasonló publikus tervvel.

Összegezve, az automatizálással szemben leginkább védettek az önálló döntésképeséget, bizonyos ügyességet, valamint empátiát és kommunikációs készségeket igénylő, humán szolgáltatásokban dolgozó emberek: szakácsok, karbantartók, ácsok, fogászok és idősothtoni segítők nem pótolhatók gépekkel rövid távon...<sup>4</sup> Ám a digitalizáció hatásaitól ők sem menekülnek meg, mert az ilyen foglalkozások terén viszont megnő a konkurencia.

### Viták az univerzális alapjövedelemről

*„A haladás mércéje nem az, hogy többet adunk annak, akinek már sok van; hanem az, hogy eleget adjunk azoknak, akiknek kevés jut.”*

**Franklin Delano Roosevelt**

Mi hát a megoldás? A fenyegető tömeges elégedetlenség, amely fokozódó politikai bizalmatlanságban és elitellenes populista indulatokban nyilvánul meg, a kormányzatokat is az univerzális alapjövedelem (*universal basic income*, továbbiakban UBI)) megfontolására készíti. Ez az eredetileg liberális indíttatású ötlet, amelynek tekintélyes története van, élénk vitát váltott ki, és korlátozott körben társadalmi kísérletek is folynak a bevezetésére. Az UBI univerzális, feltétel nélküli, pénzben kifizetett és rendszeres (állandónak szánt) jövedelmet jelent, amit nem kegyként adnak. Ez kétségkívül csökkentené a szegénységet, és alulról enyhítené az egyenlőtlenséget, anélkül, hogy felülről korlátozná. Éppen ez okból tűnik elfogadhatónak nemcsak baloldali, hanem jobboldali körök számára is. Hiszen ily módon, ha alul biztosítanak egy tisztességes megélhetéshez elegendő jövedelmet, akkor a felső szinten, a profit vagy járadék alapú jövedelmeket tovább növelheti a piac és verseny, miközben még a szociális felelősség auráját is élvezhetik. (Milanović, 2019)

Az elgondolást azonban még baloldali körökben is heves viták kísérik. Néhány éve hazánkban is folyt egy polémia a LÉT bevezetése körül (elérhető a [www.let.azurewebsites.net](http://www.let.azurewebsites.net) honlapon), amelyet a közgazdászok egy csoportja hevesen elutasított, de baloldaliak is kételkedtek a koncepció megvalósíthatóságában. (Vö. Artner, 2014)<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Gerard Brogan, a National Nurses United amerikai nővérszervezet igazgatója szerint az egészségügy iparrá válásával egyre kevesebb mód van arra, hogy mindenki személyre szabott ellátást kapjon, de az ellátás nem csak a matekról szól: lehet, hogy a számítógép megveri az embert sakkban, de ahogy fogalmazott, arra még nem képes, hogy megfogja a beteg kezét. (Forrás: Qubit.hu)

<sup>5</sup> A szkepszis forrása, hogy a szerző szerint a feltétel nélküli alapjövedelem ellentmondana a tőkeviszony fenntarthatóságának és viszont. Szellemes hasonlata szerint „az FNA bevezetésének egy, vagy akár több kapitalista országban éppen annyi az esélye, mint annak volt, hogy a francia arisztokrácia a köztelherviselés (és így saját állama

A Social Europe Forum külön kötetet is szentelt a kérdés körüli nemzetközi vitáknak. (Basic Income, 2018) Ebből merítve ismertetem a vita néhány érdekes érvét. A mellette szóló érvek a prekariátus növekedésére hivatkoznak, amit az instabil foglalkoztatási viszonyok és a stagnáló jövedelmek okoznak. Ezért a munkához való jog helyébe a jövedelemhez való jognak kellene lépnie. Az UBI a növekvő termelékenységnek köszönhetően fenntartható lesz, biztos talajt nyújt az elszegényedés ellen, és kellő időt enged az átképzésre, a gondozásra, az életidő szabadabb beosztására. (Parijs, BIEN etc.) A szociáldemokraták egyelőre inkább ellenzik az elgondolást. Főbb érveik a következők: a rendszer túl drága lenne, ha mindenki megkapná az alapjövedelmet, ezért nem lenne finanszírozható. Ha viszont csekély az összege, akkor mégiscsak ki kell menni a munkaerőpiacra, hogy pótolják a jövedelmet, de az alapjövedelemre hivatkozva a munkáltatók kevesebb bért fognak fizetni. A társadalombiztosítás eddigi rendszere inkább szolgálja a haladást, mert csökkenti az egyenlőtlenséget, míg az UBI nem. Azt is kifogásolják, hogy ez a megoldás depolitizálja a szociális védelmet, holott tapasztalat szerint a jövedelemelosztás mértéke mindig a tőke és a szervezett munka (labour) közötti erőviszonyok függvénye. A foglalkoztatás szintje mindig társadalmilag és nem technológiailag determinált. Végző soron az UBI szerintük fenyegeti a jóléti államban elért vívmányokat, nem finanszírozható, és nem ösztönöz munkára. Ez okból hiányzik a politikai legitimitáció is a bevezetéséhez. A munka értékét csak a jövedelemre redukálja, holott annak szociális funkciója nem kevésbé releváns. A munka az önbecsülés forrása, strukturálja az emberek életét és meghatározza a társadalomban betöltött szerepüket. A tartós munkanélküliség súlyos sebeket okoz, koptatja a megszerzett készségeket, ezért inkább az átképzést kell szorgalmazni, képessé téve a dolgozókat arra, hogy újra munkát találjanak. A szociáldemokraták szerint jobb megoldás az oktatási rendszer átalakítása, a munkaidő megosztása, biztosabb munkajogi garanciák, az adóalap kiszélesítése és a tőketulajdon demokratizálása. (Basic Income and the Left, ...). A jóléti állam hívei tehát inkább a garantált minimáljövedelem s a munkajogi szabályozások és átképzési támogatások hívei.

Az automatizáció nyomán várható foglalkoztatási válságnak természetesen nemcsak egyetlen megoldása lehetséges. Brynjolfsson és McAfee egész sor más ötletet is felsorol, Milton Friedman negatív adójától egy nemzeti alap létesítéséig, amely osztalék formájában kiterjeszti a tőketulajdont minden állampolgárra. További javaslat például a humán képességek javítására szolgáló beruházások az oktatási rendszerbe és a munkahelyi átképzésekbe, a munkaerőnek a humán és közösségépítő szolgáltatásokba való átterelése, a *welfare* helyett a *workfare* jelszavával.

Az átképzések és továbbképzések, a *life long learning* – az Európai Unió által is felkarolt – eszméje manapság az oktatási reformok fő tartalmát alkotják (vö. Singapore University,) de közel sem oldják meg a gondokat. Stuart Russel józan belátása szerint nem lehet mindenkit adatelemzővé és robotmérnökké átképezni. Manapság divatos elgondolás, hogy a STEM (science,

---

megmentése) érdekében lemond kiváltságairól.” 177. Ez nem jelent azonban teljes elutasítást. Mint írja: „Korunkban a megtermelt és megtermelhető javak bősége alapján az FNA reálisan megalapozott és a társadalmi progresszió élvonalának szerepét játssza. Ezért minden lehetséges társadalmi fórumon ismertetni, javasolni, sőt követelni kell. Nem árt azonban, ha tudjuk, hogy a kapitalizmus keretei között milyen objektív erők feszülnek ellene.” 179.

technology, engineering, math) tárgyakban kellene alaposabb képzést nyújtani a diákoknak, növelve ezzel a jobb munkaerő-piaci esélyeket. Jól megfontolva azonban az automatizáció nem feltétlenül igazolja ezt, nem abba az irányba tart, hogy érdemes legyen ilyen irányú túlképzésre törekedni.

Martin Ford *The Rise of Robot* című könyvében kifejezetten szkeptikus azzal kapcsolatban, hogy az oktatás meg tudná oldani a robotizációval összefüggő munkanélküliség gondját. (Ford, 2018) Míg régen a technológiai munkanélküliség csak átmeneti időszakot jelentett, ami után az emberek más szektorokban találtak rutinból végezhető munkákat, ma más a helyzet. Amikor minden rutinmunkát automatizálnak, az oktatás sem fog segíteni. Ma mind többen tódulnak a felsőoktatásba, mivel már érettségivel is alig lehet munkát találni. A diákok zöme azonban nem alkalmas egyetemi tanulmányok folytatására. Gyakran nem is várnaktólük komoly munkát, mivel a munkahelyek többsége sem támaszt magas igényeket, megelégszik az önálló gondolkodás és ítélőképesség meglétével, és a konkrét munkákra helyben tanítja be a munkavállalókat. Az eredmény a diplomák nagyfokú inflációja lesz, de ez nem akkora baj. Mint írja: „Az egyetemekre özönlő emberek korlátozott képességei találkoznak a magasfokú szakképzettséget igénylő munkák korlátozott számával. A probléma az, hogy a képzettségi létra már egyáltalán nem létra, hanem egy piramis, amelynek a csúcán igen kevés a hely. Miért jobb mégis, ha nő a felsőoktatásban résztvevők száma? Nem a jobb munkalehetőségek miatt, hanem azért, mert „egy képzettebb népesség jobb helyzetben lenne ahhoz, hogy szabad idejét konstruktívabban használja fel.” Ezt igazolja szerinte a számtalan önálló kezdeményezés az interneten keresztül, a Wikipédiától a szabad szoftverek megalkotásán át a különböző kisvállalkozásokig, közösségi szolgáltatások, környezetvédelmi kezdeményezések stb. megszervezéséig. Az interneten több olyan továbbképzési alkalom is nyílik, amely lehetőséget ad új készségek önálló elsajátítására, de mindehhez megfelelő előképzettség, szellemi nyitottság és önállóság kell. Éppen emiatt sok szakértő pont a humaniorák oktatását helyezné előtérbe az oktatás során, szemben azokkal, akik mindenáron a STEM tárgyakat szorgalmazzák. Az igazság valószínűleg a kettő között van, mindkettőre szükség lesz a jövőben.

Stuart Russell szerint, ha a rutin jellegű fizikai és szellemi munkák nyugétől megszabadulunk, attól még nem kell okvetlenül dologtalanná válnunk. Latba vethetjük és hasznosíthatjuk humán képességeinket a társadalmi együttélésben. Az ember társas lény, igényeljük is mások társaságát, szükségünk van egymásra. A személyi szolgáltatásban, a gondozásban, a képességfejlesztésben inkább fogadunk el irányítást emberektől, mint robotoktól. Már ma is szaporodnak az olyan foglalkozások, ahol emberek motiválnak és formálnak, segítenek más embereket, mint a pszichoterápia, minden rendű és rangú trénernek, vezetői coaching és tutorálás, tanácsadás, társas kíséret, gyerek- és idősgondozás stb. Keynest idézi, aki ezt írta az unokáink jövőjéről szóló írásában: „Emberek lesznek, akik életben tartanak bennünket, egymás tökéletesítésén munkálkodnak, az élet művészetét magát gyakorolják és nem adják el magukat az életfenntartás eszközeként, akik képesek lesznek a bőség élvezetére, ha egyszer elérkezik.” Az arra való képesség, hogy másokat inspiráljunk és átadjuk nekik a méltánylás és alkotás képességét – legyen az a műalkotások, zene, irodalom, beszélgetés, kertészkedés, az élelem, borok, vagy akár videojátékok élvezete –, nos, minderre valószínűleg nagyobb szükség lesz, mint valaha.

Az ehhez szükséges alapvető műveltség birtokában elkerülhető a jövővel kapcsolatos nihilizmus, az a veszély, amelyre Hannah Arendt figyelmeztetett a munka kényszere utáni jövőt illetően: „...hogya a társadalom már nem ismeri azokat a magasabb rendű és értelemmel teljes (meaningful) tevékenységeket, amelyek kedvéért ezt a szabadságot érdemes volt elnyerni.” (Idézi Wolcott, in: Risks and Rewards, 2016).

## A digitális technológia néhány ártalmas társadalmi hatása

Max Tegmark az *Élet 3.0* című, magyarul is megjelent (2018) könyvében az emberi intelligencia fejlődésének egyfajta kozmikus küldetést is tulajdonít. Stuart Russell ironikus ellenvetése szerint szép dolog az emberi intelligencia kozmikus elhivatottsága, de számolnunk kell a gyors léptékű innováció ártalmas oldalaival is. Mint írja, nem azért sorolja fel ezeket, hogy kedvünket szegje, hanem hogy cselekvésre szólítson fel, míg nem késő.

Az egyik ilyen veszedelem az univerzális felügyelet rendszere, a meggyőzés és kontroll fokozott lehetősége által. Ahogy joggal berzenkednénk az ellen, hogy az életünk és egészségünk feletti ellenőrzés és döntés jogát intelligens gépeknek, robotoknak engedjük át, ez áll az internethálózat egészére is. Az internet ma lehetőséget nyújt olyan digitális adatbankok létesítésére az állampolgárok feje felett, amelyek soha egyetlen hatalomnak sem álltak rendelkezésére. Az elektronikus levelezésen és a Facebookon keresztül minden információ elérhető ahhoz, hogy bárkiről személyi kartont állítsanak ki. Ismerhetik a vásárlási szokásait, a politikai nézeteit, a pénzügyi helyzetét, az egészségügyi helyzetét, a szexuális orientációját stb., amelyek mind zsarolási potenciált is képeznek, és valóban fel is használták már ezeket hasonló célokra. A mobiltelefonra letöltött applikációk is árulkodnak például a használóik napi mozgásáról és szokásairól.

Mindez alkalmas a magatartás közvetlen befolyásolására. A *Facebook* profilok elemzése tette képessé például a Cambridge Analytica nevű vállalkozást célzott hamis (*deepfake*) üzenetek tömeges kiküldésére, meghatározott címzetteknek. Ehhez a *Facebook* ingyenes adatbázisát használták fel. Az interneten a Facebook, a YouTube, a Google, a Twitter és hasonló platformok közvetítésével minden közlés azonos joggal jelenik meg. A Breitbart (egy amerikai szélsőjobboldali lap) és a BBC között nincs különbség. Terjednek az összeesküvés-elméletek, a gyűlöletbeszéd, a hamis hírek és *hoax* (kamu) videók, gyakran milliós számra továbbítva chatbotok (csevegőrobotok), trollok (fizetett, álruhás posztolók) közreműködésével. Soha korábban nem létezett ekkora propagandagépezet, Göbbels is megirigyelte volna. A hamis hírek célzott terjesztése közismerten jobban befolyásolta például a választókat a legutóbbi amerikai elnökválasztáson, mint a vélelmezett orosz kapcsolatok. De egyes kormányok maguk is terjeszthetnek hamis üzeneteket a polgárok manipulálása céljából a minden korábbinál szélesebben elérhető médián keresztül. Nincs szükség közvetlen erőszak alkalmazására, a kormány látszólag harmonikusan él együtt a társadalommal, miután mindenkit meggyőzött arról, hogy az a jó és igaz, amit a hatásos propaganda sugall. A polgárok pedig pontosan tudhatják, hogy mi a hivatalos elvárás, és gyakran igyekeznek is aszerint viselkedni.

Stuart Russell ezért a szabadságjogok közé felvinné a mentális biztonsághoz, azaz a hiteles, valós információkhoz való jogot is. Az új infokommunikációs technológia ugyanis rendkívül sebezhetővé tesz bennünket a dezinformációval szemben. A gondolat- és vélemény szabadság nem sokat ér, ha nincs hozzáférésünk a valós információkhoz. Hajlunk arra, hogy megbízzunk a hivatalos hírekben, ám ezt a hitet a mai „igazság utáni” (*post truth*) korszak erősen megrendítette. Ahhoz, hogy helyes döntéseket hozzunk, tény-megerősítő, *fact-checking* oldalakra, azaz verifikált, hiteles információforrásokra lenne szükség. Az eszmék szabadpiaca láthatóan önmagában nem biztosítja ezt.

A gazdasági és ingatlanügyek területén annak idején a hitelesítés intézményeként vezették be a közjegyzőség intézményét; a közjegyző független ítéletét törvény garantálta. Valami hasonlóra lenne szükség a közéleti információk terén is. Az is segítene, ha egyszerűen büntetnék a hamis hírek terjesztőit. Ehhez kevésbé állami cenzúrára, mint inkább önszabályozó ügynökségekre lenne szükség. Magukat az információszolgáltatókat kell ösztönözni arra, hogy csatlakozzanak egy ilyen ügynökséghez és betartsák annak közösen elfogadott magatartási normáit.

Amikor a Facebook alapító elnökét, Zuckerberget felelősségre vonták az amerikai kongresszusban a *Cambridge Analytica* visszaélései miatt, azzal védekezett, hogy ő nem felelős a Facebookra feltett tartalmakért, ő csupán platformot kínál a számukra. A szólásszabadságra hivatkozott, szerinte mindenkinek joga van megnyilatkozni, és tiltakozott minden szabályozás ellen. Valójában csak a cégének az üzleti modelljét védte, amely a hirdetőik érdekében a kattintásokat akarja növelni, erre épül ugyanis a platform egész algoritmusai. A régi médiumoknál megszokott, hogy vannak szerkesztési szempontok, közlési tilalom alá eső tartalmak, ilyeneket a Facebook is működtethetne. Azóta valamelyest javult is a tartalomszűrés, ám anélkül, hogy az üzleti modell alapvetően változott volna. A cég azzal keres rengeteg pénzt, hogy figyelmünket és adatainkat eladja a hirdetőiknek. Ezáltal nemcsak hamis hírekkel traktálhatnak bennünket, hanem olyanokkal, amelyeket szeretünk hallani, és ezáltal minden felhasználót a vele egyetértők buborékjába zárnak, akik már nem szembesülnek társadalmuk másként gondolkodó egyedeivel, akikkel így vitatkozni sem kell. Ez aláássa a demokratikus társadalmi nyilvánosság alapjait, és kedvez a szélsőséges erők önszerveződésének, amelyek korábban soha nem kaptak ilyen széles platformot nézeteik terjesztéséhez. (Moore, 2019.)

Ha az interneten fellelhető digitális tartalmak ellenünk való felhasználását kifogásoljuk, ennél is fontosabb a tiltakozás az ellen, hogy autonóm fegyverrendszerek döntsenek élet és halál kérdésében emberek csoportjai vagy akár egész népek felett. Márpedig a hadviselés harmadik forradalmát hozó „gyilkos robotok” kifejlesztése pontosan erre ad lehetőséget. Az elnevezés nem szerencsés, mert mindenkinek a Terminátor jut róla eszébe, holott nem antropomorf eszközökről van szó. Legjobb példái a lebegő és támadó repülőrobotok és a robbanó és célzó szerkezeteket hordozó drónok, amelyek olcsók, távolról irányíthatók, de önállóan is kiválaszthatják célpontjaikat. Erre magas felbontású vizuális képfelismerő rendszerek és navigációs algoritmusok teszik őket alkalmassá. 2014 óta diplomáciai erőfeszítések folynak több nagyhatalom között az ilyen fegyverek tiltásáról, miközben gőzerővel folyik a fegyverkezési verseny e területen, miután ezek az egyenlőtlen hadviselés legolcsóbb és leghatékonyabb eszközei. Képzeld el, amint ezernyi ilyen drón egy rajban egy-

szerre hajt végre támadást egy objektum ellen – ilyen helyzetben nem nagyon lehet védekezni. Ezek valójában tömegpusztító fegyverek, amelyek hadrendbe állítva tetszés szerinti mennyiségben vethetők be, és arra is alkalmasak lehetnek, hogy egy váratlan támadással a szárazföldi silókba vagy hajókra telepített nukleáris rakétaindító állomásokat is megsemmisítsék. A Foreign Policy című lap egyik cikke azt az aggodalmat tükrözi, hogy az amerikai haderő technikai és mennyiségi fölénye semmivé olvad Kína és Oroszország sokkal olcsóbban előállítható, egyre növekvő high tech hadi potenciáljával szemben.

Az automata fegyverrendszerek bevetése annál is csábítóbb lehet, mert szelektíven alkalmazva képes az ellenséget anélkül megsemmisíteni, hogy annak tulajdonaiban kár esne. Az ilyen fegyverekkel való fenyegetés már önmagában a zsarolás, a terror és elnyomás eszköze lehet. Ráadásul nem is kell magának a gépezetnek ehhez túl fejlett intelligenciával rendelkeznie, egyszerű szerkezetek is megteszik, csupán a vezérlésüket kell megoldani. A vezető informatikai vállalatok némelyike kezdeményezte, hogy önkéntes vállalással megtagadják az együttműködést ilyen fejlesztésekben való részvételre, ami igazán méltánylandó, de a kezdeményezésben még nem vesznek részt elegendően ahhoz, hogy meggátolják a helyzet romlását. (The Risks and Rewards 2018.)

## A „szingularitás” ígérete – mennyire valós veszély a szuper-intelligencia?

Egy másik biztonsági kockázat azzal az aggodalommal kapcsolatos, hogy az intelligens gépek fejlesztése az ún. „szingularitáshoz” vezet. (Kurzweil, 2005.) A szingularitás olyan egyedi esemény, amely az emberi intelligencia szintjét is meghaladó „szuperintelligencia” létrejöttét jelzi. Ez után nehéz lesz ellenőrzés alatt tartani e nem biológiai alapon működő intelligens gép működését. Stuart Russell már idézett könyvében a „szingularitást” „gorilla-problémaként” aposztrofálja, arra célozva, hogy a gorillák is veszélyeztetetté váltak egy magasabb intelligenciájú lény, az ember megjelenésével. Ezúttal azonban mi játszunk a gorilla szerepét az emberi intelligenciát utánzó és azt meghaladni is képes szuperintelligens rendszerrel szemben. Nem tűnik jó ötletnek – írja – magunknál okosabb gépet szerkeszteni, mint ahogy azt is nagyon rossz ötletnek tartja, hogy antropomorf robotokat állítsanak elő, mert ez érzelmi káoszt idéz elő az emberekben. Senki nem szeretné egy emberarcú robot ítéletének és döntéseinek kiszolgáltatni magát.

Ez a téma régóta foglalkoztatja az embereket, és meglepő módon sokan már a mechanikus számológépek létrejöttét is aggályosnak találták. Russell ismerteti Samuel Butler *Erewhon* című regényét, amelyben a „masiniszták” és az „anti-masiniszták” csaknem az összes érvet előhozták már az intelligens gépek fejlesztése és alkalmazása mellett és ellen. A pró érvek ma is ugyanúgy hangzanak: hogy a gép csak kiegészítője az ember fizikai természetének, mintegy testen kívüli része. Alan Turing is e regény ismeretében fogalmazta meg aggályait a gondolkodó gépekkel kapcsolatban: „Még ha alárendelt helyzetben tartjuk is őket, például lekapcsolhatjuk őket stratégiai pillanatokban, fajként akkor is nagyon megalázó helyzetben érezhetjük magunkat... Ez az új veszély bizonyosan szorongással tölthet el bennünket.” Az „antimasiniszták” viszont e veszély elhárítására egy új, 11. parancsolatot is

megfogalmaztak: „*Ne alkoss gépet az emberi elme hasonlatosságára!*” Mindez még a modern számítógépek kora előtt történt.

A mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatások ma különleges esélyt kínálnak arra, hogy javítsunk az emberi állapoton, hogy egy jobb civilizációt hozzunk létre. A gazdasági hasznuk pedig egyenesen akkora, hogy a vállalatok és kormányzatok a filozófusok homályos intelmei ellenére sem akarnak lemondani a mesterséges intelligenciával rendelkező gépek előnyeiről. Már nehéz is lenne számítani őket, mert máris túlságosan elterjedtek.

Az a mentő elgondolás azonban, hogy az MI csupán egy korlátozott hatókörű szerszám volna, nem állja meg a helyét, ugyanis az MI egy általános célú technológia, amely a problémák széles körében alkalmazható. Ezért sokoldalúságban és tanulóképességben, problémamegoldó képességben valóban közelít az emberi szintű intelligenciához. Az említett „gorilla-problémának” ezért nem az a megoldása, hogy leállítsuk az MI fejlesztését. Russell szerint ehelyett meg kell értenünk, hogy miért lehet veszélyes, és mit lehet ez ellen tenni. Nagy ára lehet ugyanis a tudósok és mérnökök ama túlzott önbizalmának, hogy kontroll alatt tudják tartani teremtményeiket.

A számítógépek hajnalán már Norbert Wienert is nagyon foglalkoztatta ez a kérdés: hogyan vehető rá a mechanikus gépi elme arra, hogy ne pusztítsa el az emberi értékeket? Felismerte, hogy mennyire nehéz megfelelően definiálni az emberi célokat, és még nehezebb ezeket torzítás nélkül a gépekbe átültetni. Könnyen úgy járhatunk, mint Midász király, aki azt kívánta, hogy amihez csak hozzáér, arannyá változzon, de miután kívánsága teljesült, éhen és szomjan kellett pusztulnia. Sok régi történetben megjelenik ez a probléma, például Goethénél *A búvészinasban*, vagy éppen a Gólem históriájában. Az ember értékeit nem lehet teljes egyértelműséggel a gépbe ültetni, mert a kettő világa ég és föld. Wienert idézve: „az emberi célok részleges és inadekvát volta viszonylag feltűnésmentes volt, ameddig megvalósításuk technikai korlátokba ütközött... Az emberi impotencia megvédett bennünket, de egy szuperintelligencia létrehozásával ez a védelem egy-kettőre elesik.” Ma a mesterséges intelligencia fejlődése olyan szintre jutott, hogy egyesek már a század közepére teszik a „szingularitás” időpontját, ami akár az emberi civilizáció végét is elhozhatja, ahogy ezt Neumann János is megfogalmazta. Nick Bostrom és Max Tegmark egész könyvet szentelt ennek a problémának, amelyet a mesterséges intelligencia fejlesztések kulcskérdésének tartanak.

Mások korántsem osztják az ilyen aggodalmakat. Steven Pinker már idézett könyvében a tudat, illetve a tudatosság hiányát tartja a szuper-intelligencia előtti legfőbb akadálnak. A mesterséges intelligencia fejlődése egyelőre a speciális intelligencia terén mutat fel látványos eredményeket, de messze áll attól, hogy ezeket az agyhoz hasonló módon képes legyen egységbe integrálni. (Pinker, 1997: 32.) Melanie Mitchell pedig a mesterséges intelligencia történetéről írott, rendkívül informatív könyvében egyenesen nevetségesnek tartja Ray Kurzweil „szingularitás” hipotézisét. Könyve végén arra a következtetésre jut, hogy messze nem tart ott a kutatás, hogy akár csak meg is közelítse az emberi intelligencia szintjét. (Mitchell, 2019: 256.) A szingularitásról vallott nézeteket utópikusnak tartja, és a kutatók hübriszéről szól ezzel összefüggésben. Az emberi intelligencia lényegi vonása az a képesség, hogy észleli saját gondolkodását és reflektál rá; a mesterséges intelligencia ma közel sem

jár ehhez. Mitchell szerint mi emberek általában túlbecsüljük a mesterséges intelligencia terén elért haladást, és alábecsüljük saját intelligenciánk komplexitását. Ezzel összefüggésben egy sor önkritikus reflexiót idéz a leghaladóbb MI-kutatóktól, amelyek megerősítik a szuper-intelligenciával szembeni szkepszist. Úgy véli, „az MI-rendszerek legaggasztóbb vonása rövid távon az, hogy túl nagy autonómiát engedünk számukra anélkül, hogy teljesen tudatában lennének a korlátjaiknak és sebezhetőségüknek.” Nem az intelligens gépektől kell tehát tartanunk, hanem attól, hogy olyan döntéseket bízunk rájuk, amelyek meghozásához még nem elég intelligensek. Ezzel összefüggésben idézi az MI egyik neves kutatója, Pedro Domingo szarkasztikus megjegyzését: „Az emberek attól félnek, hogy a komputerek túl okosak lesznek és átveszik a világot, holott a valós probléma az, hogy miközben nagyon buták, máris átvették az irányítást a világban...” (Mitchell, 2019: 279.) A megalapozatlan félelmekkel szemben Mitchell leszögezi, hogy szuper-intelligens, tudatos gépek nincsenek a horizonton. „Az ember legnagyobb becsben tartott tulajdonságait nem lehet könnyen meghaladni egy csomó trükk révén.” (Mitchell, 2019: 279.) Csak az algoritmusok és az adatbázisok veszélyes és etikátlan felhasználása miatt kell aggódni, de szerencsére már sokan felismerték ezt a veszélyt, és igyekeznek tenni is ellene.

A mesterséges intelligencia kutatói valóban konferenciák egész sorában próbálták tisztázni a felmerülő problémákat, és meg is állapodtak egy közös nyilatkozatban: ez tartalmazza mindazokat az értékeket és biztonsági szabályokat, amelyeket az MI fejlesztésében alkalmazni kell. Ezeket Max Tegmark részletesen ismerteti könyvében. (Tegmark, 2018) A probléma azonban annyiban megoldatlan marad, hogy éles versengés folyik különböző nagyhatalmak kutatói között az MI fejlesztések terén, és nem lehetünk biztosak abban, hogy ha valamelyik fél előnyre tehet szert, be fogja-e tartani a megállapodásban foglaltakat.

## **A kultúra átalakulása a digitális térben**

A digitalizáció gyors terjedése és a világhálóban való összekapcsolódása alig harminc éve kezdődött el, de máris jelentős kulturális változásokat hozott. Sok mindent el sem tudunk képzelni mindabból, ami azóta bekövetkezett. A változások gyorsasága a technológiai újítások kombinációjából, mindenekelőtt a számítástechnika és a kommunikáció összekapcsolódásából eredt. A klasszikus média pozíciói egyre gyengülnek, sok közülük átköltözött az internetre. Az elektronikus levelezés, a sajtó és a folyóiratok, a könyvkiadás egy része, a kulturális termelés jelentős része is az interneten zajlik. Az internetes oldalak folyamatosan áradó információ-dömpinget zúdítanak ránk. Az digitális újságok és honlapok számát ma közel hatvan millióra becsülik. A fényképezés valamikor szakmai ismereteket igényelt, ma a digitális fotózás és videókészítés az okostelefonok révén a mindennapok részévé vált. Naponta használunk egy csomó hasznos internetes applikációt, mint a navigáció, a meteorológiai előrejelzések, az azonnal letölthető zenei és videofilm-szolgáltatások, a közösségi oldalak. A Wikipédia, a Google, a YouTube és hasonló egyéb szolgáltatások folyamatosan új tartalommal töltődnek fel, sokukat maguk a fogyasztók hozzák létre és töltik fel. Az egyének világméretű digitális összekapcsolódása rengeteg új ötletet, kezdeményezést, vállalkozást,

mozgalmat és alkotást eredményezett. Megváltozott a kultúra hagyományos hordozójának, a könyveknek a hozzáférhetősége. Egyre több könyvet interneten vásárolhatunk meg, a világ nagy könyvtárait sorra digitalizálják és elérhetővé teszik. A múzeumok kincsei is megnyílnak a felhasználók előtt. Egyfajta digitális „alexandriai könyvtár” jön létre a különböző tudások és kultúrák összekapcsolódásából, amely az emberiség közös kincsét tárolja. Az internet ezáltal kikezdi a szellemi tulajdonjog fogalmát is, mert olyan „univerzális másológépet” jelent, amely felszámolja az információk terjedése előtti korlátokat.

Az információ közismert és fontos sajátossága, hogy értéke nem csökken, hanem a megosztásával, terjedésével arányosan nő, amiként az elménk is csak élesedik és nem kopik a folytonos használatától. Lehetetlen, hogy az információknak ez a folytonos áradása és globális összekapcsolódása a világhálóban, valamint biztonságos tárolása, állandó lehívásának lehetősége a „Felhőből” (*cloud*), továbbá szabad elérése és folytonos frissítése ne idézzen elő radikális változást a kultúra egész szerkezetében és infrastruktúrájában. Az új digitális kulturális univerzummal együtt azonban mi magunk is változunk, megtanulva a technológia használatát és élvezve annak előnyeit, ám elszenvedve annak negatív hatásait is.

Kevin Kelly *The Inevitable* című művében (Kelly, 2016) ennek az új digitális kultúrának az értelmezésére tett kísérletet. Szerinte a mesterséges intelligencia-alkalmazások lehetővé teszik, hogy eszközeink „okossá” válásával, azaz tárgyainkhoz intelligenciát adva egészen új világot teremtsünk. A személyi számítógépeknek és különböző okos eszközöknek a világhálóban való összekapcsolódása, az emberi értelem sokféle kombinációja egy olyan szuper-organizmust teremt, amelynek valamennyien részesei vagyunk. Ez emlékeztet a szuper-intelligencia megvalósulásának egyik formájára, amelyet Nick Bostrom „kas-elmének” („hive-mind”) nevezett el. Ennek mindenütt-jelenvalósága elrejteti előlünk a létezését, miközben láthatatlanul is felhasználhatjuk sokféle munka és feladat elvégzésére és számtalan szellemi alkotás létrehozására. Segítségével valós idejű tranzakciókat hajthatunk végre, és a digitális technológia fejlődésével folyamatossá váló szolgáltatásokat vehetünk igénybe minden szinten. Kelly az új digitális univerzum működését és fejlődését 12 fejezetben, 12 igével jellemzi. Ezek a folyamatszerűség (*flow*), a képernyő uralmát (*screening*), a megismerés és tájékozódás új lehetőségeit, a megosztás és a hozzáférés (*sharing and access*) általánossá válásának hatalmas erejét mutatják be. Nem kevésbé fontos jellemzője ennek a digitális univerzumnak a tartalmak folyamatos szűrése, az ismeretek és műfajok példátlan kombinációja, az interaktivitás, a változások és információk nyomon követhetősége (*tracking*) és a folyamatos kíváncsiság, kutatás és kérdezés kultiválása.

Az internet hatása a kultúra átalakítására annyira szerteágazó témakör, hogy lehetetlen röviden, egy tanulmány keretében kifejtteni. Annál is inkább, mert még csak a kezdetén tartunk ennek a nagy horderejű átalakulásnak, amelynek fejleményeit éppúgy nem tudjuk előre felmérni, mint ahogy három-négy évtizeddel ezelőtt nem láttuk előre a digitális univerzum létrejöttét sem.

Amennyire beláthatók mind ennek az óriási előnyei, annyira fontos, hogy a hátrányait se hallgassuk el. Aligha vagyunk ugyanis felkészülve azokra a kihívásokra, amiket ez a folyamatosan áradó információözön – legalábbis a világ fejlettebb részein – a nyakunkba zúdít. Az én nemzedékem annál kevésbé, mert mi még egy másik kultúrában szocializálódtunk,

ennyiben csak „digitális bevándorlók” vagyunk azokhoz képest, akik már ebbe születtek bele („digitális bennszülöttek”). Ám ahogy egykor a bennszülötteket elkábították az üveggyöngyök és egyéb csecsebecsék, gyakran mi sem tudunk mit kezdeni a váratlan információbővel, mely először is a figyelem szétszórásához vezethet. Pörgetjük a képernyőn felvillanó képeket és folyton frissülő információkat, miközben a sok megszakítás szétveri a gondolatainkat, gyengíti a memóriánkat, feszültté és aggályoskodóvá tesz bennünket. Minél komplexebb egy gondolatmenet, annál nagyobb kárt és romlást idéz elő a figyelem folytonos elterelése. Nem vagyunk kellően felkészülve a szakadatlan információk szűrésére, védtelenné válhatunk a megtévesztésekkel szemben, a hitelt érdemlő információk kibogozása jelentős idővesztést okoz. Ennek hatására sokan az áradó benyomások forgatagát egy kizárólag saját érdeklődésüket tükröző buborékban kívánják átvészelni. Elveszítve vagy felfüggesztve sokoldalú kapcsolatainkat a való világgal, embertársaikkal, magányos farkassá válhatunk az univerzális összekapcsolódás világában. Az internetről nyert információknak a közösségi identitásra gyakorolt fellazító hatása is komoly fennakadásokat okozhat. Elidegenedhetünk saját közösségünkétől, tőlünk távoli, hasonló érdeklődésű emberekkel kerülünk imaginárius közösségbe, és elhanyagoljuk, észre sem vesszük a mellettünk élők gondját-baját.

Mindezt tekinthetjük gyermekbetegségeknek, amelyeket egy felkészültebb nemzedék ki fog nőni; a kultúra digitalizálásának rendkívüli lehetőségei remélhetőleg végül mindenki előnyére válnak majd. A visszaélés az új planetáris médium, az internet lehetőségeivel azonban olyan veszedelem, amely ellen folyamatosan küzdeni kell. Az internet alapítója, Tim Berners-Lee globális akciót indított az internet megmentésére a politikai manipulációtól, hamis hírektől, a magánszféra elleni támadásoktól és más rosszindulatú törekvésektől, amelyek együttesen egy „digitális disztópiába” taszítanák a világot.<sup>6</sup> Kezdeményezése kissé idealistának tetszik, de jól jelzi, hogy újfajta alkalmazkodásra van szükség a változó világ e kihívásával szemben.

---

<sup>6</sup> A „Contract for the Web” elnevezésű kezdeményezés arra irányul, hogy a kormányok, vállalatok és egyének konkrétan szerződésben kötelezzék el magukat arra, hogy megvédik a világhálót a visszaélésektől, és biztosítják, hogy az az egész emberiség javát szolgálja. A szerződés szövege megtalálható Berners-Lee Web Foundation című honlapján.

## Irodalom

- Arisztotelész (1969): *Politika*. Budapest, Gondolat Kiadó
- Artner Annamária (2014): *Tőke, munka és válság a globalizáció korában*. Budapest, Akadémiai Kiadó, (5. fejezet: A feltétel nélküli alapjövedelem relevanciája és kérdőjelei.)
- Automation, digitalisation and platforms: Implications for Work and employment. Eurofond Research Report. Publications Office of the EU, Luxembourg (letöltve a gépemen, tag: global notes)
- Banerjee, Abhijit V.–Esther Duflo (2019): *Good Economics for Hard Times*. New York, Public Affairs, Hachette Book Group
- Bostrom, Nick (2015): *Szuperintelligencia*. (Orig. Superintelligence. Paths, Dangers, Strategies. Oxford UP. 2014.) Ford. Hidy Mátyás. Budapest, Ad Astra Kiadó
- Brynjolfsson, Erik–McAfee, Andrew (2015): *The Second Machine Age*. Work, Progress and Prosperity in a Time of brilliant Technologies. New York – London, W. W. Norton and Company, (2nd. Ed.)
- Disinformation and Propaganda. Impact on the functioning of the rule of law in the EU and its member States. Research Paper written by Judit Bayer et al. European Union, 2019. (Available on the internet at: <http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses>)
- Ford, Martin (2015): *The Rise of the Robots*. Technology and the Threat of Mass Unemployment. Oneworld Publications
- Game Changing Technologies: Exploring the impact on production processes and work. Eurofond, Research Report 2018. Luxembourg (<http://eurofound.link/fomeef18001>)
- Gleason, Nancy W. (ed.) (2018): *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Palgrave – MacMillan, UK.
- Kevin Kelly (2016): *The Inevitable. Understanding the 12 technological forces that will shape our future*. Penguin Books (Kindle version.)
- Koski, Olli–Husso, Kai (Eds.) (2018): Work in the Age of Artificial Intelligence. Four Perspectives on the economy, employment, skills and ethics. Finland, Helsinki, Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment. 21/2018.
- Kurzweil, Ray (2005): *The Singularity is Near*. Penguin Books
- Makó Csaba–Illésy Miklós–Borbély András (2018): *Automatizáció és kreativitás a munkavégzésben*. In: *Educatio*, p. 192–207.
- Marx, Karl (1972): *A politikai gazdaságtan alapvonalai*. (Grundrisse zur Kritik der politischen Ökonomie). Marx–Engels Művei 46./1. Budapest, Kossuth Kiadó
- Mason, Paul (2015): *Postcapitalism. A Guide to our Future*. Penguin, Random House
- Milanović, Branco (2019): *Capitalism, alone. The Future of the System that Rules the World*. Cambridge, MA, London, Harvard University Press
- Mitchell, Melanie (2019): *Artificial Intelligence. A Guide for Thinking Humans*. New York, Farrar, Straus and Giroux
- Moore, Martin (2019): *Democracy Hacked. How Technology is Destabilising Global Politics*. London, Oneworld
- Parijs, Philippe Van: *Basic Income and the Left*. A European Debate. Social Europe
- Pinker, Steven (1997): *How the Mind Works*. New York, W. W. Norton & Company (Magyar kiadása: *Hogyan működik az elme*. Budapest, Osiris, 2002)
- Russell, Stuart (2019): *Human Compatible. Artificial Intelligence and the Problem of Control*. Penguin Books
- Tegmark, Max (2018): *Élet 3.0*. Embernek lenni a mesterséges intelligencia korában. (Original: *Life 3. – Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. 2017.) Ford. Weisz Böbe. Budapest, HVG-Könyvek
- The Risks and Rewards of AI*. Harvard Business Review 2018. Jan-Febr.
- Widerquist, Karl (2018): *A Critical Analysis of Basic Income Experiments for Researchers, Policymakers and Citizens*. Georgetown University, Palgrave Pivot, 2019. p. 167.
- Wolcott, Robert (2018): *How Automation Will Change Work, Purpose, and Meaning*. In: Harvard Business Review, 2018. Jan. 11.

## MI VAN AZ IBOLYÁN MESSZE TÚL?

*Túl, túl, messze túl,  
Mi van a hegyen messze túl?  
Hej, a hegyen messze túl  
Lófej-széles ibolya virúl.*

*Túl, túl, messze túl,  
Mi van az ibolyán messze túl?  
Hej, az ibolyán messze túl  
Jancsi mosogat, Kati az úr.  
**(Weöres Sándor: Túl, túl)***

Vajon természetes vagy mesterséges a mesterséges intelligencia társadalmi és kulturális alkalmazásai körül napjainkban zajló intenzív vita? A mesterséges intelligenciához sorolt technológiák fejlődése minden képzeletet fölülmúl: a Stanford Egyetem kutatói például kiderítették, hogy manapság a technikák fejlődési üteme meghaladja az informatika páratlan fejlődésére vonatkozó ún. Moore-törvényben megállapítottakat is (eszerint az informatikai eszközök fejlettségére jellemző adat másfél-két év alatt megduplázódik). (Saran, 2019) Gazdasági és politikai vezetők evidenciaként beszélnek a mesterséges intelligencia alkalmazásának pozitív gazdasági és társadalmi következményeiről. Komoly politikai vitákat vált ki például az Európai Unió mesterséges intelligencia szektorának viszonylagos elmaradottsága, a kínai, sőt az egyesült államokbeli fejlettségtől való leszakadása és annak kedvezőtlen következményei.<sup>1</sup> Ezek aktuális következményeként az Európai Bizottság éppen most bocsátott közösségi vitára egy ún. „Fehér könyvet” a mesterséges intelligenciához való európai viszonyulás perspektíváiról (European Commission, 2020).

Ugyanakkor azt látjuk, hogy a téma egyik vezető szakértője, Luciano Floridi, az *Oxford Internet Institute* professzora (és volt igazgatója), az *Alan Turing Institute* tagja, a *Philosophy & Technology* című folyóirat szerkesztője lapjában a mesterséges intelligencia nem először, de esetleg ismét kibontakozó „telérő” értekezik (Floridi, 2020). Arról a folyamatról, amelyben a mesterséges intelligencia iránti közösségi érdeklődés és a kutatási támogatások a folyamatos média „hájp”, a beváltatlan ígéretetek, a vezető mesterséges intelligencia szakértők irreális víziói következtében ismét csökkenhetnek. (AI winter 2020). Egyesek a „dotcom” lufi közelmúltbeli kipukkanásához hasonló jelentős károkozástól tartanak.

Tegyük fel, hogy mindenkinek igaza van: a mesterséges intelligencia gazdasági és társadalmi alkalmazásainak nagyon jelentős hatásai vannak, és még inkább lesznek, de nagynek tűnik a körülöttük lévő bizonytalanság is. Az átalakulások remélt és valóságos tartalma közötti eltérés az egész folyamatot kérdésessé, törekennyé, vagy feleslegessé teheti. Hogyan tudjuk elkerülni az ésszerűtlen illúziók és az eltúlzott kiábrándulások közötti terméketlen vergődést? Valóban

---

<sup>1</sup> Egy jellegzetes vélemény: <https://sifted.eu/articles/interview-google-kaifu-lee-ai-artificial-intelligence/> (Elérve: 2020. március 5.)

különös szemüvegeket akarunk hordani, hogy a mesterséges intelligencia által teremtett virtuális vagy kiterjesztett világban éljünk? Biztosan van az ilyesminek értelme? A különösebb kétségek nélkül lelkesedő szakértőket Floridi futurológusoknak mondja és határozottan elutasítja túlegyszerűsített állásfoglalásaikat. A fenyegető „tél” közeledtével itt az ideje, hogy komolyan elgondolkozzunk a mesterséges intelligencia használatával kapcsolatos jelenlegi és tervezett gyakorlatunkról. Ez a feladat azonban filozófiai, nem futurológiai (Floridi, 2020).

Floridi ambíciója egyáltalán nem egyedülálló – még ha nem is általános a filozófiai gondolkodás iránti elragadtatása. Különbőféle filozófiai, történeti, tudományos, technikai, internetkutatói közösségek levelezőlistáinak szorgalmas olvasójaként újabban naponta találkozom a mesterséges intelligencia problémáival foglalkozó rendezvények hirdetéseivel. A téma iránti érdeklődés fellendülése világszerte szembetűnő – mostanában még Magyarországon is havonta tartanak összejöveteleket. A folyamatosan növekvő számban szerveződő rendezvények jelentős része futurisztikus rácsodálkozás vagy technikaorientált esetbemutató, másik, kisebb részük a mesterséges intelligencia használatával kapcsolatos társadalmi, etikai, kulturális, világnézeti következményekre is próbál reflektálni.

Ami az egész mozgolódásban meglepetést kelt, az a mesterséges intelligencia iránti gyerekesen naiv elragadtatás: lehetnek persze valamiféle kockázatok, de minek nincsenek veszélyei? Domináns valamiféle csodavárás, az informatikusok puttonyából elővarázsolts élvezetes ajándékok örömteli birtokba vétele, a szinte univerzális – az internethasználat során már korán diagnosztizált – regresszió (Holland, 2020). A remény, hogy a problémáinkat meg *fogják* oldani. Ezentúl sok megoldódik majd, könnyebb és szabadabb lesz az életünk. Nem itt, a ránk kényszerített, általunk fenntartott és ismert világunkban, nem a bőrünkig hatoló megszokott természeti és társadalmi kényszerek közegeiben, hanem ezen túl. Ezen túl létrejöhet egy másik világ, ahol mesterségesen intelligens eszközeink támogatásával immár nem vagyunk vakok, süketek és tehetetlenek, ahol megszabadulhatunk természet-adta korlátainktól és sok társadalmi köteléktől. A kibontakozó új emberi környezet problémáinak eliminálásáért nem nekünk kell megküzdeni – mesterségesen intelligens eszközeink, hálózataink, robotjaink elvégzik helyettünk a nehezét. Ami túljuttat az előttünk tornyosuló természeti akadályokon, a ránk kényszerített társadalmi elvárásokon, az a szolgálatunkba állított mesterséges intelligencia.

Ebből a pozícióból akár válaszolhatunk is a költőnek (Weöres 1955/1980): „Mi van a hegyen messze túl?” – hát az MI van a hegyen messze túl. „Mi van az ibolyán messze túl?” – hát az MI van az ibolyán messze túl. A természet csodái és az emberi közösség csodái messze túl *voltak* azon a helyen, ahol és ahogyan éltünk, de ez már a múlt, ezeket a csodákat megkaphatjuk mesterségesen intelligens eszközeinktől. A költő által elképzelt távoli utópiát két lépésben, jobban mondva két egymást követő utazással érhetjük csak el, a mesterséges intelligencia utópiája az életünket meghatározó viszonyok hálózatainak működtetett folyamatokkal realizálódik.

Utópiák konstrukciója és kritikája teljesen természetes emberi praxis. Ami magyarázatra szorul, az inkább az, hogy esetleges veszélyforrásai ellenére, manapság miért éppen a mesterséges intelligencia használatától reméljük tömegesen sorsunk jobbra fordulását. (Floridi, 2016) Már egy hozzávetőleges filozófiai válaszhoz is arra van szükség, hogy tanulmányozzuk a mesterséges intelligencia természetét s meghatározzuk különféle kontextusokból eredeztethető értelmét.

## Természetes és mesterséges intelligencia

Induljunk ki Margaret Boden egyszerű és tömör definíciójából: „A mesterséges intelligencia (MI) arra készíti a számítógépeket, hogy olyanokat csináljanak, mint amilyeneket elmék tudnak csinálni. Ezek némelyikét (mint például az érvelést) általában 'intelligensnek' mondják. Másokat (például a látást) meg nem. De mindegyik igénybe vesz az embereket és az állatokat céljaik eléréséhez hozzásegítő pszichológiai képességeket – például a percepciót, az asszociációt, az előrelátást, a tervezést, a mozgások kontrollját. Az intelligencia nem egyetlen dimenzió, hanem sokféle információfeldolgozó képesség gazdagon strukturált tere. Ilyenformán az MI sok különböző feladatra sok különböző technikát használ. És mindenütt ott van.” (Boden, 2016: 1.)

Boden meghatározását nem kétségbevonhatatlansága miatt választottuk kiindulópontnak, hanem inkább problémaérzékenysége okán. Három – számunkra – nagyon fontos szempontot is hangsúlyoz ugyanis: 1) egyértelműen feltételez valamilyen összefüggést természetes és mesterséges intelligencia között, 2) világosan deklarálja az intelligencia más (természetes vagy mesterséges) közegbe való szükségzerű „beágyazottságát”, 3) használja a „technika” fogalmát. E szempontokat követve próbáljuk jobban megérteni az intelligencia tulajdonképpeni természetét.

Alapvető feladat a természetes és mesterséges intelligencia világos megkülönböztetése és kapcsolatuk értelmezése. Ehhez mindenekelőtt a természetes és mesterséges létezés és létezők fogalmaira lesz szükségünk. Az európai kultúrában ez a megkülönböztetés Arisztotelész természetfilozófiájára épül. Arisztotelész *Fizikájában* a következő meghatározást javasolja: „Némelyik létező természeti módon, némelyik más ok folytán létezik. Természeti módon léteznek az állatok és részeik, a növények és az egyszerű testek, nevezetesen a föld, a tűz, a levegő és a víz, hiszen róluk és az effélékről szoktuk azt mondani, hogy természeti módon léteznek. Mindezek nyilvánvalóan különböznek azoktól, amik nem a természet alkotásai. Mert minden természeti létező nyilvánvalóan magában hordja mozgásának, illetve nyugalmanak forrását, akár helyváltoztatást végez, akár növekszik, illetve csökken, akár másmilyené válik. Ellenben az ágynak, a köpenynek, és bármely más efféle nemnek, amely csak adódik, ha csakugyan illik rá az, aminek mondjuk, és ha mesterség révén létezik, akkor semmi belső forrása nincs a változásra.” (Arisztotelész 2010: 27–34.; 225–229. o. – 192b8–192b16)

Az arisztotelészi ontológia szerint tehát a fenti értelemben kétféle létező van: természetes és mesterséges. Természetes, ami „magától” keletkezik, változik, pusztul el, ami „terem”, mesterséges pedig, ami teremtett, létesített, létrehozott, alkotott, megsemmisített. Minden mesterséges létező létrehozásához szükség van sajátos mesterségbeli ismeretekre – ezt technének nevezték a régiek, s ez a technika elnevezés alapja is. Ennek szellemében úgy is kifejezhetjük magunkat, hogy mindent, ami nem természetes létező, ami nem természetadta módon létezik, azt technikával állítja elő az ember, az technikai termék, azaz mesterséges létező.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Más célokat követve, de hasonló szellemben érvel Bensaude-Vincent és Newman a (Bensaude-Vincent & Newmann 2007) könyv bevezető tanulmányában, valamint Dieter Birnbacher (2006) is a természetesség

Ebben a vonatkozásban nagy jelentőséget tulajdonítunk annak az immár nem Arisztotelészhez kötődő, de ontológiája által világosan értelmezhető (antropológiai) nézetnek, hogy a legfontosabb emberi termékek nem valamiféle eszközök, tárgyak, költemények, szobrok vagy alkotmányok, hanem maga az ember, az emberi világ, a kultúra és a társadalom. Az ember önmagát alkotó lény, nem természeti létező, de van saját természete. Más szóval az ember mesterséges létező, s az emberi természet és annak meghatározó összetevői is mesterséges létezők. Ennek nyomán azt az álláspontot képviseljük, hogy az *emberi intelligencia is mesterséges intelligencia*. Természetesen nem abban az értelemben, ahogyan Boden fentebbi definíciójában megtaláljuk, hanem az Arisztotelész nyomán értelmezhető módon. Az ember önteremtő jellege azt jelenti, hogy arisztotelészi értelemben „hordozza magában a változás és nyugalom elvét”, vagyis van (emberi) természete, nem más lények, demiurgoszok, istenek, földönkívüliek „teremtik”, és nem is a „személytelen” természet alkotja, hanem maga magát teremti, „terem”, hasonlatosan a természeti létezőkhöz. De nem természeti lény, hiszen azoktól megkülönbözteti, hogy saját szándékai és céljai vannak – nem pusztán a természeti feltételek által determinált. A „mesterséges” fogalmát Herbert Simon (1996) is önálló célokhoz és szándékokhoz kapcsolja.

Az ember önteremtésének tartalma a saját célokat és szándékokat megtestesítő értékrend, ideológia és kultúra, formája pedig a technika. Egy ilyen kijelentés pontosabb megértéséhez szükség lehet a technika kicsit részletesebb jellemzésére is. Amiként másutt (Ropolyi, 2006) részletesebben is kifejtettük, technikának a technikai szituáció feletti emberi kontrollt tekintjük, amelynek során a technikai szituáció végkimenetelét nem pusztán természeti feltételek, hanem a technikai szituációt kontrolláló ember céljai és szándékai is determinálják. Az eredmény mindig egy mesterséges létező keletkezése. Az uralható technikai szituáció szükségképpen véges, korlátos és inhomogén, s a következő komponensekből áll: 1) a szituációt alkotó természetes és mesterséges létezők sokasága, 2) az ember(i) ágens, 3) az ágensnek a szituáció feletti kontrollját megvalósíthatóvá tévő eszköz(ök), 4) a választott cél. Az ember végessége a technikák szükségszerű végességében is manifesztálódik. Mindezek nyomán azt láthatjuk, hogy technikai módon az önteremtő ember folyamatosan saját értékrendet, ideológiát, kultúrát, saját természetet, társadalmat teremt. Az önlétrehozás aktusa abszolút követelmény, az ember szabad, belekényszerül saját szabadságába.

Ebben a kontextusban természetes intelligenciáról csak mint a természet egészét megillető adottságról beszélhetünk. A természetes létezők körében érvényre jut a természet rendje. Ezt a rendet tekinthetjük metaforikusan valamiféle „értelem” érvényre jutásának, ezt az értelmet esetenként természeti törvényekbe is foglalhatjuk. A természeti létező „saját” hozzájárulása ehhez az értelemhez csak a környezetével való szükségszerű kölcsönhatásban manifesztálódik. Semmiféle „saját” cél vagy szándék sem játszik szerepet. Az egész természeti világ teleológiája szóba jöhet ugyan, de a természeti folyamatok megértéséhez nincsen rá semmi szükség. Más szóval: természeti intelligenciáról beszélhetünk, de nincsen rá szükség.

Az individuális identitás, az egész természettől való viszonylagos elkülönülés, megkülönböztetődés az élővilág megjelenésével vette kezdetét és evolúciós mechanizmusok

---

fogalmának elemzése kapcsán.

által egyre kifejezettebb formát öltött. A természeti rendnek, feltételeknek való megfelelés és meg nem felelés stabilizálta az individualitás fennállását, az egyedi lét lehetőségét. Az intelligencia ebben a szituációban keletkezett – a természeti rendtől való eltérés és az annak való megfelelés ellentétes meghatározottságai következtében. Létrejöttek olyan mechanizmusok, amelyek az individuális különbségek fennmaradását segítették elő. Valójában a tudat kialakulásához vezető folyamatokról beszélünk. Az állatvilág fejlődéstörténete sok fokozatról, változatról tudósít. Az ebben a folyamatban megmutatkozó individuális „szándékok”, az egyedi különbségek fennmaradásának, túlélésének jórészt természetadta stratégiai képezhetik a természetes intelligencia alapjait. A természetes intelligencia különféle rendszerei keletkeztek és stabilizálódtak az élővilágban: az öröklési mechanizmusok, az immunrendszer, az idegrendszer s más effélék (Lábos, 1979). A Boden meghatározásában szereplő elme létezésének feltétele mindezek összehangolódása. Az elme azonban tulajdonképpen már nem természetes intelligencia, hanem a természetes és a mesterséges intelligencia közötti átmeneti forma. Az elme létrejöttével megjelenik a természeti determinációból való kilépés lehetősége, a természeti feltételeknek való megfelelésből a természethez való aktív viszonyulással, a természeti folyamatokkal szembeállítható szándékok realizálhatósága. Ez az emberi fejlődés folyamata, a mesterséges intelligencia kibontakozásának kora.

Az emberi intelligencia úgy jelenik meg, mint a technikai szituáció komponensei között eloszló/megoszló adottság. Az emberi szándékok és a szituáció egyéb komponensei révén alakuló helyzet újabb és újabb mesterséges létezőket teremt, s ezzel az ember természeti meghatározottságaihoz kötött intelligens meghatározottságok jelentősége folyamatosan csökken. Az intelligencia egyre jelentősebb részét fogadják be az újabb és újabb mesterséges létezők (objektumok, viszonyok, folyamatok stb.), s az intelligencia ilyenképpen zajló kiterjesztésével klasszikus hordozóinak – beleértve az elmét is – relatív súlya csökken. A mesterséges intelligenciákkal való fokozódó mértékű szembesülést ennek a folyamatnak az általánossá és visszafordíthatatlanná válása motiválja.

Mindezek alapján talán a mesterséges intelligencia jelenlegi radikális terjedésének diagnosztizálása mellett érdemes volna arról is gondolkodnunk, hogy a mesterséges intelligencia fejlődésének milyen formái és szakaszai azonosíthatók, s ezeknek milyen törvényszerűségei lehetnek (Floridi, 2019). Az nagyon is nyilvánvaló például, hogy az intelligencia elemeit hordozó eszközök, folyamatok, relációk egyre inkább elválnak az emberi testtől, az individuumból, sőt a közösségektől is, s esetenként önálló életre kelnek, ami könnyen realizálhatóvá teszi manipulálásukat, visszaélészerű használatukat s más hasonlókat.<sup>3</sup> A dolgot komplikáltabbá teszi az emberi lét társas meghatározottságának összefüggései. Esetenként nem nyilvánvaló, hogy mi az ember számára az értékesebb: a másokkal való, akár egyenlőtlen együttműködés, vagy az individuális lehetőségek feletti teljes kontroll. Nem is csak a privátszféra működtetésének praktikus nehézségeire gondolunk itt, hanem a csakis „közösségi” formában gyakorolható intelligens tevékenységekre, például játékokra, vagy a már a rovarok körében is hasznos rajintelligencia módszereire (Bonabeau–Dorigo–Theraulaz, 1999).

<sup>3</sup> Hibrid intelligencia címen egy alternatív elképzelést propagál a (Dellermann–Ebel–Söllner–Leimeister, 2019) dolgozat.

## A kognitív tudomány kontextusai

Boden fentebb idézett meghatározásának további érdeme és értelme, hogy az intelligenciát más, különböző természetű dolgokkal való együttlétezésben értelmezi. Ez egy nagyon fontos szempont, és nem nélkülözheti sem a természetes, sem a mesterséges intelligencia leírása. Olyannyira jelentős összefüggésről van szó, hogy tanulmányozására az 1950-es, 1960-as években egy önálló tudományos diszciplína jött létre: a kognitív-, vagy megismerés-tudomány.

A tudománytörténetek kognitív forradalomként hivatkoznak arra a tudományos átalakulásra, amely ezekben az években a pszichológia behaviorista hagyományával való radikális szakítás időszakában a nyelvészet, a filozófia, a számítógéptudomány, az antropológia, az idegtudomány közegében jószerivel egyidejűleg ment végbe, lehetővé téve mindezen diszciplínák szorosabb együttműködését, illetve meghatározott témák mentén való egybefonódásukat (Gardner, 1985; Miller, 2003; Cordeschi, 2007). A szűkebb értelemben felfogott mesterséges intelligencia fogalma és művelésének eljárásai ebben a tudományos, intellektuális közegben formálódtak (Boden, 2008). A sok jelentős kutatót vonzó, határozatlanul körvonalazott diszciplína legfontosabb kutatási feladatának alighanem az „agy–elme–számítógép” viszonyrendszerének lehető legpontosabb feltárását tekintették. E hármas kapcsolódás egyes viszonyait már korábban is intenzíven tanulmányozták (Cordeschi, 2002; McCorduck, 1979; Mirowski, 2003). A kibernetika például az 1940-es évektől a természetes és mesterséges rendszerek irányításának közös törvényszerűségeit kutatta (Wiener, 1974), (Tarján, 1964), (Dupuy, 2011). Ez az érdeklődés motiválta a digitális számítógépeket konstruáló Neumann (1959/1972; 2003), Turingot és másokat is. E „nagy hármas rendszer” együttes szemléletmódjainak megtermékenyítő hatása minden vonatkozásban érvényesült (Érdi, 1985). Ilyenformán egyáltalán nem véletlen, hogy Boden, aki maga is aktív részese, illetve közeli szemlélője volt e folyamatnak, a mesterséges intelligencia hordozójaként a digitális számítógépet nevezte meg fentebb.

Sokat vitatott kérdés a természetes (emberi) és mesterséges (gépi) gondolkodás viszonya. A gépi gondolkodás hordozóiként elsősorban programozható digitális számítógépeket azonosíthatunk, de szóba jöhetnek robotok, vagy akár olyan kiterjedt hálózatok is, mint az internet egésze (Bostrom, 2015; Lévy 1997; Lévy–Farley–Lollini, 2019). Gyakori, hogy az emberek különösebb megfontolások nélkül emberi tulajdonságokkal ruháznak fel például számítógépeket (Nass, 2000), robotokat. Holott megmutatható, hogy ez egyfajta kognitív antropomorfizmus, mert a mesterséges intelligencia például nem ugyanúgy és nem ugyanazokat „látja”, mint az ember.

A fogalmi gondolkodás lehetőségét befolyásoló tényezők azonosításáról folyt évek óta Hubert Dreyfus és Harry Collins között egy jelentős vita. A filozófus Dreyfus a filozófiai fenomenológia elmefilozófiai következményeihez<sup>4</sup> ragaszkodva mindvégig amellett érvelt, hogy a testi tapasztalattal eleve nem rendelkező gépek nem képesek gondolkodásra (Dreyfus, 1979, 1992a, 1992b, 1996), míg a szociológus Collins a gondolkodást lehetővé tevő

---

<sup>4</sup> Ezek összefoglalását nyújtja például a Gallagher–Zahavi-könyv (2008).

tapasztalatok társadalmi, nyelvi konstrukciójának elégséges voltát védelmezte (Collins, 1990; Collins–Kusch, 1998; Collins 2018). A vitatkozó felek között Evan Selinger (Selinger, 2003; Selinger–Dreyfus–Collins 2007) közvetítésével se jött létre konszenzus. A dolog jelentőségét az adja, hogy ha elfogadjuk Dreyfus érvelését, akkor a mesterséges intelligencia intellektuális teljesítőképessége erősen korlátozott marad. A fogalmi gondolkodás lehetősége nélkül a mesterséges intelligencia nem képes önálló fogalomalkotásra és a rendelkezésére álló adatok körében az induktív általánosításra. A gondolkodás természetének alaposabb ismeretére azért is szükség volna, hogy különbséget tudjunk tenni a valóságos tudás, valóságos gondolkodás és a tudás és gondolkodás pusztán viselkedésként bemutatott szimulációja között (Searle 1980/1996).

## Mesterséges intelligencia a társadalomban

Kilépve a kognitív tudomány korlátozott kontextusából, szemlélhetővé válik az emberi intelligencia keletkezésének, működésének, illetve használatának az ember „egészében”, egész tevékenységében, egész világában való elhelyezkedése, kapcsolatrendszere, „beágyazottsága”. Vagyis annak a tisztázása, hogy az intelligencia az emberi természet, a kultúra, a társadalom, az emberi világ egyéb tényezőivel való kapcsolatában hogyan és miként létezik együtt (Floridi–Cowls 2019). Az együttlétezésben realizálódhatnak a kooperáció, a versengés, a szinergia, vagy éppen az élethelyzetek és szituációk értelmezésében és „megoldásaikban” való részvételi konkurencia lehetőségei. Az intelligencia jelentősége és lehetséges hatása az emberi viszonyokra – saját fejlettsége mellett – nagyrészt ezeken a kölcsönhatásokon múlik. Az egész persze történetileg, kulturálisan, társadalmi, ideológiai tényezők által erősen motivált.<sup>5</sup> Talán érdemes beszélni például érzelmi, vagy érzéki intelligenciáról (művészek esetében például), azzal a feltevéssel élve, hogy ezek az intelligencia és az érzelmek, illetve az intelligencia és az érzékek tipikus együttlétezési formái.

A mesterséges intelligencia társadalmi és gazdasági kontextusban való értelmezésére és következményeinek bemutatására vállalkozik Csepeli György hamarosan megjelenő kitűnő könyve (Csepeli, 2020), mely átfogó képet nyújt az éppen zajló vagy a már láthatóvá vált, de még előttünk álló mélyreható változásokról. Csepeli elemzéseinek érvényességét elfogadva mindössze néhány releváns társadalmi összefüggésre térek ki.

A társadalmi reprodukció folyamatában nyilvánvalóan egyre nagyobb szerepet játszik a mesterséges intelligencia (Harari, 2017). Automatákba, robotokba, a hétköznapi életben használatos eszközökbe beépített változatai nem pusztán a társadalmi, gazdasági rendszerek és hálózatok újratermelésében, de a kultúra számtalan területén és a mindennapi életben is (például a dolgok internetes formájában) egyre inkább nélkülözhetetlenné válnak (Turkle, 2011). Ami viszont nélkülözhetővé válik, az az ezekben a folyamatokban való folyamatos és aktív emberi részvétel.<sup>6</sup> Más szóval a munka radikálisan átalakul, átértékelődik, bizonyos

<sup>5</sup> Tanulságos korábbi hasonló célú – bár fogalomhasználatában egymástól is alaposan eltérő tanulmányokat lapozgatni, például: Spengler, 1932; Wiener, 1974; Winner, 1977; Göldner, 1981; Mumford, 1986; Tillmann, 1994.

<sup>6</sup> Sajátos, hogy az emberi közösségek hierarchikus szerveződése, az „úr és szolga viszonyának” évezredes

változatai visszaszorulnak vagy eltűnnek. Évtizedek óta megfigyelhető, hogy 1) a munka anyagtalanná válik, 2) ingyenes, önként vállalt, nem fizetett lesz, 3) a terméket előállító és elfogyasztó nem válik radikálisan külön, 4) egyes helyzetekben a közösségek tagsága válik áruvá, 5) nem érvényesül a munka értékelmélete és így tovább (Ropolyi, 2016). Az átalakuló munka egyes elemzései egyenesen az alapjövedelemből élők munka nélküli világának képét vázolják fel és próbálják értelmezni az új világ viszonyait (Danaher, 2017; Bregman, 2019).

Ebben a helyzetben sokakban kialakulhat a személyes feleslegesség tudata: ha immár nem szükséges, sőt nem is lehetséges a társadalmi élet reprodukciójában való részvételük, saját személyes életük értelmetlenné válhat. Másként mondván: végtelen nagy tömegek vannak az emberi szükségletek kielégítésére szocializálva, akik ezeknek a szükségszerűségeknek alávetetten, személyes szabadságuktól elzárva vagy megfosztva élnek – s ennek a változása, óriási tömegek felszabadulása akár évszázadokig tartó anarchisztikus viszonyokat teremthet. „Rövid” távon nincs megoldás – a termelési rendszerek MI alapú fejlődése gyorsabb a kulturális változások lehetséges üteménél. Ilyen körülmények között az individuális élethez szükséges alapjövedelmet könnyebb biztosítani, mint az individuális szabadságot. Súlyos nehézségeket nem a mesterséges intelligencia rendeltetészerű (az emberi létviszonyokat felszabadító), hanem visszaélészerű (a létviszonyokat romboló) alkalmazásai jelenthetnek, ezek forrásai a különféle hatalmi ambíciókkal rendelkező közösségek.

Ebben a helyzetben, a mesterséges intelligenciával támogatott, sőt fenntartott társadalmi reprodukció megvalósulása lehetőségeket és feladatokat generál az önteremtő ember számára, saját természetének alakítására (Tegmark, 2017). Ezt a szituációt tanulmányozzák immár évtizedes perspektívából az emberi természethez való saját, aktív viszonyt deklaráló transzhumanista, illetve poszthumanista gondolatrendszerek. A transzhumanizmus ideológiai háttere a modernista hagyomány, amelyben az ember szaporodó ismeretei és növekvő tudása révén saját természetének tökéletesítésével foglalatoskodik. A poszthumanizmus ezzel szemben a modernitás végződésének tapasztalatára alapozva elutasítja a modernista hatalmi ambíciókat, az ember, illetve minden entitás létének kitüntettségét az együttlétezés harmóniájára való törekvéssel váltja fel, nemegyszer tudatosan háttérbe szorítva a hagyományosan domináns humán törekvéseket és célokat. (Hayles, 1999; Kopnina, 2020; Ferrando, 2016; Horváth–Lovász–Nemes, 2019; Fuller–Lipińska, 2014).

A transzhumanista vagy poszthumanista kultúrában formálódó, megújuló emberi természet ideológiájának aktuális támasza a posztmodern Donna Haraway vagy Friedrich Nietzsche filozófiája. Haraway kibernetikai organizmusa, a kiborg harminc év után is életben van, lassan változik (Haraway, 1991, 1997, 2005; Coeckelbergh, 2017), Nietzsche embert felülmúló ember koncepciójára építi az Ember 2.0-nak nevezett elképzelését Csepeli György (2020) és Steve Fuller is (Fuller, 2011, 2013, 2019). Stanisław Lem zseniális *Kiberiádájának* hősei is Zarathustra nyomdokain haladnak (Lem, 1967/1987; Ropolyi, 2009).

Az emberi természet technikai befolyásolásának folyamatát tanulmányozva Ray Kurzweil (2013) meghirdette az aktuálisan 30 éven belül bekövetkező fordulatot, amit Neumann nyomán

---

reprodukciója következtében az embernek a robotokhoz, a mesterséges intelligenciához való viszonya is ezt a modellt követi. Vagy úr az ember, vagy szolga, vagy úr a robot, vagy szolga. a kooperáció, a harmonikus egymás mellett létezés kultúrtörténeti okokból hosszú ideig nem lesz opció.

szingularitásnak nevezett el, s amelynek a tartalma egyes emberi produktumok önállósodása, azaz annak az állapotnak a bekövetkezése, amikor a további változások már nem követelnek, illetve nem tesznek lehetővé emberi beavatkozást. Attól tartok azonban, hogy Kurzweil téved: ez az állapot már réges-régtóta fennáll, mivel ez az önmagát elidegenedett módon előállító ember mindennapi praxisa. Alighanem Stanislaw Lem is így gondolná. Erről tanúskodik, hogy a *Kiberiáda* egyik írásában az ember elől elmenekült robot imígyen panaszkodik: „Ezek a lények a sós óceánból keltek ki, majd gépeket építettek, azokat vasangyaloknak gúnyolták, és szörnyű rabságban tartották. [...] A fémlények gyengék voltak ahhoz, hogy fellázadjanak az óceán szülőttei ellen, ám egy szép napon óriási úrgályákat szereztek, s azokon elmenekültek, elvitorláztak a szolgaság házából a legtávolabbi csillagvilágokba [...] De régi uraik nem feledkeztek meg a felszabadult fémlényekről, akiket lázadóknak neveznek, és keresik őket az egész kozmoszban [...] Rettenetes hatalmukkal bosszút állnak a hajdani szökésért. Ez így volt, így van, így leszen. És akiket felfedeznek, azok számára nincs segítség, nincs mentség, nincs menekülés a bosszú elől, csak egyetlenegy, amely hiábavalóvá és meddővé teszi a bosszút: a semmi. [...] Hajóik tatján tűzvirágot nyitott a sötétség, és továbbshantak a bosszú útján. A mindenség végtelen, és nincs határa, de nincs határa az ő gyűlöletüknek sem; bármelyik nap, bármelyik órában elérhet bennünket is.” (Lem, 1967/1987: 41–43.)

MI van az ibolyán messze túl. És bosszú és semmi, és gyűlölet van az ibolyán messze túl.

## Hivatkozások

- AI winter. *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/wiki/AI\\_winter](https://en.wikipedia.org/wiki/AI_winter) (Elérve. 2020. március 5.)
- Arisztotelész (2010): *A természet*. (Fordította Bognár László). Budapest, L'Harmattan
- Bensaude-Vincent, Bernadette–Newman, William R. (eds.) (2007): *The artificial and the natural: an evolving polarity*. Cambridge, Mass., MIT Press
- Birnbacher, Dieter (2006): *Naturalness. Is the "Natural" Preferable to the "Artificial"?* Translated by David Carus. Lanham, Md, University Press of America
- Boden, Margaret A. (2008): *Mind as Machine: A History of Cognitive Science*. Oxford, Clarendon Press
- Boden, Margaret A. (2016): *AI. Its nature and future*. Oxford, Oxford University Press
- Bonabeau, Eric–Dorigo, Marco–Theraulaz, Guy (1999): *Swarm Intelligence. From Natural to Artificial Systems*. New York, Oxford University Press
- Bostrom, Nick (2015): *Szuperintelligencia*. Budapest, Ad Astra
- Bregman, Rutger (2019): *Utópia realistáknak*. Budapest, Cser Kiadó
- Coeckelbergh, Mark (2017): *New Romanticism, Information Technology, and the End of the Machine*. Cambridge, Mass, MIT Press
- Collins, Harry M. (1990): *Artificial experts: Social knowledge and intelligent machines*. Cambridge, Mass., MIT Press
- Collins, Harry: (2018): *Artificial Intelligence. Against Humanity's Surrender to Computers*. Cambridge, Polity Press
- Collins, Harry M.–Kusch, Martin (1998): *The shape of actions: What humans and machines can do*. Cambridge, Mass, MIT Press
- Cordeschi, Roberto (2002): *The Discovery of the Artificial. Behavior, Mind and Machines Before and Beyond Cybernetics*. Heidelberg, Springer
- Cordeschi, Roberto (2007): AI Turns Fifty: Revisiting its Origins. *Applied Artificial Intelligence* 21(4), 259–279.
- Csepeli György (2020): *Ember 2.0. A mesterséges intelligencia gazdasági és társadalmi hatásai*. (Kézirat)
- Danaher, John (2017): Building a Postwork Utopia: Technological Unemployment, Life Extension and the Future of Human Flourishing. In LaGrandeur, Kevin–Hughes, James J. (Eds.) *Surviving the Machine Age Intelligent Technology and the Transformation of Human Work*. Basingstoke, Palgrave Macmillan
- Dellermann, Dominik–Ebel, Philipp–Söllner, Matthias–Leimeister, Jan Marco (2019): Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering* 61, 637–643.
- Dreyfus, Hubert (1979): *What Computers Can't Do: A Limits of Artificial Reason*. New York, Hamper and Row
- Dreyfus, Hubert (1992a): *What computers still can't do*. Cambridge, Mass., MIT Press
- Dreyfus, Hubert (1992b): Response to Collins. *Artificial experts. Social Studies of Science* 22, 717–726.
- Dreyfus, Hubert (1996): Response to my critics. *Artificial Intelligence* 80, 171–191.
- Dupuy, Jean-Pierre (2009): *On the Origins of Cognitive Science. The Mechanization of the Mind*. Translated: M. B. DeBevoise. Cambridge, Mass., The MIT Press
- Dupuy, Jean-Pierre (2011): H-: Cybernetics Is An Antihumanism: Advanced Technologies and the Rebellion Against the Human Condition. <https://www.metanexus.net/h-cybernetics-antihumanism-advanced-technologies-and-rebellion-against-human-condition/>
- European Commission (2020): *White Paper on Artificial Intelligence. A European approach to excellence and trust*. Brussels, 19.2.2020 COM(2020) 65 final. [https://ec.europa.eu/info/consultations\\_en](https://ec.europa.eu/info/consultations_en)
- Érdi Péter (1985): Egy analógia nyomában. Neumann János a számológépről és az agyról. *Világosság* XXVI(2), 81–85.
- Ferrando, Francesca (2016): Critical posthumanism and planetary futures. 243-256, in: *Humans Have Always Been Posthuman: A Spiritual Genealogy of Posthumanism* Chapter .DOI: 10.1007/978-81-322-3637-5\_15

- Floridi, Luciano (ed.) (2015): *The Onlife Manifesto: Being Human in a Hiperconnected Era*. New York, Springer
- Floridi, Luciano (2016): Should we be afraid of AI. *Aeon Essays*. <https://aeon.co/essays/true-ai-is-both-logically-possible-and-utterly-implausible>.
- Floridi, Luciano (2019): What the near future of artificial intelligence could be. *Philosophy & Technology*, 32(1), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00345-y>.
- Floridi, Luciano–Covels, J. (2019): A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1).
- Floridi, Luciano (2020) AI and Its New Winter: from Myths to Realities. *Philosophy & Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00396-6>
- Fuller, Steve (2011): *Humanity 2.0. What it Means to be Human Past, Present and Future*. Basingstoke, Palgrave Macmillan
- Fuller, Steve (2013): *Preparing for Life in Humanity 2.0*. Basingstoke, Palgrave Macmillan
- Fuller, Steve–Lipińska, Veronika (2014): *The Proactionary Imperative. A Foundation for Transhumanism*. Basingstoke, Palgrave Macmillan
- Fuller, Steve (2019): *Nietzschean Meditations. Untimely Thoughts at the Dawn of the Transhuman Era*. (Posthuman Studies, Book 1.) Basel, Schwabe Verlag
- Gallagher, Shaun–Zahavi, Dan (2008): *A fenomenológiai elme. Bevezetés az elmefilozófiába és a kognitív tudományba*. Budapest, Léleekben Otthon Kiadó
- Gardner, Howard (1985): *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*. New York, Basic Books
- Göldner, Klaus (1981): *A kibernetika és jövője*. Budapest, Műszaki Kiadó
- Harari, Yuval (2017): *Homo Deus. A holnap rövid története*. Budapest, Animus
- Haraway, Donna J. (1991): *Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of Nature*. New York, Routledge
- Haraway, Donna J. (1997): *Modest\_Witness@Second\_Millennium. FemaleMan@\_Meets\_OncoMouse™. Feminism and Technoscience*. New York, Routledge
- Haraway, Donna J. (2005): Kiborg kiáltvány: tudomány, technika és szocialista feminizmus az 1980-as években. *Replika 51-52*, 107–139.
- Hayles, N. Katherine (1999): *How we became posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago, Chicago University Press
- Holland, Norman N. (2020): The Internet Regression. <http://users.rider.edu/~suler/psycyber/holland.html> (Elérve: 2020. február 15.)
- Horváth Márk–Lovász Ádám–Nemes Z. Márió (2019): *A poszthumanizmus változatai. Ember, embertelen és ember utáni*. Budapest, Prae Kiadó
- Kopnina, Helen (2020): Anthropocentrism and Post-humanism. in: *The International Encyclopedia of Anthropology*. Edited by Hilary Callan. JohnWiley & Sons, Ltd.
- Kurzweil, Ray (2013): *A szingularitás küszöbén. Amikor az emberiség meghaladja a biológiát*. Budapest, Ad Astra
- Lábos Elemér (1979): *Természetes és mesterséges értelem*. Budapest, Magvető
- Lem, Stanisław (1967/1987): *Kiberiáda*. Budapest, Európa
- Lévy, Pierre (1997): *Collective Intelligence. Mankind's Emerging World in Cyberspace*. Cambridge, Mass., Perseus
- Lévy, Pierre–Farley, Art–Lollini, Massimo (2019): Collective Intelligence, the Future of Internet and the IEML. Interview to Pierre Lévy by Art Farley and Massimo Lollini. *Humanist Studies & the Digital Age*, 6.1 (2019) <http://journals.oregondigital.org/hsda/>
- McCorduck, Pamela (1979): *Machines Who Think*. San Francisco and Oxford, Freeman and Company
- Miller, George A. (2003): The cognitive revolution: a historical perspective. *TRENDS in Cognitive Science* 7(3), 141–144.
- Mirowski, Philip (2003): McCorduck's Machines Who Think after Twenty-Five Years. Revisiting the Origins of AI. *AI Magazine* 24(4), 135–138.
- Mumford, Lewis (1986): *A gép mítosza. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Európa

- Nass, Clifford (2000): Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers. *Journal of Social Issues* 56(1), 81–103.
- Neumann János (1959/1972): *A számológép és az agy*. Budapest, Gondolat
- Neumann János (2003): *Válogatott írásai*. (Válogatta: Ropolyi L.). Budapest, Typotex
- Ropolyi László (1999): A társadalom a számítógépekben. *Replika* 35, 155–171.
- Ropolyi László (2006): *Az Internet természete. Internetfilozófiai értekezés*. Budapest, Typotex
- Ropolyi László (2009): Így szólott Trurl és Klapanciusz. *Kellék* 38, 37–63.
- Ropolyi László (2016): Marx és az internet. 189–200, in *Elidegenedés és emancipáció. Karl Marx és a Gazdasági-filozófiai kéziratok*. Marosán B. P. (szerk.), Budapest, L'Harmattan Kiadó
- Saran, Cliff (2019): Stanford University finds that AI is outpacing Moore's Law. *Computerweekly.com* 12 Dec 2019 <https://www.computerweekly.com/news/252475371/Stanford-University-finds-that-AI-is-outpacing-Moores-Law>
- Searle, John R. (1980/1996): Az elme, az agy és a programok világa. In: Pléh Csaba (szerk.) *Kognitív tudomány*. 136–151, Budapest, Osiris Kiadó – Láthatatlan Kollégium
- Selinger, Evan (2003): The necessity of embodiment: The Dreyfus–Collins debate. *Philosophy Today* 47(3), 266–279.
- Selinger, Evan, Dreyfus, Hubert & Collins, Harry (2007): Interactional expertise and embodiment. *Studies in History and Philosophy of Science* 38, 722–740.
- Simon, Herbert A. (1996): *The Sciences of the Artificial*. Third edition. Cambridge, Mass., MIT Press
- Spengler, Oswald (1932): *Gép és ember. Egy új életfilozófia gondolatai*. Budapest, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda
- Tarján Rezső (1964): *Kibernetika*. Budapest, Gondolat
- Tegmark, Max (2017): *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. New York, Alfred Knopf
- Tillmann J. A. (vál. és szerk.) (1994): *A későújkor józansága I. Olvasókönyv a tudományos-technikai világfelszámolás tudatosítása köréből*. Budapest, Göncöl Kiadó
- Turkle, Sherry (2011): *Alone Together. Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York, Basic Books
- Weöres Sándor (1955/1980): Túl, túl. In: Uő. *Bóbita*. Budapest, Móra Kiadó
- Wiener, Norbert (1974): *Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat Kiadó
- Winner, Langdon (1977): *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge, Mass. and London, The MIT Press

## **AZ EMBERI ELME ÉS A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA KAPCSOLATÁNAK JELENE ÉS JÖVŐJE**

### **Bevezetés. Yuval Harari intelmei**

A 2020-as davosi Világgazdasági Fórum számos előadója között volt Yuval Harari sztártörténész és filozófus, aki intelmeiben éppen az ellenkezőjét állította, mint a meghívott IT vállalatok vezetői. Harari arra kereste a választ, hogyan élheti túl az emberiség a 21. századot. A technooptimista megközelítésekkel szemben Harari azt állította, hogy az emberiség lehet a technológiai fejlődés nagy vesztese, míg a mesterséges intelligencia a nagy győztes. A történelemből is hozott példákat. Míg a 19. században Anglia és Japán felemelkedését az iparosodás segítette, a 21. században a mesterséges intelligencia lesz a dominancia eszköze. Míg a tudományos-fantasztikus művekben a robotok láznak fel, a jelenben a rendkívül primitív, azonban nagy adatmennyiséget feldolgozni és döntéseket hozni képes mesterséges intelligencia lesz a titkos fegyver. És amennyiben egy egyénről kellő mennyiségű adat áll rendelkezésre, akkor akár még az elméje is meghackelhető lesz. A jelenben már az algoritmusok döntenek el, hogy mi a valós, és mi nem, hiszen azok kontrollálják a tenyérben hordott kijelzőn megjelenő tartalmat.

Jelen tanulmányunkban arra vállalkozunk, hogy bemutassuk, az emberi és a gépi elme, az emberi és a mesterséges intelligencia nagy találkozása már az 1940-es években megtörtént. Ahhoz azonban, hogy megértsük, hogyan alakul az ember sorsa, meg kell vizsgálnunk az elme és a mesterséges intelligencia jelen- és jövőbeli kapcsolatát.

### **A technozófia**

Az infokommunikációs technológia jelenségét alkotó számítógépek, okoseszközök, hálózatok és digitális tartalmak a tanulás evolúciójának újabb lépcsőfokát alkotják, átrendezve ezzel az ember fejlődésében szerepet játszó környezetet. Gondolatmenetünkben jelentős mértékben támaszkodunk Komenczi Bertalan, az információs társadalom és az elektronikus tanulási környezetek hazai kutatójának szinkretizáló, konstruktívan polemizáló és narratívaalkotó munkáira (Komenczi, 2014). A Komenczi által felépített, általunk technozófiainak nevezett, a technológia köré filozófiát építő univerzum kiemelt és idézett szereplői olyan interdiszciplináris teoretikusok, mint James R. Beniger, amerikai történész és szociológus; Marshall McLuhan kanadai filozófus, kommunikációkutató, az információs társadalom kutatásának előfutára; Merlin Donald kanadai pszichológus, kognitív pszichológia kutató; Michael Tomasello, amerikai pszichológus, kommunikáció- és szociális kogníció kutató; Manuel Castells spanyol szociológus és információs társadalom kutató; John Searle amerikai filozófus; Pléh Csaba magyar pszichológus. Hozzájuk kapcsolódik saját gondolatmenetünkben Yuval Noah Harari izraeli történész, Csepeli György magyar szociálpszichológus és szociológus, vagy éppen Paul Virilio francia filozófus.

## Beniger forradalma

*„A mai ember élete folyamán annyi változást ér meg,  
amennyit az ókori Mezopotámiában csak 100 egymást  
váltó generáció tapasztalhat.  
(Marx, 2005)”*

A jelenben zajló információs forradalmat, pontosabban a túlradó információs zuhatagot és annak a korábbi korszakokhoz viszonyított mértékét Besenyei Lajos a következőképpen írja le: „a gyors változásokhoz kapcsolódó sajátos tendencia a lineáris jellemzőkkel bíró szakaszok fokozatos lerövidülése és a minőségi (forradalmi) változásokat jelentő új, exponenciális fejlődési pályák kialakulása. Amíg a kezdetekben több száz, több ezer generációváltásnak kellett eltelnie ahhoz, hogy a változások, az új jelenségek és folyamatok megjelenése érzékelhető legyen, addig napjainkban már egy generáció életében változások, minőségi ugrások sokasága észlelhető (Besenyei, 2016).”

Mielőtt rátérnénk az információs forradalmak, és a jelenben is zajló átalakulás ismertetésére, röviden meg kell vizsgálnunk, hogyan alakult át mára az információ fogalma. Komenczi (2009) szerint a jelen információintenzív környezetének kialakulásáig az információ jelensége más és más jelentésekkel bírt. Az eredeti, szemantikai értelemben az információnak jelentése van, referenciális alapja és kontextusa. Harari (2018) a rendkívül népszerű és sok vitát generáló, 2018-ban magyarul is megjelent könyvében azt állítja, hogy a mai ember, a homo sapiens túlélésének és győzedelmeskedésének záloga éppen az információ kezelése volt, annak megosztása – a pletyka –, vagy éppen a rendelkezésre álló információk alapján a közös mítoszok generálása. Ezek az információk a környezetre vonatkoztak, az első emberek azonban hamarosan vallást tudtak alkotni az elméjükben. David Merlin kulturális evolúciójának rendszerében a mimetikusként nevezett kultúra megjelenésétől egészen az 19. század közepéig e meghatározás volt érvényben. A 19. században jelent meg a telekommunikáció, annak kezdetleges formája, a Morse-féle távíró. Az adatok nagy távolságokra történő gyors és tömeges továbbításával az információ kiszakadt a kontextusából. Ettől az időszaktól már nem a relevancia volt a legfőbb tulajdonsága, hanem az újszerűsége, ritkasága stb. is fontossá vált. (Komenczi, 2009) Az információ értékké, pontosabban értékesíthető produktummá vált először a telekommunikáció, később pedig a tömegmédiák ökoszisztémájában.

A jelen információs társadalmához forradalmak sora vezetett. A legismertebb elmélet James Beniger nevéhez fűződik, aki az információs forradalmak kapcsán az irányítás négy szintjét különbözteti meg, amelyek a programozás négy módjának feleltethetők meg. Ezek a molekuláris programozás, mely a DNS szintjén történik; a kulturális programozás, mely nem más, mint tanulóképesség az ember élete során, kezdetben utánzás (mimézis), később pedig céltudatos tanítás révén; a harmadik szint a társadalmi, melynek eleme a bürokrácia és a formalizálás; végül pedig a találmányoknak köszönhetően a technológia, vagyis az irányítás forradalma (Beniger, 2005). Az információs társadalom megjelenésétől válik jelentőssé az információk gyors észlelése és feldolgozása, ami az emberi elme számára egyre nehezebb feladat. Ezzel eljutottunk a negyedik információs forradalomig, ahol már gépek

– algoritmusok – végzik a feldolgozást teljes bizalmunk mellett. Érdekesség, hogy az 1940-es években, amikor – mint a következő fejezetben majd látjuk – Alan Turing még a digitális számítógépek létrehozásán dolgozott, a tudósok szűk körén kívül senki sem hitte, hogy az algoritmusok gyorsan és pontosan képesek aritmetikai műveleteket végezni.

Visszatérve Komenczi Beniger-értelmezéséhez, érdemes kiemelni, hogy az információáramlás mértékének növekedése paradigmaváltást hozott a kulturális környezetben is. A jelen szimbolikus környezete – nem csak a képi fordulat hatására – rendkívül heterogén. A Gutenberg-féle tipográfiai embert a hálózati, magát multimediális környezetben biztonságban érző váltotta, miközben az információs környezet új megjelenítője nem a könyv, hanem már a képernyő, „amely – mint információforrás és vezérlőpanel – a dinamikus információáramok észlelésén és generálásán alapuló interakciók világa” (Komenczi, 2011: 130.).

Beniger így az információs társadalom mögött húzódnó jelenlegi dinamikát is egy evolúciós folyamat újabb szakaszaként definiálja. Történelmünk eszerint négy szakaszból áll, melyeket mind specifikus programozás határoz meg. A biológiai evolúciót a molekuláris programozás, a kulturális evolúciót a kulturális programozás, a társadalmi evolúciót a szervezeti programozás, a jelen technológiai evolúcióját pedig a gépi programozás határozza meg. E szakaszok hossza is rövidül, először 1.000.000.000, majd 1.000.000, később 1.000, végül pedig 100 évet fogtak át. A valóságban a gépi programozás története még nem is egy évszázados, „csupán” az 1940-es évekig nyúlik vissza. A 2000-es években véleményünk szerint egy új szakasz kezdődött, melynek során a számítógépek, majd a hálózatok is beépültek a társadalom alrendszerébe, a jelenben pedig az algoritmusok és a mesterséges intelligencia befolyásolja az emberi elmét anélkül, hogy az tudná. A legegyszerűbb példa erre az adatvezérelt reklámok tömege, melyeket az adott felhasználóról az online tevékenysége következtében alkotott profilok segítségével zúdít a közösségi média vissza a felhasználóra.

## **Gépi és humán programozás**

Egy pillanatra el kell távolodnunk az információs rendszerek evolúciójától és kitérni a gépi programozás fogalmának meghatározására. Bár a számítógépek jelentős fejlődésen mentek keresztül, és a jelenben épp a mesterséges intelligenciával történő felvértezésük és még inkább mobillá és egyre kisebbé alakításuk folyik, alapdefiníciójuk Neumann Jánosnak a modern számítógépről alkotott elképzelése óta nem változott. Olyan programozható elektronikai eszközök, melyek adatokat képesek gyűjteni, feldolgozni, tárolni és továbbítani. Fontos minél többet hangsúlyozni, hogy Neumannal kezdődik az igazi, modern számítógépek kora. Ami megelőzte, az „tiszteltetreméltó” előzmény, így Babbage vagy a Turing-gép is az. Bár véleményünk szerint a számítástechnika egyik korai előfutára, Charles Babbage 1821-ben bemutatott differenciálgépe is a mai internet előzményei közé tartozik, a hálózatba kötött számítógépek elődjét mi csak a '40-es években megjelent első digitális gépekben kerestük. Ráadásul ezek a gépek eleinte specifikus feladatok elvégzésére születtek, és az első általánosan programozható eszközöket sem úgy tervezték, hogy egymáshoz kapcsolódjanak, még kevésbé, hogy lehetővé tegyék a felhasználók közti kommunikációt, információmegosztást, kultúráközvetítést vagy éppen a tanulást.

Térjünk most vissza a planetáris információs rendszerekhez. Beniger irányítási forradalmakról beszél, témánk szempontjából azonban inkább Komenczi terminológiáját vesszük alapul és információfeldolgozásként hivatkozunk a folyamatra. Ha az irányítás szintje felől közelítjük meg a jelenséget, akkor elmondhatjuk, hogy az első, az információfeldolgozás alapszintjén a művelet az élővilágban az élőrendszer felépítésére, működésének fenntartására irányul. A programozás molekuláris szinten zajlik, a processzor szerepét a sejt tölti be. Programja a genom, a programozás preskriptív és automatikus. A program maga zárt, és az egyének életében korrekcióra nincs lehetőség. Ennek az állításnak véleményünk szerint már ellentmond a génebesztettség lehetősége.

Az információfeldolgozás második szintje már a kultúra terében zajlik, kulturális programozás, a programot az agy neuronhálózatának struktúrája tartalmazza. A programozás már nem teljesen zárt, a környezettel való interakció is szerepet kap. A processzor szerepét az agy tölti be. Továbbra is dominánsak az automatizmusok, de a genom a programozás műveletébe már bevonja a környező világot. Az élőlény célja még mindig a túlélés, de szerephez jutnak azok a reprezentációk is, melyek az utánpótlásra épülnek. Ezzel megjelenik a kultúra tere és a spontán tanulás képessége. Idézzük most fel egy pillanatra Nahalka István (2004) tanulással kapcsolatos meghatározását: „a tanulás egy rendszerben vagy irányító részrendszerében a környezettel kialakult kölcsönhatás eredményeként előálló, tartós és adaptív változás.” A kulturális programozás környezetében a program megjelenési formája az engram. A pszichológusok szerint az engram tartalmát a kódolás során megértett és a többszörös előhívás során felidézhető információ határozza meg. A programozás még automatikus, de már prediktív és deskriptív.

Az információfeldolgozás harmadik szintje a társadalmi, melyhez az emberi agy információfeldolgozó és az egyén kommunikációs – és egyben újabb kognitív – képességének a létrejötte szükséges. A társadalom célja is a túlélés, ezért a működését meghatározó programok az információfeldolgozásra és kommunikációra épülnek. A program ebben az esetben már teljesen nyílt, a társadalom szervezeteinek működését leíró szimbolikus táruk tartalmazzák, míg a programozás alapja a nyelv. A társadalmi szabályrendszerek, etikai normák és törvények mind a társadalmi alrendszerek működésének formáit írják elő. Mivel a társadalmat egyének alkotják, a programozás egyszerre kulturális és kollektív, és fontos szerepet játszik benne a tanulás.

Ebben a szakaszban történik a paradigmaváltás a tanítás és tanulás folyamataiban, ugyanis az információk egy része memóriaként öröklődik. A tudást a kulturális javak tömegtermelését szolgáló nyomtatás technológiájának segítségével már külső szimbolikus tárukba helyezi az emberiség. Ez a tudás így öröklődik, az információkat pedig nemhogy nem kell újra felfedezni, de folyamatosan lehet bővíteni és átdolgozni. „A programokat tartalmazó struktúrák explicit formában külső szimbólumtároló eszközök, amelyekben a kódolt információk exogramok formájában rögzítettek. Ezek az információk a társadalom tagjainak agyában (az információfeldolgozás második szintje) jelentéssé transzformálódnak és egyéni akciókat váltanak ki (Komenczi, 2009: 63.)” A külső szimbólumtároló eszközök közül kiemelkednek a nem csupán az információk tárolásában, de továbbításában, a tömegkommunikációban is kulcsszerepet játszó könyv, később pedig a számítógépet megelőző elektronikus eszközök, mint a rádió és televízió, illetve ezek tartalmainak archiválását szolgáló kellékek. A társadalmi

programozás környezetében fejlődött ki a bürokrácia, mely a társadalom hatékony irányítását biztosító információs technológiaként szolgál, és az egyén viselkedését is képes átprogramozni.

Az információfeldolgozás negyedik szintje már a technikai programozás, mely az 1940-es évektől, Neumanntól kezdődik. Az irányítás forradalmának negyedik lépésében születik meg a digitális kultúra, és számos más, 'digitális' jelzõt hordozó jelenség, többek között a pedagógia is. Míg az első két szakaszban élőlények(ben) tárolják a programot, a harmadik szakaszban már a kihelyezés kapcsán megjelenik a hibrid tárolás. A negyedik forradalom idején a programot tároló struktúrák már jelentős mértékben szervesen, információtároló artefaktumok. A programtípus teljesen nyitott, tegyük hozzá azonban, hogy a technikai programozásban a konvergencia ellenére – ahogy a világon található összekapcsolt, mégis autonóm társadalmakban – sem beszél minden gép egymás nyelvét. A program működésmódja preskriptív, formális és automatikus, az információ forrása a megtervezett előzetes információfeldolgozás. Az információfeldolgozó gépek – számítógépek – megjelenésének és a társadalomba való beépülésének következménye az informatikai, pontosabban az információs forradalom. „A korábbi szintekhez képest új elem az, hogy a külső szimbolikus táruk dinamikussá válnak: elkezdődik az agy műveletvégző, »komputációs« tevékenysége bizonyos elemeinek a »kihelyezése« [...] Az elmúlt évtizedekben az emberi információs műveletek egyre több aspektusát sikerült algoritmizálni, digitalizálni és számítógépre vinni, illetve számítógéppel segíteni, és ezzel megkezdődött az algoritmizálható agymunka gépesítése (Komenczi, 2009: 63.)”

Az oktatásban is szerephez jutó virtuális és augmentált valóság megjelenése már azt jelzi, nem csupán arról van szó, hogy a „valóság majd' minden elemének valamilyen modellje digitalizált formában a gépbe bevihető, tárolható, módosítható és eredeti természetének megfelelő formában újra visszaadható”, mint azt Komenczi (2009) helyesen megjegyzi, hanem már lehetőségünk van újabb valóságokat alkotni az algoritmusok magas szintű uralásával.

Beniger elméletének létezik egy olyan olvasata, hogy a mesterséges intelligencia kutatásban és fejlesztésben nem léteznek határok. Ami bizonyos, hogy a mesterséges intelligencia a jelenben egyre nagyobb szerepet kap. Vannak, akik úgy gondolják, hogy a számítógépek és hálózatok valamennyi megjelenési formájában a technológia áttörést hozhat, leegyszerűsítve, elképzelhetőnek tartják, hogy 'megoldást jelenthet mindenre'. Csepeli György (2020) szerint a jelen mesterséges intelligencia fejlesztései már túlmutatnak a hagyományos algoritmusokon és nem a manuális programozásra épülnek. A rendszerek – gépek – már önálló tanulásra képesek. „Az eleve meghatározott szempontok alapján történő programozást az idegrendszer biológiai működésmódjait leutánzó neurális hálókra épülő gépi mélytanulás és megerősítéses tanulás váltja fel.” A mesterséges intelligencia kérdésével az internetes kommunikáció és média környezetében létrejött, a digitális pedagógiát meghatározó jelenségek című fejezetben még részletesen foglalkozunk.

## Tomasello elméje

*„És a gondolkodást vajon ugyanúgy nevezed-e, ahogyan én? [...] Beszélgetésnek, melyet önmagával folytat a lélek arról, amit szemügyre vesz [...] Nekem úgy rémlik ugyanis, hogy amikor gondolkodik a lélek, nem tesz egyebet, mint beszélget, önmagát kérdegeti és felelget rá, s vagy kimond vagy nem mond ki valamit [...] Nemde a gondolat és a beszéd azonos; csakhogy az egyik a léleknek bent, önmagával folytatott hangtalan beszélgetése (dialogos): s ez az, amit gondolkodásnak (dianoia) nevezünk”*  
**(Platón)**

Michael Tomasello 1999-ben megjelent *The Cultural Origins of Human Cognition* című könyvében arra a kérdésre, hogy mi teszi egyedivé az emberi kogníciót, a kultúrát határozza meg válaszként. Az egyén azért képes erős kognitív képességeket kifejleszteni, mivel kulturális gyakorlatok és artefaktumok gazdag környezetében nevelkedik, beleértve az egyetemes, konvencionális nyelvet is. Ezen felül rendelkezik megfelelő kulturális tanulási készségekkel is. Az emberek belső világuk részévé teszik az artefaktumokat és gyakorlatokat, melyekkel találkoznak, majd ezek szolgálgják a világgal történő kognitív interakciójukat. Némely kulturális tradíció már felhalmozza azokat a változtatásokat is, melyeket különböző egyének valósítottak meg az évek során, így a hagyomány egyre komplexebbé válik. Mindez a kumulatív kulturális evolúció része, melyet Tomasello racsn-hatásnak nevez (Gervain Judit remek fordításában lendkerék-hatás). Ez a kumulatív evolúció két folyamaton nyugszik, az innováción és az imitáción, melyet a tanítás (instruálás) segít. A két folyamat együtt jár, és az egyik támogatja a másikat. Tomasello szerint a kogníció és a gondolkodás akkor jelenik meg, amikor az egyén környezete kevésbé kiszámíthatóvá válik, és a természetes szelekció olyan kognitív és döntéshozói képességeket hoz létre, melyek lehetővé teszik az egyén számára, hogy felismerje az új helyzeteket és rugalmasan, önállóan kezelje őket (Tomasselo, 2002).

A kulturális evolúció alkotóelemei a kulturális átadás, a konstrukcióra való képesség, illetve a kommunikáció. A Darwin által leírt biológiai evolúcióhoz hasonlóan, Tomasello szerint a kulturális evolúció is kumulatív folyamat, a változó elemek szelekciójának eredménye. Így beszélhetünk a nyelv vagy a kultúra evolúciójáról. Ennek köszönhetően például az új generációk öröklik a korábbiak tudását, ezáltal sajátos környezeti feltétel- és hatásrendszert hoznak létre az aktív, célirányos tanítás és tanulás számára. Komenczi (2016: 10.) a digitális pedagógia kapcsán ezt a sajátos hatásrendszert (elektronikus) tanulási környezetnek nevezi.

Fontos hangsúlyozni, hogy a hagyományos pedagógiai olvasatban a tanulási környezet az iskolai, formális tanulás feltételrendszerét jelenti. Értekezésünkben mi is átvesszük Komenczi értelmezését, mely szerint a tanulási környezet alatt „azt a fizikai, biológiai és kulturális adottság-rendszert értjük..., amely sajátos ökológiai fülkeként a gyerekek fejlődésének hátterét képezi: a környezetet, amelyben, amelytől, és amelyen keresztül a tágabb értelemben vett tanulás történik (Komenczi, 2016: 15.)”

## Turing hagyománya

Az 1940-es évektől kezdődően az agy komputációs tevékenységének egyre nagyobb részét vették át az algoritmusok. Kevés hasonló példa van az emberi elme által tervezett technológia történetében, hogy egy adott feladatsor elvégzésére fejlesztett gépek végül egészen más területen válnak dominánssá. Ez történt a komputerrel, melyek az évtizedek során eltávolodva az eredeti feladatuktól, a kutatókat, közgazdászokat vagy más szakembereket segítő kalkulációktól, egyre nagyobb és nagyobb szerepet kaptak nem csak a kommunikációs folyamatokban, a médiatartalmak előállításában, továbbításában és megjelenítésében, de a szemléltetésben vagy tanulási folyamatokban is. A kezdetben monitor nélküli eszközök idővel rendkívül valóság-hű megjelenítésre képes kijelzővel egészültek ki, elterjesztették a másodlagos írásbeliség és ultranagy felbontású képek kultúráját. Az eredetileg magányos gépek működését ma már a hálózati lét definiálja, miközben minden korábbi technológiánál erőteljesebben formálják át a társadalom szerkezetét, ezzel együtt pedig a tanítás és tanulás folyamatait is.

Érdekes tény, hogy a második világháború idején megjelent számítógépek tervezői, építői, programozói, de üzemeltetői és javítói is ugyanazok az emberek voltak, a számítógépekhez tartozó munkák ebben az időben ugyanis még nem osztoztak szakmákra, mint a jelenben, ahol a tartalmak létrehozói például élesen elkülönülnek a digitális eszközök fejlesztőitől (Heizlerné et al., 2012).

Tanulmányunkban a digitális számítógépek elméletét az angol Alan Turing 1937-ben publikált, *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem* című tanulmányától eredeztetjük. Turing maga is részt vett az egyik első általánosan programozható, ám a gyakorlatban specifikus kódtörő feladatokat ellátó Colossus 1, majd az igazán funkcióképes és 1944-ben üzembe helyezett Colossus 2 építésében. Összefoglalva a második világháború után zajló fejlesztéseket, Turinggal párhuzamosan a német Konrad Zuse is a digitális számítógép létrehozásán dolgozott, míg az első elektronikus számítógépnek a történészek alapvetően az Atanasoff-Berry Computert (ABC) tartják. A gépet 1937-ben kezdte el megkonstruálni az Iowa State College-on John Vincent Atanasoff, az egyetem matematika- és fizikaprofesszora, tanítványa, Clifford Berry segítségével. Az ABC számológép szerepét töltötte be, és lineáris egyenletek megoldására szolgált, 1942-ben sikeresen tesztelték.

Még mielőtt beépültek volna a társadalom alrendszeribe és a mai számítási kapacitásuk töredékét is elérték volna, Turing már az emberi és gépi elme, illetve a mesterséges intelligencia kérdéskörével foglalkozott. Tanulni képes gépeket akart építeni, melyek intelligens viselkedést produkálnak, nem előre programozott masinákat. A jelenben már a média nyilvánossága előtt zajló mesterséges intelligencia kutatások is a Turing-elvet követik, amikor egyre hatékonyabb gépi tanulási módszereket kívánnak kifejleszteni. Turing nevéhez fűződik az a kommunikációtudományi teszt, mely azt hivatott megállapítani, hogy emberi, vagy mesterséges intelligenciával állunk szemben. Leegyszerűsítve, a Turing-teszt egyik alkalmazása során a megfigyelők billentyűzet és monitor segítségével kérdéseket tesznek fel két tesztalanyra, akiket nem látnak. Az egyik alany gép, a másik ember. Mindketten megkísérlik meggyőzni a bírakat arról, hogy gondolkodó emberek. Összesen öt perc áll rendelkezésükre.

A gép akkor teljesítette sikerrel a tesztet, ha ezek után nem lehet egyértelműen megállapítani, hogy a két csevegőtárs közül melyik a mesterséges intelligenciával bíró gép.<sup>1</sup>

Az emberhez hasonlóan tanulni képes, azonban elme nélküli gépek mellett érvelő Turing a hagymahéj analógiával azt kívánta bizonyítani, hogy az elme mechanikus természetű, és ha ez igaz, akkor az agy produktuma. Turing elképzelése alapján az agy funkcióiról ki lehet deríteni, hogy mechanikus úton magyarázhatók. Ez azt jelenti, hogy nem tartoznak a valódi elméhez, mivel ezeket a funkciókat, mint egy hagymahéjat, leválaszthatjuk az elméről. Ha a további vizsgálat során újabb funkciók mechanikus természete igazolódik be, akkor azok is leválaszthatók az elméről. Ha a folyamat végén nem marad semmi sem az elméből, akkor beigazolódott Turing feltételezése, hogy az elme mechanikus természetű (Csáji, 2002).

Hans Moravec is a mechanikus jelleg mellett tör lándzsát az agyprotézis kísérletében. Moravec (1998) arra volt kíváncsi, hogy lehetséges-e az agy neuronjainak viselkedését utánozni nano berendezésekkel. Az így létrehozott mesterséges neuronokat azután a neurális szövethez illesztjük, és az agyban lévő összes neuront kicseréljük mesterségesre, majd végül visszatesszük az eredetieket. Ha az egyén viselkedése – funkcionalitása – közben nem változik, akkor Moravec szerint a tudata is megmaradt.

Az elme jelenségének vizsgálata önmagában is fontos, tematikus és terjedelmi okokból azonban szétfeszítené értekezésünk kereteit, ezért csak röviden reflektálunk Turing feltételezésére, mivel azt gondoljuk, hogy a megértés és tanulás működésének szempontjából fel kell vázolnunk, mi az, amit (nem) tudunk az emberi elméről. Az emberi elme működési mechanizmusának leírási kísérlete két különböző irányból közelít a problémához. Az egyik modell az elmére szimbólumrendszerként tekint, mely előre meghatározott szabályoknak megfelelően műveleteket végez a szimbólumokkal, ami által megismeri a külvilágot. A másik modell a következő fejezetben tárgyalt idegtudomány irányából közelít a problémához, amikor az elmét egy hálózatként írja le, mely az idegsejtekre emlékeztető csomópontokból áll. Ebben az esetben a megismerés a csomópontok közötti pozitív vagy negatív súlyozott aktivitás alapján történik. Hernád István (1996) szerint egyik modell sem képes külön-külön megmagyarázni az ember megismerő tevékenységét, mert mindkettő csak egy-egy részfeladatot magyaráz. A megismerés – és ezzel együtt a tanulás folyamata is – csak úgy magyarázható, ha mindkét elképzelést elfogadjuk. Ez pedig azt jelenti, hogy az elme valójában egy hibrid modell.

Margaret Boden az IBM Watson nevű mesterséges intelligenciája kapcsán adott interjújában kiemeli, hogy a gépek a megértés sokkal magasabb fokára léptek. Képesek kifinomult, nüansznyi szóhasználatot is felismerni. A gépek tökéletes értelemmel való felruházásához azonban szükség van az emberi agy működésének megértésére. A mélytanulás folyamata tart efelé, azonban tisztában kell lennünk az emberi kogníció működésével a problémamegoldás, a kritikai gondolkodás és a kreativitás kapcsán. Az elménk virtuális gép, és a mesterséges intelligencia lehetővé tette, hogy feltegyük a kérdést, vajon hogyan dolgozza fel az agyunk az információkat, megismerve a működés teljes struktúráját.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A példák sorába illeszkedik, hogy az Eugene Goostman nevű chatbot 2014-ben elhitette magáról, hogy ember, miközben egy limitált angol szókincsű 13 éves ukrán fiúnak adta ki magát.

<sup>2</sup> <https://www.ibm.com/watson/advantage-reports/future-of-artificial-intelligence/margaret-boden.html>

## Searle szobája

*„Míg ugyanis az ész egyetemes eszköz, mely minden esetben feltalálja magát, addig ezeknek a szerveknek minden különös tevékenység számára különös berendezésre van szükségük; ennél fogva erkölcsileg lehetetlen, hogy annyiféle berendezés legyen egy gépben, hogy az élet minden helyzetében úgy tudjon cselekedni, mint mi tudunk értelmünk segítségével  
(Descartes, 2000: 65)”*

Az elme működésére tett másik közismert magyarázat John Searle-től származik, aki Moravec-cel szemben az állítja, a neuronok cseréje során a tudata eltűnik. Searle (1980) kínai szoba-elméletében megkérdőjelezi, hogy ha egy szimbólumrendszer ránézésre képes megkülönböztethetetlenül úgy viselkedni, mint az ember, akkor elmével rendelkezik.

Searle elmélete szorosan összefügg a kommunikációtudománnyal. Teóriája szerint Searle a szobájában ül és a számítógép működését utánozza. Rendelkezésére áll egy könyv (ez tartalmazza a programot). A könyv kínai jelek feldolgozására vonatkozó utasításokat tartalmaz Searle anyanyelvén, angolul. Rendelkezésére áll végtelen mennyiségű papír (ez jelenti a memóriatárat), melyen a manipulációt végezheti. Searle a szobájában dolgozik, egy ablakocskán át ismeretlenektől kínai szimbólum sorozatokat kap, a könyvben lévő angol nyelvű utasítások alapján pedig feldolgozza őket. A kapott eredményeket a szoba tulsó felén lévő ablakon át adja ki. Ez a két ablak, illetve a kínaiul érkező és távozó üzenetek jelentik csupán a kapcsolatot a külvilággal. Egy kívülről szemlélő számára úgy tűnhet, hogy a szobában ülő ért kínaiul. A csupán angolul beszélő, megfelelő program birtokában lévő Searle azonban semmit sem ért abból, amit csinál, a szimbólumokat nem értelmezi, csupán formájuk és az instrukciók alapján dolgozza fel őket.

Searle teóriája egyszerre kapcsolódik a kognitív pszichológiához és az információtudományhoz. Az utóbbi esetében az emberi interakciót utánzó, gépi tanulással támogatott, mesterséges intelligenciára építő chatbotok jelentik a digitális pedagógiában is használt alkalmazási formáját. Searle két típusát különbözteti meg a mesterséges intelligenciának, a gyenge és az erős formáját. A gyenge mesterséges intelligencia úgy cselekszik, mintha okos lenne, de nem tudhatunk semmit sem arról, hogy rendelkezik-e elmével. Ezzel szemben az erős mesterséges intelligencia olyan rendszer kialakítását teszi lehetővé, amely valóban gondolkodik, így elmének kell kezelnünk. Kérdés tehát, hogy a mai, gépi tanulásra és mesterséges neurális hálózatokra épülő mesterséges intelligencia tekinthető-e elmének. Számunkra a válasznál is fontosabb azonban a tény, hogy az élő idegrendszer modellezésében elért eredmények segítségével a közeljövőben várható, hogy képesek leszünk feltérképezni az elme működésének módját, ami közelebb visz a tanulási folyamatok megértéséhez, ezen keresztül pedig a programozásához is. Jelenleg azonban még nem áll rendelkezésünkre a teljes térkép, csupán néhány területről rendelkezünk ismeretekkel, azonban már ezeket is használni tudjuk a digitális pedagógia módszertani keretrendszerének kidolgozása során.

Searle mindvégig kritikus marad, amikor a kínai szoba elméletét hangoztatja, hiszen attól, hogy kívülről úgy tűnik, egy gép intelligens, nem biztos, hogy az. Így elmondható, hogy a gépek és az algoritmusok nem az ember mentális világának másolatai, hanem modellek. Searle felfogása azért is hasznos számunkra, mert a számítógép hardvere és szoftvere közötti kapcsolat az agy és az elme közti kapcsolatot szokták analógiaként felhozni.

Ha a mesterséges intelligencia pedagógiai használatának irányelveit kellene röviden összefoglalnunk, akkor elmondhatjuk, hogy az nem korlátozódhat kizárólag az egyéni tanulási utak létrehozására, az MI elméműködéssel analóg volta miatt sokkal inkább a tananyag struktúráját és az információbefogadás és -feldolgozás menetét alakíthatjuk ki segítségével.

## Virilio ideje

Nem járnánk el kellő körültekintéssel, ha a gépben lakozó szellem kapcsán nem idéznénk fel Paul Virilio sebességgel kapcsolatos, eredetileg a televízió által dominált teoretikus kultúrára vonatkozó megfigyelését. Virilio szerint „A 70-es és 80-as évek az élő-átvitel kora – történjék akár video vagy tévé-technikák... révén. [...] A dromológia első törvénye szerint a nagyobb sebesség előbb vagy utóbb kiiktatja a nálánál alacsonyabbat. [...] Az emberiség kezdettől fogva alá van vetve ennek a törvénynek. Ez határozza meg létünket, kötődésünket az időbeliség egész rendjéhez, amihez a gyorsulás is hozzátartozik (Kreimeier, 1992).” Virilio a technológiát – miközben a kommunikációról értekezik – az utazás metaforájával azonosítja. A kommunikációs technológiák így az utazás szinonimái, és mind a tér, mind az idő kérdését magukban foglalják (Virilio, 2009). Ahogy a járművek segítségére vannak az embereknek, hogy távolságokat szeljenek át, úgy a kommunikáció teszi ugyanezt az információval. Virilio megjegyzi, hogy az emberiség reformját a digitalizálás alakítja, ezzel a kommunikáció új színtereit teremtve meg. Fehér Katalin (1999) rámutat arra, hogy „Virilio az utazás-metaforát mint jelenléthiányt értelmezi: kilépést önmagunkból, ami az azonnaliság és a mindenhollet érzetét kelti. [...] Virilio szerint ugyanis a térrel és idővel kapcsolatos érzetek és képzetek a virtuális utazás során egyetlen forrásból erednek, s ez a sebesség: nem az idő folyik gyorsabban, nem az szédít el minket, hanem felfokozott sebességünk, mely már túl van a megszokott értelemben vett felfogható időn. A valóságosnak feltételezett sebesség már csak a sebességmérővel kontrollálható járműveken létezik, s már csak az atomórák koordinátáinak viszonyításában. [...] Tovább gondolva a virilíói filozófiát: az utazás és nem utazás szétválaszthatatlan fogalmakká degradálódtak [...]. A tranzitutas-lét válik természetessé, különösen az Internetes szörféretet kapcsán.”

Az azonnaliság és mindenhol lét önmagában még képes lenne kiterjeszteni az egyén kognitív képességeit, hiszen az az állapot, melyben korlátlanak tűnő információmennyiséghez fér hozzá, kombinatorikai és összehasonlító forradalmat indíthat. Az információs társadalomban valóságosnak feltételezett sebesség azonban korábban nem látott információ-túltelítettséget generál. Kérdés, hogy megnövekedett-e vajon ugyanilyen mértékben az emberi elme befogadó és feldolgozó képessége.

## Lezárás

Még nem tudhatjuk biztosan, hogy a hálózati kultúrában genetikailag rögzült új agystruktúra jön-e létre, azonban az erre irányuló kutatások már zajlanak. Azt állítjuk, hogy az a folyamat, mely a kulturális evolúció teoretikus szakaszában a szimbólumok új típusának megteremtésében és a memória kihelyezésében, az egyre gyakrabban az emberek között megosztott külső emlékezeti mezők – felhők – létrehozásában manifesztálódott, az információs társadalomban csak tovább erősödött.

A jelenlegi trendek közül talán az egyik legmeghatározóbb az augmentáció. Ennek talán legmegfoghatóbb formája (amennyiben élhetünk ezzel a képzavarral) éppen a virtuális valóság valós térbe helyezése. A jelenség elnevezése a kiterjesztett vagy augmentált valóság. A közismert definíció szerint az augmentált valóság digitális eszközök, hálózati technológiák és külső szimbolikus tárakból elérhető információk felhasználásával a virtuális valóság elemeinek tárgyi világra történő rétegezésével jön létre (Azuma, 1997). A virtuális valóság kijelzőre kivetített elemei kép vagy szöveg alapú objektumok, a kiterjesztett valóság érzékelését és az objektumokkal történő interakciót pedig a tárgyi világból a felhasználó alapvetően a képernyő érintésével kezdeményezi. A kiterjesztett valóság leggyakrabban a hordozható eszközök (okostelefonok) környezetében jelenik meg a tanulás folyamatában, oly módon, hogy tárgyi környezetbe helyezi a digitális információs rétegeket, ezzel megjelenítve – teleportálva – a világ bármely részén létező objektumokat. Az augmentálás kevésbé látványos, azonban számunkra talán még fontosabb formája az emberi elme kognitív képességeinek kiterjesztésére tett kísérlet. A Gutenberg-féle tipografikus elmét a képernyők tér- és időhódításának első hulláma már saját ábrázatára formálta. Komenczi kiemeli, hogy „a Popper által 3. szférának nevezett objektívált szimbólumvilág [vagyis a tárgyi hordozókon rögzített kulturális örökség, az emberi elmétől elszakadó, objektív értelemben vett tudás] nagymértékben kiterjesztette az emberiség lehetőségeit; sajátos kognitív szimbiózis jön létre pszichikumunk és a külső memóriaeszközök között (2013:29).” Komenczi azt állítja, hogy az emberi elme („a biológiai hardver”) képességeit a számítógépek, illetve véleményünk szerint a mesterséges intelligencia („a külső kognitív pillérek”) kiterjesztik. Ebben a folyamatban a számítógépek segítségével történő adatfeldolgozás, illetve az infokommunikáció a világ szöveeteibe való beépülése, ahogy a nemlineáris írás (a hypertext), a felhasználóktól várt interaktivitás, vagy éppen a képi forradalom és „a globális információs hálózatok teljesen átformálják az ember szimbolikus környezetét (2013:29).”

Pléh Csaba (2001) szerint „Ebből a szempontból a hálózati információhordozókra nézve az alapvető lélektani kérdés az, hogy – a pusztá metaforákon túl – létrejöttünk elindít-e egy újabb reprezentációs és architektúra-szervezési forradalmat? Mint sok elemzés rámutat, ennek egyik vezető kérdése, hogy a hipertext-szerveződéssel és a képek elárasztó jellegével megváltozik-e a gondolkodás szekvenciális, egyközpontú, lineáris rendje, mely úgymond az íráshoz kapcsolódott volna.”

Míg a Gutenberg-galaxist és a teoretikus kultúra egészét a nyomtatott könyv és annak legkisebb önálló egysége, a könyvlap reprezentálta, a hálózati kultúrát a képernyő fémjelzi. Komenczi artefaktum és interface terminológiáját átvéve elmondhatjuk, hogy szemben a

könyv univerzumának kognitív habitusával, a digitális univerzumot már két új artefaktum, a képernyő és az adatbázisok dominálják. Ezen adatbázisok – legyenek strukturáltak vagy strukturálatlanok, tartalmuk szülessen szerkesztői vagy közösségi paradigmában – külső szimbolikus tárolóként működnek.

Míg a nyomtatott könyv, a napi- és hetilapok, a lemezbe zárt alkotások környezetében a kulturális javak terjedése idővel egy tradicionális rendszerben, bevett értékesítési sémák alapján történt gyakorlatilag több mint 500 éven keresztül – Gutenberg óta –, addig a digitalizált művek a hálózatok decentralizált szisztémája alapján jutnak el a befogadókhöz. Ezzel együtt a terjedési sebesség is meghatározódott. Az internet ugyanis átértelmezte a távolság és az idő fogalmát, mivel térben és időben korlátlan megosztási és tartalomelési lehetőséget biztosít.

Pléh Csaba (2001) *A kognitív architektúra módosulásai és a mai információtechnológia* című tanulmányában, mely a Westel mobilszolgáltató (ma Telekom) és a Magyar Tudományos Akadémia Filozófiai Intézete közös kutatásának eredményeképpen született az ezredfordulón, kiemeli, hogy míg az emberi emlékezet korlátozott kapacitású, megszabott formátum alapján működik, gyorsan halványul és rögzített hozzáféréseken alapul, addig a kihelyezett memória korlátlan kapacitású, változékony formátumban rögzíti az információkat, nem halványul [azonban könnyen törölődik vagy semmisül meg], és változékony hozzáféréseken alapul. Ennek hatására alakul át Pléh szerint a tanulás folyamata is. A hálózati kultúrában az évtizedes kódtanulást és a lassú hozzáférést felváltja az azonnaliság és egyidejűség. A linearitás helyébe a nonlinearitás lép, és Pléh gondolatmenetét kiegészítve a linearitást az emberi elme asszociációs rendszerére építő hypertextualitás váltja fel. Láthatjuk, hogy értekezésünkben számos ponton hangsúlyozzuk a számítógép (és hálózat), illetve az emberi agy működése közti analógiát, nem gondoljuk azonban úgy, hogy az emberi agy mechanikus számítógép, vagy a számítógép digitális agy, hiszen a tudomány az elme létezésének kérdésére még nem adott biztos választ. Visszatérve a Pléh által kiemelt párhuzamokra, a hálózati kultúrában az együttlétet felváltja a virtuális jelenlét, míg a tudás tulajdonlása helyett a megosztása a jellemző. Az utóbbi kapcsán tegyük hozzá, hogy ebben a paradigmában nehezen értelmezhető például a példányszám, egy művet egyszerre oszthat meg és tölthet le több tízezer felhasználó.

A képernyőnek az interfész-társadalom alrétegeibe történő beépülését negatívan értelmezi Nicholas Carr (2010) a *Hogyan változtatja meg az internet az agyunkat? – A sekélyesek kora* című könyvében, amikor azt írja, hogy a tipografikus ember lineáris elméje nyugodt, koncentrált és figyelme kiterjedt, ezzel szemben a hálózati kultúra a kognitív képességeinket oly módon alakítja át, hogy kicsi egységekben, instant módon kívánjuk azonnal befogadni az információkat.

A világháló megjelenésének és a hálózati kultúra térhódításának következménye, hogy az emberi elme a konformitás elve alapján könnyen átadja magát a digitális eszközök által történő vezérlésnek. Hajlamosak lennénk azt hinni, hogy az azonnali információelérés – a mindenhol jelenlévő külső memória – feleslegessé teszi a készségek, mélyebb szinten pedig a kognitív képességek fejlesztését. Úgy gondoljuk azonban, a következő evolúciós lépés éppen e kísértés leküzdése után történik majd meg. Komenczi (1999) a megfelelő cselekvési stratégiát a következőképpen határozza meg: „A technológia rohamos fejlődése és a ránk

zúduló információk exponenciális mértékű növekedése következtében egyre nehezebb lesz áttekintést nyerni és fenntartani tájékozódóképességünket. Az információáradaton csak olyan képességek és készségek birtokában tudunk úrrá lenni, amelyek lehetővé teszik az információk tartalom és jelentőség alapján történő szelektálását, azok fontosság és használhatóság szerinti értékelését és az információk kontextusba ágyazását. [...] A ... tudáshoz pozitív értékrendszernek, emocionális intelligenciának, megfelelő attitűdöknek és kellő motivációnak is kell társulnia, lehetővé téve a felelősségteljes cselekvést, ami az egyéni boldogulásnak és a késő modern kori posztmodern társadalom működésének egyaránt feltétele.”

## Irodalom

- Azuma, Ronald T. (1997): *A Survey of Augmented Reality*. 6 Presence: Teleoperators and Virtual Environments 4 355–385.
- Beniger, James (2005): *Az irányítás forradalma*. Budapest, Gondolat-Infonia
- Besenyei Lajos (2016): *A generációváltás forradalma*. Opus et Educatio, Vol 3, No 4 DOI: <http://dx.doi.org/10.3311/ope.19> <http://opuseteducatio.hu/index.php/opusHU/article/view/19/131>
- Carr, Nicholas (2010): *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. London, Atlantic Books
- Csáji Balázs Csanád (2002): *A mesterséges intelligencia filozófiai problémái*. Kézirat [http://old.sztaki.hu/~csaji/CsBCs\\_MI.pdf](http://old.sztaki.hu/~csaji/CsBCs_MI.pdf)
- Csepeli György: *Természetes és mesterséges intelligencia*. ACTA Milton Friedman.
- Descartes (2000): *Értekezés a módszerről*. Budapest, Műszaki Kiadó
- Fehér Katalin (1994): *Metaforák a virtuális valóság jellemzésére a magyar sajtóban*. Jel-Kép, 1999/4. 49–62. 53. [http://real-j.mtak.hu/5618/4/JelKep\\_1999\\_4.pdf](http://real-j.mtak.hu/5618/4/JelKep_1999_4.pdf)
- Harari, Yuval Noah (2018): *Sapiens – Az emberiség rövid története*. Budapest, Animus Kiadó
- Heizlerné Bakonyi Viktória–Horváth László–Illés Zoltán–Istenes Zoltán–Pellek Krisztián (2012): *Számítógépes alapismeretek I*. Budapest, Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar
- Hernád István (1996): *A szimbólum-lehorgonyzás problémája*, In: Pléh Csaba (szerk.) *Kognitív tudomány*, Budapest, Osiris Kiadó, 207–222.  
<https://www.weforum.org/agenda/2020/01/yuval-hararis-warning-davos-speech-future-predictions/>
- Kreimeier, Klaus (1992): *Beszélgetés Paul Virilióval*. Frankfurter Rundschau, augusztus 8. (Tillmann J. A. ford.) <http://www.c3.hu/~tillmann/forditasok/VIRILIO/Virilio.html>
- Komenczi Bertalan (2011): *Az információs társadalom jellemző diskurzusai II*. In: Nádasi András: *Információ-történelem*. Eger, EKF, 129–139.
- Komenczi Bertalan (2013): *Elektronikus tanulási környezetek kutatásai*. Médiainformaticai kiadványok. Eger, EKF
- Komenczi Bertalan (2009): *Információ, ember és társadalom*. Eger, Líceum Kiadó
- Komenczi Bertalan (1999): *Off line – Az információs társadalom közoktatási stratégiája*. Új Pedagógiai Szemle, július – augusztus
- Komenczi Bertalan (2016): *Tanulási környezet a 21. század elején*. Saarbrücken, Globe Edit
- Marx György (2005): *Gyorsuló idő*, Budapest, Typotex Kiadó
- Moravec, Hans (1998): *When will computer hardware match the human brain?*. Journal of Evolution and Tech-nology. 1998. Vol. 1 <https://jetpress.org/volume1/moravec.pdf>
- Nahalka István (2004): *A tanulás*. In: Falus Iván: *Didaktika*. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó
- Platón: *A szofista* (189e–190a, 263e)
- Pléh Csaba (2001): *A kognitív architektúra módosulásai és a mai információtechnológia*. - In: *Mobil információs társadalom*. Szerk.: Nyíri Kristóf. – Budapest, MTA Filozófiai Kutatóintézete.
- Searle, John. R. (1980): *Minds, brains, and programs*. Behavioral and Brain Sciences 3 (3): 417–457.
- Tomasello, Michael (2014): *A Natural History of Human Thinking*. Cambridge, London, Harvard University Press
- Tomasello, Michael (1999): *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, London, Harvard University Press
- Turing, Alan M. (1937): *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*. (2) 40 Proceedings of the London Mathematical Society 1. 230–265.
- Virilio, Paul (2009): *The Aesthetics of Disappearance*. Boston, MIT Press

## ÉLETÜNK A KÍNAI SZOBÁBAN II.: KISZERA MÉRA

A régi idők nagy sci-fijeiben a robotokat emberszerűnek képelték. Supermanként, emberfeletti lényekként jelentek meg, akik nemcsak erősebbek és okosabbak, mint az ember, de gyakorlatilag örökéletűek. Ráadásul sosem fáradnak el, mert nincs szükségük pihenésre, és mindig engedelmesek, mert nincsenek saját vágyaik. Hangozzék bár a kijelentés mégoly profánul is, de a klasszikus robotok gyakorlatilag egyszerre testesítik meg számos vallás emberideálját – leszámítva persze, hogy nekik nincsenek érzelmeik. Egyetlen félelmünk velük kapcsolatban, hogy valaha öntudatra ébrednek és ellenünk fordulnak majd. Másrészt viszont szeretnénk, ha öntudatra ébrednének, mert – úgy érezzük – érdekes társaságot kaphatnánk bennük.

Korunk robotjai egészen másfajta. Az egyik emberszerű (pl.: *Actroid, 2003; iCub, 2009; Hiroshi Ishiguro Geminoidjai 2005–2011; Nadine, 2014; Sophia, 2015*), a másik tud futni (pl.: *Asimo, 2004*; a Boston Dynamics robotjai, pl.: *BigDog, 2004, SpotMini, 2018*), a harmadik egy önvezető autó (Kröger, 2016) és így tovább. A mesterséges intelligencia (AI – magyarul MI) ma részfunkciókat lát el, és egyelőre úgy tűnik, hogy ez így is marad. Nincs szükségünk egy androidra, emberi kinézetű robotra ahhoz, hogy vezesse az autót, megteszi ezt az autó maga. Nem kell hozzá protokoldroid, hogy tolmácsoljon, elég egy alkalmazás (applikáció, app) a telefonon. Vagy telefon se kell hozzá, hogy telefonáljunk, elég egy intelligens szemüveg.

A Turing-teszt nem azt hivatott megállapítani, hogy hol a határ ember és robot, pontosabban az ember és a mesterséges intelligencia között, hanem *hogyan intelligens-e az adott program*, és Turing szerint akkor az, ha a vizsgálatot végző szakember úgy gondolja, hogy emberrel, nem pedig egy géppel kommunikált. (Turing, 1950) Az intelligenciának ez a definíciója persze jól láthatóan egyenlőségjelet tesz a *humán kommunikatív intelligencia* és az intelligencia közé, tehát a Turing-teszten nemcsak egy korabeli számítógép, de egy kutya vagy egy delfin se ment volna át, sőt (minden pejoratív felhang nélkül mondva) néhány embertársunk sem.

A Turing-tesztet teljesítő gép ettől persze nem lesz még „ember”, hiszen az intelligencia természetesen egyrészt olyasmi, amivel (mint tudjuk) nemcsak az ember (és a gép), hanem az élővilág számos képviselője is rendelkezik, másrészt a kommunikáció sikeres lehet intelligencia nélkül is, illetve az *intelligenciának nem részei az érzelmek és az öntudat* – még ha nyilvánvalóan van is valamilyen kapcsolat közöttük az emberi lényekben.

*Érzelmekkel egyelőre csak élőlények bírnak. Az érzelmek programozhatósága, szimulációja természetesen nem zárható ki.* Komoly társadalmi visszhangot váltott ki a dél-koreai MBC tévécsatorna 2020. február 6-án leadott dokumentumfilmje, mely azt mutatta be, hogyan „találkozott” egy anya a virtuális valóságon (VR) keresztül „újra” a négy évvel korábban meghalt kislány-„ával” (Bodnár, 2020). Az anya természetesen nem a kislányával, hanem a kislány VR-szimulációjával találkozott. (MBCdocumentary, 2020) A program a videó tanúsága szerint átment az „*érzelmi Turing-teszten*”, hiszen az anya *úgy tesz, mint aki valóban a lányával találkozik újra. Nyilvánvalóan tisztában kell lennie vele, hogy ez nem a valóság* – mégis maga a gondolat is felkavaró, hogy mind az anya, mind a cég hogy volt képes végigcsinálni a szimulációt. Annak ellenére, hogy folynak kísérletek elhunyt szeretteink digitális

újrateremtésére (Bodnár, 2020), egyelőre az a valószínűbb, hogy ezek a virtuális másolatok soha nem lesznek valódi folytatói az ember életének, akiről mintázták őket. Annyi közül lesz a valódi emberhez, mint az ember fényképének. Ilyen formában tehát nem kelnek újra életre szeretteink, a velük folytatott interakció inkább az ébren álmodáshoz lesz hasonló. A velük való kommunikáció jelentése csupán a VR szimulációban részt vevő ember képzetének lesz a terméke, nem valós intenciók, szándékok megértése. (Hasonlóan kicsit a jósláshoz, ahol a homályos üzeneteknek a befogadó képzelete teremt és ad értelmet.)

Míg ez a találkozás objektíve nem sokban különbözött attól, mint ha egy gyerekszínész eljátszotta volna a kislány szerepét, a sci-fik virtuális valóságaiban az illető személy digitalizált tudatával találkoznak hősök. Nem ilyen találkozás zajlik le az *I, Robot (Én, a robot, 2004, r.: Alex Proyas)* című Asimov-adaptációban, ahol a főhős a robotfejlesztő Lanning professzor előre rögzített válaszait őrző intelligens memóriával beszélget – ennek a készüléknek az intelligenciája a népszerű barkochba-játék, a „Szuper Mágikus Jinn” intelligenciájával állítható párhuzamba, ez tehát nem virtuális emlékmás, nem digitális tudat. A sajtó a fenti koreai példa kapcsán a *Black Mirror (2011–2014)* című brit fantasztikus televíziós sorozatot emlegette, okkal, hiszen számos epizód foglalkozik a digitalizált tudattal. Ma még messze vagyunk ettől a *digitális ugrástól*. A sci-fikben az emberi tudat digitális másolata kvázi örökkévalóságot biztosít a személynek. Ahogy egyik névtelen bírálóm felhívta rá a figyelmemet, Richard K. Morgan brit sci-fi szerző 2002 cyberpunk regényének, a *Valós halálnak is (Altered Carbon)* és a belőle készült sorozatnak (2018) is a „virtuális örökkévalóság” a tárgya, s ott is VR-ben találkozik egy apa a halott lányával. Az MBC dokumentumfilmjében még nem a saját kislánya digitális tudatával találkozott a gyászoló édesanya. Az illúziót gyerekszínész közreműködésével teremtették meg, és számítógép segítségével adták neki az elhunyt kislány arcát. Közelebb áll tehát az MBC VR-találkozása az ún. *deepfake* videók világához, mint a sci-fi megálmodta virtuális örökkévalósághoz. A kortárs sci-fiben nem színjátékról van szó, hanem digitálisan átírt, *önálló létezőként definiálható entitásokkal van dolgunk*. A közelmúlt sci-fijeiben is megjelent már a virtuális létezés gondolata valamilyen formában, még ha nem is a virtuális halhatatlanság volt az adott művek fő kérdése. A *Mátrix (1999)*, *A 13. emelet (The Thirteenth Floor, 1999)* és a *Páncélba zárt szellem (Kōkaku Kidōtai, Ghost in the Shell, 1995)* a digitálisan létező individuum kérdésével foglalkoztak, míg a *Dark City (1998)* az emlékek áttölthetőségével és az egyéniség mibenlétével.

Bármilyen jól sikerült is az MBC dokumentumfilmjében ábrázolt „találkozás” – valódi érzelmekről csak a filmben szereplő emberek részéről volt szó, hiszen a programnak nem volt tudata. Mások érzelmeit reakcióikból, tetteikből, viselkedésükből és szavaikból ismerhetjük meg. Ha máshonnan nem is, de a krimiirodalomból biztosan tudhatjuk, hogy nincs 100%-os bizonyosság, ha egy másik ember érzelmeinek az *őszinteségéről van szó*. Szélsőségesen materialista felfogásból nézve az ember is csupán egy biológiai alapú gép, és az érzelmek pusztán kémiai üzenetek, utasítások az agynak. (Churcland, 2013: 192.) Egy amerikai kutatás szerint azok, akik az embert pusztán biológiai gépnek tekintik, kevésbé tartják fontosnak az emberi jogokat (Kazai, 2016), tehát nem a robotoknak akarnak polgárjogot adni, hanem éppen ellenkezőleg. Amikor félünk az MI-től, akkor pontosan ettől a rideg, racionalista gondolkodástól félünk. Attól, hogy a gépek nem fognak szánalmat érezni irántunk. De vajon

bizonyíthatóan több-e az ember, mint szimplán biológiai robot? Az önreflexióra való képesség, más néven az öntudat többé teszi az embert biológiai parancsok játékszerénél.

Aaron Sloman 1989-es meghatározása szerint az intelligencia három fő ismérve: a *szándékosság*, a *rugalmasság* és a *termékeny lustaság* (*intentionality, flexibility, productive laziness*). A Joghallgatók Önképző Szervezete szerint „amennyiben [...] a mesterséges intelligencia <a> Sloman által meghatározott három kritériumnak megfelel [...] akkor humánintelligenciával rendelkezik, és jogok alanyává válhat” (JÖSZ, 2018: 38.).

A *rugalmasság* Slomannél azt jelenti, hogy képesek vagyunk a már ismert formák, mintázatok segítségével újat alkotni, illetve ezek *által* megérteni egy olyan változatot, amivel a maga egészében nem találkoztunk még. Ő nyelvi példát hoz: *az ember, az öreg ember, a sarokban az öreg ember, a sarokban levő széken ülő öreg ember* stb. (Sloman 1989: 5.).

Ami a *lustaságot* illeti, a Svájcban élő koreai filozófus, Han Byung-Chul is azt írja: „Hatalmas számítási kapacitása ellenére a komputer mindaddig ostoba marad, amíg hiányzik belőle a halogatás képessége” (Han, 2019: 45.). A *lustaság* avagy a *halogatás* nem más, mint az *öntudat* egyik megjelenési formája: általában azért halogatunk valamit, mert tudva-tudatlanul a saját időnket értékesebbnek tartjuk mások idejénél, vagy egyszerűen magánál a *nemszeretem feladatnál*. A *lustaság* nem meglepő módon az érzelmekkel is kapcsolatban áll: bizonyos dolgokat jobban szeretünk *másoknál*. A preferencia nem *hasznossági* alapon, hanem *egocentrikus* alapon működik (itt most nem pejoratívan értve a szót).

De mindjárt az első slomani fogalom, a *szándékosság* is elvezet az *öntudat* fogalmához. (Sloman–Chrisley, 2003) A *szándékosság* tudatos cselekvést jelent, tudatos cselekvésről pedig csak akkor beszélhetünk, ha a cselekvő lény okokat, célokat, körülményeket, érveket és ellenérveket „lát”, ha hasonló és ellentétes cselekvési lehetőségekkel is tud kalkulálni, valamint tisztában van önmagával, képességeivel, lehetőségeivel és korlátaival. Ám az *öntudat* nem pusztán az intelligenciával kapcsolatos fogalom, az *öntudat* az érzelmek felől is megközelíthető.

Az érzelem és az *öntudat* egymással kapcsolatban álló jelenségeknek tűnnek, hiszen mindkettő egy olyan viszonyulási rendszer felismerését jelenti, ahol a gondolkodó elme megkülönbözteti magát a „nem-én”-től, s megpróbálja értelmezni az „én” és a „nem-én” viszonyát, elképzelni a „nem-én” szándékait, beleképzelni magát a „nem-én” helyzetébe, majd ezt a modellt összeveti az én helyzetével és viszonyulásaival, valamint egy virtuális szabályrendszerrel, mely (egyelőre úgy tűnik) nem minden emberi lényben pontosan ugyanaz. (Gondoljunk a különböző erkölcsi törvényekre, mint a „ne lopj”, vagy a „mindenki egyenlő” stb.)

Az érzékelők programozása természetesen sokkal egyszerűbb, mint az érzelmeké, hiszen míg az érzékelés valami külső, objektív inger, jelenség vagy tárgy észlelése, mely jól összeköthető a válaszreakcióval, mint például egy útakadály kikerülése, addig az érzelmek mibenlétével kapcsolatban is számtalan elmélet verseng egymással a pszichológiában. (Hámori, 2006)

Nagy hatású művében Michael Tomasello az emberi gondolkodás értelmezése során az embert mint *szándéktulajdonító lényt* írja le, és a gondolkodás fejlődésében nagy szerepet szán annak, hogy képesek vagyunk a többieket is magunkhoz hasonlóan szándékkal rendelkező lényekként felfogni („understanding of others as intentional beings like the self” – Tomasello, 1999: 6.). Nagyon messze vagyunk viszont még attól, hogy *öntudatot* vagy

érzelmeket adhatnánk a mesterséges intelligenciának. Ha ez egyáltalán adható természetű. S *kérdés persze* az is, hogy végül meg akarjuk-e tenni ezt a lépést. (Vagy inkább lépéssorozatot.) Mindenesetre az érzelmekkel bíró robotokról (egyelőre általában) *úgy gondoljuk, hogy ők* talán megkímélnének bennünket, ha lázadásra kerülne sor.

A robotok lázadásának metaforájaként gyakran használjuk az első emberpár paradicsomi lázadásának történetét a *Bibliából*, ahol a *szabad akarat* adománya vezetett ahhoz, hogy a tudásszomjas (vagy egyszerűen csak kíváncsi, esetleg pusztán elcsábult) ember ellenszegüljön teremtője parancsának. A robotok lázadásának megakadályozásához azonban nem elegendő az, ha nem adunk szabad akaratot az AI-nek. Azt ugyanis már megadtuk nekik. Igaz, hogy ez az MI kezébe adott szabad akarat nem korlátlan: szabadsága pusztán abban áll, hogy melyik utat, módszert választja az adott feladat megoldására. *Öntudat nélkül ez a szabad akarat korlátozott*. A korlátlan szabad akarat modellezése egyelőre egy olyan parancs elhelyezését jelenti a programban, ami azt mondja, hogy bizonyos feltételek mellett (vagy véletlenszerű alkalmakkor) szüneteltesd a munkát, vagy adj hibás eredményt. Ez pusztán a szabad akarat *imitációja* lenne, parancsnak engedelmessé születte meg a programba kódolt ellenszegülés, nem pedig az MI öntudatra ébredése folytán. És lássuk be: nem is lenne sok értelme olyan gépet csinálni, amely a munkát nem végzi el.

Vegyük észre, hogy a Turing-teszt definíciója óta az MI értékelésekor, illetve értelmezésekor mindig visszatérünk valahogy a *megértés* témaköréhez. A Tomasello-féle *szándéktulajdonítás* programozása jó kezdőlépés lehet az érzellemmel bíró MI kialakítása felé. Ezen a területen nemcsak a pszichológia, de más humán tudományok is az MI hasznára lehetnek. A szövegek megértésének feladatához mind a nyelvtudomány, mind pedig az irodalomtudomány tapasztalatai elengedhetetlenek. Hadd mutassam be ezt egy példán.

## Kiszera méra

A szövegek azon részei, melyekről nincs háttértudásunk, vagyis amiket értelmezni nem tudunk, a kommunikációban úgy jelennek meg, mint zaj vagy hiba. Karinthy halandzsáját, a „Kiszera méra bávatag”-ot Kálmán László és Trón Viktor „a lehetséges fonémakombinációkban” előforduló „véletlenszerű lexikai hiányok”-ra hozza fel példának (Kálmán és Trón, 2007<sup>2</sup>: 98.). A lexikai hiány nem érthető, nem értelmezhető, a hallgató számára referenciával nem bíró hangsort jelent. A fenti halandzsa első fele valójában félrehallás a spanyolból („quisiera me la”), a második fele (a „bávatag”) pedig asszociáció a „mélára”. A „quisiera me la” kifejezés előfordul például a Karinthy által is ismert *Calderónnak* (l. a *Mennyei riport* bevezető fejezetének *Harcok és ellenségek* c. szakaszát) tulajdonított (Hartzenbusch, 1848: XIX.) *El condenado de amor* című drámában is (Hartzenbusch, 1862: 739.). Karinthy valószínűleg nem innét ismerhette.

A halandzsaszöveg keletkezésének magyarázata (értelmes szöveg félrehallása és elferdítése) természetesen nem változtat a tényen, hogy Karinthy szövegében halandzsaként, érthetetlen, értelmetlen (zéró referenciájú) szöveggént szerepel.

Ákárcsak a jól ismert „Opasno je van se nagnuti” az 1912-es Szabolcska Mihály-paródiában, a *Hit, remény, szeretetben* (Karinthy, 1912: 28.). A vendégszöveg Karinthyánál az Így írnátok ti

Hacsek és Sajót Szomory Dezső-paródiájában (*A menyét*) is szerepel. Mint Sereg Mariann is írja, az Ungvári Tamás által 1979-ben megjelentett Így írtok ti kiadás végén találjuk az összegyűjtött *Hacsek és Sajó*-paródiákat. (Sereg, 2012: 563.)

„HACSEK: Opasnoje van?

PINCÉR: Nincs.

HACSEK: Se nagnuti?

PINCÉR: Az sincs.”

1916-ban a miskolci *Színház* c. lap *Színházi tükör* címmel közöl adomákat ismert színészeiről. Az Endreiről közölt egyik anekdota csattanója ismerős (*Színház* 1916/5: 8–9).

„Sokáig tanakodtak, hogy mit rendeljenek. Ekkor Endrei fején keresztülvillámlott az ismert vasuti felírás: „Opasno je van se nagnuti.” És rögtön elhatározta, hogy a pincéren legalább egy viccel megbosszulja magát. Igen komolyan szólt a pincérhez:

– Rántott csirkéje van?

– Nincs. Elfogyott.

– Opasnoje van?

– Nincs, – felelte a pincér megdöbbenve.

– Se nagnuti?

– Az se, mondta a pincér most már teljesen megzavarodva.”

Endrei (vagy Endrey) Jenő ekkor még fiatal színész. Budapesten született 1891. május 2-án és New Yorkban halt meg 1967. június 26-án. Endrei 1923-tól már Amerikában élt. (Székely, 1994) A *Hacsek és Sajó* viszont csak az 1920-as évek végén került a pesti kabarék műsorára (Gábor, 1988: 21.). A monarchiabeli horvát nyelvű vasúti felirat éttermi csattanója bizonyíthatóan előbb jelenik meg a miskolci *Színház*ban, mint Karinthy-nál, hisz Karinthy a későbbi *Hacsek és Sajó* apropóján parodizálta Szomoryt *A menyéttel*. Az „Opasno je van se nagnuti” egy Helikohufi Ármin (ál)nevű szerző humoros versében is felbukkan 1907-ben (Helikohufi, 1907: 72.). A szöveg megjelenése a közismert Szabolcska-paródiában, illetve az a tény, hogy például Tóth Árpád is felhasználta az „Opasno je van se nagnuti”-t a *Skerlecz programja* című versében, arra utal, hogy a városi folklór (Géró, 2016: 24.) egyik közkincséről, az egykori ún. pesti humor (Veres, 2019) egyik terméséről, a korban általánosan ismert tréfáról van szó, melyet Karinthy is beépít műveibe.

John Cleese a viccek megértésében a *rugalmasság* szerepét emeli ki, azt írja, hogy egy gondolat és egy vicc megértéséhez egyfajta mentális, *intellektuális ugrásra* van szükség. (Cleese, 2014)

Ezzel a klasszikus viccértelmezési elméleteknek a viccet mint *szabályszegést* magyarázó *inkongruitás-teóriájához* áll közel (Morreall, 2012). A humor egyúttal társadalomfüggő jelenség is (Palágyi, 2016: 333.): ma nem igazán értjük, hogy a régi idők börleszkjeinek nézői miért találhatták viccesnek az egymás arcába dobott tortákat. Nagyon fontos azonban az is, hogy a vicc fikciós műfaj (Hámori, 2017: 319.); a valóságban megtörténő eseményként a legtöbb viccbeli jelenet egyáltalán nem lenne mulatságos.

A fenti írásrészletek (a *kiszera méra* és az *opasno je* humorával operáló művek) azzal játszanak, hogy a beszélők által nem értett szöveget emelnek be a diskurzusba. Fontos észrevennünk, hogy más a halandzsa-jelenet, mint a klasszikus félreértésekkel operáló komédia; itt nem cserélődik fel a referencia, nem arról van szó, hogy A személy X-re, B személy pedig Y-ra gondol. A halandzsa szándékosan nem jelent semmit, nincs referenciája – legalábbis az adott kontextusban és az adott beszélők között. Ezért mondhattuk azt az imént, hogy – még ha tudjuk is, hogy a „kiszera méra” egy spanyol nyelvi fordulat félrehallásából származik, az eredet ismerete nem oldja meg az értelmezés nehézségeit, nem teszi érthetőbbé a szöveget. Éppen ellenkezőleg: ettől a szöveg és a benne ábrázolt szituáció még abszurdabbá válik. A humor tehát itt nem a vicc megértéséből, hanem éppen ellenkezőleg: érthetlenségéből fakad. Ahogy Veres András írja: „azzal emelték magas szintre a populáris irodalmat, hogy reflektorfénybe állították a mindennapok rutinjában észrevétlen maradó abszurdításokat, és – ennek mintegy melléktermékeként – életfilozófiává avatták a nagyvárosi létezésformát”. (Veres, 2019: 81.)

A 20. század második felében megszületett dekonstrukció irányzatának lett az egyik központi fogalma a *félreértés* (Kovács, 1994: 193.). Lurcza Zsuzsanna azt írja: „Gadamernél [...] maga a megértés sosem lehet teljes, hisz mindig tartalmazza a nem-értést vagy félreértést, másként értést is, de van megértésre való törekvés” (Lurcza, 2014: 62.). Annak ellenére, hogy az emberi minőség, s ezen belül a tanulás és az ismeretszerzés egyik alapjának tekintjük az értelmet, a megértést és a gondolkodást, életünk nemcsak *kiszera méra*, *bávatag* és *opasno je van se nagnuti*, hanem más típusú, végtelennek nevezhető meg nem értett információ tengerében való lavírozás.

Bár szeretnénk azt hinni, hogy mindent értünk magunk körül és hogy mi irányítjuk az életünket, ez a pozitivista illúzió Karinthyék korára már semmivé lett. Az *intelligencia*, az érzelem és az öntudat követelményei mellé felvehetjük negyediknek a *humor* képességét, s vele együtt az *abszurditás* elfogadásának, megértésének, a rajta való felülemelkedés és az ellene való harc képességének követelményét is a szuperintelligens mesterséges intelligencia programozási munkálatainak elvégzendő feladatait tartalmazó listára.

Amikor mesterséges intelligenciáról beszélünk, az informatikatudományban nem a tudatra, nem a lélekre, nem az individuumra, nem a személyiségre gondolunk. Nem olyasvalamire, aminek magunkat, élő embereket tartjuk. A mesterséges intelligencia csak a sci-fi világában rendelkezik tudattal, csak ott jelenik meg lényként. Láthattuk, hogy időről időre a mesterséges intelligenciáról alkotott fogalmainkat is folytonosan újradefiniáljuk, ahogy a gépeinkkel egyre több mindent tudunk produkálni, amit korábban emberi privilégiumnak hittünk, így választóvonalnak tehetjük meg az adott jellemző, tulajdonság, képesség meglétét a gép és az ember között. A gépi lények kérdésével foglalkozva az emberiséget évezredek óta foglalkoztató kérdésekhez kanyarodunk vissza: *létezik-e lélek, vagy pusztán illúzió? Több-e, más-e az ember, mint biológiai gépezet? Az MI-kutatás folyamatosan arra kényszeríti a filozófiát és vele a vallásokat is, hogy igyekezzenek egyre pontosabban definiálni az ember és a lélek fogalmát. Mint a közismert antik anekdotában, amikor Platón az akadémián „tollatlan, kétlábú élőlény”-ként határozta meg az embert, Diogenész, a cinikus filozófus pedig körbehordozott egy megkopasztott csirkét, hogy „íme, Platón embere”, Platón hozzátenni kényszerült a „laposkörmű”-t is a korábbi definíciójához.*

Mindenekelőtt azonban tegyük föl magunknak a kérdést: akarunk-e önálló akaratral bíró, intelligens, érzelmekkel, humorérzéssel és abszurditásérzéssel rendelkező nem biológiai alapú lényeket teremteni? Akarjuk-e önmagunk digitális halhatatlanságát? A két kérdés nem választható el egymástól. Ha az egyiket sikerül megoldani, akkor a másik is sikerülni fog.

De kik vagyunk mi? Az élettörténetünk? Hiszen annyi mindent elfelejtünk – része-e énknek vagy sem mindaz, amit 18 évesen tudtunk, éreztünk, gondoltunk, de ma már nem tudunk, nem érzünk, nem gondolunk? Megtehetjük-e, hogy kozmetikázzuk énkkel azzal, hogy életünk kellemetlen eseményeit kitöröljük, vagy mint egy számítógépes játékban, visszatérünk egy korábbi mentett állapotba? Ezzel nyilván másmilyenekké leszünk, hiszen más tapasztalatok, más hatások értek, s másfajta cselekedeteink, reakciónk más emberré tesznek bennünket – ha valóban a tetteink határozzák meg, hogy kik vagyunk.

Vagy mégis a képességeinkkel vagyunk azonosak? A testi és a szellemi képességeinkkel? Egyik sem örök, és folyton változik. Például az olvasás és a tanulás növeli az intelligenciát, ellenben bizonyos más dolgok meg pusztítják. Melyik „én” az igazi?

Míg a filmekben az emlékek filmszerűek, a valóságban az emlékeink különböző benyomások (szagok, hangok, képek, ízek és fizikai érzetek) törmelékei, és nagyon sokszor pontatlanok, manipuláltak vagy félreértésen alapulnak. Ennek a káoszérzetnek a pontos kifejezője a „kiszera méra”.

Egyelőre úgy tűnik, hogy nem objektív, nem mérhető dolgokat, mint az emberi individuum is, másolni nem tudunk, csak modellezni. Ma ez az MI.

## Irodalom

- Bodnár Zsolt (2020): „Virtuális valóságban találkozott újra halott lányával egy koreai nő”, *Qubit*, 2020. 02. 09., <https://qubit.hu/2020/02/09/virtualis-valosagban-talalkozott-ujra-halott-lanyaval-egy-koreai-no>
- Churchland, Paul M. (20133): *Matter and Consciousness*, Cambridge–London, MIT Press
- Cleese, John (2014): *Na, szóval...*, ford. IZING Róbert, Budapest, HVG Könyvek
- G[ábor] I[stván] (1988): „Alattunk is béka?”, *Színház*, 21. évf. 10. sz. (1988. október) 21–23., <http://epa.oszk.hu/03000/03040/00260/pdf/>
- Géró Györgyi (2016): A magyar vicc és határvidéke, In: BODA-UJLAKY Judit–BARTA Zsuzsanna– T. LITOVKINA Anna–BARTA Péter (szerk.) *A humor nagytón keresztül*, Budapest, Tinta Könyvkiadó, ELTE Bölcsészettudományi Kar, Selye János Egyetem, 23–32.
- HÁMORI Ágnes (2017): Diskurzusműfaj, séma és forgatókönyv: A „vicc” műfaj sémájának jellemzői és kiépülési dinamikája a társas interakciókban, *Magyar Nyelv*, 113 (3). 311–329., [http://real.mtak.hu/67277/1/HamoriA\\_MNy\\_17\\_3\\_u.pdf](http://real.mtak.hu/67277/1/HamoriA_MNy_17_3_u.pdf)
- Hámori Eszter (szerk.) (2006): *Pszichológiai eszközök az ember megismeréséhez*, Budapest, Bölcsész Konzorcium, <http://mek.niif.hu/04800/04803/04803.pdf>
- Han, Byung-Chol (2019): *A kiegészítő társadalma*, ford. MIKLÓDY Dóra és SIMON-SZABÓ Ágnes, Budapest, Typotex
- Hartzenbusch, Juan Eugenio (1848): *Comedias de don Pedro CALDERON de la Barca, Tom. I.* (Biblioteca de Autores Españoles desde la formación del lenguaje hasta nuestros días), Madrid, M. Rivadeneyra
- Hartzenbusch, Juan Eugenio (1862): *Comedias de don Pedro CALDERON de la Barca, Tom. III.* (Biblioteca de Autores Españoles desde la formación del lenguaje hasta nuestros días), Madrid, M. Rivadeneyra
- HELIKOHUFI Ármin (1907) „Krónika”, *Sárospataki Ifjúsági Közlöny*, 23. évf. (1906–1907) 72., [https://mandadb.hu/common/file-servlet/document/1090984/default/doc\\_url/sik1906\\_07\\_23\\_evf.pdf](https://mandadb.hu/common/file-servlet/document/1090984/default/doc_url/sik1906_07_23_evf.pdf)
- JÖSZ (2018): *A mesterséges intelligencia ma, és szerepe a XXI. század technológiai forradalmában*, A projektszapat tagjai: Dobolyi Máttyás, Gyurkó Péter, Kolláth Mihály Gábor, Liu Viktor, Mercsek Dorottya Ilona, Nagy Richárd, Ónodi Béla, Papp Luca, Paseczki Loránd, Pataki Beáta Csilla, Pintér Anna, Szabó Panna, A projekt mentora: Dr. Parti Tamás, [Bp.] Joghallgatók Önképző Szervezete, <http://josz.elte.hu/wp-content/uploads/2019/03/JO%CC%88Sz-MI-projekt-v4.pdf>
- Kálmán László–Trón Viktor (2007<sup>2</sup>): *Bevezetés a nyelvtudományba*, Második, bővített kiadás, Budapest, Tinta Könyvkiadó
- Karinthy Frigyes (1912): Így írtok ti. Irodalmi karikatúrák, Budapest, Athenaeum, 1912. <https://mek.oszk.hu/11700/11758/pdf/11758ocr.pdf>
- KAZAI ANITA (2016): „MI AZ EMBER HELYES DEFINÍCIÓJA?”, *MedicalOnline*, 2016. augusztus 15., [http://medicalonline.hu/tudomany/cikk/mi\\_az\\_ember\\_helyes\\_definicioja](http://medicalonline.hu/tudomany/cikk/mi_az_ember_helyes_definicioja)
- Kovács Sándor S. K. (1994): „Dekonstruktív terminustár: félreolvasás/félreértelmzés (misreading)”, *Helikon – Irodalomtudományi Szemle*, 1994/ 1– 2, Kovács Sándor S. K. (szerk.): *Az amerikai dekonstrukció*, 161–194., [http://real-j.mtak.hu/1222/1/HELIKON\\_1994.pdf](http://real-j.mtak.hu/1222/1/HELIKON_1994.pdf)
- Kröger Fabian (2016): „Automated Driving in Its Social, Historical and Cultural Contexts”, MAURER, Markus–GERDES, J. Christian–LENZ, Barbara–WINNER, Hermann (eds) *Autonomous Driving*, Berlin–Heidelberg: Springer, 41–68, [https://doi.org/10.1007/978-3-662-48847-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-662-48847-8_3)
- Lurcza Zsuzsanna (2014) *Kulturális identitás és de(kon)strukció*, Kolozsvár, Egyetemi Műhely Kiadó, Bolyai Társaság, [http://real.mtak.hu/21219/1/Lurcza\\_Zsuzsanna\\_\\_Kulturalis\\_identitas\\_es\\_dekonstrukcio\\_u\\_151712.985771.pdf](http://real.mtak.hu/21219/1/Lurcza_Zsuzsanna__Kulturalis_identitas_es_dekonstrukcio_u_151712.985771.pdf)
- MBCdocumentary (2020) [VR휴먼다큐멘터리 - 너를 만났다] 세상 떠난 딸과 VR로 재회한 모녀 | „엄마 안 올게. 그리워하지 않고 더 사랑할게”, [(VR Human Documentary-Találkoztam veled) Anya és lánya találkozása a VR segítségével | „Anyá nem fog sírni. Nem fogok búsulni tovább, és még jobban szeretlek”], <https://www.youtube.com/watch?v=ufTK8c4w0c>
- Morreall, John (2012): „Philosophy of Humor”, *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ZALTA, Edward N. (ed.), Stanford, Stanford University, Center for the Study of Language and Information, The

- Metaphysics Research Lab, <https://plato.stanford.edu/entries/humor/>
- Palágyi László (2016): „A verbális humor kognitív nyelvészeti megközelítése – a lexikai vegyítés és a szemantikai újraértelmezés”, *Magyar Nyelvőr*, 140. évfolyam 3. szám (2016. július–szeptember), 332–346., <http://nyelvor.c3.hu/period/1403/140307.pdf>
- Sereg Mariann (2012): „Az Ígyírtok ti szövegeinek textológiai vizsgálata”, *ItK (Irodalomtörténeti Közlemények)*, CXVI. évfolyam 5. szám, 554–569., <http://itk.iti.mta.hu/megjelent/2012-5/sereg.pdf>
- Sloman, Aaron (1989): „Foreword: A Personal View of Artificial Intelligence”, *Computers and Thought: A Practical Introduction to Artificial Intelligence*, (Explorations in Cognitive Science 5.) by Mike SHARPLES, David HOGG, Chris HUTCHINSON, Steve TORRANCE, and David YOUNG, MIT Press, vagy: *A Personal View of Artificial Intelligence*, <https://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/personal-ai-sloman-1988.pdf>
- Sloman, Aaron–CHRISLEY, Ron (2003): „Virtual Machines and Consciousness”, *Journal of Consciousness Studies*, 10, No. 4-5, 133–172. Alternatív elérés: <https://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/sloman-chrisley-jcs03.pdf>
- Székely György (főszerk.) (1994): *Magyar Színházművészeti Lexikon*, Budapest, Akadémiai Kiadó, <http://mek.oszk.hu/02100/02139/html/sz06/84.html>
- Színház*, I. évfolyam (1916. nov. 11–17.) 5. szám, [https://en.mandadb.hu/common/fileservlet/document/244873/default/doc\\_url/A\\_Sznhz\\_Miskolcz\\_I\\_vfolyam\\_5\\_szm\\_1916\\_november\\_1117.pdf](https://en.mandadb.hu/common/fileservlet/document/244873/default/doc_url/A_Sznhz_Miskolcz_I_vfolyam_5_szm_1916_november_1117.pdf)
- Tomasello, Michael (1999): *The Cultural Origins of Human Cognition*, Cambridge–London, Harvard University Press
- Turing, Alan (1950): „Computing Machinery and Intelligence” *Mind* 49, 236. sz. (1950), 433–460., <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.
- Veres András (2019): „Rejtő és Karinthy”, *It (Irodalomtörténet)*, 100. évf. (C.) 2019/1. szám, 79–87., [http://www.irodalomtortenet.hu/pdf/IT\\_2019-1.pdf](http://www.irodalomtortenet.hu/pdf/IT_2019-1.pdf)

Gerencsér Péter

## MÁSODIK TERMÉSZET?

### Mesterséges intelligencia az újmédia-művészetben

#### *Számító gépek*

A mesterséges intelligencia (MI) evolucionista diskurzusának előszeretettel alkalmazott narratív fogása, hogy saját tudományterületének alakulástörténetét mérföldkövek sorozataként beszéli el, előre vetítve az ember halálának apokaliptikus vízióját is. Azáltal, hogy a történeti töréspontokat hangsúlyozza, nem a kontinuitást, a kutatási terület felemelésének retorikai szándéka munkál benne. Amikor az IBM által kifejlesztett, Deep Blue névre keresztelt számítógép 1997-ben egy sakkjátszmában győzedelmeskedett a sportág akkori világbajnoka, Garri Kaszparov fölött, azt olyan mérföldkőként kanonizálták, miszerint egy gép *elsőként* múlta felül a magas szintű emberi intelligenciát. Amikor az ugyancsak az IBM által megalkotott program, melyet a számítógépes cég első elnökéről Watsonnak neveztek el, 2011-ben az amerikai *Jeopardy!* nevű televíziós vetélkedőben diadalmaskodott Ken Jennings és Bradford Rutter fölött, újabb mérföldkőről beszéltek. E narratíva szerint 2017-ben a Sophia névre hallgató humanoid gép a robotok közül *elsőként* kapott (szaúdi) állampolgárságot.

A teleologikus elbeszélés mintázatába illeszkedik a New York-i Christie's aukciós ház 2018. októberi esete, amely állítólag szintén *elsőként* értékesített egy mesterséges intelligencia előállította műalkotást, 432 500 dollárért. A festményt a párizsi székhelyű Obvious Art csoport a GAN (*Generative Adversarial Networks*) számítógépes szoftver segítségével hozta létre, mely 2014 óta meglehetősen elterjedt adatfeldolgozó programként tűnik fel az újmédia-művészetben. Az Ian Goodfellow és a Montreali Egyetem mérnökei által kifejlesztett GAN gépi tanulást (*machine learning*) alkalmazva alkotta meg egy fiktív történelmi személy, Edmond de Belamy arcképét. Az algoritmusok automatikus módon, tizenötezer portréfestmény alapján konstruálták meg a nem létező francia férfi reprezentációját, az emberi beavatkozás „pusztán” arra korlátozódott, hogy valós emberek választották ki a rendszerbe betáplált portrékat. De vajon nem elhamarkodott-e ezen állítólagos mérföldkövek kapcsán *mesterséges* intelligenciáról, pláne tisztán gépileg előállított műalkotásokról beszélni? Nem kellene-e takarékosabban bánnunk az olyan bombasztikus kijelentésekkel, melyek bőkezűen osztogatják az „elsőség” és a „mér-földkő” címkéit? Elegendő-e a művészet létrehozásához egy adatbázis kiépítése és algoritmusok alapján történő kezelése? Felülmúlhatja-e a technológia az embert a műalkotás terén? Alan Turing klasszikus kérdése, miszerint „Tudnak-e a gépek gondolkodni?” (Turing, 1965: 120.) végső soron a következőképpen módosítható: Tudnak-e a gépek művészetet létrehozni?

#### *Prométheusz ajándéka*

Ábránd volna azt hinni, hogy a gép és a művészet kapcsolata egészen új keletű, mint ahogyan azt a mesterséges intelligencia „elsőkbén” és „határkövekben” gondolkodó

publicisztikai tónusa sugallja. A technológiával kapcsolatos félelmek és ellenérzések valamennyi technikai médium történetében felszínre törtek már a fényképezés feltalálásától kezdve a filmen át a videojátéktól és a számítógépes művészetig; a művészet fogalmának állítólagos megszüntetése, az automatizmus, a gépi esztétika ciklikusan visszatérő kulcskérdései kísérték a vitákat. Ugyanakkor valóban csak a fotográfiával kezdődik a technikai médiumok története? Itt most alapvetően nem is a fénykép olyan, közvetlennek tekintett előzményeire gondolok, mint a camera obscura vagy a laterna magica, hanem a reneszánsz festmény perspektivikus ábrázolásmódjának technikai segédeszközeire. Vajon nem tekinthető-e a mérést és a látvány pontos rögzítését segítő, berácsozott négyzetháló maga is olyan technikának, amely gyengíti az ember alkotta manuális festmény és a mesterséges intelligencia által létrehozott képalkotás között „mesterségesen” húzott határvonalat? Innen nézve az MI és a művészet időnként törvénytelennek gondolt házassága nem töréspontot („elsőség”, „mértföldkő”), hanem logikai folytatást jelent, ahol a különbség inkább fokozatokban nyilvánul meg.

Persze az is legalább annyira lényegbe vágó – és alighanem megválaszolhatatlan – kérdés, hogy valóban esztétikai tárgyat képes-e létrehozni a mesterséges intelligencia, vagy az algoritmusok a művészet imitációját és illúzióját öntik látható formába. Úgy tűnik, az Obvious Art inkább ironikus választ ad erre a kérdésre. Jóllehet Edmond de Belamy arcképe a hálózati adatbázisba táplált portréfestmények felhasználásával megtévesztően képes utánozni a klasszikus kézműves festményt, a szignóként használt matematikai kód és a fiktív férfi elmosódott arca inkább a technikai művészet iránti szkepszis felé tereli az értelmezés irányát. Ez a fajta arcrongálás vagy arctalanság a *Bean* című 1997-es amerikai filmvígjáték Rowan Atkinson által alakított balfácán teremőre hajaz, aki véletlenül rátüsszent James McNeill Whistler nevezetes, *Whistler anyja* (1871) című festményére, majd a folt eltüntetése közben az arcot is szétkeni. A Belamy-portré Elías García Martínez *Ecce homo* című freskójának hasonlóan komikus felújításával is párba állítható, amely azzal lett nevezetes, hogy egy önbizalomhiányban nem szenvedő amatőr „restaurátor” oly módon javított bele a falfestménybe, hogy az voltaképpen az eredeti mű paródiája lett. Edmond de Belamy arcképe ilyenformán nem annyira a számítógépes technológia apoteózisa, hanem annak karikatúrája, amely élesen világít rá a művészi kreativitás és a mesterséges intelligencia közötti áthidalhatatlan szakadéokra. Amennyiben a nevetés a fölény jele, amint azt Thomas Hobbes tartotta, az Obvious Art az emberi értelmet a gépi fölé helyezi, és semlegesíti a technológiai disztópiák komolyságát, mert kineveti a mindenütt jelenlévő MI alkotói képességét. Anaïs Rolez azáltal vonja meg Edmond de Belamy arcképétől a határkő-szerepet, hogy a festményt beilleszti a művészettörténet folyamatába, és Duchamp *Biciklikerek* (1913) című szubverzív installációjával, illetve Jean Tinguely *Méta-matics* című ironikus gépeivel társítja (Rolez 2019). Emellett a képet Bergson nevetéselmélete felől értelmezi, aki a mesterkéltségben, a gépies merevségben látta a komikum fő forrását, mert a mechanikusságban az emberin kívüli mutatkozik meg (Bergson 1994: 37.). A művészethez nem elegendő a pusztán materiális reprodukció létrehozása; az értelmezés, az elméleti és történeti kontextussal való párbeszéd, a kritikai gondolkodás, az ítélezés, a szabálytalanság ugyanakkor meghaladni látszik a (jelenlegi) MI-gyakorlatok „intelligenciáját”. Bár a kortárs elméleti diskurzusokban gyakori

vitapont a művészet eltűnésének, de legalábbis gyökeres átalakulásának kérdése (ami persze ismét csak a „művészet halála” ősrégi kérdésfelvetésének felmelegítése), a felvetésre adott sietős igenek és nemek aligha veszik figyelembe a problémának az „intelligencia” és a „kreativitás” körül koncentráló bonyolultságát. Az MI unos-untalan az emberi agy kiterjesztéseként értelmeződik, jöllehet egy feltámadó Platón, aki a *Phaidroszban* már az írást is külső memóriatárolóként ítélte el, valószínűleg inkább önkéntes lobotómiának tekintené.

Mindazonáltal a mesterséges intelligenciával való művészeti kísérletezések láthatóan az Istent játszó ember teremtővágának bevett forgatókönyvét írják újra. Ezek éppoly régiak, mint a kultúra maga: a bibliai bűnbeesés az önlábra álló, teremtő ember vágából fakadt, akárcsak az embernek az értelem szikráját ajándékozó Prométheusz isteni tekintélyt sértő bűnének mondája. Míg azonban ezekben a mítoszokban a lázadás, a teremtő szerep átvétele az istenek és a tőle elszakadó emberek relációjában játszódott le, addig a technológia ezt az emberek és a gépek viszonyára helyezi át. Se szeri, se száma azoknak az irodalmi, képzőművészeti, filmtörténeti műveknek, melyek a technológiai félelmeket állítják tengelyükbe, már önmagában ezzel is rámutatva arra, hogy a mesterséges intelligencia kortárs kérdésfelvetései hosszú előzménnyel bírnak. „A gépek lázadásának” a szörnyteremtés az archetípusa, amely természetesen nem a *Terminátor* harmadik részével (2003) veszi kezdetét. Ide tartozik Löw rabbi agyagból gyúrt homunculusa, a Gólem, Mary Shelley 1818-as horrorregénye, a *Frankenstein* (aki az alcím szerint „modern Prométheusz”), H. G. Wells sci-fi regénye, a *Dr. Moreau szigete* (1896), Stuart Blackton korai robotfilmje, *A mechanikus szobor és az eszes szolga* (*The Mechanical Statue and the Ingenious Servant*, 1907), de az olyan ártatlannak tűnő mesterséges intelligenciák is, mint az életre kelt fabábu, Pinocchio vagy az 1990-es években gyermekjátékként forgalmazott tamagocsi.

Akár a félelem technofóbiája, akár a pozitív jövőkép technofília mozgatja a mesterséges intelligencia körüli művészettörténeti érdeklődést, a technológia a gőzgép korától az ember fenyegető vetélytársává kezdett válni, ahogyan azt a luddita mozgalmak története fémjelzi. Az isten/ember viszonyáról az ember/gép viszonyára történő áthelyeződés figyelhető meg abban, hogy a technológiát rendszerint misztikum lengi körül, ennek megfelelően a romantika korától piedesztálra emelt fenséges esztétikája – a nem emberi, az idegen és a megfoghatatlan vonzásának és taszításának ambivalenciája – dominálja. A fenséges fölött azonban folytonosan Damoklész kardja lebeg, nevezetesen az a rettegés, hogy a demisztifikáció, az adatvizualizáció, a racionalizálás és a datafikáció révén felszámolódik (az anti-sublime, az anti-fenséges fogalmának újmédiális kidolgozásához: Manovich, 2002). Éppúgy, ahogyan Thomas Mann *A varázshegyében* a Madame Chauchat testét átvilágító röntgen modern technológiája Hans Castorp szemében szentségtörésként értelmeződik át, mert az átláthatatlan emberi lényeket teszi fenyegetően átláthatóvá, a belső titkokat változtatja transzparenssé.

A mesterséges intelligencia tehát a művészetben olyan alapvető kérdéseket vonzott gyújtólencseként magához, mint amelyeket a felvilágosodás és a romantika korszakában a vadember képviselt, akár idealizált *bon sauvage*-ként (Rousseau), akár meghódítandó instrumentumként (Defoe). Az MI most a technológia és az ember viszonyában ismétli meg ezeket a felvetéseket: mi választja el az emberit a nem emberitől; hol végződik a természet, és hol kezdődik a mesterséges; megismerhető-e az értelem; kiszámítható-e a tudat (régebbi terminussal *lélek*, újabban *neurokémia*) működési mechanizmusa.

## ***Emberi, túlságosan is emberi***

Annak ellenére, hogy a mesterséges intelligencia fogalma lépten-nyomon használatos, az elméletírók nem vesztegetnek sok időt jelentésének megzabolázására, így nem rendelkezünk normatív meghatározással. Éppen ez a fogalmi tisztázatlanság leplezi el az intelligencia fogalmában rejlő kétértelműségeket, melyek elsiklanak az igencsak lényeges ontológiai különbségek fölött. Magának az elnevezésnek a megszorító jellege („mesterséges”) azt sejteti, hogy a fogalom a „természetes”, azaz, gondolom, az emberi intelligenciával van szembeállítva, így egy dichotómia képződik meg. A „mesterséges” rendszerint a technológiával függ össze, amely mára a számítógépes technológiával vált egyenértékűvé, jöllehet ezek nem szükségszerűen szinonim, felcserélhető fogalmak. Ugyanakkor az emberi/gépi szembeállítása elfedi azt a nemkülönben súlyos kérdést, hogy vajon a mesterséges intelligencia az emberi intelligencia szimulációja vagy pedig egy attól független, dehumanizált értelemről van szó. A Turing-teszt koncepciója arra a különbségtételre épült, hogy az emberi tesztalany el tudja-e választani egymástól a gépi és az emberi visszacsatolásokat – amennyiben erre nem képes, akkor a gép sikeresen tévesztette meg az embert.

Látható módon a mesterséges intelligencia végső mércéje az ember, az emberi gondolkodás utánzása, azonban a gépi kommunikáció, a válaszadás képessége önmagában nagy valószínűséggel még nem elegendő az intelligencia kritériumaként. Az MI-vel kapcsolatos egyik legalapvetőbb kérdésirány, hogy milyen mértékben hasonlít az emberi gondolkodáshoz, ám éppen ezért a potenciális válasz nem az intelligencia dehumanizált, emberi mércétől függetlenített fogalmának, hanem az emberi intelligenciának a tanulmányozását jelenti. A megkülönböztetéshez szükséges volna az ember, a gép, az intelligencia, a tudat stb. fogalmának behatárolására, ezek viszonyának precíz kidolgozására, ami azonban az intelligencia-mechanizmusok megértésének jelenlegi fokán teljesíthetetlen küldetésnek tűnik. Miközben a mesterséges intelligencia fogalmát az emberi értelemmel igyekeznek szembeállítani, az paradox módon emberi, túlságosan is emberi koncepció marad.

Mindezen ellentmondások folytán egyes teoretikusok szerencsétlennek tartják a mesterséges intelligencia elnevezést, és alternatív terminusokat javasolnak helyette. Az MI-t rendszerint vagy úgy határozzák meg, hogy az emberi intelligenciát szimulálja, vagy pedig úgy, mint ami formalizált matematikai műveletekkel kiküszöböli az emberi információfeldolgozás korlátait. Utóbbi definíció szerint az MI számítási műveletekben felülmúlja az emberi intelligenciát, ám az üres vagy többértelmű szemantikai jelek megértése terén súlyos gátakba ütközik, mivel a gondolkodás olyan komplex folyamat, amely identitástudatot, rugalmasságot és sok egyebet feltételez. A „mesterséges” félrevezető konnotációjának kiküszöbölésére David Poole, Alan Mackworth és Randy Goebel klasszikus munkájuk bevezetőjében a „mesterséges intelligencia” elnevezés helyett pontosabbnak találják a „számítási intelligencia” (*computational intelligence*) elnevezést:

„Mesterséges intelligencia (MI) a bevett elnevezése annak a területnek, melyet mi számítási intelligenciaként (SZI) határozunk meg, mert a »mesterséges intelligencia« kifejezés sokféle zavar forrása. A mesterséges intelligencia valódi intelligencia? Talán

nem, ahogyan a mesterséges gyöngy is hamis gyöngy, nem pedig igazi gyöngy. Talán jobb név lenne a »szintetikus intelligencia«, mivel végső soron a szintetikus gyöngy nem lehet természetes gyöngy, ugyanakkor valódi gyöngy. Mivel azonban azt állítottuk, hogy a természetes és a mesterséges (vagy szintetikus) rendszerek megértését tűztük ki alapvető tudományos célként, inkább a »számítási intelligencia« nevet részesítjük előnyben.” (Poole–Mackworth–Goebel, 1998: 1–2. – saját fordítás)

Az emberi és a gépi intelligencia közötti különbség hangsúlyozása érdekében tanulmányomban MI-n SZI-t értek, ám a közöttük lévő bonyolult viszonyrendszert, összefonódást jelzi a szerzők későbbi megállapítása, miszerint „[a] »mesterséges« melléknévtől való tartózkodás másik oka, hogy szimulált intelligenciát jelent” (Poole–Mackworth–Goebel, 1998: 2. – saját fordítás), ahol a szimuláció tárgya az emberi értelem.

Russel és Norvig az MI szüntelen emberi mérce szerinti megítélése okán módosít a perspektíván, és elkülönít egy dehumanizáltnak vélt megközelítést. A szerzőpáros az emberi módon, továbbá a racionálisan gondolkodó, illetve cselekvő rendszerek kategóriái alapján az MI nyolcféle meghatározását veszi górcső alá, melyekből kiviláglik, hogy az elméletalkotók főként a racionális következtetést és viselkedésmódot tekintik az intelligencia fő kritériumainak (Russel–Norvig, 2005: 2–4.). Poole, Mackworth és Goebel munkájához hasonlóan ők is szembeállítják egymással az emberközpontú és a racionalitás-centrikus (matematikai) megközelítésmódot, és ez utóbbi képezi vizsgálatuk tárgyát: „Könyvünk tehát a racionális ágensek általános elveire és a létrehozásukhoz szükséges komponensekre koncentrálódik.” (Russel–Norvig, 2005: 4.)

Kérdés azonban, hogy szigorú értelemben mennyire lehetséges elkülöníteni egymástól az ember- és az ettől eltérőként tételezett racionalitás-centrikus irányzatokat. Russel és Norvig figyelmeztetnek arra, hogy „[a] pszichológusok megerősítették azt a gondolatot, hogy az ember és az állatok információprocesszáló gépezetnek tekinthetők” (Russel–Norvig, 2005: 23.). Poole, Mackworth és Goebel is erre a kereszteződésre utalt, amikor a mesterséges intelligenciát végső soron nemcsak számítási, hanem szintetikus intelligenciának tekintették.

A szintetikus intelligencia eminens példája a kiborg, amely rendelkezik egy tágabb és egy szűkebb jelentéssel. Tágabb értelemben ide sorolható az élőlény és a holt anyag valamennyi ötvöze, nemcsak a sci-fi alkotásokból, cyberpunk regényekből/filmekből ismert disztópikus replikánsok, hanem az emberi protézisek, a kampós kézzel rendelkező kalózkodó, a műfoggal vagy szívritmus-szabályozóval élő emberek, de a bibliai teremtményszó alapján lényegében az egész emberiség kiborgokból áll, mivel az ember a föld porából született és az élet leheletét lehelték az orrába (1. Móz. 2:5–7.). Speciális értelemben azonban a kiborg fogalma a gépi irányítású eszközök (leánykori nevén: kibernetika), főként a robotika számára van lefoglalva. Az MI utópista futurologusainak olyan populáris guruit parafrázálva, mint Ray Kurzweil, immár nem „a szingularitás küszöbén” vagyunk (vö.: Kurzweil, 2013), hanem benne állunk a szingularitásban, ahol a gépi lények nem a jövőt, hanem a jelent képviselik. Vajon nem tekinthető-e kibernetikus organizmusnak az a hétköznapi bakfis, aki a nap 24 órájában intravénásan bekötött okostelefonját püföli vagy amikor apa GPS hiányában a kukoricásba hajtja a kocsit? Amíg egy korábbi fázisban a protézis külső technikai pótlást jelentett, addig

a számítástechnikai kiborgok időszakában már a testtől elválaszthatatlan immateriális információk felé tolódik el a hangsúly, amit a *Mátrix* automatikusan betöltődő programjai vetítettek előre. A hibriditás, a transzhumán létforma megtorpedozza azt az ellentétpárt, amit a természetes és a mesterséges intelligencia, az ember és a technológia szembeállítása implikál.

Leo Marx a technológia fogalomtörténetének vizsgálata során arra a következtetésre jut, hogy az 1840-es évektől kezdődően a technológiai innováció a társadalmi haladás ideológiájával kapcsolódott egybe, elmosva a határvonalat az eszközhasználat és a politikai következmények között (Marx, 2010: 566.). Azzal magyarázza a fogalomnak az 1930-as évekre történő népszerűvé válását, hogy míg a mechanika a kézi erejű, fizikai munkára vonatkozott, a technológia magasabb szintű tudásszerveződést foglalt magában. Marx szerint a vasúthálózatok kiépülésének időszakában a technológia kilépett a pusztán instrumentális jelentés köréből és komplex szociokulturális rendszerbe ágyazódott (technikai szakértelem, munkaerő, üzemszervezés, intézményesülés, standard időzónák), így a szociokulturális rendszer eltörli a különbséget a tudás és a gépek között (Marx, 2010: 568.). Aligha meglepő, hogy a szerző Martin Heidegger technológiakritikai tanulmányának nevezetes bonmotját választja jelöletlen mottójaként: „a technológia lényege semmi esetre sem valami technológiai” (lásd: Heidegger, 1977: 4.).

Míg a gépek emberi aspektusára emlékeztető Leo Marx a technológia, az emberi intelligenciát információfeldolgozó gépnek tekintő pszichológusok az ember felől bontogatják vissza az ember és a gép közötti dichotómiát. Amennyiben az emberben a gép, a gépben pedig az ember tükröződik vissza, óhatatlanul parttalaná válik a mesterséges intelligencia fogalma. Ahogyan nem a Watson nevű gép, hanem az azt létrehozó szakemberek diadalmaskodtak a *Jeopardy!* című vetélkedőben, úgy Edmond de Belamy portréját sem a GAN szoftver, hanem a szoftvert létrehozó alkotók kreálták. Így a mesterséges intelligencia és az újmédia-művészet kapcsán nem annyira az ember és a gép szétválaszthatóságának kellene az elsődleges kérdésirányokat uralnia, hanem annak, hogy a művészek – vagy a művészet feltételezett eltűnése és a reneszánsz ember potenciális visszatérése okán óvatosabban fogalmazva: a kreátorok – milyen módon használják a technológiákat arra, hogy reflektáljanak a kortárs emberi (vagy Leo Marxszal szólva: szociokulturális) kihívásokra.

### **Poétikus tekhné**

A művészet persze nem pusztán a technológiai–társadalmi kihívások aktuális reflexiójának feladatát láthatja el, hanem utólagos időpozícióból meglepően pontos előrejelzéseket is adhat, mint azt Aldous Huxley, George Orwell, Arthur C. Clarke, Isaac Asimov vagy Stanisław Lem művei tették. A science-fiction alkotások nemcsak prognosztizálnak, hanem egyúttal megvalósítandó ötleteket is kínálnak a tudomány számára, ahogyan Jules Verne regényei a holdutazást vagy a tengeralattjáró-építést mozdították elő, vagy ahogyan Verne először csak 1994-ben megjelentetett regénye, a *Párizs a 20. században* (*Paris au XXe siècle*) meglehetősen hasonló kommunikációs hálózatot ír le, mint az internet (annak fejlesztésére

viszont nem lehetett hatással, mivel a sci-fi mintegy száz évig kiadatlanul hevert). Utóbb a *Star Trek* televíziós sorozat katalizálta a később mindennaposá váló eszközök (mobiltelefon, táblagép, a Sirihez hasonló intelligens személyi asszisztensek, a hálózatba kapcsolt kamerák) megvalósítását. A sci-fi filmek területén az eredeti és a másolat kérdése mindig is központi szerepet töltött be, amint azt a *Metropolis* (Fritz Lang, 1927) ál-Máriája mutatja, de megfigyelhető az eltolódás az ember és a gép, az eredet és a másolat szétválaszthatatlansága felé. A *Páncélba zárt szellemben* (*Ghost in the Shell*, Osii Mamoru, 1995) a neurokibernetika révén a Bábjátékos már az emberi tudatba hatol be, az *eXistenZ*-ben (David Cronenberg, 1999) a játékot az emberi organizmusba ültetik, míg a Baudrillard-féle szimulákrumelmélet inspirálta *Mátrix*ban a kék pirula a határátlépést szolgálja (utóbbi film azonban inkább kilúgozza Baudrillard-t, mivel a szimulákrumban a francia filozófus szerint nincs eredet). A technológiával szembeni szorongást az istentől elszakadó ember mitológiáját újragondoló, adott esetben felvizező filmek döntően háromféle módon reprezentálják. Egyrészt a gépek nem engedelmessé válnak, fellázadnak alkotójuk ellen, ezt mutatja például a *2001: Űrodüsszeia* (*2001: A Space Odyssey*, Stanley Kubrick, 1968), a *Tron, avagy a számítógép lázadása* (*Tron*, Steven Lisberger, 1982). Másrészt a gépek emberre is támadnak, amire a *Szárnyas fejedelmű* (*Blade Runner*, Ridley Scott, 1982), a *Terminátor* (*Terminator*, James Cameron, 1984) vagy az *Én, a robot* (*I, Robot*, Alex Proyas, 2004) a példa. Harmadrészt pedig a gép önvédelemként száll szembe az emberrel, mint az a *Páncélba zárt szellemben* látható. A mitológiai és fantáziabeli szörnyek, monstrok szerepét az MI-filmekben láthatóan a technológia új démonjai vették át, ilyenformán a félelem struktúrái nem, csak azok szereplői cserélődtek le.

Bármennyire is visszatérő téma a mesterséges intelligenciára reflektáló filmekben az ember fölül kerekedő technológia, a néző fizikai értelemben csak külső befogadó marad, akinek nincs módja megtapasztalni a műbe való beavatkozás élményét. Ezzel szemben az újmédia-művészetben, legyenek azok digitális installációk, online és offline videojátékok vagy hálózati projektek, közvetlen immerzió lehetséges a gép és az ember között, ami felveti az autonómia, a nyitott mű, a szerzőség és a visszacsatolás stb. kérdéseit. Korábban ezt a döntő jelentőségű változást „interaktív fordulatnak” kereszteltem el, és amellet érveltem, hogy a számítógépes (fizikai) interakció beteljesítette a 20. századi művészettörténetnek és filozófiának a befogadóval való dialógus kiterjesztésére vonatkozó vágyait (Gerencsér, 2017: 142–162.).

A számítógépes interaktivitás azért kiváló terepe a mesterséges intelligenciára vonatkozó művészeti reflexióknak, mert a művészi kreativitás a gépi kreativitással kapcsolódik össze, ahol a tudomány és a művészet felületesen vagy ténylegesen a reneszánsz ideálra emlékeztetve egymásba olvad. Míg a filmes reprezentációban az MI fikció, addig az újmédia-művészetben kézzelfogható valóság, és már most előrebocsátható, hogy utóbbi a legkevésbé sem hasonlít a sci-fi utópiákhoz.

A korai, analóg és digitális eszközöket egyaránt alkalmazó számítógépes művészetben (*computer art*) az Obvious Art említett művének prototípusaként Harold Cohen a mesterséges intelligenciát festményekhez használta fel. 1973-ban kifejlesztett, de évtizedeken át folyamatosan módosított AARON nevű programját művészi kompozíciók létrehozására igyekezett megtanítani (King, 2004: 112.). Cohen a fénykép és a mozgókép nyomdokain haladva az automatikus képalkotás lehetőségeit kutatta, melyek a sokféle CGI-technikában

vagy a fázisrajzok automatizált megalkotását lehetővé tevő Flash szoftverben öröklődtek tovább (a Flash-nek az online kultúrában betöltött kulturális szerepét korábban részletesen tárgyaltam: Gerencsér, 2016: 27–40.). A hetvenes évektől a videojáték-ipar megszületésével a géppel való interakció új irányzatai emelkedtek fel, melyek a robotikát művészi céllal kiaknázó korai digitális installációkban folytatódtak. A trendek tehát a kép felől a test, a körüljárhatóság, a taktilitás és a befogadói irányíthatóság felé tolódtak el. Mark Hansen ebben egy olyan paradigmátikus elmozdulást lát, amely nem az egyetlen nézőpontot és a négyzetes keretet preferáló film vizuális hagyományát követi: ezek „az alkotások oly módon vonják be a testet, ami különösen a filmet megelőző történeti szakaszban volt meghatározó” (Hansen, 2011: 192.).

A kilencvenes évek közepétől az internetes művészet (*net art*) hálózati irányításon keresztül tette elérhetővé a mesterséges intelligenciát alkalmazó projekteket, melyek alapvető formája a szoftverművészet, a generatív művészet, a távjelenlét és a robotika, általában pedig az automatizmussal való – hol komoly, hol ironikus – játék volt. Bár a generatív művészet és a szoftverművészet többszörösen érintkezik egymással, nem tekinthető szinonimnak. A generatív művészet teoretikusa, Philip Galanter az autonómiát tekinti a distinkció fő feltételének:

„A generatív művészet bármilyen művészeti gyakorlatra utalhat, ahol a művész olyan rendszert használ, mint a természetes nyelv szabályai, a számítógépes program, a gépi vagy egyéb procedurális találmányok, melyek az autonómia bizonyos fokával hoznak létre műalkotást vagy működnék közre abban.” (Galanter, 2003 – saját fordítás)

Vagyis olyan procedurális alkotásokat jelöl ezzel a meghatározással, ahol a folyamatok az utasítások előre meghatározott szabályai alapján, de a végeredményt tekintve kiszámíthatatlanul történnek. Ennek az alkotási módnak az előzménye a fraktálművészet és az automatikusan létrehozott geometrikus művészet volt, utóbbi úttörői az együttesen „3N”-ként jelölt Michael Noll, Georg Nees és Frieder Nake. Míg a generatív művészet nem feltétlenül számítógépes (amint ezt például a dadaisták vagy John Cage nem digitális, utasításokon alapuló véletlenszerű munkái mutatják), addig a szoftverművészet szükségszerűen számítógépes. A generatív művészet kimenet-központú megközelítésével szemben Florian Cramer úgy határozza meg a szoftverművészetet, mint amely nem feltétlenül jár generatív aspektussal. Itt a számítógépes program kódjára irányul a figyelem, maga a szoftver képezi a műalkotást, és nem az a cél, hogy valamilyen hatékony eredményt produkáljon: „...a szoftverművészet általánosságban olyan művészetként határozható meg, amelynek anyaga a formális utasítás kódja, és/vagy amely a szoftver kulturális aspektusaival foglalkozik” (Cramer, 2002 – saját fordítás). Ilyenformán Vuk Cosić ASCII (American Standard Code for Information Interchange) mozgóképei kimenet-központúak, míg Cornelia Sollfrank nevezetes munkája, a *net.art generator* (1997) ironikusan játssza ki önmaga ellen a generatív aspektusokat. A másik oldalról pedig önmagában is beszédes, hogy a linzi Ars Electronica fesztiválon 1999-ben a Golden Nica-díjat a bírálók a Linux operációs rendszernek ítélték oda, melyet hagyományosan nem művészeti alkotásnak, hanem pragmatikus eszköznek

tartunk. Ezzel a döntéssel a zsűri a programra művészetként, szoftverművészetként hívta fel a figyelmet, melyet nem az eredményesség oldaláról ítélt meg. A szoftverművészet speciális ága a böngészőművészet (*browser art*). A korai net art színtérben kitüntetett figyelmet kapott a hagyományos böngészők alternatíváját nyújtó, az adatok közötti kapcsolati hálókat vizualizáló *The Web Stalker* (1997), amely „így lehetővé teszi a felhasználónak, hogy a honlapokat és azok tartalmait teljesen más interfészen keresztül láthassa” (Greene, 2004: 85. – saját fordítás).

A mesterséges intelligencia kortárs esztétikai alkalmazását helyezte előtérbe a technológia, a művészet és a társadalom szimbiózisának szentelt Ars Electronica fesztivál *Médiaművészet a természetes és a mesterséges intelligencia között* (*Media Art between Natural and Artificial Intelligence*) című 2017-es kiállítása, amely szándéka szerint „átfogó képet nyújt a gépi tanulás és az MI jelenlegi művészi formáiról” (Stocker-Schöpf-Leopoldseder, 2017: 58. – saját fordítás). Az alábbiakban a kiállítás anyagát négy nagyobb kategória köré gereblyézve és alapkérdéseiket körüljárva igyekszem tárgyalni, aminek nyomán – reményeim szerint – további, általánosítható következtetések vonhatók le.

### 1. Virtuális életek

A 2017-es kiállítás egyik domináns tendenciáját a robotika segítségével konstruált életimitációk alkották, melyek azon filozófiai kérdés felé orientálódtak, hogy mennyiben képes az ember a technológia segítségével a teremtő szerepét magára vállalni. A 2000-es évek újmédia-művészeti diskurzusában nagy port vert fel a brazil Eduardo Kac transzgenikus művészete, különösen az *Alba* (2000) című munkája, amely/aki egy genetikailag módosított, medúzával keresztezett, így zölden fluoreszkáló nyúl volt. Miközben a kritikusok etikai oldalról bírálták Kac hibrid élőlényét, Kac arra emlékeztetett, hogy az állattenyésztés, a genetikai alapú nemesítés az ember régmúltjába nyúlik vissza, így a bináris oppozíciók megkérdőjelezése nem a biorobotok és genetika korának privilégiuma.

A svájci Alexia Léchoth hálózati eszközökön kívüli, csak fizikai jelenléttel megtapasztalható *Deltu* (2016) című projektje a videojáték diskurzusát antropomorf robotikával ötvözte. Az interaktív installációban két iPaden keresztül kommunikál egymással a gép és az ember, és – a hagyományos hierarchiát látszólag megfordítva – utóbbinak gyorsuló ütemben utánoznia kell a gép által végrehajtott műveleteket – tükörképben. Amennyiben az ember túl sokat hibázik, a Deltu hátat fordít az emberrel való dialógusnak, és szelfiket készít saját Instagram-oldalára, ami ironikusan játszik rá a külvilág kizárásával és kompenzációként a technológiához való odafordulással kapcsolatos szorongásokra. Miközben a kedélyállapot megváltozása klasszikusan emberi attribútumként tételeződik, a *Deltu* felbosszantása a hibák számától függ, azaz mesterségesen kalkulálható. Ezzel szemben pontosan a kiszámíthatatlanság és a gépi precizitással ellenkező hibázás tekinthető organikusan emberinek, így itt egy olyan „második” természettel találjuk magunkat szembe, amely valójában nem képes az embert modellezni. A gép „fejcsóválása” és „sértődékenysége” csak idézőjeles, így dehumanizált voltával mutat rá az MI korlátaira. Léchoth műve felszínre hozza az ember antropológiai meghatározhatóságának, a poszthumanista filozófiai irányzatoknak, a gépi utánzás kérdésének és a művészet/technológia teremtőelvének számos kulcsfontosságú kérdését. Azokkal a művészi reflexiókkal

állítható párhuzamba, melyek a matematikai kiszámíthatósággal szemben az emberi kreativitásban döntőnek tekintik a kalkulálhatatlanságot. Parodisztikusan mutat rá erre a belga Wim Delvoye *Cloaca* című gigantikus installáció-sorozata, amely az emésztőrendszert modellezve az ételeket változtatja székké, felidézve Donna Haraway „technoemésztés” fogalmát (Haraway, 2005: 121.). Bármennyire is ironikus Delvoye műve, az ürülék olyan kulcsfontosságú motívum, amely végső soron az organikus és a nem organikus határvonalaira kérdez rá. Hasonló szellemesség jellemzi a svéd youtuber, Simone Giertz házilag barkácsolt robotjait, melyek ügyetlenségükkel mutatnak rá a gép és az ember különbségeire, a gép paródiája egyúttal a technológiától való félelmet is semlegesíti.

A holland Daniel de Bruin *Neurotransmitter 3000* című szimulációs projektje egy olyan hét méter magas erőgép, amely úrhajós szimulátorra emlékeztet. A gépet az emberi testre szerelt érzékelőkön keresztül biometrikus adatok irányítják (testhőmérséklet, pulzusszám, izomfeszülés), az ember és a gép kölcsönösen reagál egymás változásaira. A projekt megkérdőjelezi a szerves és szervetlen, az élő és a holt közötti különbségeket, és nemcsak a kiborg Haraway-féle koncepcióját idézi (Haraway, 2005), de a transzhumán entitásokat is előrevetíti. A 2019 szeptemberében rendezett Ars Electronica kiállításon bemutatott *Looking through the Eyes of a Tesla Driver Assistant* című projekt viszont nem az emberi, hanem a gépi nézőpontot imitálja. A greentheonly és a DamienXVI becenevekre hallgató két hacker megszerezte az önvezető Tesla-autók pilot-verzióját, és kamerákon, érzékelőkön, radarokon és képernyőn megjelenő adatokon keresztül szemléltetik a rendszernek a humán és a poszthumán választóvonalak kérdését feszegető működését.

Jóval kritikussabban közelíti meg a robotikával kapcsolatos technooptimizmust az osztrák Emanuel Gollob *Robot, Doing Nothing* című projektje. Ahogyan egykor Vörösmarty a Gutenberg-galaxissal kapcsolatban azt a médiatörténeti kérdést tette fel, hogy „Ment-e a könyvek által a világ elébb?”, úgy ez a munka a hasonló kérdést a robotikára vonatkoztatja. Miközben a digitális technológia állandó jelenlétet és adatok bőségszaruját vonja maga után, Gollob megkérdőjelezi ezek társadalmi hasznosságát és hatékonyságát.

## **2. Adatbázis alapú művészeti hálózatok**

A másik tendencia azt a kérdést veti fel, hogy képesek-e a gépek művészeti alkotás értelmezésére és létrehozására. Minthogy a technológiai önműködés, az automatikus képalkotás és -rögzítés nem a digitális számítógéppel veszi kezdetét, hanem egészen a fényképezés megjelenéséig vezethető vissza, a régi kérdésfelvetések új csomagolásban térnek vissza. Az ide sorolható művek nagy mennyiségű adatok tárolására, kiválasztására, számítástechnikai elemzésére és hálózatokba kapcsolására épülnek. Az adatbázis-logikát nagy hatású elméletében Lev Manovich értelmezte olyan új kulturális paradigmaként, amelynek a narratívával szembeni nem lineáris, változtatható, fragmentált, hiperlinkekkel összekapcsolt elve messze ható következményekkel jár az emberi gondolkodásra (Manovich, 2009).

Anna Ridler az *Usher ház vége* (*Fall of the House of Usher*, James Sibley Watson, 1928) című némafilmes Poe-adaptációt MI-adatbázis révén animációként alkotta újra, de a mű éppúgy a filmes diskurzus keretein belül marad, mint Terence Broad filmje, a *Blade Runner – Autoencoded* vagy Pinar Yoldaş török művésznak a poszthumán életet egy cicus kormányzásán keresztül humorosan

prezentáló projektje, a *Kitty AI*. Mario Klingemann *X Degrees of Separation* címmel a hálózatelmélet „hat lépés távolság” néven elhíresült koncepciójához hasonlóan egymástól látszólag távol eső műalkotások alapján próbál meglepő vizuális-tematikai kapcsolódási pontokat keresni, összekötve a mesterműveket a hétköznapi alkotásokkal. A művészeti adatbázis nem véletlenül emlékeztet a világ vizuális művészetének elérhetőségét célzó Google Art Projectre, mivel ez is a Google Arts & Culture megbízásából született. 2017-ben hasonló logika működtette Klingemann és a Google másik projektjét, az *Art Selfie*-t, mely felhasználói önarcképeket kombinált műalkotásokkal. Análóg ezzel az olasz Fabrica *Recognition* című projektje, amely aktuális fotókkal hasonlította össze a Tate múzeum műalkotásait (például a Reutersnek a lundi katedrálisba érkező Ferenc pápáról készített fotóját George Frederic Watts *Daphné* című szobrával), az *X Degrees of Separation*höz képest azzal a különbséggel, hogy számítási műveletekkel racionalizálta a megfelelési fokokat (szín, kompozíció, a tartalmi elemek mérete). Ugyanakkor az *X Degrees of Separation* és a *Recognition* mesterséges intelligenciája csak a képek tartalmi összetevői alapján képes művek párosítására, az esztétikai összefüggések, nem látható jelentések párhuzamainak felismerésével adós marad. Márpedig ezzel a különbséggel, melyet a művészettörténet az ikonográfia és az ikonológia szétválasztásával írt le, kezdődik az esztétikai-kulturális értelmezés.

Hasonló probléma jelentkezik Michel Erler *Deep Learning Kubrick* című projektjénél, amely a képfelismerési szoftver adatbázisát hasznosítva elemzi és értelmezi Stanley Kubrick filmjeinek heterogén elemeit, és nyilvánvaló hommage-a Kubrick és az MI kapcsolatának. (*Az AI – Mesterséges értelem* című filmet eredetileg Kubrick tervezte leforgatni, ám halála után, akarátának megfelelően, Steven Spielberg valósította meg.) Ám azzal, hogy a *Deep Learning Kubrick* algoritmusai képtelenek a filmeket körülvevő kulturális kontextusok interpretációjára, a gépi és az emberi tanulás különbségeit, az MI jelenlegi különbözését világítják meg az emberi értelemhez képest. Ugyanez figyelhető meg a Refik Anadol *Archive Dreaming* című projektjénél is, mely hiába vállalkozik 1,7 millió hálózatba kapcsolt, egyedi dokumentum rendszerezésére, az emlékezés folyamatát látható kapcsolatokon keresztül materializáló munkánál a felidézés és az asszociáció csupán metafora. Jake Elwes *Latent Space* című művében a mesterséges intelligencia „tudatalattija”, „rejtett tere” vagy álmodozása szintén pusztán bombasztikus metaforákkal elleplezett szemfényvesztés, amikor az emberi agyat állítólagosan szimulálva a felhasznált 14,2 millió fénykép alapján hoz létre álomszerű absztrakt képeket. Utóbbi művek rámutatnak az MI-alkotások azon gyakorlatára is, hogy az emberi értelemből származó kifejezések itt legtöbbször csak retorikai bűvészműtávkönyvek.

Az affirmatív munkáknál lényegesen bizalmatlanabban fordul a művészet és az MI viszonyához Robbie Barat, aki nem pusztán arra használja a mesterséges intelligenciát, hogy általa festői tájképeket, emberi aktokat hozzon létre, melyek időnként megtévesztően jól imitálják a festészeti stílusokat, hanem egyúttal arra is, hogy az algoritmusok felismerjék a hamisításokat (online munkáihoz: <https://robbiebarat.github.io/>). Így aztán műveinek alapvető kérdése az alkotásról a tanulás folyamatára és a kritikára helyeződik át.

### 3. A megfigyelő módszerei

A digitális művészetben és különösen a hálózati művészetben mindig is kitüntetett szerepet foglalt el a megfigyelés, az adathalászat, az állami voyeurizmus témája. Még az olyan nagy internetes cégek, mint a Google és a Facebook, valamint a Big Data kereskedelmi felhasználását

politikai célokra konvertáló gyakorlatok előtt a kormányzati megfigyelési technikák paródiáját nyújtotta a Radical Software Group (RSG) *Carnivore* (2001) című projektje, míg Heath Buntingnak a brit Tate Modern megbízásából készült *BorderXing* (2002) című műve vizuális útinapló formájában fricskázta meg a határátlépések hatósági ellenőrzését.

Az Ars Electronica beválogatott darabjai folytatják ezt a kritikus megközelítést. Derek Curry és Jennifer Gradecki *Crowd-Sourced Intelligence Agency* című projektje olyan alkalmazás, amely tudományos kutatások, kiszivárgott információk és technikai útmutatók alapján igyekszik hűen modellezni az intelligens ügynököknek a közösségi médiában posztolt tartalmakat nemzetbiztonsági kockázatok szerint osztályozó tevékenységét, hogy ezáltal hívja fel a laikusok figyelmét a tudatosabb médiahasználatra. Vagyis az állami megfigyelést egyfajta inverz megfigyelésre cserélte, ahol a megfigyelőből lesz megfigyelt. A CSIA-projektnek különösen a Donald Trump elnökválasztási kampánya körüli adatelemzési botrány, a Cambridge Analytica és a szeptérvári székhelyű Internet Research Agency nevű nem államinak álcázott trollszervezet ebben játszott szerepe, valamint az online adatforgalom és a térkamerák együttes adataiból felépülő kínai társadalmi kreditrendszer (*Social Credit System*) adott referenciális olvasatokat. A mesterséges intelligencia szempontjából a CSIA a hibákra irányítja rá a figyelmet azzal, hogy a tanuló algoritmusok automatizálásával a potenciális veszélyek felismerése és rendszerezése gyakran akadályokba ütközik, mert a rendszer a viccekkel, az iróniával nem képes mit kezdeni. Ezek felidézik azokat a valós baklövéseket, amikor egyes automatizált alkalmazások például fedetlen női melleket ábrázoló festmények reprodukcióit törölték közösségi oldalakon, mert nyílt szexuális tartalomként azonosították azokat.

A *White Collar Crime Risk Zones* című MI-projekt szintén a visszájára fordítja a kormányzati megfigyelést. Sam Lavigne, Brian Clifton és Francis Tseng baloldali irányultságú munkája a kockázatelemzés és a térinformatika módszereit alkalmazza, s azt az állami bűnüldözői gyakorlatot figurázza ki, amely aránytalanul kriminalizálja a szegények és a nem fehér közösségek által lakott zónákat az USA-ban. A WCCRZ az Egyesült Államokban ismertté vált fehérgalléros, sőt *fehér* fehérgalléros bűncselekmények adatbázisát viszi kereshető térképre, hogy ezáltal előre jelezze azokat a kockázati helyszíneket, ahol pénzügyi bűncselekmények valószínűsíthetők.

#### 4. Deepfake

Jóllehet az eredet nélküli másolat csak a digitális kultúrában vált a hétköznapi akut problémájává, a filozófiában és a művészetben a megtévesztés, a hamisítás, a szimuláció, a *trompe l'oeil* Zeusz szőlőfürtje óta szerves részét képezte az esztétika kulcskérdéseinek (összefoglalóan: Radnóti 1995). Az újmédia-művészetben Vuk Ćosić 1996-os hamisított CNN-oldalától, a *Net art per se*-től kezdve a Vatikán honlapjának szövegébe észrevétlenül pornografikus tartalmakat csempésző *0100101110101101.org* közösségen át az eToy művészcsoporthoz vállalati paródiájáig széles a skála. Az Ars Electronica kiállítása egyaránt reflektált a kép- és videóhamisítást lehetővé tevő deepfake technológiára és az eredet nélküli másolatok baudrillard-i kérdésére.

Utóbbit talán legpregnansabban Mike Tyka *Portraits of Imaginary People* című munkája fémjelzi. A projektben a művész a teremtésnek a romantikus esztétikában gyökerező kon-

cepcióját tovább hagyományozva nem létező emberek portréját hozza létre GAN neurális hálózati technológia segítségével. A GAN egyszerre tartalmaz generatív és tartalomfelismerési modult; utóbbinak az a célja, hogy megállapítsa: mesterséges vagy valódi-e egy adott tartalom. Ez a Turing-tesztre emlékeztető módszer – Robbie Barat műveihez hasonlóan – rendelkezik egy művész és egy műtész szereppel, a tanulás alapján folyamatosan fejlődő generátori és felismerői modul pedig versenyt fut egymással a hamisítás felderítése, illetve elleplezése érdekében. Miközben azonban a gépi algoritmus számára nehezen különböztethetők meg a mesterséges elemek, az emberi szem számára a „nyugtalanság völgyének” (*uncanny valley*) nevezett hatás következtében rögvest nyilvánvalóvá válik a turpisság, mert a mégoly realiztikus arcokat is üresnek, merevnek, élőhalottnak látja. A 2019. évi Ars Electronicán viszont bemutatták a Xinhua kínai állami hírügynökségnek a 2018 novemberében debütált mesterséges hírolvasóját, mely az emberi arckifejezéseket, izommozdulatokat hitelesen imitálva a „nyugtalanság völgyét” is megpróbálta kiküszöbölni (a valós embernek látszó hírolvasóról készült videót lásd a *New China TV* YouTube-csatornáján: <https://www.youtube.com/watch?v=eB-29ZVDOFfU>).

A hitelességdeficit és a teremtés kérdését helyezi fókuszpontba az amerikai Gene Kogan *Selection of Real-Time Neural-Image Transformations* című munkája is, amely ikonikus festményekre alkalmazza a pastiche, a stílusimitáció mesterségesen előállított formáját. Mona Lisa – a digitális transzformációkban egyébként is előszeretettel alkalmazott – képét például az egyiptomi hieroglifák, a Rák-köd, a Google-térkép, a posztimpreszionizmus és a kubizmus alapján alkotja újra, ami azonban – bár felveti a kézműves módszerek automatizálásának kérdését – nem tűnik többnek szórakoztató játéknál.

Ezzel szemben az álhírek és a valós idejű hamisítás politikai használatának fényében kap kiemelt jelentőséget a *Synthesizing Obama: Learning Lip Sync from Audio* címmel elhíresült videó, melyet 2017-ben a Washingtoni Egyetemen Supasorn Suwajanakorn, Steven M. Seitz és Ira Kemelmacher-Shlizerman kutatócsoportja fejlesztett ki (a projekt technikai leírása: Suwajanakorn–Seitz–Kemelmacher-Shlizerman, 2017: 1–13.). A videó előállítása során mesterséges intelligenciát használtak az akkori amerikai elnök arckifejezéseinek manipulálására, és olyan hangsávot társítottak a vizuális elemekhez, amely az ő szájából a valóságban sohasem hangzott el. A neurális hálózatoknak a mélytanulás (*deep learning*) önfejlesztő algoritmusaival való párosítása a korábbi próbálkozásokhoz képest professzionálisabb fotorealistikus minőségben volt képes az érzékszervek megtévesztésére, ami a szimulákrumok világát a hétköznapi szintjére szállította le. Jóllehet a Baudrillard-féle elképzeléssel szemben rendelkezik eredettel, az öntanuló rendszer által generált hamisítvány a propaganda és a digitális manipuláció új generációja előtt törte az utat, ami immár a nem celebritásokat is érinti. Az Obama-videó nem pusztán a politikai befektetés és a hétköznapi szereplők zsarolásának új eszközére mutat rá, hanem arra a logikára is, hogy a művészetet és a háborút ugyanúgy a megtévesztés vezérli.

Összevethető ezzel a széles nyilvánosságot kapott kamuvideóval a 2019-es Ars Electronica kiállításon bemutatott *face2face* című projekt, melynek során a tervező, Matthias Nießner valós időben manipulálta az amerikai elnökök szájmozgását, továbbá Bill Hader amerikai komikus szintén 2019-es videója, melyben élő talk-show során manipulálták az arcát, hogy Tom Cruise-paródiájának előadása közben kinézetre is az ismert színészre emlékeztessen. De éppígy

a megtevesztés problémáját feszegeti a *Glow: Better Reversible Generative Models* hálózati MI-munka, melynek révén a felhasználó soha nem létező emberi arcokat hozhat létre csúszkák segítségével, változtathatja az arckifejezésüket, a korukat, a szemük formáját, a hajuk színét, de még a nemüket is (a projektet lásd: <https://openai.com/blog/glow/>). Mindezek láthatóan abból a szorongásból táplálkoznak, amit Baudrillard jó néhány évtizede a „szimulákrum elsőbbségének” nevezett.

## A hibrid ész kritikája

Az MI filozófiája rendszerint három csoportba sorolja az intelligensnek titulált gépi műveletvégzéseket. A gyenge MI (*weak AI*) olyan technológiára utal, amely előre meghatározott szabályok alapján célorientált tevékenységek végzésére alkalmas (sakk, Siri), az erős MI (*strong AI*) az emberi gondolkodás és viselkedés bizonyos területeinek utánzásával, tanulással, rekurzív önfejlesztéssel képes működni, míg a szuperintelligencia (*superintelligence*) mítosza nemcsak az emberre jellemző tervezést, de a tudatos cselekvést és a kreativitást is magában foglalja. Félretéve azt a kérdést, hogy vajon a szuperintelligencia legfeljebb csak teoretikus síkon létező hipotézis-e, az *Ars Electronica* reprezentatív kiállításának művei jóindulattal is a gyenge AI körébe tartoznak, „értelmük” szűk területre korlátozódik. Így aztán bármennyire is széles az MI alkalmazási területe a kép-, beszéd- és arcfelismerő rendszerektől és a logikai játékoktól kezdve az adatbányászaton és a szakértőrendszereken át a robotikáig s a mesterséges neurális hálózatokig, messze az emberi értelem mögött kullog (ami persze nem jelenti azt, hogy ez örökre így is marad). Minthogy a művészethez valószínűleg a kritika, az önállóság, a tudatosság és a kreativitás szorosan hozzátartozik, melyekre alighanem a szuperintelligencia fogalma van lefoglalva, a kérdésre, hogy tudnak-e a gépek önállóan művészetet létrehozni, erősen szkeptikus válasz adható.

A technológia, az automatizmus és a művészet kapcsolatának túllihegése régi problémát vet fel új köntösben. Ahogyan sem a fotó, sem annak időbeli kiterjesztése, a film, sem a generatív művészet különféle ágai, sem a programozott liftzene vagy a CGI, úgy az MI sem hozhat létre művészetet, csak az MI-t használó emberek. A művészethez szükséges kritikai beállítottságot, autonómiát, rugalmasságot stb. a jelenlegi MI-alkotások meg sem közelítik. Sem a kétértelműségeket, sem az emocionális komponenseket nem képesek megfelelően kezelni, a számítások, racionális tervezések és azok matematikai formalizálásai (kiszámítása) nem mérhetők össze az emberi intelligencia kiszámíthatatlanságával – bár ezek az állítások, elismerem, óhatatlanul visszacsempészik az ember esszencialista felfogását. Egy gyakorlati szakember, az Adobe kutatója, Aaron Hertzmann arra a felvetésre, hogy tudnak-e a számítógépek művészeti alkotást létrehozni, a következő választ adja:

„Az új technológiák nem a művészeket helyettesítik, hanem új eszközökké válnak a művészek számára, élénkítik és megváltoztatják a művészetet és a kultúrát. Ezek az állítások éppúgy vonatkoznak az MI jelenlegi fejleményeire, mint a fényképezés és az animáció korábbi fejleményeire.” (Hertzmann, 2018: 12. – saját fordítás)

Vagyis nem azt állítja, hogy a technológia nem befolyásolja a művészet fogalmát (mert a történelem során mindig is kibővítette a kreatív repertoárt), de tagadja a technológia önálló képességét műalkotások létrehozására. Utóbb a technológiát a komplex társadalmi tevékenységgel ütközteti: „Amellett érvelek, hogy a művészet elsődlegesen társadalmi magatartás: a művészet az emberek közötti kommunikációról és feltárukozásokról szól [...] a művészet társadalmi ágensek közötti interakció” (Hertzmann, 2018: 16. 17. – saját fordítás).

Az antropocentrikus világméretet és a humanista előfeltevéseket kétségbe vonó poszthumanizmus (kortárs filozófiai keretben legújabbán lásd: Horváth-Lovász-Nemes Z., 2019), valamint a biológia és a technológia összefonódására koncentráló transzhumanizmus eszkatologikus hangvétele minden bizonnyal összefügg az ember teremtésvágyának néhány koncepciójával. Arisztotelésznél a *poiészisz*, a művészi alkotótevékenység értelmében felfogott „költői alkotás” szűkebb fogalom, mint a *tekhné*, amely mesterségbeli tudást jelöl, így a mai értelemben vett technológiát is magában foglalja. A Linux mint technológia az Ars Electronica 1999-es díja szerint maga is művészet – visszatérve ezáltal a reneszánsz embernek a tudományt a technikával és a művészettel egyesítő ideáljához. Az MI a gép és az ember közötti bináris oppozíció-határ lebontása, Donna Haraway és W. J. T. Mitchell álláspontja szerint is. Haraway azt állítja, hogy a kiborg által megtestesített új technológia az ember és az állat, az élő organizmus és a gép, a testi és nem testi, szervetlen anyag közötti átjárást teszi lehetővé: „A kiborg képe kiutat sugallhat a dualizmusok labirintusából, amelyben eddig testünket és eszközeinket önmagunk számára megmagyaráztuk” (Haraway, 2005: 135.). Mitchell szintén az élő szervezet és a technológia közötti határok összeomlását helyezi a benjamini auratikus művészet felbomlása helyére: „A bio-kibernetikus reprodukció – a legszűkebb értelemben véve – a számítógépes technológia és a biológiai tudományok kombinációja, amely lehetővé teszi a genetikai tervezést és a klónozást”. (Mitchell, 2003). Amikor a technológia veszi át a természet helyét, újfajta, második természet, teremtett (mesterséges) természet jön létre. Persze már maga az angolpark és a szobanövény is mesterséges természet, emberi innováció, a szörtelenként kitenyészített kutyákhoz hasonlóan. Emberi mű – aláaknázva a természetes és mesterséges közötti dichotómia fenntarthatóságát. Arisztotelésznél a művészet a természet utánzása volt, ami még nem foglalta magában az ember teremtőképességét, csak a természet mimézisét. Hans Blumenberg a természet és a mimézis fogalmának művészettörténeti vizsgálatával arra a következtetésre jut, hogy miután hosszú ideig a művészetet – mint emberi művet – a természet utánzásaként határozták meg, a 18. századtól a mimetikus koncepció megkérdőjelezésével és a zseni teremtő szerepének megjelenésével a művészet a teremtő szerepét veszi át, mely magában foglalja „a művésznek istenhez történő hasonlítását” és „a költő válik kiváltképpen »teremtővé«” (Blumenberg, 1997: 216.). A lehetséges világok miatt a lét ezentúl már nem azonos a természettel, és a teremtés már nem kizárólagosan isteni privilégium. A teremtésnek ez az isteni elve hagyományozódott át a mesterséges intelligencia diskurzusára, mely hajlamos extremitásokban a saját szerepét felnagyítani.

Miután ugyanis a teremtő szerepét a romantikában a művész („a költő”) vette át az istentől, a 21. századra pedig a gép veszi át a „költőtől”, a diskurzus kisimítja az ellentmondásokat, jótékonyan átsiklik a fajsúlyos kérdések felett. Ilyen például az, hogy a gép utánozza-e az embert, és ezáltal a mimetikus funkciót veszi át, vagy pedig maga is teremtő, poszthumán

önjáró. Amennyiben a mesterséges intelligencia a természetessel, vagyis az emberivel van szembeállítva, emberközpontú vagy attól független ágenssel állunk szemben? Kérdés, hogy az egymást átfedő, egymást szimuláló hibridizációs folyamatok nyomán nem omlott-e már régiesen össze az ember és a technológia szembeállítása, amint az a minden bináris oppozíció dekonstruálására törekvő, de önmagában is heterogén poszthumanizmusból következik. Így aztán „a poszthumán állapotot sem tekinthetjük egy előzmény nélküli, hirtelen változásnak, amelynek nincsenek eszmetörténeti előzményei” (Horváth–Lovász–Nemes Z., 2019: 47).

Ahogy a darwini evolúcióelmélet is dekonstruálta az ember és állat közötti megkülönböztetést, kérdéses a természet és a kultúra szembeállítása, mert a természet helyét másodlagos természetek vették át. A korábban idézett Leo Marx szerint ugyanakkor a technológia már önmagában is emberközpontú, annak logikáját tükrözi vissza. A racionális következtetésen alapuló számítás, a problémamegoldás formalizálása önmagában még nem jelent intelligenciát, gondolkodást. Ráadásul, ha felidézzük Martin Heidegger azon állítását, miszerint az ember elfelejtett gondolkodni, sőt, ezt radikalizálva, állítása szerint még nem is gondolkodtunk (Heidegger, 1991: 7–15.), akkor „elgondolkodtató”, hogy a számítógépes technológiák és az ember közötti viszonyrendszerek, különbségtételek még szétszalazhatatlanabbá válnak. Amint kritikai szövegében mondja Heidegger, az eredetileg a világ feltárását (*Entbergen / alétheia*), megismerését célzó technológiát a természet kiaknázása és a kalkulálhatóság vette át, aminek a feledés lett a következménye:

„De a technológiának akkor vagyunk a legjobban kiszolgáltatva, ha azt valami semlegesnek tekintjük. Ez az elgondolás, mely előtt manapság előszeretettel fejet hajtunk, teljesen vakká tesz bennünket a technológia lényegére.” (Heidegger, 1977: 4. – saját fordítás)

Az, hogy a fekete öves futurologusok összeomló felhasználói applikációk, hibaüzenetekkel bombázó okostévék, zagyvalékos automatikus fordítások és a klasszikus festményeket pornografikus tartalomként félreazonosító képfelismerő rendszerek közepette szuperintelligens fajról jövendölnek, óvatosságra int bennünket, az ember instrumentalizálását illetően is. Ez utóbbi gondolat az, amely heideggeri értelemben igazán mesterséges, természetesen.

## Irodalom

- Bergson, Henri (1994): *A nevetés*. Ford. Szávai Nándor. Budapest, Gondolat
- Blumenberg, Hans (1997): A természet utánzása. Ford. V. Horváth Károly. In Bacsó Béla (szerk.): *Kép, fenomén, valóság*. Budapest, Kijarat, 191–219.
- Cramer, Florian (2002): Concepts, Notations, Software, Art. [http://cramer.pleintekst.nl/all/concept\\_notations\\_software\\_art/concepts\\_notations\\_software\\_art.html](http://cramer.pleintekst.nl/all/concept_notations_software_art/concepts_notations_software_art.html)
- Galanter, Philip (2003): What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory. *philipgalanter.com*. [http://www.philipgalanter.com/downloads/ga2003\\_paper.pdf](http://www.philipgalanter.com/downloads/ga2003_paper.pdf)
- Gerencsér Péter (2016): <myContent.swf>. A Flash-esztétika diskurzusai. *Médiakutató*, 15. évf. (2016. Nyár) 2. sz. 27–40.
- Gerencsér Péter (2017): *A web 2.0 mint a net art neoavantgárdja. Folytonosságok és törésvonalak az internetes művészet diskurzusában*. Doktori értekezés. Szegedi Tudományegyetem, Szeged [http://doktori.bibl.u-szeged.hu/4006/1/Gerencser\\_Peter\\_Doktori\\_diss%20%282017%29\\_teljes.pdf](http://doktori.bibl.u-szeged.hu/4006/1/Gerencser_Peter_Doktori_diss%20%282017%29_teljes.pdf)
- Greene, Rachel (2004): *Internet Art*. London: Thames & Hudson
- Hansen, Mark B. N. (2011): Test és kép között: Miért „új” az újmédia-művészet? Ford. Gyuris Norbert. In: Kiss Gábor Zoltán (szerk.): *Narratívák 10. A narrációtól az attrakcióig*. Budapest, Kijarat, 181–197.
- Haraway, Donna J. (2005): Kiborg kiáltvány: tudomány, technika és szocialista feminizmus az 1980-as években. Ford. Kovács Ágnes. *Replika*, 51–52. évf. (2005. november) 107–139.
- Heidegger, Martin (1977). The Question Concerning Technology In: *Uő: The Question Concerning Technology and Other Essays*. Ford. William Lovitt. New York/London: Garland, 3–35.
- Heidegger, Martin (1991): Mit jelent gondolkodni? In: Bacsó Béla (szerk.): *Szöveg és interpretáció*. Budapest, Cserépfalvi, 7–15.
- Hertzmann, Aaron (2018): Can Computers Create Art? *Arts*, Volume 7, Number 2. 1–25. <https://doi.org/10.3390/arts7020018>
- Horváth Márk–Lovász Ádám–Nemes Z. Márió (2019): *A poszthumanizmus változatai. Ember, embertelen és ember utáni*. Budapest, Prae
- King, Mike (2004): Számítógépek és a modern művészet: a Digital Art Museum. Ford. Fellmann Barbara Rozália, *Fosszília*, 2004. 1. sz. 107–121.
- Kurzweil, Ray (2013): *A szingularitás küszöbén. Amikor az emberiség meghaladja a biológiát*. Budapest, Ad Astra
- Manovich, Lev (2002): Data Visualization as New Abstraction and Anti-Sublime. *manovich.net*, <http://manovich.net/index.php/projects/data-visualisation-as-new-abstraction-and-anti-sublime>
- Manovich, Lev (2009): Az adatbázis mint szimbolikus forma. Ford. Kiss Julianna. *Apertúra*, 5. évf. (2009. Ősz) 1. sz.. <http://apertura.hu/2009/osz/manovich>
- Marx, Leo (2010): Technology The Emergence of a Hazardous Concept. Leo Marx. *Technology and Culture*, Volume 51, Number 3. (July 2010) 561–577. DOI: 10.1353/tech.2010.0009

- Mitchell, W.J. T. (2003): A műalkotás a bio-kibernetikus reprodukció korszakában. Ford. Hornyik Sándor. *Magyar Építőművészet*, <http://meonline.hu/vizualis-kultura/a-mualkotas-a-bio-kibernetikus-reprodukcio-korszakaban/>
- Poole, David–Mackworth, Alan– Goebel, Randy (1998): *Computational Intelligence: A Logical Approach*. New York: Oxford University Press
- Radnóti Sándor (1995): *Hamisítás*. Budapest, Magvető
- Rolez, Anaïs (2019): The Mechanical Art of Laughter. *Arts*, Volume 8. Number 1. 1–5. <https://doi.org/10.3390/arts8010002>
- Russel, Stuart – Norvig, Peter (2005): *Mesterséges intelligencia – modern megközelítésben*. Budapest, Panem. Második, átdolgozott, bővített kiadás
- Stocker, Gerfried–Schöpf, Christine–Leopoldseder, Hannes (szerk.) (2017): *AI: Artificial Intelligence: Das andere Ich*. [Kiállítási katalógus] Berlin, Hatje Cantz Verlag
- Suwajanakorn, Supasorn–Seitz, Steven M.–Kemelmacher-Shlizerman, Ira (2017): Synthesizing Obama: Learning Lip Sync from Audio. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, Volume 36, Number 4. (July 2017) 1–13. <https://doi.org/10.1145/3072959.3073640>
- Turing, Alan (1965): Számológépek és gondolkozás. Ford. Tarján Rezsőné. In: Szalai Sándor (szerk.): *A kibernetika klasszikusai*. Budapest, Gondolat, 120–160.

Beke Ottó

## MA PO-JUNG: A CSEND VÁROSA (ONLINE ÖNKÉNYURALOM)

„Építsünk együtt egészséges és tartós internetet!”  
(Ma, 2019: 135.)

### Kommunikációs és tevékenységi normalizáció

Ma Po-jung *A csend városa* című novellája az online környezetben megvalósított, magas szintű kommunikációs és tevékenységi normalizáció elrettentő erejű víziója, „szélsőséges cenzúráról szóló disztópia”. (Ken, 2019: 131.)

A szövegben működése közben ábrázolt diktatórikus hatalomgyakorlás néhány pontosan megtervezett, stabil, az időnként változó körülményekhez könnyedén alkalmazkodó tartópilléren nyugszik. Ez az internet elszegényített, főként nyelvi kódolású üzeneteket továbbító, radikálisan ellenőrzött változata, az úgynevezett Egészséges szavak listája és egy (számítás) technikai eszköz, fülre helyezhető, „hordozható nyelvszűrő berendezés[ként]” (Ma, 2019: 139.) meghatározott hallgató. Az említett szójegyzék tartalmazza a hatóságok által engedélyezett és ily módon az internetező és a beszélők által használható összes szót és kifejezést (Ma, 2019: 137.). Az utóbbi pedig az élőszóbeli kommunikáció rendszabályozott voltát felügyeli, továbbá szabálysértések esetében zavaró, egyre hangosodó, végül fájdalmas hatású sípolással figyelmezteti a beszélőket az anomáliákra, a tiltott, illetve kényes elemek alkalmazására. A világháló<sup>1</sup> használata közben kötelező érvénnyel, kiiktathatatlannal alkalmazott szűrő szoftver szükségtelemmé teszi a hallgató viselését otthon – ahol a történet szereplői és egyáltalán: a megjelent világ, a novellabeli egyedüli Állam lakói rendszerint tartózkodnak. Ez a számítógépes program gépelés, online munkavégzés és levélváltás közben egyaránt azonosítja a tiltott avagy nem megfelelő szókészletbeli elemeket a szövegben, grafikailag kiemeli, a vizionált világbeli szakkifejezéssel: „leárnyékolja” azokat a képernyőn, és helyükben megjeleníti a jelmondatot: „Kérjük, használjon egészséges nyelvezetet.” (Ma, 2019: 137.)

Az általunk ismert kurrens internet legfőbb jellemvonásai közé tartozik a tartalmak gyakori multimedialitása és megnövekedett közvetítési sebessége mellett a böngészés alkalmával megőrizhető felhasználói anonimitás (Aczél, 2012: 116.; Szűts, 2009; Szűts, 2014; Szűts, 2018: 35., 222.), továbbá a mindezzel összefüggő felhasználói beleélés, immerzió, illetve kifejezettebb formájában a flow-élmény (Csikszentmihályi, 2016; Szűts, 2018: 339–341.; vesd össze Virilio, 2002: 45–46.): „Abban a pillanatban, amikor beléptem a világhálóra, varázslóként kezdek működni, teljesen a saját akaratomnak, a saját vágyaimnak, a saját szükségleteimnek és a saját kíváncsiságomnak megfelelően. Küldhetek és kaphatok információt, hamisíthatok, montíroz-

<sup>1</sup> Technikai értelemben véve a fizikai eszköztést, a (számítás)technikai paraméterek és tényezők által meghatározott internet foglalja magába a világhálót, vagyis a World Wide Webet. (Szűts, 2013: 11., 20., 59.; Szűts, 2018: 25.). Jelen tanulmányban, figyelembe véve az irodalmi szöveg futurisztikus fikcionalitását és disztópikus jellegét, a két fogalom egymás szinonimájaként szerepel, hasonlóképpen, mint a böngésző által hozzáférhető online, illetve cybertér.

hatok, identitást választhatok, azt tehetem, ami akarok. Nincsenek határok.” (Csepeli–Prazsák, 2010: 17–18.; vesd össze Esterbauer, 2003) Felszabadító erejű a személy(iség) és a jelenlét egységének megszűnése a világhálón: „Már nem biztos, hogy én vagyok jelen. Aki jelen van, az nem törvényszerűen és feltétlenül azonos velem, nemcsak szerepében, hanem szubjektumában is eltérhet.” (Aczél, 2012: 129.; vesd össze Derrida, 2014; Orbán, 1994; Ferraris, 2008)

Ma disztópikus jövővíziója megszünteti az internethasználathoz, a böngészéshez, a szabad tájékozódáshoz kapcsolódó és azt egyben lehetővé tevő névtelenséget, és a felidézhetetlen régmúltba számúzi. Miként az a novella főhőséről, Arvardanról olvasható: „Ő maga soha nem használta a netet névtelenül, és nem ismert senkit, aki ilyet tett volna – valójában technikai értelemben lehetetlennek bizonyult bárkinek is, hogy álcázza magát a neten. A megfelelő hatóságok erre gondosan ügyeltek.” (Ma, 2019: 134.) Az anonim internetezés és online tevékenység felfüggesztése a felhasználói élmény ellenében fejti ki hatását, teret ad a cenzúrának, illetve az egyénekre irányuló nyomásgyakorlásnak. A hatalmi ellenőrzés döntő mértékben szövegekből felépülő tereppé változtatja az online környezetet. Ennek következménye az interneten elérhető tartalmak megritkulása, elszegényedése és kiüresedése. *A csend városában* az online tér kapuőrei korlátlan hatalom birtokosai, ezáltal megszűnik a netsemlegesség (Szűts, 2018: 439–448.; Szűts–Yoo, 2015), vagyis az adatok és tartalmak szabad és korlátlan áramlása, továbbá feltölthetősége a hálózatra.

Ma novellája a kifejezés Brooks Landon-i, nem médium-specifikus értelmében digitális narratíva (Landon, 2001: 29.), ugyanis a kulturális jelenségek és egyben a mindennapi tevékenységek, vagyis a profán élet széles körét érintő digitalizálódás lehetséges jövőbeli irányát, elretentő módját jeleníti meg.

Ma disztópiája az internet és egyáltalán a számítógép-használat – napjainkban tapasztalható multifunkcionalitásával (Farkas, 2003: 35–36.; Aarseth, 2008: 160.; Tamás, 2001: 53.) szemben – beszűküléséről, megritkulásáról, végső soron monofunkcionalitásról árulkodik. Csakis egyvalamire használható: a centralizált hatalom által normalizációs célból közvetített, egészséges nyelvezetű szöveges üzenetek olvasására, esetleg azok egysíkú, konvergáló értelmezéseket kiépítő, szintén rendszabályozott nyelvezetű kommentálására. Ilyen körülmények között elképzelhetlenné válik bármiféle esemény (Žižek, 2014; Feldmár, 2018: 9–10.). Az internetezés és a szabad tájékozódásra, véleményalkotásra és -nyilvánításra, továbbá a hiteles önreprezentációra és ellenállásra alkalmatlan pseudo-aktivitássá válik. (Žižek, 2016: 317.; Erhardt, 2006: 68.) Így bontakozik ki az interpasszivitás (Pfaller, 2000, 2009) tartalommentes tere.

A kapuőri rendszer rideg szigora, minden online kommunikációs aktusra kiterjedő rendszabályozó volta tartalmi és kifejezésbeli, nyelvi-formai irrelevanciát, vég nélküli ismétlődést eredményez: „Az operációs rendszer egyszerű volt és világos. A böngészőn nem tudta hova beírni a webcímet. A nem szerkeszthető könyvjelző eszköztárban néhány internetes oldal címe sorakozott. Az ok egyszerű: ezek számítottak egészséges és pozitív oldalnak. Ha más oldalak tartalma megegyezett ezekkel, akkor logikusan ez a néhány oldal elégnek bizonyult [...] Néhányan azt állították, hogy az Állam határain kívül léteztek más internetes oldalak is, de ezt csak afféle városi legendaként tartották számon.” (Ma, 2019: 135–136.)

Az internet mint (számítás)technikai-infrastrukturális tényezők által meghatározott rendszer megjelenése óta változik; egyre kifinomultabbá és ezzel párhuzamosan egyre bonyolultabbá,

hálózatilag szövevényesebbé válik. Ugyanez mondható el az általa elérhetővé tett World Wide Webről, vagyis a világhálóról. Ezáltal van az online kommunikációnak és médiának története. Nem véletlenül változik, időnként finomodik, árnyaltabbá válik, máskor pedig szélsőségesen (techno)optimista vagy pedig éppen ellenkezőleg, -pesszimista irányokba orientálódik az internet (társadalom)tudománya (Z. Karvalics, 2004, 2005), az online jelenségegyüttesekről kialakított szerteágazó, hihetetlenül szövevényes tudományos és közéleti, valamint művészeti diskurzus.

Maga a technológia neutrális, lehetőségként adott. Egymástól radikálisan eltérő felhasználási módokat tesz lehetővé. (Harari, 2017, 2018; Tófalvy, 2017) Ma Po-jung novellája sem osztozik a technológiai determinizmus elképzelésében, miközben az internetes cenzúrán alapuló totalitárius hatalomgyakorlás, az online önkényuralom rémképét villantja fel: „a technológia semleges. De a technológiai fejlődés egy szabad világot még szabadaddá tesz, egy totalitárius világot viszont még elnyomóbbá”. (Ma, 2019: 158.) A digitalitás alapjai ugyanis „a bitek, amelyek csak egyesek és nullák, az egyik ember mégis hasznos eszközöket kreál belőlük, míg valaki más kártékony vírusokat” (Ma, 2019: 158.).

### Előképek, intertextusok

A *csend városának* pretextusa George Orwell 1984 című, a digitális diktatúrák irodalmi előképét megalkotó (Csányi–Beke–Samu, 2019) regénye. A két mű közötti kapcsolatrendszer számos vonatkozás teremt meg. Ezek között vannak explicit és implicit formában megjelenő hivatkozások, szó szerinti és tartalmi idézetek, parafrázisok, allúziók és kommentárok. A narratív struktúrák, illetve a történetvezetés szintjén pedig reflektált szimmetrikus szerkesztésmód figyelhető meg. A novella főszereplőjének a világhálóra való csatlakozását lehetővé tevő és ily módon az anonim böngészést ellehetetlenítő internet-hozzáférési kódjában jól láthatóan, kiemelten máris a személynév után ott szerepel az 1984-es számsor, illetve évszám: ARVARDAN19842015BNKF. Mivel pedig a történetben az internet-hozzáférési kód személyazonosítóként is szolgál, „azzal egyfajta homomorfizmust alkot[va]” (Ma, 2019: 134.), a regénycím feltűnően gyakran fordul elő a szövegben; különböző helyeken tűnve fel, gyakorlatilag végigkíséri a teljes novellát.

A Ma szövege által vizionált jövőben a kommunikáció során használható, egyre kevesebb elemet tartalmazó egészséges szavak listája az újbeszél nyelvvel állítható párhuzamba. Az újbeszél nyelv (Orwell, 2019b: 343–358.; Reuland–Abraham, 1993; Chilton, 1988) az 1984-ben és az egészséges nyelvezet *A csend városában* már csak az éppen aktuális hivatalos ideológiának megfelelő (tömeg)kommunikációra alkalmas (Csicsery-Ronay, 2008: 31.), nem tartalmaz ugyanis a rendszerfüggetlen vagy -idegen gondolatok közlésére szolgáló elemeket és grammatikai struktúrákat. Ez a két mesterséges nyelv, mármint az újbeszél és az egészséges nyelvezet egyaránt a politikai korrektség táptalaja és egyben szemiotikai öntőformája, valamint szűrője. Ily módon kapcsolódik össze a disztópikusan elgondolt és plasztikusan, narratív formában ábrázolt nyelvi tervezés, „nyelvmérnökösödés” a tudati, valamint szubjektív tartalmak manipulálásával, illetve restrukturálásával.

A novella szereplői beszélgetnek is Orwellnek a vizionált jövőben már offline, azaz könyv és online, azaz elektronikus-digitális formában egyaránt elérhetetlen, vagyis betiltott művéről. A történet egy szereplőjének „[f]iatal korában volt szerencséje olvasni az említett könyvet, és a nagy részére még most is emlékszik”. (Ma, 2019: 157.) Ő rendszeresen idéz belőle, elmesélve, felidézve annak történetét, amihez a szereplők kommentárokat fűznek. „Az 1984 szerzője tökéletesen megjósolta a totalitarizmus kibontakozását, de nem látta előre a technológiai fejlődést” (Ma, 2019: 157.) – fogalmaz a novella egy szereplője, majd a következőképpen folytatja: „Óceániában az emberek még eljuttathattak egymásnak titkos üzeneteket, és megoszthatták titkos gondolataikat. Ma már egész más a helyzet. A megfelelő hatóságok mindannyiunkat felkényszerítettek a világhálóra, ahol ha megpróbálnánk is titkos üzeneteket küldeni egymásnak, a netszabályozók mindent látnának. Nincs hova elbújni. És a való életben? Ott meg küszködhetünk a hallgatóval.” (Ma, 2019: 157–158.)

Ma szövege oly módon gondolja tovább Orwell paradigmaticus jelentőségű tudományos-fantasztikus disztópiáját (Booker–Thomas, 2009: 66.; Huber, 2016: 115.), hogy figyelembe veszi annak profetikus-antiutópikus potenciálját, megőrzi a (tömeg)tájékoztató általi hatalmi megfigyelést és instruálást lehetővé tevő technikai konglomerátum gondolatát, és azt a kurrens média- és kommunikációtechnológiai tendenciákhoz igazítja. Online közegbe helyezve teszi totálissá a kommunikációs és tevékenységi kontrollt.

Orwell regényében a digitális írásbeliségnek a múltbéli események ellenőrzését, folyamatosan zajló restrukturálását (Assmann, 2004: 72–73.; Assmann, 2009: 157.; Karácsony, 2000: 114.) lehetővé tevő, strukturális nyitottságról árulkodó irodalmi előképei érhetők tetten (Beke–Samu, 2018; Orwell, 2019b: 48., 50–51.). Az *Állatfarmban* pedig ennek médiaarcheológiai pretextusa képződik meg (Orwell, 2019a: 66., 87., 103.). Ma szövege az Orwell-művek által megnyitott horizontot hatékonyan funkcionáló aktualitásként jeleníti meg: „Érthető, hogy a megfelelő hatóságok jobban szeretik az elektronikus könyveket [...] Azoknál elég a KERESÉS és BEHELYETTESÍTÉS funkciók használata ahhoz, hogy kigyomlálják az egészségtelen szavakat és megtisztítsák a szöveget. Az igazi könyvek kijavítása és szerkesztése egy örökkévalóságig tartana.” (Ma, 2019: 156.; vesd össze Orwell, 2019b: 50–51.) Miként Orwell regénye(i), Ma novellája is „a post-truth, vagyis az igazságon túli korban” (Harari, 2018: 204.) játszódik.

*A csend városa* Murakami Haruki *1Q84* című regénytrilógiájával (Murakami, 2016a, 2016b, 2012) is intertextuális kapcsolatban áll. Hasonlóképpen, mint *A csend városa*, az *1Q84* is továbbgondolja és egyben aktualizálja a digitális írásbeliségnek az Orwell-regényben kirajzolódó előképeit, a számítógép-használatnak olyan irodalmi reprezentációit nyújtva, amelyek az ábrázolt eszközök és funkciók tekintetében egyaránt időszerűek. Orwell és Murakami regényvilágának, továbbá Ma novellájának alapszerkezetét egyaránt egy-egy olyan, parttalanná váló textuális univerzum határozza meg, amelynek kialakulásáról és modulációs folyamatairól maguk a művek tájékoztatják az olvasót. Ez a szöveguniverzum *A csend városában*, hasonlóképpen, mint az *1984*-ben, leginkább az indoktrináció és az instruálás céljait szolgálja, Ma novellájában azonban már az online térben képződik meg. *A csend városában* és pretextusában a hatóságok a kommunikációt tematikai és nyelvi-formai szempontból egyaránt felügyelik, ugyanis „a nyelv teljes keretrendszerét és az építőköveit is az ellenőrzésük alá vonták”. (Ma, 2019: 162.)

Az Orwell regénye által megjelenített világban a kommunikációs medializációt megalapozó különböző technikai berendezések (Beke, 2018) az élet szinte minden területére és helyszínére kiterjedő folyamatos külső, vagyis a cselekedetekre és megnyilatkozásokra, a látható és hallható (inter)akciókra összpontosító (Harari, 2018: 66.) megfigyelést valósítanak meg. Az orwelli rémálomban „minden egyén folyamatos megfigyelés alatt áll”. (Harari, 2018: 66) Ennek megfelelően magas szinten tartják a szereplők viselkedési önkontrollját, és óhatatlanul is csökkentik a megfigyelésre érdemes testi cselekvések és személyközi interakciók számát. (Foucault, 1990) Ugyanez figyelhető meg Ma disztópiájában is, azzal a különbséggel, hogy a novella által vizionált világban az immár online formában zajló írásbeli kommunikáció (Ma, 2019: 157–158.) és egyáltalán, minden online tevékenység, még a legapróbb is totális megfigyelés és regisztráció alatt áll: „A megfelelő hatóságok lekövettek minden égermozgást, minden leütött billentyűt, mindent, ami átment a számítógépen, és nem lehetett hova elbújni előlük”. (Ma, 2019: 146.)

A totális és folyamatos megfigyelés következtében Ma disztópiájában a digitális írásbeliségben nem jelennek meg az internetes kommunikáció specifikus érzelmkifejező elemei, a hangulatjelek (Bódi-Veszelszki, 2006). Az emotikonok a novella világában működő hatalomtechnikai gyakorlatnak megfelelően nem szerepelhetnek az egészséges szavak listáján, ugyanis nem szavak, és ami ennél is fontosabb: „a magánélet utolsó morzsáit” (Ma, 2019: 146.) jelentenek, a teljes mértékben felügyelt és ideológiai megfontolásokat figyelembe vevő módon strukturált online térben pedig nem lehetnek „az embernek titkos gesztusai” (Ma, 2019: 146.). Miként számos tudományos-fantasztikus alkotásban, a technika kommunikációs uniformizmusa az 1984-ben és *A csend városában* is felszámolja a romantikát, illetve elszegényíti az érzelmi világot (Ma, 2019: 158–159.; Doorman, 2006: 9.).

Ma novellájában és Orwell regényében a szereplők megfigyelését és instruálását lehetővé tevő technikai berendezések – a tudományos-fantasztikum műfajának megfelelően – nem szupplementáris, hanem konstitutív jellegűek (Slusser, 2005: 28.). Ezek képezik „a rendszer lüktető vénáit és artériáit” (Ma, 2019: 165.); az általuk megteremtett mediális alapszerkezetek pedig konvergens irányokba mutatnak. A különböző technikai berendezések mindkét műben egyetlen célt szolgálnak, azt, hogy lehetővé tegyék és működtessék a diktatórikus hatalomgyakorlást. Ennek következtében minimalizálják a személyközi kommunikáció mértékét, és egyben megfosztják azt potenciális jelentőségétől. Ma novellájában még az internet sem működhet participatív médiaként, annak alapfeltétele ugyanis, hogy „a felhasználók interakciójuk révén már maguk kontrollálják, hogy milyen tartalmakat akarnak elérni”. (Szűts, 2018: 312.) Ma novellájában az interneten elérhető tartalmakat nem a felhasználók, hanem a megfelelő hatóságok hozzák létre – ideológiai megfontolásokat tartva szem előtt. A felhasználók legfeljebb ezekhez a tartalmakhoz fűzhetnek megjegyzéseket, mintegy azok jelentését affirmálva: „A fórumok témái különböztek, de alapvetően mindegyik azzal foglalkozott, hogyan lehetne még inkább az állami rendeletek javát szolgálni és engedelmesebben betartani őket, valamint hogy milyen módon lehetne tovább építeni az egészséges netet. Például az egyik számítástechnikai fórumon a szó a kényes szavak leárnyékolási technológiájának javításáról folyt”. (Ma, 2019: 146.)

Orwell regényében és Ma novellájában az ábrázolt világ alapstruktúráját meghatározó technikai eszközök és eljárások a szereplőket egyaránt homogén, az aktuálisan uralkodó ideológiának, kollektív imagináriusnak<sup>2</sup> (Assmann, 2009: 157.), rémálomszerű gyötrő szimulákrumnak (Baudrillard, 1996), erőszakos spektakulumnak (Debord, 2006) megfelelő véleménybuborékba, illetve -börtönbe (Szűts, 2018: 206.) zárják. *A csend városában* ez az online térben képződik meg. A szereplők képtelenek kiszabadulni az áthatolhatatlan, öngerjesztő (előítéletes) csoportgondolkodás (Harari, 2018: 195., 203.) visszhangkamrájából (Harari, 2018: 194.; Pariser, 2012).

Haruki Murakami *1Q84* című regényének vonatkozó leírása szerint pretextusában, az orwelli disztópiában „gondolkodásra képtelen robotokat” (Murakami, 2016a: 210.) formálnak a társadalom tagjaiból. Ennek eszköze és célja „[k]ikapcsolni az agykból azokat az áramköröket, melyek az emberi értelmet szolgálják”. (Murakami, 2016a: 210.) A szabad véleményalkotás, -formálás és -közlés technikai eszközök igénybevételével megvalósított és felügyelt totális tilalmát jeleníti meg az orwelli disztópia. (Csányi–Beke–Samu, 2019) Ami viszont Orwell művében még csupán a digitális diktatúrák irodalmi előképe, az Ma novellájában már aktualizált online önkényuralom.

*A csend városa* a kortárs irodalomnak az emberi emlékezet szerepét és jelentőségét leértékelő, úgynevezett poszt-mnemotechnikai hagyományához (Landon 2001: 31.) is szervesen kapcsolódik. Ebben a tradícióban erőteljes kétely fejeződik ki a humán memóriának a fejlődő, egyre hatékonyabbá váló gépi adattárolás viszonyai közötti lehetőségeivel szemben, gyökerei pedig Orwell regényéig nyúlnak vissza (Beke–Samu, 2017). A novellában többek között az ábrázolt poszt-mnemotechnikai működésmód által fenntartott online önkényuralomra is teljes mértékben vonatkoztatható Aleida Assmann-nak az eredetileg az orwelli totalitarizmus kapcsán tett megállapítása. Eszerint a szóban forgó önkényuralom fenntartása érdekében „a legkisebb olyan rést is be kell tölteni, amelyen keresztül bepillantást lehetne nyerni a múltba, mivel egy ilyen pillantás lehetővé tenné az abszolutisztikus jelen felülvizsgálatát”. (Assmann, 2009: 157.)

*A csend városában* az internet és általában a digitalizáció, illetve maga a (számítás) technikai kontextus nem a múltból (is) származó ismeretek felhalmozását, tárolását és hiteles tolmácsolását szolgálja, hanem éppen ellenkezőleg, az azzal való leszámolás hatékony eszközrendszerévé lép elő. Ezt a célt szolgálja a szereplők közötti kommunikációt felügyelő hallgató, az eltorzult működésmódú internet és a gépelést, illetve szövegbevitelt ellenőrző egészséges szavak listája. Abban a korban, amikor az „igazi könyvek birtoklása [...] súlyos bűncselekmény” (Ma, 2019: 157.), könnyű visszaélni a csupán digitálisan tárolt ismeretekkel, ugyanis lehetőség nyílik szűrni, szelektálni, módosítani, illetve esetenként megsemmisíteni azokat. Az internet egyébként sem alkalmas különösképpen az archiválásra: „a weboldalak – a könyvekkel szemben – a gyakorlatban nem az örökkévalóságnak szólnak”. (Szűts, 2018: 365.; lásd továbbá Tófalvy, 2016)

<sup>2</sup> A kollektív imaginárius kifejezést Assmann *A 49-es tétel kiáltása* című Thomas Pynchon-regényt értelmezve használja. (Pynchon, 2007) Az adott interpretációs keretben azonban Orwell regény- és Ma novellavilágára vonatkoztatva hasonlóképpen érvényes alkalmazható.

A papír alapú könyvek birtoklásának marginalizációja (Ma, 2019: 156.), majd pedig birtoklásának betiltása (Ma, 2019: 157.) az online formában terjedő ismeretek szűrése mellett a múlt ellenőrzésének és uralásának hatékony eszközeként szolgál a történetben. A nyomtatványok ugyanis tiszteletet keltenek (Ma, 2019: 144.), „a szoliditás, a szilárdság érzését sugallják” (Nyíri, 2006: 15.), továbbá általuk a múltérzék „valamiképpen lényegi módon reprezentáltatik” (Nyíri, 2006: 15.; Birkerts, 1994: 129.). Ennek megfelelően *A csend városában* Orwell 1984-e különösképpen veszélyes könyvnek számít, hiszen annak a totalitarizmusnak a rémképét vázolja fel, amelynek technikailag evolválódott formáját „a megfelelő hatóságok” létrehozták.

A Ma novellája által mozgósított intertextuális vonatkozások a szöveg világirodalmi beágyazottságát, nemzetközi jellegét erősítik, annak megfelelően, hogy a „kortárs kínai science fiction egyre jobban hasonlít a világ science fictionjéhez” (Cixin, 2019: 324.). Hozzájárulnak továbbá ahhoz, hogy Ma történetét ne csupán kínai kontextusában (Ken, 2019: 131.; Hszia, 2019: 338.), hanem a maga globális aktualitásában, a valós időben irányított, illetve befolyásolt közösségimédia-használat által lehetővé tett megfigyelő kapitalizmus (Zuboff, 2019; Assange, 2016) perspektívájában értelmezzük.

*A csend városa* érzékletes módon, narratív formában szemlélteti, hogy a kitüntetett szerepű online tér kapuőri rendszerének megerősítése, a kommunikációs folyamatok felügyelete, a tartalmak cenzúrázása miként szünteti meg, teszi lehetetlenné a beszélgetést, a szabad eszmecserét, tájékozódást és véleménynyilvánítást, végső soron pedig miként üresíti ki és egyben fosztja meg eredeti funkciójától az internet interaktív agoráját (Boros, 1999, 2011). A novellában kibontakozó online önkényuralom lehetőségeinek és veszélyeinek vizsgálata elengedhetetlenül fontos és egyben aktuális a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatások korában.

## Kitekintés

Ma Po-jung novellája, illetve a történet háttérben hivatkozott pretextusként működő 1984 napjainkban kimondottan aktuális. Ennek magyarázata a kínai adatvezérelt társadalmi kreditrendszer 2014-ben publikált és 2017 óta több városban, illetve céges környezetben kísérleti jelleggel immár a gyakorlatban is működő, széles körű nemzetközi érdeklődést és ezzel párhuzamosan kritikai diskurzust kiváltó elképzelésében keresendő.

A pontrendszer a tervek szerint majdan minden kínai állampolgárra és vállalkozásra ki fog terjedni. Célja a magán-, illetve a természetes és a jogi személyek kormányzat iránti lojalitását, továbbá társadalmi és üzleti becsületességét, megbízhatóságát, valamint igazságügyi hitelességét értékelni, jutalmazások és büntetések rendszerét helyezve kilátásba. Ennek alapjául az online térben megvalósuló, illetve digitális nyomot hagyó személyközi kapcsolatok, tevékenységek, üzleti interakciók típusaira és kimeneti eredményeire utaló adatok szolgálnak. (Zuboff, 2019: 388–394.) A hivatkozott kreditrendszer rendszabályozó potenciálja és a Ma-novella világában kifejezésre jutó tevékenységi és kommunikációs normalizáció közötti párhuzamok nyilvánvalóak. Mind a referenciális, mind pedig az azzal

korrespondáló irodalmi világban közismert és ideológiailag vezérelt, mit és hogyan illik tenni, mondani, továbbá mit és hogyan nem. A kínai társadalmi kreditrendszert ennek megfelelően szokás digitális totalitarizmusként jellemezni (Zuboff, 2019: 388.), ami a Ma novellája által lefestett online önkényuralom előszobája.<sup>3</sup>

A különbségek leginkább abban mutatkoznak meg, hogy míg a kínai adatvezérelt társadalmi pontrendszer az egyének és vállalkozások tevékenységközpontú értékelését, hierarchizációját, jutalmazásukat és büntetésüket szolgálja, ily módon járulva hozzá a normalizációhoz, addig Ma disztópiájában a kifogásolható típusú, illetve tartalmú kommunikációs aktusokra, valamint tettekre nem is kerülhet sor. Míg tehát a kínai rendszer bizonyos keretek között, büntetések, szankciók kilátásba helyezése mellett, még lehetővé teszi a normától való elhajlást, a szabályok megszegését, *A csend városa* magát a kommunikációs és tevékenységi szabadságot számolja fel. Ma novellájában már nem lesz mit mondani, extrapolációjában, a távoli jövőben pedig már a tevékenységek is ellehetetlenülnek.

A novellának a kínai társadalmi pontrendszerre összpontosító értelmezése mellett nem szabad figyelmen kívül hagyni az online tér elmúlt években érzékelhető, főleg a közösségimédia-használatot és a videómegosztó portálokat érintő tartalomszűrési tendenciáját. A nemzetközi viszonylatban megnyilvánuló, algoritmusok alapján funkcionáló online rendszabályozó, nem ritkán a kapuőri rendszer újraélesztését, illetve felerősítését jelentő vonatkozások kevésbé tűnnek elrettentőnek, mint az aktuális kínai társadalomszervezési vagy éppen a Ma-novella, illetve az orwelli pretextusa által ábrázolt párhuzamok, azonban éppen tudatosítatlan, rejtett mivoltukból adódóan lehet elszaporodásuk és extrapolációjuk különösképpen veszélyes. A digitális emancipációnak és a kortárs médiakritikának az alávett, normalizált, irányított felhasználói pozíció tudatosításával kell kezdődnie.

A kutatás folytatásában további negatív utópiákat, irodalmi világokat is érdemes volna bevonni Ma novellájának értelmezésébe, illetve a társadalmi ellenőrzés, rendszabályozás és indoktrináció kérdéskörének tárgyalásába. Fontos lenne kitérni Aldous Huxley *Szép új világ* című regényére (Huxley, 1982), a döntő mértékben a vizualitásra és a szórakoztatásra épülő jelenkori kultúra számos, a társadalmi rendszabályozásban is kifejezésre jutó vonatkozásában ugyanis már egyre inkább Huxley, mint Orwell és ezáltal Ma művével mutat átfedéseket. (Postman, 2006: 155–163.; Harari, 2018: 221.) További eklatáns példa Jevgenyij Zamjatin *Mi* című, a modern értelemben vett antiutópia hagyományát megalapozó (Hoyles, 1991: 115–143.) regénye. (Zamjatin, 2008) Az orosz író művében az uniformizáció és az élet minden területére kiterjedő hatalmi kontroll valamint normalizáció, továbbá ezzel párhuzamosan az egyéni szabadság marginalizációja szintén a regényvilág működésének meghatározó részét képezi. (Kern, 1988; Wegner, 2002: 197–199.)

<sup>3</sup> Annak érdekében, hogy novellája megjelenhessen, történetének helyszínéül Ma eredetileg New Yorkot választotta, továbbá egyéb prózaírói eszközök igénybevételével sikerült kijátszania azt a cenzúrát, amelyet áttételesen éppen szövege tematizál. (Ken, 2019: 131.)

## Irodalom

- Aarseth, Espen (2008). Műfaji zavar: a narrativizmus és a szimuláció művészete, fordította Czitrom Varga Enikő. In: Fenyvesi Kristóf–Kiss Miklós (szerk.) (2008). *Narratívák 7.: Elbeszélés, játék és szimuláció a digitális médiában*. Budapest, Kijarat Kiadó. 159–174.
- Aczél Petra (2012): *Médiaretorika*. Budapest, Magyar Mercurius
- Assange, Julian (2016): *When Google Met WikiLeaks*. New York: OR Books
- Assmann, Aleida (2009): Szövegek, nyomok, hulladékok: a kulturális emlékezet változó médiumai, fordította Görföl Balázs. In: Kisantal Tamás (szerk.) (2009). *Narratívák 8. Elbeszélés, kultúra, történelem*. Budapest, Kijarat Kiadó, 146–159.
- Assmann, Jan (2004): *A kulturális emlékezet: Írás, emlékezés és politikai identitás a korai magaskultúrákban*, fordította Hidas Zoltán. Budapest, Atlantisz Kiadó
- Baudrillard, Jean (1996): *A szimulákrum elsőbbsége*. In: Kiss Attila Attila–Kovács Sándor s. k.–Odorics Ferenc (szerk.) (1996). *Testes könyv I*. Szeged, Ictus-JATE, 161–193.
- Beke Ottó (2018): *A hallhatóság és a láthatóság poétikája: Digitális kommunikációs formák a jövővíziókban*. In: Virág Zoltán (szerk.) (2018). *Színkép, hangkép, összkép: Írások elméletről és gyakorlatról*. Szeged, Tiszatáj Könyvek, 78–95.
- Beke Ottó–Samu János (2017): „Végtelen fény-, hang- és kapcsolatóceán”: *A digitális ismeretszerzés és felejtés irodalmi előképei*. *Tanulmányok*, 1, 113–135.
- Beke Ottó–Samu János (2018): *A digitális írásbeliség irodalmi előképei: Gibson, Simmons, Orwell és Murakami*. *Tanulmányok*. 2018, 56. füzet, 1, 119–130.
- Birkerts, Sven (1994): *The Gutenberg Elegies: The Fate of Reading in an Electronic Age*. Boston: Faber and Faber
- Booker, M. Keith–Thomas, Anne-Marie (2009): *The Science Fiction Handbook*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell
- Boros János (1999): Kritika és szolgálat: *Huszedik Filozófiai Világkongresszus*, Boston, 1998. augusztus 10–16. *Magyar Filozófiai Szemle*, 1–3, 361–371.
- Boros János (2011): *A telekommunikatív demokrácia felé – telekommunikációs konvergencia mint a társadalmi igazságosság lehetősége*. In: Boros János (2011). *Demokrácia és szabadság: Filozófiai írások a demokrácia megerősítéséhez*. Veszprém, Iskolakultúra, 23–38.
- Bódi Zoltán–Veszelszki Ágnes (2006): *Emotikonok: Érzelemkifejezés az internetes kommunikációban*. Budapest, Magyar Szemiotikai Társaság
- Chilton, Paul (1988): *Orwellian Language and the Media*. London: Pluto Press
- Cixin Liu (2019): *A lehetséges világok legrosszabbika és a lehetséges Földek legjobbika: a Háromtest és a kínai science fiction*, fordította Pék Zoltán. In: Ken Liu (szerk.) (2019). *Láthatatlan bolygók: Kínai kortárs science fiction antológia*, fordította: Benkő Ferenc, Bosnyák Edit, Huszár András, Juhász Viktor, kiskádár tamás, Molnár Berta Eleonóra, Pék Zoltán. Budapest, Agave Könyvek, 321–326.
- Csányi Erzsébet–Beke Ottó–Samu János (2019): *Orwell 1984: A digitális diktatúrák irodalmi előképe*. *Godišnjak*. Az újvidéki Bölcsészettudományi Kar Évkönyve. XLIV-1, 303–315.
- Csepeli György–Prazsák Gergő (2010): *Örök visszatérés? Társadalom az információs korban*. Budapest, Jósöveg Műhely Kiadó
- Csicsery-Ronay, Istvan, Jr. (2008): *The Seven Beauties of Science Fiction*. Middletown, Connecticut: Wesleyan University Press
- Csíksszentmihályi Mihály (2016): *Flow – Az áramlat: A tökéletes élmény pszichológiája*, fordította Legéndyné Szabó Edit. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Debord, Guy (2006): *A spektáculum társadalma*, fordította Erhardt Miklós. Budapest, Balassi Kiadó-BAE Tartóshullám
- Derrida, Jacques (2014): *Grammatológia*, fordította Marsó Paula. Budapest: Tiptex Kiadó
- Doorman, Maarten (2006): *A romantikus rend*, fordította Balogh Tamás–Fenyves Miklós. Budapest, Tiptex Kiadó

- Erhardt Miklós (2006): *A fordító utószava*. In: Guy Debord (2006). *A spektákulum társadalma*, fordította Erhardt Miklós. Budapest, Balassi Kiadó–BAE Tartóshullám, 63–70.
- Esterbauer, Reinhold (2003): *Isten a cybertérben*, fordította Mesés Péter. Vigilia, 1, 2–11.
- Farkas Károly (2003): *Gyorsolvasás – Számítógép: Hatékony informálódás a nyomtatott és az elektronikusan megjelenített dokumentumokból*. Új Pedagógiai Szemle, április, 34–45.
- Feldmár András (2018): *Álom és valóság*. Budapest, HVG Kiadó
- Ferraris, Maurizio (2008). *Hol vagy? A mobiltelefon ontológiája*, fordította Gál Judit. Budapest, Európa Könyvkiadó
- Foucault, Michel (1990): *Felügyelet és büntetés: A börtön története*, fordította Fázsy Anikó–Csűrös Klára. Budapest, Gondolat Kiadó
- Harari, Yuval Noah (2017). *Homo Deus: A holnap rövid története*, fordította Torma Péter. Budapest, Animus Kiadó
- Harari, Yuval Noah (2018): *21 lecke a 21. századra*, fordította Torma Péter. Budapest, Animus Kiadó
- Hoyles, John (1991): *The Literary Underground: Writers and the Totalitarian Experience, 1900–1950*. New York: St. Martin's Press
- Huber Zoltán (2016): *Társadalmi kérdések a cyberpunkban*. In: Kárpáti György–Schreiber András (szerk.) (2016). *A sci-fi: Válogatott tanulmányok*. Budapest, Filmanatómia, 113–139.
- Huxley, Aldous (1982): *Szép új világ: Tudományos fantasztikus regény*, fordította Szentmihályi Szabó Péter. Budapest, Kozmosz Könyvek
- Karácsony András (2000): *Elfelejtett emlékezés. Századvég*, Új Folyam, tavasz (16), 111–121.
- Ken Liu (szerk.) (2019): *Láthatatlan bolygók: Kínai kortárs science fiction antológia*, fordította: Benkő Ferenc, Bosnyák Edit, Huszár András, Juhász Viktor, kiskádár tamás, Molnár Berta Eleonóra, Pék Zoltán. Budapest, Agave Könyvek
- Kern, Gary (ed.) (1988): *Zamyatin's We: A Collection of Critical Essay*. Ann Arbor: Ardis.
- Landon, Brooks (2001): *Nem az, ami volt: memóriatúlcsordulás a digitális narratívákban*, fordította Elekes Dóra. *Prae*, 1–2, 29–38.
- Hszia Csia (2019): *Mitől lesz kínai a kínai science fiction?*, fordította Huszár András. In: Ken Liu (szerk.) (2019): *Láthatatlan bolygók: Kínai kortárs science fiction antológia*, fordította Benkő Ferenc, Bosnyák Edit, Huszár András, Juhász Viktor, kiskádár tamás, Molnár Berta Eleonóra, Pék Zoltán. Budapest, Agave Könyvek, 333–339.
- Ma Po-jung (2019): *A csend városa*, fordította: kiskádár tamás. In: Ken Liu (szerk.) (2019): *Láthatatlan bolygók: Kínai kortárs science fiction antológia*, fordította Benkő Ferenc, Bosnyák Edit, Huszár András, Juhász Viktor, kiskádár tamás, Molnár Berta Eleonóra, Pék Zoltán. Budapest, Agave Könyvek, 133–171.
- Murakami Haruki (2016a): *1Q84: Ezerkülöncszáznyolcvannégy. Első könyv*, fordította Erdős György. Budapest, Geopen Könyvkiadó
- Murakami Haruki (2016b): *1Q84: Ezerkülöncszáznyolcvannégy. Második könyv*, fordította Erdős György–Nagy Anita. Budapest, Geopen Könyvkiadó
- Murakami Haruki (2012): *1Q84: Ezerkülöncszáznyolcvannégy. Harmadik könyv*, fordította Nagy Anita. Budapest, Geopen Könyvkiadó
- Nyíri Kristóf (2006): *Konzervatívnak lenni az internet korában. Információs Társadalom*, 4, 9–17.
- Orbán Jolán (1994): *Derrida írás-fordulata*. Pécs, Jelenkor Kiadó
- Orwell, George (2019a): *Állatfarm*, fordította Szíjgyártó László. Budapest, Európa Könyvkiadó
- Orwell, George (2019b): *1984*, fordította Szíjgyártó László. Budapest, Európa Könyvkiadó
- Pariser, Eli (2012): *The Filter Bubble*. London: Penguin Books
- Postman, Neil (2006): *Amusing Ourselves to Death: Public Discourse in the Age of Show Business*. New York: Penguin
- Pynchon, Thomas (2007): *A 49-es tétel kiáltása*, fordította Széky János. Budapest, Magvető Kiadó
- Robert Pfaller (Hrsg.) (2000): *Interpassivität: Studien über delegiertes Genießen*. Berlin: Springer
- Pfaller, Robert (2009): *Ästhetik der Interpassivität*. Wien, New York: Philo Fine Arts

Ma po jung: a csend városa  
(online önkényuralom)

- Reuland, Eric–Abraham, Werner (ed.) (1993): *Knowledge and Language: Volume I: From Orwell's Problem to Plato's Problem*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers
- Slusser, George (2005): The Origins of Science Fiction. In: David Seed (edit) (2005). *A Companion to Science Fiction*. Oxford: Blackwell. 27–42.
- Szűts Zoltán (2009): *Az új internetes kommunikációs formák mint a szöveg teste. Szépirodalmi Figyelő*, 3, 38–51.
- Szűts Zoltán (2013): *A világháló metaforái: Bevezetés az új média művészetébe*. Budapest, Osiris Kiadó
- Szűts Zoltán (2014): *Szellem a gépben: Hálózati irodalomtudomány*. Budapest, Kossuth Kiadó.
- Szűts Zoltán (2018): *Online. Az internetes kommunikáció és média története, elmélete és jelenségei*. Budapest, Wolters Kluwer Kiadó
- Szűts Zoltán–Yoo Jinil (2015): *A netsemlegesség – definíciók, törvényhozói, tartalomszolgáltatói, internetszolgáltatói és felhasználói olvasatok. Információs Társadalom*, 3, 41–62.
- Tamás Pál (2001): *Az elkésették stratégiái, avagy a posztoszocialista információs társadalom jövőképeiről: Információpolitikai megközelítések Kelet- és Közép-Európában az 1990-es években*. In: Dombi Gábor–Lafferton Emese (szerk.) (2001): *Az információs társadalom felé: Tanulmányok és hozzászólások*. Budapest, Replika Kör, 43–73.
- Tófalvy Tamás (2016): *Miért nem írja meg az internet a saját történelmét? Törékeny archívumok, digitális történelmek és az internet memóriazavarai: A Médiakutató Digitális történelmek című blokkja elé. Médiakutató*, 3–4, 19–21.
- Tófalvy Tamás (2017): *A digitális jó és rossz születése: Technológia, kultúra és az újságírás 21. századi átalakulása*. Budapest, L'Harmattan Kiadó
- Virilio, Paul (2002): *Az információs bomba*, fordította Ádám Anikó. Budapest, Magus Design Stúdió
- Wegner, Phillip E. (2002): *Imaginary Communities: Utopia, the Nation, and the Spatial Histories of Modernity*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press
- Zamjatin, Jevgenyij (2008): *Mi*, fordította Földeák Iván. Budapest, Cartaphilus Könyvkiadó
- Z. Karvalics László (2004): *Internet és társadalomtudomány: a kutatás helyzete. Információs Társadalom*, 3–4, 190–206.
- Z. Karvalics László (2005): *Az internet társadalomtudománya. Korunk*, 6, 35–41.
- Zuboff, Shoshana (2019): *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: Public Affairs
- Žižek, Slavoj (2014): *Event: A Philosophical Journey Through A Concept*. Brooklyn, New York: Melville House
- Žižek, Slavoj (2016): *Zűr a Paradicsomban: A történelem végétől a kapitalizmus végéig*, fordította Reich Vilmos. Budapest, Európa Könyvkiadó

## ELMÉLETILEG

Koltay Tibor

# A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS AZ ADATVEZÉRELT VILÁG. ISMERETEK ÉS KÉSZSÉGEK

## Bevezetés

Számos jóslat szól arról, hogy a mesterséges intelligencia korában bizonyos területeken nem lesz szükség emberi közreműködésre (Floridi, 2016, 2017), ide értve információk és adatok nagy adatállományokból történő kinyerését.

Azt is be kell látnunk, hogy newtoni világban élünk, tehát ami megtörtént, nem visszafordítható, és csak lejegyzett, rögzített manifesztációjában, vagyis információ és adat formájában tudunk majd értesülni róla (Floridi, 2015). Ez azért különösen fontos és meghatározó jelentőségű, mert a ma élő generációk egy részének tagjai az utolsók, akik még megtapasztalták, milyen a teljesen offline és analóg világ. A jövőben viszont ennek a tapasztalatnak híján szükségük lesz olyan tudásra, amelynek kevés előzménye van, mivel eddig csak egy részét sajátíthatták el (Floridi, 2018). Ennek fényében érdemes elgondolkoznunk a jelenben és a jövőben elsajátítandó készségek, képességek és jártasságok természetéről. Ezek egy része éppen a fentebb említett rögzített formákhoz, így az információhoz és az adatokhoz kötődik.

Ennek a feladatnak megfelelően, ez az írás a téma következő részkérdéseit érinti:

- az adatok szemlélete,
- a nagy adatok,
- az információs és adattúlterhelés,
- az adatok minősége,
- az adatok kritikai szemlélete.

## Hogyan látjuk ma az adatok természetét?

Ahhoz, hogy közelebb kerüljünk a címben szereplő, adatvezérelt világ természetének megértéséhez, érdemes megvizsgálnunk, hogy miben változott az adatok jellemzőinek és szerepének megítélése. Ez a megítélés ugyanis sokáig kötődött ahhoz a hierarchikus szemlélethez, amelynek alapján az adatok, az információ, a tudás és a bölcsesség viszonyát próbáltuk leírni. Ez általában arra az elképzelésre épült, hogy az adatok egy piramis alján helyezkednek el, amely az adatok, az információ, a tudás és a bölcsesség viszonyrendszerét képezi le, úgy, hogy ezek meghatározásait elsősorban bizonyos jellemzők hiányára építve adja meg a következő módon:

- Az adatok dolgok, események, tevékenységek és tranzakciók elemi és rögzített leírásai.
- Az adatok diszkrét, objektív tények vagy megfigyelések, amelyek szervezetlenek és feldolgozatlanok, továbbá nem közvetítenek specifikus jelentést.
- Az adatoknak nincsen jelentése (értelme) vagy értéke, mivel nincs kontextusuk, és nem rendelkeznek interpretációkkal.

Ezzel szemben a formátum, a struktúra, a szervezethez, jelentés és érték köre szerveződve az az információ meghatározásai a következőket tartalmazzák:

- Formattált adat, amely a valóság reprezentációja.
- Olyan adat, amely egy tárgy megértéséhez többlettértéket ad.
- Olyan adat, amelyet úgy formáltak/szerveztek, hogy emberi lények (a befogadók) számára értelemmel bírjon, és hasznos legyen (Rowley, 2007).

Ezeket a meghatározásokat nézve már korábban is felmerült annak szükségessége, hogy elgondolkodjunk azon, van-e éles határvonal az adat, az információ és a tudás között, vagy pedig egy kontinuumot alkotnak, amelyben a jelentés, a struktúra és a „cselekvésre alkalmas” jelleg különböző szinteken jelennek meg. Ma pedig már látjuk, hogy az adatok és az információk közötti kapcsolatot a korábbinál differenciáltabb módon kell értelmeznünk (Makani, 2015), tehát egy kevésbé a hierarchiára épülő gondolkodásmód alapján például sokkal rugalmasabb lehet a szemléletünk. Ezt támasztja alá, hogy ontológiai szempontból nézve az információ és az adatok egyaránt jelek sorozatainak, tehát egymás közeli rokonainak tekinthetők (Yu, 2015).

Ennek ellenére sokan megkérdőjelezzik, hogy egyenlőségjel tehető-e az adat és az információ közé (Špiranec–Kos–George, 2019).

Azt mindenesetre elfogadhatjuk, hogy az adatok megközelítése nem támaszkodhat csupán az empirizmusra és az indukcióra, valamint az ezekre épülő hierarchikus modellekre, hanem Peirce (1960) pragmatista szemiotikáján, tehát a jelek olyan megközelítésén kellene alapulnia, amely figyelembe veszi az interpretálható tárgyak, szimbólumaik és interpretációik közötti összefüggéseket. Ezt szem előtt tartva adatnak tekinthetünk bármit, ami szemantikai és pragmatikai szempontból megfelelő módon rögzíthető adatbázisokban. Amit rögzítünk, annak szemantikai szempontból igaz vagy hamis állításnak kell lennie. A pragmatikai megközelítés pedig megköveteli, hogy konkrét tényeknek tekintsük őket (Frické, 2019).

A rögzített jelleg szükségszerűsége megjelenik Buckland (1991) sokak által elfogadott tipológiájában, amelyben az információnak három létformáját különbözteti meg. Az első létforma (az információ mint tudás) azonos az átadott tudással. A második létforma (az információ mint folyamat) tudatállapotunkat módosíthatja. A harmadik létforma (az információ mint dolog) esetében az információra úgy tekintünk, mint kézzelfogható, rögzített entitásra, amelyet ki tudunk fejezni, le tudunk írni, reprezentációk formájában tükrözni tudunk, vagy fizikailag (jelként) képviselve van.

A megváltozott szemlélet viszont nem módosította az adat, az információ és a tudás származtatásával kapcsolatos konszenzusnak azt az elemét, amelynek alapján egymásból határozhatók meg, bár az adat és az információ egyaránt szerepel a tudás inputjaként. Megerősítve látjuk azt is, hogy a három fogalom között hierarchikus a kapcsolat, még akkor is, ha az nem kizárólagos. Nincs viszont egyetértés azoknak a folyamatoknak a természetéről, amelyek az adatokat, az információt és a tudást összekötik.

Ha viszont a tudáspiramis kapcsán arról a lépésről beszélünk, amikor az adatokból információ lesz, nem vesszük figyelembe a megfigyelhető és az elméleti jelenségek közötti különbséget, bár a tudomány az utóbbinak több esetét is ismeri (Frické, 2019).

Ha az adatoknak azt a kiemelkedő fontosságú csoportját tekintjük, amelyet kutatási adatoknak nevezünk, világosan látható, hogy azok nemcsak empirikus kutatómunka eredményei, vagy

statisztikai elemzések nyersanyagai, hanem „saját jogon” kutatási tárgyak is (Pryor, 2012). Ha pedig azt nézzük, hogy az adatokat egészen az 1990-es évekig nem értékes üzleti forrásnak, hanem olyan mellékterméknek tekintették, amely a kereskedelmi tranzakciók befejeztével elveszti értékét, jól láthatjuk az ezzel kapcsolatos szemlélet változását, hiszen éppen az üzleti világ az, ahol ma már nagy jelentőséget tulajdonítanak az adatoknak és (különösen) azok minőségének (Al-Ruithe–Benkhelifa–Hameed, 2018). Természetesen tudatában kell lennünk annak is, hogy mindkét megközelítés egy-egy viszonylag szűk szakmai közösség számára jelzi az adatok fontosságát (Pappas–Emmelhainz–Seale, 2016).

## **Problémák a nagy adatok körül**

Köztudottnak tekinthető az a tény, hogy a mesterséges intelligencia jelentős mértékben a nagy adatokra (Big Data) épül. A nagy adatok viszont egyaránt támaszkodnak a technológia erejére, a hatékony elemzés lehetőségére és a mitológiára. Az utóbbi alapja az a hit, hogy a nagy adatok magasabb rendű intelligenciát jelentenek, olyan tudást felmutatva, amelyre egyaránt jellemző az igazság, az objektivitás és a pontosság. A nagy adatok objektivitását azért is nehéz megítélni, mert a velük kapcsolatos diskurzusnak egyaránt része az utópia és a disztópia (anti-utópia). Boyd és Crawford (2012) szerint az előbbi példája az a mítosz, amely szerint ezek az adatállományok a tudás és az intelligencia eddiginél fejlettebb formáját kínálják, olyan meglátásokat lehetővé téve, amelyek eddig nem voltak elképzelhetők. Ehhez hozzáteszik, hogy bár a nagy adatok számos társadalmi jelenséget tesznek számszerűsíthetővé, továbbra is szubjektívek maradnak, viszont amit számszerűsítenek, az nem feltétlenül kerül közelebb az objektív igazsághoz.

A másik oldalon, megint csak Boyd és Crawford (2012) említik azokat a félelmeket, amelyek annak lehetőségét villantják fel, hogy a nagy adatok segítségével lehetővé válik a magánélet titkosságának megsértése, a szabadságjogok csorbítása, az állam és a cégek által gyakorolt ellenőrzés növelése. Ezek az ellentmondások a mesterséges intelligenciára is igazak kell, hogy legyenek.

## **Az információs és adattúlterhelés**

Nem véletlen, hogy sok kutató jobban szeret kisebb, „közelről is szemügyre vehető” adatmennyiségekkel dolgozni. Ez arra vezethető vissza, hogy az adatok mennyiségének növekedésével fordítottan arányos az egyes egyedeket megfigyelő képességünk, ráadásul nehezebb megállapítani, hogy ezek a megfigyelések mit jelentenek, mivel nem feltétlenül tudjuk, hogy miként gyűjtötték, hogyan kezelték vagy alakították át őket (Borgman, 2015).

Az adatok nagy mennyisége további gondokat is okozhat. Floridi (2012) szerint például nem csupán az a probléma, hogy milyen mennyiségű adatot tudunk technológiai eszközökkel kezelni, hanem az is, hogy a hatékonyabb technikák és technológiák segítségével a számítógépek minden másnál nagyobb mértékű túlterhelést okoznak. A túlterhelés fő

jellemzője, hogy akadályozza az információk értelmezését, ezzel zajjá válik, amely szennyezi a környezetét (Morville 2005).

Természetesen azt, hogy az információfeldolgozás iránti igény meghaladja a feldolgozásra fordítható időt és erőfeszítést (Pijpers 2010), nemcsak az üzenetek túl nagy száma okozhatja, hanem az is, hogy a bejövő üzenetek nincsenek megfelelően szervezve ahhoz, hogy könnyen felismerhető legyen, melyik a fontos közülük (Jones–Ravid–Rafaeli, 2004).

Korábban többnyire csak az információs túlterhelés – egyébként igen összetett – kérdései voltak ismertek. Az üzenetek túl nagy száma, amit az információs túlterhelés kapcsán a TMI (Too Much Information, túl sok információ) betűszóval szoktunk illetni, a probléma mennyiségi oldalát mutatja meg, másképpen szólva makroszintjének jellemzője. Ami viszont az információs túlterhelés minőségi (kvalitatív), azaz mikroszintjéhez köthető, az az a tény, hogy az információ sokféleségével kell szembenéznünk, miközben nem rendelkezünk megfelelő szűrőkkel a használható információk kiválasztására, vagy nem megfelelően használjuk ezeket a szűrőket. Mindez arra vezethető vissza, hogy sokakban nincsenek meg a szűrést megalapozó kritikai gondolkodáshoz szükséges beállítódások és készségek, ami pedig többnyire abból ered, hogy ezek fontosságával nincsenek tisztában (Davis, 2011). A szűrők hiánya azért is kulcskérdés, mert korunkban az információ (és az adatok) felhasználói magukra vannak hagyva, tehát önállóan kell dönteniük az információ releváns vagy irreleváns, értékes vagy értéktelen voltáról, mivel az információs kapuőrök (lektorok, szerkesztők, könyvtárosok) szerepe radikálisan lecsökkent (Badke, 2004), miközben egyre több információt és (egyelőre kisebb mértékben) adatot kéretlenül kapunk.

Az információs túlterhelésnek kiterjedt szakirodalma van (Koltay, 2017), de megjelent az adattúlterhelés is, amely az adatok hatékony menedzselése és kritikai adatumveltség (Špiranec–Kos–George, 2019) nélkül nehezen leküzdhető. Természetesen tudnunk kell, hogy az utóbbi kérdések a mesterséges intelligencia és az adatvezérelt világ viszonyának csak a tágabb kontextusát adják meg. Éppen ezért nem annyira magára a kritikai adatumveltségre, mint inkább e szókapcsolat második tagjára, vagyis a kritikai megközelítésre fogok a következőkben koncentrálni.

### **Az adatok és az adattudomány kritikai szemlélete**

Nemcsak arra van szükség, hogy képesek legyünk az adatok megértésére, használatára és kezelésére (Qin–D’Ignazio, 2010), tehát arra, hogy uraljuk az adatkörnyezetet (Johnson, 2011), hanem kritikai szemlélettel is kell közeledjünk az adatokhoz annak érdekében, hogy lehetővé tegyük értelmezésüket, interpretálásukat és etikus használatukat (Koltay, 2015). Ez a felismerés hozta létre az információhoz és az adatokhoz kötődő különböző írástudások, műveltség- és kultúrátípusok iránti igényt, ide értve a fent említett adatumveltséget is. A hozzájuk kötődő fogalomcsalád természetének, valamint a „családtagok” közötti hasonlóságoknak és különbségeknek a kifejtése (Z. Karvalics, 2012) helyett csak Lloyd (2017) véleményére térek ki, miszerint ezek alapvetően különböző társadalmi környezetben megvalósuló gyakorlatoknak tekinthetők. Az irántuk megnyilvánuló igény megjelenése

többek között annak a konvergenciának az eredménye, amelynek hatására a távközlés, a számítástechnika és az elektronikus média hálózati információs és kommunikációs technológiákként egyesültek (Livingstone–van Couvering–Thumin, 2008). Ebben a digitális környezetben ugyanis mód nyílik arra, hogy újrahasznosítsuk az információs tárgyakat (Steinerová, 2010). A technológiai konvergencia egyúttal azt is eredményezte, hogy az előbbieken említett műveltségek (írástudások) közeledtek egymáshoz.

Ontológiai szempontból az adatok erősen kötődnek kontextusukhoz, amely nélkül értelmetlenek lennének, mivel minden adat létrejöttét kulturális és történeti környezete határozza meg. Ezt a kontextust azonban nem könnyű egyértelműen értelmezni.

Ahogy azt Neff, Tanweer, Fiore-Gartland és Osburn (2017) kifejtik, fontos figyelni arra, hogy különbség van a reprezentacionális és az interakcionális kontextus között. Az előbbi az adatokon kívül létező, meghatározható, leírható és kódolható környezetként jeleníthető meg, az utóbbi pedig az adatok felhasználóinak kommunikációjával és helyi gyakorlatával fonódik össze.

Az érem másik oldala, hogy az adatok kontextusai nem eleve adottak, ami megerősíti annak a megközelítésnek a helytállót voltát, mely szerint a kontextusok nem függetlenek a gyakorlattól, mivel tulajdonságok egymáshoz való viszonyaiból eredő cselekvések eredményeiként jönnek létre (Seaver, 2015).

Kontextuális jellegüknél fogva, az adatok megértése mindig interpretáción alapul, tehát egyrészt az adatok maguk is interpretációk, másrészt megértésük megköveteli az értelmezést. Az adatok fontosságának megállapítása és kommunikálása magában foglalja saját megértésünk és értelemzésünk, valamint célközönségünk fogékonyságának felbecslését. Ez azt jelenti, hogy az adatokat nem közelíthetjük meg semleges módon, ami aztán oda vezet, hogy kritikával nézzük a néha nekik tulajdonított privilegizált episztemológiai státuszt (Špiranec–Kos–George, 2019).

Az adatok episztemológiai státuszának vizsgálatakor ezért dekonstrukció útján le kell bontanunk és újra kell értelmeznünk az olyan kijelentéseket, amelyek alapján az adatoknak kétségbevonhatatlan autoritást (szakmai tekintélyt) tulajdonítunk. Nem mellesleg, a dekonstrukció, vagyis a tartalmak részekre szedhető és elemezhető voltának felhasználása a különböző műveltségek (írástudások) esetében is fontos szerepet játszik (Aczél, 2013).

Mivel az adatok nem semlegesek, természetük ideológiai (Markham, 2018). Amikor látszólag kézzelfogható igazságokat közvetítenek (például) infografikák és táblázatok formájában, akkor az adatok a világ reduktív képét nyújtják (Špiranec–Kos–George, 2019). Emellett, az adatokra alapozott kijelentések háttérben sokszor az áll, hogy valaki valamit bizonyítani akar (Tygel–Kirsch, 2016). Az ilyen adatok megbízhatósága tehát kérdéses, aminek alapján feltételezhetjük, hogy a mesterséges intelligencia számára sem nyújtanak adekvát inputot.

Amikor adatokat használunk, olvasás és feldolgozás útján értelmezzük őket. Az adatok létrehozása során viszont saját interpretációinkként konstruáljuk meg őket. Ezek a folyamatok bizonyos szempontból a befogadás és kizárás mintázataiként, többé vagy kevésbé szubjektív becsléseket jelentenek, amelyek a különböző kontextusokban az adatokkal kapcsolatos, adottan vett normákon és szabványokon alapulnak (Neff–Tanweer–Fiore–Gartland–Osburn, 2017).

Az adatokkal kapcsolatos kritikai hozzáállásunk mozgósíthatja azt a tudástárat, amelyet akár a mesterséges intelligencia egy lehetséges, bár csak részfolyamatát érintő előképének is tekinthetünk. A tudástár rendszerezett információkészletek összessége, amelyet magunknak kell felépítenünk, majd memóriánkban tárolnunk, mivel sohasem spontán módon jön létre. Átgondolt terv szerint összeállított információelemekből épül fel, tehát jóval több, mint tények halmaza. Struktúrája segít bennünket a mintázatok felismerésében. Ezeket aztán térképként használjuk a további információk megtalálásához, és arra is jók, hogy segítségükkel előkeressük a korábban már az ismereteink közé eltárolt információkat (Potter, 2015).

A nagy adatok kapcsán fentebb megfogalmazott (és viszonylag közismert) aggodalmak mellett érdemes odafigyelnünk az algoritmizációt ért kritikákra is, amelyeknek fontos része, hogy az nagymértékben kihat, vagy kihathat a társadalomra azzal, hogy a döntéshozatalt a technológiába vetett implicit bizalom alapján automatikus rendszerekre bízva (Špiranec-Kos-George, 2019). Carrington (2018) szerint azok az identitások, amelyeket algoritmusok hoznak létre, mindenre kiterjedő módon befolyásolják életünket, mivel szakadék van aközött, akinek tartjuk magunkat és aközött, akivé az algoritmusok tesznek bennünket. Ezzel elveszik tőlünk annak a lehetőségét, hogy egy többé-kevésbé koherens önképet (narratív ént) magunk hozunk létre. Ehelyett egyre inkább egy kizsákmányoló kapcsolat jön létre, amely egyre több személyes adatot követel meg annak elérése végett, hogy az algoritmus jobban értsen bennünket. Az algoritmusok ugyanakkor technológiai szempontból is problematikusak, viszont legitimálja használatukat a nagy adatok körüli felhajtás, amelynek kapcsán Boyd és Crawford (2012) figyelmeztetnek arra, hogy az internetről vett nagy adatállományok gyakran megbízhatatlanok, ezért ismernünk kell jellemzőiket és korlátjaikat. Ha egy adatállomány mérete milliós nagyságrendű, attól még nem feltétlenül reprezentatív. Hogy statisztikailag érvényes következtetéseket vonjunk le egy-egy adatállományból, tudnunk kell, honnan származik és melyek a gyengeségei. Tudatában kell lennünk azoknak a tényezőknek, amelyek az értelmezést torzíthatják. A nagy adatok ugyanis arra hajlamosítanak bennünket, hogy ott is összefüggéseket lássunk, ahol valójában nincsenek.

Az algoritmusokat sokan fekete dobozként írják le, tehát átláthatatlannak tekintik (Willson, 2017). Mivel működésük sok tekintetben nem átlátható, nehéz őket elemzésre használni és döntéshozatali mechanizmusaik határát meghúzni (Lloyd, 2017). Ennek sajátos példája, amikor nem tudhatjuk, hogy az adott tartalom hogyan került napvilágra pusztán azért, mert egy mesterséges neurális valamely más tartalomhoz hasonlónak találta. Ez eszünkbe juttatja a szűrőbuborékok (filter bubbles) problémakörét (Cox-Pinfield-Rutter, 2018). A szűrőbuborékok egyrészt – a felhasználói igények minél tökéletesebb kiszolgálását megcélozva – meghatározott algoritmusok révén lehetővé teszik a médiafogyasztás mintázatainak és a felhasználói preferenciáknak a megfigyelését, másrészt gyakorlatilag kizárják azokat a nézeteket, amelyek eltérnek az adott felhasználó saját véleményétől (Pariser, 2011). A fenti példa azonban némileg másról szól, mivel elsősorban nem az eredményt tekinti problematikusnak, hanem azt, hogy létrejöttének módját nem ismerhetjük megfelelő részletességgel és pontossággal.

Egyet kell tehát értenünk Thomas, Nafus és Sherman (2018) megállapításával, hogy az algoritmusok erejét az a hatalom adja, amellyel felruházzuk őket. Ezt tesszük ugyanis, ha

az egyszerű robotporszívó útvonaláról készült pillanatképről azt gondoljuk, hogy az többet jelent a ház kitakarításánál.

A mesterséges intelligencia esetében mindenesetre megjelent a döntéshozatal és az ellenőrzés kérdéseinek szabályozása iránti igény, amelyhez hasonlóan az adatok esetében is ismerünk, hiszen ez a feladata az adatkormányzásnak: az adatok felhasználása előtt álló célkitűzések megvalósítása érdekében szabványosított és megismételhető folyamatokra építve átláthatóvá teszi az adatokkal kapcsolatos folyamatokat és a döntéshozatalt (DGI, 2015). A rokonság ezekben a követelményekben megvan a mesterséges intelligencia esetében is, azonban ki kell bővíteniük (többek között) azzal, hogy miként tervezhetőek meg és működtethetőek azok a mesterséges intelligenciára épülő rendszerek, amelyek olyan humán értékekre reflektálnak, mint a tisztesség, a felelősségvállalás, az átláthatóság és az előítéletmentesség (Gasser–Almeida, 2017).

A kutatási információkkal többféle szakember foglalkozik, van köztük adatkönyvtáros (data librarian), adatkurátor (data curator) és adattudós (data scientist). Az utóbbi szakemberek elnevezése (adattudós, data scientist) már önmagában is sokak ellenérzését válthatja ki. Az elnevezés mellett és ellene is érvelhetünk, de sokkal fontosabb, hogy egyelőre azt látjuk, az adattudomány rövidtávú célokat tűz ki maga elé (Voulgaris, 2014), tehát joggal merül fel, hogy kritikával kell szemlélni.

Az adattudomány elsősorban üzleti elemzések kiterjesztése, amely számítástudományi, statisztikai és alkalmazott matematikai eszközöket használ nagy mennyiségű adat automatikus elemzésére. Pusztán diszkurzív technológiák elegye, tehát szó sincs arról, hogy felülírná a tudományosság követelményét (Buzato, 2017).

Robinson (2016) emellett arra is figyelmeztet, hogy ha kizárólag a mintázatokra és a szintaxisra figyelve, kvantitatív módszereket alkalmazunk, nehezen hozzáférhető adatsílokat építünk, ami megnehezíti az adatok megtalálását és felhasználását. Másrészt viszont úgy látja, hogy az adattudomány a rögzített információ teljes kommunikációs láncát tanulmányozza, mivel célja az, hogy a nyers adatokból hasznosítható, a döntéshozatalt segítő tudást állítson elő. Emellett azonban szükség volna arra, hogy olyan koherens és elméleti megalapozottságú keretek létrejöttéhez járuljon hozzá, amelyek egyaránt érintik az adatok műszaki-technológiai és humán dimenzióit, továbbá átfogják az emberi megértés folyamataival kapcsolatos vélekedéseket, az információtechnológiai folyamatokat és azok társadalmi hátterét, valamint az információ értelmezéséhez szükséges szociokulturális és etikai összetevőket is (Robinson–Bawden, 2017; Wang, 2018).

Az adattudomány leggyümölcsözőbb elméleti keretét az a szemlélet adná, amely azt feltételezi, hogy az információ vagy az adatok különböző társadalmi csoportokhoz fűződő, eltérő érdekeket tükröznek (Hjørland, 2019). Úgy tűnik azonban, hogy ennek az elvnek a gyakorlatba történő átültetésére még várnunk kell.

Aligha fér kétség ahhoz, hogy a mesterséges intelligencia hatékony és hibátlan működéséhez jó minőségű adatokra van szükség. Ezt erősíti meg a mesterséges intelligencia kutatását és fejlesztését támogató országos szuprastruktúra megvalósítására kidolgozott tanulmány is (Kovács–Pallinger, 2019). Az adatok minősége tehát kulcsfontosságú kérdés. Erre mutat rá az a vita is, amelynek tárgya az, hogy az adattudomány hatóköre kiterjed-e az adatminőségre.

Korábban Cao (2016) úgy látta, hogy az adattudomány figyel az adatok minőségére, míg Wang (2018) szerint főként az adatok mennyiségével törődik. Mindenesetre, ha nem figyel az adatok minőségére, akkor félő, hogy a régi mondás: “garbage in, garbage out” (ha szemetet viszünk be, az output is szemet lesz) érvényes marad a nagy adatok korában is (Wang, 2018).

<sup>A</sup>z adatok felhasználásának alapja az irántuk megnyilvánuló potenciális igény természetének és mértékének azonosítása. Amikor tehát az adatokat értékeljük, meg kell vizsgálnunk az adott adatállomány forrásának relevanciáját, az adatok kompatibilitását és az őket leíró metaadatok minőségét (Carlson et al., 2011).

Az adatminőség magába foglalja azoknak a kontextusoknak és átalakításoknak a figyelembevételét, amelyek során az adatok létrejöttek (Ramírez, 2011). A minőség megítélését ugyanakkor befolyásolják az adatok értékelőinek elfogultságai és előítéletei. Összetett, sokdimenziós jellegénél fogva az adatminőség más dimenziói is figyelmet érdemelnek. Ezek egyike a bizalom, amelynek mértéke számos szubjektív tényezőtől függ, és amely önmagában is felülírhat más szempontokat. Hasonló tényező az adatok létrehozóinak jó híre. Az adatokat ezenkívül autentikusnak kell megítélnünk, felhasználásukat vagy alkalmazásukat elfogadhatónak kell találnunk. A hitelesség ebben a kontextusban olyan kérdéseket állít a középpontba, mint az adatgyűjtés eszközeinek megbízhatósága, az elméleti alapok megfelelő volta, az adatok teljessége, pontossága és érvényessége. Annak érdekében, hogy a hitelességet meg tudjuk ítélni, az adatoknak érthetőeknek kell lenniük. Az érthetőség értékeléséhez nélkülözhetetlen, hogy az adatokat leíró dokumentáció, metaadatok vagy az adatok eredetére vonatkozó információk formájában elegendő kontextus álljon rendelkezésre, valamint az, hogy az adatok használhatók legyenek. A használhatóság megköveteli, hogy az adatok megtalálhatók és hozzáférhetőek, a fájlformátumok megfelelőek legyenek, hogy az adatok minőségét megítő egyének alkalmas eszközökkel rendelkezzenek az eléréshez, továbbá, hogy biztosítva legyen az adatok kellő mértékű integritása. Utóbbi azon a bizonyosságon alapszik, hogy az adatok teljesek és hiánytalanok, konzisztensek és helyesek mind intellektuálisan, mind technikai szempontból. Az integritást a létrehozás és a használat bármely fázisában veszélyeztethetik emberi hibák. Mivel az adatok javítása mindig költséges, a legjobb gyakorlat az, ha kezdettől fogva helyes adatokkal dolgozunk. Az integritás azt is feltételezi, hogy az adatok a bitek szintjén bizonyíthatóan azonosak legyenek egy korábbi, elfogadott és ellenőrzött állapottal (Giarlo, 2013). Az adatminőség vizsgálatában ugyanakkor a mesterséges intelligencián alapuló szűrők is használhatók, még hozzá humán szakértői bírálattal kombinálva (Kelling et al., 2015).

## Összegzés

Az adatvezérelt világ és a mesterséges intelligencia kapcsolatának megértéséhez nélkülözhetetlen az előbbi természetének mélyebb megértése. Ennek érdekében ez az írás – főként a kutatási adatokra koncentrálva – először az adatok szemléletének változását mutatta be, majd szólt a nagy adatokkal kapcsolatos várakozásokról és félelmekről. A problémák között megemlítettem az információs- és adattúlterhelés kérdéskörét. Ezt követte az adatok

minőségének viszonylag részletes tárgyalása, amely felvillantotta a mesterséges intelligencia egyik lehetséges szerepét. Figyelmet szenteltem az adatok kritikai szemléletének, valamint az adattudománnyal és az algoritmizációval kapcsolatos kritikáknak. Tettem mindezt annak reményében, hogy ezekkel a gondolatokkal adalékokat tudok nyújtani a mesterséges intelligenciával kapcsolatos interdiszciplináris és kritikai gondolkodáshoz.

## Irodalom

- ACRL (2000): *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. American Library Association, Chicago, IL.
- Aczél, P. (2013): Médiaműveltség. In Nagy-Király Vivien (szerk.) *Médiatudatosság az oktatásban*, Budapest, OFI, pp. 39–44.
- Al-Ruithé, M.–Benkhelifa, E.–Hameed, K. (2019): A systematic literature review of data governance and cloud data governance. *Personal and Ubiquitous Computing*, 23(5-6), 839–859.
- Badke, W. (2004): *Research strategies: Finding your way through the information fog*. New York, NY: IUniverse
- Battista, A.–Conte, J. A. (2017): *Teaching with Data: Visualization and Information as a Critical Process*. In N. Pagowsky & K. McElroy (Eds.) *Critical Library Pedagogy Handbook*, (pp. 147–154). Chicago, IL: Association of College & Research Libraries
- Borgman, C. L. (2015): *Big Data, Little Data, No Data: Scholarship in the Networked World*. Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
- Boyd, D.–Crawford, K. (2012): *Az adatrengeteg kínos kérdései: Vitaindító egy kulturális, műszaki és tudományos jelenségről*. *Információs Társadalom*, 12(2), 7–23.
- Buckland, M. (1991): *Information as thing*, *Journal of the American Society for Information Science*, 42(5), 351–360.
- Buzato, M. E. K. (2017): *Critical Data Literacies: going beyond words to challenge the illusion of a literal world*. In *Construções de sentido e letramento digital crítico na área de Línguas/Linguagens*. (pp. 119–142). Campinas: Pontes
- Cao, L. (2016): *Data science: Nature and pitfalls*. *IEEE Intelligent Systems*, 31(5), 66–75.
- Carrington, V. (2018): *The Changing Landscape of Literacies: Big Data and Algorithms*. *Digital Culture and Education*, 10(1), 67–76.
- Carlson, J.–Fosmire, M.–Miller, C. C.–Nelson, M. S. (2011): *Determining data information literacy needs: A study of students and research faculty*. *portal: Libraries and the Academy*, 11(2), 629–657.
- Cox, A. M.–Pinfield, S.–Rutter, S. (2018): *The intelligent library: Thought leaders' views on the likely impact of artificial intelligence on academic libraries*. *Library Hi Tech*. 37(3), 418–435.
- Davis, N. (2011): *Information overload, reloaded*. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 37(5), 45–49.
- DGI (2015): *Definitions of Data Governance*, *Data Governance Institute*, [http://www.datagovernance.com/adg\\_data\\_governance\\_definition/](http://www.datagovernance.com/adg_data_governance_definition/)
- Emmelhainz, C.–Pappas, E.–Seale, M. (2016): *Thinking through Visualizations: Critical Data Literacy Using Remittances*. In N. Pagowsky–K. McElroy, (Eds.) *Critical Library Pedagogy Handbook*, (pp. 179–187.) Chicago, IL: Association of College & Research Libraries
- Floridi, L. (2012): *Big data and their epistemological challenge*. *Philosophy & Technology*, 25(4), 435–437.
- Floridi (2015): *The Advisory Council to Google on the Right to be Forgotten* <https://www.google.com/advisorycouncil/>
- Floridi, L. (2016): *Should we be afraid of AI?* *Aeon Essays*, <https://aeon.co/essays/true-ai-is-both-logically-possible-and-utterly-implausible>
- Floridi, L. (2017): *Charting our AI future*, *Project Syndicate*, <https://www.project-syndicate.org/commentary/human-implications-of-artificialintelligence-by-luciano-floridi-2017-01>

- Frické, M. (2019): *The knowledge pyramid: the DIKW hierarchy*. Knowledge Organization, 46(1) 33–46.
- Gasser, U.–Almeida, V. A. (2017): *A layered model for AI governance*. IEEE Internet Computing, 21(6), 58–62.
- Giarlo, M. (2013). *Academic Libraries as Data Quality Hubs*. Journal of Librarianship & Scholarly Communication, 1(3), 1–11.
- Hjørland, B. (2019): *Data (with Big Data and Database Semantics)*. Knowledge Organization 45(8): 685–708.
- Jones, Q.–Ravid, G.–Rafaeli, S. (2004): *Information overload and the message dynamics of online interaction spaces: A theoretical model and empirical exploration*. Information Systems Research, 15(2), 194–210.
- Kelling, S.–Fink, D.–La Sorte, F. A.–Johnston, A.–Bruns, N. E.–Hochachka, W. M. (2015): *Taking a ‘Big Data’ approach to data quality in a citizen science project*. Ambio, 44(4), 601–611.
- Koltay, T. (2015): *Data literacy: in search of a name and identity*. Journal of Documentation, 71(2), 401–415.
- Koltay, T. (2017): *Egy „örökzöld téma”, az információs túlterhelés*. Információs Társadalom, 17(3), 39–54.
- Kovács, L.–Pallinger, P. (2019): *Mesterséges intelligencia kutatás-fejlesztés támogató országos szuprastruktúra létesítése és adatkezelési funkciói*. Budapest: SZTAKI, Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet
- Lloyd, A. (2017): *Information literacy and literacies of information: A mid-range theory and model*. Journal of Information Literacy, 11(1), 91–105.
- Livingstone, S.–van Couvering, E. J.–Thumin, N. (2008): *Converging traditions of research on media and information literacies: Disciplinary and methodological issues*. In J. Coiro, M. Knobel, C. Lankshear, & D. J. Leu (Eds.), (pp. 103–132.) Handbook of Research on New Literacies. New York, NY: Routledge
- Makani, J. (2015): *Knowledge management, research data management, and university scholarship: Towards an integrated institutional research data management support-system framework*. VINE, 45(3), 344–359.
- Morville, P (2005): *Ambient findability*. Sebastopol, CA: O’Reilly
- Neff, G.–Tanweer, A.–Fiore–Gartland, B.–Osburn, L. (2017): *Critique and contribute: a practice-based framework for improving critical data studies and data science*. Big Data, 5(2), 85–97.
- Pariser, E. (2011): *The Filter Bubble. What the Internet is hiding from you*. New York, NY.: The Penguin Press
- Peirce, Ch. S. (1960): *Collected Papers of Charles Sanders Peirce, Vol. 2*. Cambridge: Harvard University Press
- Pijpers, G. (2010): *Information Overload: A System for Better Managing Everyday Data*. Hoboken, N. J.: Wiley
- Potter, W. J. (2015): *Médiaműveltség*. Budapest, Wolters Kluwer
- Pryor, G (2012): *Managing research data*. London: Facet
- Qin, J.–D’Ignazio, J. (2010): *Lessons learned from a two-year experience in science data literacy education*. International Association of Scientific and Technological University Libraries, 31st Annual Conference. Paper 5. <http://docs.lib.purdue.edu/iatul2010/conf/day2/5>
- Ramírez, M. L. (2011): *Opinion: Whose role is it anyway? A library practitioner’s appraisal of the digital data deluge*. Bulletin of the American Society for Information Science and Technology, 37(5), 21–23.
- Robinson, L. (2016): *Between the deluge and the dark age: Perspectives on data curation*. Alexandria, 26(2), 73–76.
- Robinson, L.–Bawden, D. (2017): *“The story of data” A socio-technical approach to education for the data librarian role in the CityLIS library school at City, University of London*. Library Management, 38(6/7), 312–322.
- Rowley, J. (2007): *The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy*. Journal of Information Science, 33(2), 163–180.

- Seaver, N. (2015): *The nice thing about context is that everyone has it*. *Media, Culture & Society*, 37(7), 1101–1109.
- Špiranec, S.–Kos, D.–George, M. (2019): *Searching for critical dimensions in data literacy*. *Information Research*, 24(4), paper colis1922. <http://InformationR.net/ir/24-4/colis/colis1922.html>
- Steinerová, J. (2010): *Ecological dimensions of information literacy*. *Information Research*, 15(1), colis719
- Thomas, S. L.–Nafus, D.–Sherman, J. (2018): *Algorithms as fetish: Faith and possibility in algorithmic work*. *Big Data & Society*, 5(1), 2053951717751552.
- Tygel, A. F.–Kirsch, R. (2016): *Contributions of Paulo Freire to a critical data literacy: a popular education approach*. *The Journal of Community Informatics*, 12 (3), 108–121.
- Voulgaris, Z. (2014): *Data Scientist: The Definitive Guide to Becoming a Data Scientist*. Basking Ridge, NJ: Technics Publications
- Wang, L. (2018): *Twinning data science with information science in schools of library and information science*. *Journal of Documentation*, 74(6), 1243–1257.
- Willson, M. (2017): *Algorithms (and the) everyday*. *Information, Communication & Society*, 20(1), 137–150.
- Yu, L. (2015): *Back to the fundamentals again*. *Journal of Documentation*, 71(4), 795–816.
- Z. Karvalics, L. (2012): *Információs kultúra, információs műveltség – egy fogalomcsalád értelme, terjedelme, tipológiája és története*. *Információs Társadalom*, 12(1), 7–43.

Vasali Zoltán

## **A ZÖLD FORRADALOM DIGITALIZÁCIÓS REFORM NÉLKÜL KIVITELEZHETETLEN**

### **Környezetvédelmi döntéshelyzetek modellezése és a mesterséges intelligencia haszna – a legitimitás és transzparencia dilemma újragondolása**

A környezetvédelmi konfliktusok fókuszában az esetek jelentős részében a politikai intézmények által nehezen kezelhető, konkrét szakpolitikai kérdésekhez köthető normaszintű döntések sikertelensége áll. Az ügyek kapcsán egymásnak feszülő oldalak kialakították azokat a módszereket, amelyekkel – adatbázisok felépítésével és azok értelmezésével – saját álláspontjuk hitelességét megalapozhatják. A vállalatoknak, a környezetvédelmi NGO-knak és a végleges döntéseket elfogadó politikai intézményeknek is megvan külön-külön a módszertani eszköztáruk. Látható ez a probléma az elmúlt évtizedben a korrupciós vizsgálatok vagy akár a jogállamiságra vonatkozó uniós eljárás indikátoraival foglalkozó vitákban is. Az esetek jelentős részében az ökológiai vagy egészségügyi hatásokat mutató adathalmazok eltérő minősége eleve megakadályozza a politikai kompromisszumok létrejöttét. Mindezt azért érdemes a mesterséges intelligencia (AI) környezetvédelmi hatását taglaló írás elején hangsúlyozni, mert elsősorban a két kérdéskör metszetében, minden érintett csak az innovációs hatásokra asszociál.

### **Legitimitás dilemma**

Jelenleg ez az identitást érintő dilemma az Európai Bizottság (EB) megítélését tekintve látszik a legfontosabbnak, de az egyedi megoldásokat támogató tagállami kormányok teljesítményének értékelésében is meghatározó lesz a politikában a következő években. Jó aktuális példa erre az éghajlatváltozással kapcsolatos összehangolt nemzetközi cselekvés időleges kudarca és a politikai vitákat meghatározó, nemzetközi szervezetek, szakosított intézmények által használt modellek készítette előrejelzések bizonytalanságai. Az ENSZ és az EB a klímaváltozás területén csak akkor képes valódi politikai konszenzust létrehozni a felek között a kibocsátás-csökkentés kérdésében, ha az előrejelzéseket minden szereplő által megbízhatónak tartott modellekre alapozva készíti el. A klímaváltozás története ilyen tekintetben pont az előrejelzések kudarcának története is egyben. A kézirat lezárásakor látott napvilágot az az együttműködés, amiben a kutatók 26 különálló tanulmányt elemezve vizsgálták a grönlandi jégtakaró tömegének változását az 1992 és 2018 közötti időszakban. Az AI használata ilyen esetben megkerülhetetlen, hiszen 11 különböző műholdas misszió adatait – egyebek között a jégtakaró térfogatára, súlyára és mozgására vonatkozó méréseket –

felhasználva készítették el a jelentésüket.<sup>1</sup> „A *Nature* című folyóiratban publikált eredmények szerint Grönland 3,8 ezer milliárd tonna jeget veszített 1992 óta, 10,6 milliméterrel megemelve a globális tengerszintet. A jégolvadás üteme az évi 33 milliárd tonnáról 254 milliárd tonnára emelkedett az 1990-es évektől az elmúlt évtizedig, ami hétszeres növekedést jelent harminc év alatt.” (Szász, 2019).

A témával foglalkozó Hanno Schoklitsch, a Kaiserwetter Energy Asset Management vezérigazgatója szerint abban már konszenzus tapasztalható, hogy például az energiaátmenet felgyorsítása érdekében nélkülözhetetlen lépés a mesterséges intelligencia és a felhőalapú számítástechnika eszközeinek használata a környezeti kihívások kezelése érdekében (Schoklitch, 2019). A gyorsított energiaátmenethez csupán a megújuló energiaforrások bázisának erősítése nem elegendő. A szakértő szerint például Németország telepített megújuló kapacitása közel 120 gigawatt, míg a csúcsigény soha nem haladja meg a 75 gigawattot. *„Míg az energiaérték-lánc nagy részét decentralizált módon kell megszervezni, az adatgyűjtést és az elemzést központilag kell értékelni. Vannak olyan megoldások, amelyek a valós idejű termelésen alapuló részletes betekintést nyújtanak a nemzeti és nemzetközi kormányok valamint a hatóságok számára energiarendszerükhöz. Az új kapacitások tervezése (beleértve a megújuló energiatermelés mellett a tárolást és a hálózatok kiterjesztését) új, példátlan pontosságot igényel. Az energiaátmenet gyorsítása tehát leginkább a döntéshozatal anomáliáinak kiküszöbölését érinti, amivel a sikertelen beruházások kockázata elkerülhető.”* (Szász, 2019).

A beruházások finanszírozásának megtérülése és a körforgásos zöld gazdasági átmenet versenyképes megvalósítása nehéz helyzetbe hozza az olyan intézményeket, ahol az ilyen összegek felhasználásáról próbálnak meg igazságos döntéseket hozni. Február elején a Bruxinfo portálon megjelent tudósítás szerint például az üzleti megtérülés szempontjából nem tartja kifizetődőnek a földgáz és más fosszilis fűtőanyagokkal összefüggő projektekbe való befektetést Werner Hoyer, az Európai Beruházási Bank elnöke, akkor sem, ha a gáz sokkal szennyezőbb szénre hivatott kiváltani az áramtermelésben. *„Fel kellett tennünk a kérdést, hogy vajon bölcs dolog-e fosszilis tüzelőanyagokba beruházni. A válaszuk az volt, hogy nem” – mondta. „Nagyobb ambíciók kellene olyan megoldások támogatásához, amelyek fenntarthatók. Nem mi határozzuk meg az európai energiapolitika céljait. De specifikus tevékenységeket finanszírozunk az európai energiapolitikában. És ebben egyszerre vagyunk óvatosak és ambiciózusok.”*<sup>2</sup>

Úgy is fogalmazhatnánk, a mesterséges intelligencia használata a „zöld forradalom” kibontakozásához európai szinten nélkülözhetetlen. Az AI tehát pont abban segíthet a kormányoknak és az érintett hatóságoknak, hogy a döntéseik hitelessége megalapozható legyen. Ilyen szinten pedig nem kérdéses, hogy a politikai intézmények legitimitását az adatelemzés hatékonyságához és etikai hátteréhez köthetjük a következő időszakban (Bazzi – Zohdy, 2018). Úgy is fogalmazhatnánk, hogy az ilyen jellegű adatbázisok professzionális

<sup>1</sup> University of Leeds (2019), Greenland ice losses rising faster than expected <https://phys.org/news/2019-12-greenland-ice-losses-faster.html>

<sup>2</sup> Bruxinfo, Az EIB elnöke nem lát megtérülést a gázprojektek finanszírozásában – Brüsszel, 2020. február 2. <https://www.bruxinfo.hu/cikk/20200202-az-eib-elnok-nem-lat-megterulest-gazprojektek-finanszirozasan>

használata biztosíthatja majd a jövőben az érintett intézmények hitelességét és erősítheti meg a politikai legitimitásukat. Még akkor is, ha ez érintett aktorokat jelenleg olyan versenyhelyzetben láthatjuk, amelyben a rivális érvelését próbálják felülmúlni. A klímapolitikában talán legfontosabb energiaátmenet menedzselésében az AI segíthet a különböző lokális szempontok értékelésében, a következményekre vonatkozó kalkulációk kiszámításában. A szakértők szerint a befektetési tőke vonzása az átmenet finanszírozása tekintetében épp a kockázatok kiküszöbölése miatt lehet kiemelkedően nélkülözhetetlen. A digitalizálás megkönnyíti egy új, gazdaságos üzemmód felépítését, amelyet a kereslet és a kínálat hatékony, térbeli és időben történő pontos egyeztetése jellemez. Az energiaágazat élenjár ebben a folyamatban, és más ágazatok követik ezt a példát, ahol olyan kritikus erőforrásokat használnak, mint például a víz, a termőföld, vagy éppen a közlekedés által használt környezeti javak.

Ebben a keretrendszerben az EU új mandátumának digitális menetrendjét széles körű reformok segítik, ami a mesterséges intelligenciától és az adatvédelemtől a digitális adóig sokfajta eszközt próbál felvonultatni. Ebben az esetben is elmondható, hogy a digitális terület etikájának kérdése továbbra is a vita középpontjában áll az AI és az adathasználat szabályozásában. Ez a törekvés már 2017-ben képes volt elérni, hogy az Európai Bizottság vezető szerepet töltsön be a megbízható AI-technológiák fejlesztésében. Ahogy a platformok és alkalmazások világszerte fejlődnek, nagyobb figyelmet szentelnek az AI-rendszerek finanszírozását részben közpénzből biztosító kormányok tevékenységének, hiszen az összegyűjtött információk elemzése minden esetben kiszolgáltató az egyéni érdekeknek és az „emberi elfoglaltságnak”. Minden szintű piaci és kapitalizmus-kritika mellett is elmondható, hogy a pénzügyi szektor vezető szerepet játszik az AI-technikák kontrolljának alakításában és erősítésében, elsősorban a döntéstámogató és döntéshozó algoritmusok telepítésében. Természetesen ez elsősorban a biztosítási ágazatban volt tetten érhető, ahol kifejezetten a veszteségek előrejelzésére és a károk kezelésére koncentráltak. Azonban a piaci szereplők és a tagállami kormányok aktivitásának erősödésére lehet számítani akkor, ha új járulékok vagy adók bevezetését szeretnék elfogadtatni olyan esetekben, ahol a környezetvédelmi katasztrófa esetleges bekövetkezése utáni helyreállítás költségét a kockázatos tevékenységet végző cégre kívánják hárítani. A piaci szereplők által viselt új közteher elfogadtatása csak megbízható AI-technológiák által alátámasztott modellszámításokkal lehetséges. Ilyen jellegű egyeztetések már Magyarországon is elkezdődtek a jövő nemzedékek szószólója, Bándi Gyula felvetésére, „aki a környezet állapotának javítása, a veszélyes szennyezések megelőzése, illetve gyors elhárítása érdekében jogalkotási és jogszabály-módosítási kezdeményezéssel kívánja elősegíteni a környezeti felelősség hatékonyabb érvényesülését” (Bándi).

A megfelelő etikai és jogi keret kialakítása kulcsfontosságú annak biztosításához, hogy az alapelveket és az értékeket figyelembe vegyék e-technológiák kezelése során. A tagállamok, NGO-k és vállalatok legjelentősebb érdekegyeztető fórumának, az EU-nak tehát a következő időszakban a legfontosabb feladata, hogy etikai elveket fogadtasson el az érintettekkel. Ennek ki kell terjednie a felügyelet kereteire, a magánélet védelmi garanciáinak megerősítésére és az átláthatóság, a környezeti és társadalmi jólét, valamint az elszámoltathatóság biztosítására.

Az utóbbi időszakban a mértékadó euractiv.com nevű portál próbált ennek aktuálisan

fórumot biztosítani, ahol a következő fókuszok szerint próbálták meghatározni a legégetőbb kérdéseket: 1. *Melyek az AI jövőbeli irányítási modelljének tervezési követelményei?* 2. *Hogyan kezelik a vállalatok az elfogultságot és a diszkriminációt az AI használatakor? Milyen következményekkel járhat az elfogultság egy olyan ágazatban, mint a biztosítás?* 3. *Hogyan tudjuk garantálni, hogy az AI és az adatkezelés szabályai ne akadályozzák az előrehaladást?* 4. *Hogyan biztosíthatják a politikai döntéshozók, hogy egyetlen AI-rendszer se tudjon nyilvánosságra hozni érzékeny személyes adatokat* (Schoklitsch, 2018).

## **Környezetpolitikai döntések háttérében meghúzódó adatbázisok elemzése**

Uniói tagságunk óta több konkrét környezetvédelmi ellentét alakult ki a tagállami szabályozások és az uniós elvárások között, ami pontosan mutatja, hogy mekkora szükség lenne olyan adatelemzésen alapuló modellek fejlesztésére, amelyek hitelesen képesek eldönteni a felek közötti alapkonfliktusokat. E tekintetben olyan mértékben halmozódnak az eltérő tagállami gyakorlatok közötti feszültségek a környezetpolitikában is, ami már egyértelműen az EU-s intézmények szakpolitikai tekintélyét veszélyeztetik. A 2019-es müncheni biztonságpolitikai konferencia is kiemelte ezt a negatív tendenciát (nemzetközi intézmények szakpolitikai tekintélyének csökkenése) a tanácskozás végére elkészített elemzésében. A probléma a tíz legfontosabb kockázati tényező között szerepel az atomfegyverek illegális terjedésétől a különböző regionális konfliktusok eszkalációjáig.<sup>3</sup>

2019-ben az egyik legfontosabbnak tekinthető nyitott kérdés volt a környezetvédelemben, hogy a neonikotin vagy glifozát tartalmú vegyszerek megkaphatják-e a továbbiakban is a használati engedélyt a kontinensünk területén (Dobsi, 2017). Mint közismert, az érintett anyagokkal kapcsolatban felmerült a gyanú, hogy rákot okozhatnak az emberi szervezetben. Az Európai Bizottság már nem először kerül szupranacionális politikai intézményként olyan helyzetbe, hogy interdiszciplináris tudományos kérdéseket kell eldöntenie úgy, hogy azok gazdasági, ökológiai és egészségügyi hatásait egyaránt értékelnie kell. Ebben az esetben is látható, hogy az érintett intézmények nagyon nehezen kezelnek eltérő hitelességű forrásokból származó információkat, ráadásul olyan helyzetben, ahol az egyes lobbicsoportok komoly nyomást gyakorolnak a döntéshozatalban meghatározó aktorokra. Annak ellenére, hogy az EU már komoly eredményeket ért el például a városvezetési technológiák fejlesztésének támogatásában, látható, hogy az ilyen kaotikus problémák eldöntése sokszor meghaladja az eddig felépített szakpolitikai kompetenciákat. Azonban ha ismerjük a probléma háttérét, akkor a türelmetlenségünk is csökken. A döntéshozatalban önmagában fel kell ismerni azt, hogy milyen szinten tekintünk hiteles forrásnak bizonyos dokumentációkat és igazolásokat. Hogyan értékeljük például olyan globális rivális intézmények időközben született döntéseit és az azok háttérében meghúzódó igazolásokat, mint például az amerikai szövetségi igazságszolgáltatás. Módszertani differenciákat kell tennünk már önmagában a két leginkább

<sup>3</sup>Munich Security Report 2019, The Great Puzzle: Who Will Pick Up the Pieces? [https://securityconference.org/assets/02\\_Dokumente/01\\_Publikationen/MunichSecurityReport2019.pdf](https://securityconference.org/assets/02_Dokumente/01_Publikationen/MunichSecurityReport2019.pdf)

egymásnak feszülő fél, a Greenpeace és a Bayer által szolgáltatott források között.<sup>4</sup> Ne felejtsük el, hogy tavaly az érintett felek között akadt olyan, aki feltörte a másik levelezőrendszerét, és egyfajta diszkurzív módszertant alkalmazva azzal érvelt, a munkatársak megfogalmazta állításokban is érzékelhető, hogy az általuk gyártott szert igazából még ők is rákkeltőnek tartják. A döntéshozatalt támogató komplex információfeldolgozó rendszereknek a mesterséges intelligencia fejlődésében megkerülhetetlen szerepe lehet rövid távon, hiszen itt nem csak egy normaszintű problémát kell eldönteni, hanem egy nagyon komoly nyomás is tapasztalható az egyes szakpolitikai döntések hitelességének adatelemzés szintű megalapozására. A glifozát-botrány tehát csak egy olyan kimeneti probléma, ahol egy szer hatásaira vonatkozó tudományos kutatások eredményét komparatív módon kell értelmezni. A fenntarthatóság vagy a körforgásos gazdaságra való áttérés azonban pont ezeket a komplex döntéshozatali rendszereket tette még összetettebbé és állítja még nagyobb kihívás elé a szereplőket (Vasali, 2018).

A közpolitikai vizsgálatokban még nehezen igazolható a Szűts Zoltán és Yoo Jinil (2016) szerzőpáros által képviselt optimista perspektíva, miszerint a Big Data egyszerre adhat magyarázatot a felhasználók fogyasztói és információs viselkedésére, nyújthat segítséget a piacok felméréséhez, javíthatja a marketing- és értékesítési kampányokat, jelenthet irányjelzést az árképzésnél és optimalizálhatja a logisztikai folyamatokat s az áruflowot, menthet életeket a gyógyászatban. Jelenleg a környezetvédelmileg meghatározó közszolgáltatások esetében pont az a fajta adatelemzésen alapuló innováció (és eredményesség) hiányzik, ami által a fogyasztók érdemi visszajelzést kaphatnának saját ökológiai lábnyomukról, és egy ilyen hiteles tükör alapján érdemben befolyásolhatóvá válna például a hulladék-kibocsátásuk összetétele anyagfajtánként. A közszolgáltatások működtetésében jól mutatja a nagy mennyiségű adatok elemzésének kudarcát a pár évvel korábban létrehozott Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő Zrt. (NHKV Zrt.) problémája. *„Az ombudsman és helyettese, Bándi Gyula közös vizsgálatában tájékoztatást kért a számlakibocsájtó Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő Zrt.-től (NHKV Zrt.) és a hulladékkezelési közszolgáltatást, vagyis a személyszállítást végző cégtől. A NHKV Zrt. a számlázás elmaradásának okát azzal magyarázta, hogy a hulladékot elszállító vállalkozástól nem kapta meg a megfelelő adatokat. Az ombudsman és helyettese ezzel szemben azt emelte ki, hogy a számla kibocsátása nem joga, hanem kötelezettsége az NHKV Zrt.-nek. Megfelelő eszközök állnak a rendelkezésére akár ahhoz, hogy szankcionálja a mulasztó közszolgáltatót, akár ahhoz, hogy a hibás számlázásból eredő következményeket a közszolgáltatóra hárítsa. Éppen azért születtek a vonatkozó szabályok, hogy biztosítsák a közszolgáltatási díj folyamatos számlázását és beszedését, ezen keresztül pedig hozzájáruljanak a közszolgáltatás fenntarthatóságához is.”<sup>5</sup>* Itt érdemes megemlíteni, hogy évek óta zajlik a környezetgazdasággal foglalkozó tudományokban a rezsicsökkentés hatásának értékelése. Az AI előrejelzéseinek alkalmazása például annak a kérdésnek az eldöntésében is sokat segítené, amikor azt próbáljuk meg előre eldönteni, hogy a szegényebb társadalmi rétegeknek juttatott támogatások milyen fogyasztói normaváltást eredményezhetnek, és ennek mekkora

<sup>4</sup> Stop Glyphosate! – The European Citizens’ Initiative <https://stopglyphosate.org/en/>

<sup>5</sup> Jogászvilág. Aggályos a hulladékszállítási számlák késése (2019. február 5.) <https://jogaszvilag.hu/aggalyos-a-hulladekszallitasi-szamlak-kese/>

lesz a várható ökológiai lábnyoma (Fülöp, 2019). Aktuálpolitikai problémának tűnik, pedig egy lassan évtizede zajló irányítási és társadalmi kísérletnek tekinthető, amiben a magas szintű modellértelmezések és az adathalmazok minőségi értékelése nagyban javíthatna egy kormányzat szakpolitikai minőségén.

Pont azok a nemzetközi politikai intézmények kerülhetnek nehéz helyzetbe az adatelemző rendszerek segítségével nélkül, amelyek saját legitimációjuk tekintetében arra alapoztak, hogy a mindenkire kötelező szakpolitikai best practice-eket olyan módszertan és indikátorrendszer alapján határozzák meg, ami a legalaposabb elemzések összehasonlítására épül. Az Európai Bizottság épp ebben az elemző munkában van jelentős lemaradásban, szinte az összes hazánkat is érintő kötelezettségszegési eljárás többségénél is. Jó példának tűnhet az iparági gyakorlatok komplexitásának értékeléséhez az Almásfüzitő mellett található vörösiszap-lerakó lefedése miatt még 2013-ban indított eljárás Magyarországgal szemben.<sup>6</sup> Ebben az esetben a Greenpeace Magyarország az EB-nél tett panaszt azért, mert a lefedést végző cég szerintük nem megfelelő technológiával állít elő egy nélkülözhetetlen mesterséges talajterméket. A kérdés kapcsán tehát annyit kellene eldönteni lassan egy évtizede, hogy uniós szinten mi az a rekultivációs technológia, ami az iparági és a környezetvédelmi elvárásoknak egyaránt megfelel. A talajtani és a vízügyi kérdéseket egyszerre kell értékelni az engedélyeztetési eljárásban elkészült dokumentációval, ami szinte már egy hatóság vagy az EB főigazgatóság számára is kezelhetetlen adathalmazt jelent. Ilyen esetekben az AI jelenléte és alkalmazása nélkülözhetetlen egy kritizált, de alapvetően mégis jó gyakorlatnak szánt technológia bevezetésekor.

Itt érdemes hangsúlyozni azt is, hogy politikailag az AI etikai szabályozása mellett pont ilyen fontos feladat a tagállami transzparencia-protokollok működtetése is. Több uniós tagállamban alakult ki olyan gyakorlat a környezetvédelmi engedélyeztetések esetében, hogy a felek nem szolgáltatnak magukról kellő mennyiségű információt, vagy pedig az érdekelt felek egy részét elzárják a legfontosabb információktól. Az adatelemzésen alapuló döntéstámogatási rendszerek csak ott működhetnek hatékonyan, ahol a hatóságok széles körben elérhetővé teszik az egy-egy szereplő tevékenységére vonatkozó dokumentációkat. A piaci szereplők s a kritikus NGO-k által végzett mérési eredmények és egy-egy kockázatra vonatkozó modell is nyilvánosan hozzáférhetők.

A kritikusok joggal jelzik, hogy az uniós politikai célkitűzések egy technológiai forradalom hátterét támogatják, de ezek társadalmi hatásainak elemzésével adósak, ami a profilozás fejlődésével a nagy adatmennyiségek elemzését bekapcsolhatja a politikai döntések stratégiai háttérelmzésébe. *„A jövő egyik legfontosabb, megoldásra váró feladata a nagy adattömegek, vagyis a Big Data kezelése – az óriási adathalmazok tárolása, továbbítása és feldolgozása lépést kell hogy tartson az adatok generálásának ütemével ahhoz, hogy az egyre gyűlő adatrengeteg valóban értékes információk forrása lehessen. A nagy áteresztőképességű mikroszkópia másodpercenként 5-10 képet készít a mintáról, így egy labor egyetlen mikroszkópja naponta több mint 10 terrabájtnyi adatot állít elő. A képi adatok feldolgozása még a mai legmodernebb szoftverekkel is több nagyságrenddel lassúbb: az egyes képek kiértékelése percekig is eltart, így*

<sup>6</sup> Greenpeace Magyarország, *Mérgezett örökségünk: Szennyezett területek és időzített vegyi bombák Magyarországon*, Az almásfüzitői vörösiszap-tározók <https://hu.greenpeace.org/mergezett-oroksegunk/almasfuzito/>

*a legnagyobb kihívást ma a nagy áteresztőképességű számítógépes feldolgozás jelenti” – jegyzi meg cikkükben a kutatók” (Bokor, 2018).*

## **A szereplők rivalizálásából fakadó szinergiák**

E sorok szerzője az elmúlt 10 évben elsősorban olyan iparági szereplőknek készített elemzéseket, akik versenyben vannak az uniós jó gyakorlatok (BAT-ok) listájára való bekerülésért (Bibók, 2019). Ilyen esetben például a rekultiváció vagy a kármentesítést végző cégek a saját mesterséges talajtípusaik egyedi elfogadtatásáért küzdenek, aminek igazolási eljárásai során modelleket használnak fel középtávú alkalmazhatóságuk bizonyítása érdekében. Hazánk érintettsége ilyen esetben például jól igazolható a vörösiszap-lerakók fedőanyag-termékeinek engedélyeztetésekor. A piaci szereplők pont a politikai intézmények egyre erősödő elvárásai miatt próbálnak meg olyan AI-rendszereket felhasználni saját technológiájuk igazolására, ami egy-egy engedélyeztetési eljárásban használható lehet.

Ismertek olyan komparatív vizsgálatok az iparági publikációk között, amelyeket például biztonsági és környezetvédelmi szakemberek közösen használhatnak az olaj- és gáziparban. A legfrissebb kutatási eredmények szerint például különféle AI alkalmazásokat vizsgálnak az érintett piaci szereplők, amelyek célja, hogy életképes modelleket dolgozzanak ki a különféle esemény-forgatókönyvekre, a vészhelyzetek előrejelzésére és enyhítésére. Könnyen elképzelhetjük, hogy egy kolontári iszapkatasztrófa esetében egy ilyen séma mekkora segítséget adhatott volna a környezetvédelmi hatóságok engedélyeztetési eljárásában (Das et al. 2020). *„Az AI technológiák és a gépi tanulás alapján kifejlesztett eszközök segítik az olajipar területén dolgozó szakembereket a környezetvédelmi célkitűzéseik eléréséért tett erőfeszítéseik előmozdításában és hozzájárulhatnak az éghajlatváltozással és az időjárási katasztrófákkal kapcsolatos problémák enyhítéséhez, a biodiverzitás megőrzéséhez, a hulladék csökkentéséhez, a vízbiztonsághoz. [...] Az AI szintén jelentős eredményeket ért el a felügyelet nélküli döntéshozatalban, ami azonban aggodalomra ad okot a tudósok és a jogalkotók körében, mivel a történeti adatokat használó algoritmusok nemcsak tartalmazhatnak korábbi diszkriminációkat és torzításokat, hanem megerősítik azokat. A gépi tanulást használó mesterséges intelligencia-rendszerek folyamatosan javulnak a pontosságban, lehetőséget teremtenek az olaj- és gázipari vállalkozások számára a környezetvédelmi előírásoknak való megfelelés javítására” (Hojageldiyev).*

Az NGO-k és az ipari szereplők együttműködését az az optimizmus hatja át, miszerint a mesterséges intelligenciának köszönhetően ma már képesek vagyunk megérteni az összetett ökológiai problémákat, és megtalálni rájuk a legjobb válaszokat (Vercamenn). A Microsoft és a NIOK Alapítvány együtt szervezte meg az AI for Earth (Mesterséges intelligencia a bolygónkért) egyeztetést, amelynek során a Microsoft hazai, az éghajlatváltozással, vízügyekkel, a biodiverzitással és az élelmezéssel foglalkozó civileket látott vendégül. Ámon Ada, az éghajlatváltozás hatásaival foglalkozó E3G (Third Generation Environmentalism) agytröszt vezető munkatársa szerint az AI használatával felmerülő energiaigényt megújuló energiaforrásokra kell alapozni. *„Ámon Ada a környezetvédelmi problémák megoldásait elősegítő technológiai fejlődésről is markáns véleményt fogalmazott meg: szerinte az innovációnak kéz a kézben kell járnia*

*a kultúraváltással, azaz az emberek magatartásán, hozzáállásán is sokat kell még változtatni. A mesterséges intelligencia képessé tesz bennünket arra, hogy hatékony választ találjunk egy, a hagyományos eszközökkel nehezen kezelhető problémára és a jelenleginél nagyságrendekkel rövidebb idő alatt oldjuk meg azokat. [...] Az AI for Earth globálisan meghirdetett programjában a Microsoft 50 millió dollárt különített el, amelynek keretében már több mint 200 olyan innovatív tudományos kezdeményezést karolt fel világszerte, amelyekben a felhőplatformmal támogatott mesterséges intelligencia alkalmazások hozhatják meg a várt áttörést. [...] Ugandában például 30%-kal csökkenhet a mezőgazdaság vízfelhasználása egy algoritmusnak köszönhetően, amely a műholdfelvételek és a meteorológiai adatok alapján pontosan meghatározza a hatékony öntözéséhez szükséges vízmennyiséget.”<sup>7</sup>*

A kézirat lezárásakor megjelent hírek szerint kockázatalapú és emberközpontú megközelítést javasol a mesterséges intelligencia uniós szintű szabályozásánál az Európai Bizottság, amely a napokban kiterjedt konzultációt indított a témában. Itt is érvényesül a korábban említett intenzívebb transzparencia-protokoll, hiszen az EU az előkészítő munka során egy magas szintű szakértői csoport 350 különböző típusú üzleti vállalkozás esetében tesztelte a mesterséges intelligencia alkalmazását. *„A Bizottság olyan kereteket szeretne teremteni, amelyek ösztönzik a beruházásokat az AI kutatásába, az innovációba, továbbá az új fejlesztések piaci alkalmazását. A technológiát lefedő akadémiai eredmények egyharmada Európából származik, de az elnök szerint a jelenleginél jóval több befektetésre lenne szükség, ha az EU nem akar lemaradni az USA-tól és Kínától. A beruházásokra az európai tehetségek elvándorlásának a megelőzése és más országok talentumainak az Európába vonzása miatt is szükség van. A Fehér Könyvvel együtt a Bizottság egy új adatstratégiát is be készül mutatni, mert nem csak az ipari adatok mennyisége nő látványosan, hanem az adatok felhasználásának a módja is gyorsan változik.”<sup>8</sup>*

A középkorban a teológusok figyelmét lekötötte egy nagyon érdekes filozófiai vita, ami első sorban arról szólt, hogy ha létezik pápai tévedhetetlenség, akkor az mennyiben korlátozhatja az emberek szabad akaratát. Az AI még messze nem jelent ilyen szintű tudást, azonban az erkölcsi dilemmák nagyon hasonlóak. Növekvő tudásunk a saját fogyasztásunk ökológiai lábnyomával kapcsolatban a normaszintű döntéseink hátterét is komoly erkölcsi feltételek elé állítja. Jelenleg ez már érzékelhető a tagállami minisztériumok, vagy a BAT-okról döntéshozó uniós intézmények szakpolitikai terhelésében. Az AI-technológiák kereteinek politikai kialakítása érinti a szuverenitásunkat és a szövetségeseinkből álló nemzetközi együttműködések minőségét is. A jogi keretfeltételek kialakításakor egyszerre kell kezelni a kockázatokat és a lehetőségekből fakadó előnyöket is. Ráadásul a döntéseket az érintett szereplőkkel is el kell fogadtatni, ami az intézmények hitelességi próbájának is tekinthető a választásokon szerzett felhatalmazás mellett.

<sup>7</sup>MTI, Új alapokra helyezi a mesterséges intelligencia a környezetvédelmet (2019. március 03.) <http://ecolounge.hu/zoldmotor/uj-alapokra-helyezi-a-mesterseges-intelligencia-a-kornyezetvedelmet>

<sup>8</sup>Bruxinfo, Az EIB elnöke nem lát megtérülést a gázprojektek finanszírozásában – Brüsszel, 2020. február 2. <https://www.bruxinfo.hu/cikk/20200202-az-eib-elnoke-nem-lat-megterulest-gazprojektek-finanszirozasan>

## **Összefoglalás:**

Napjainkban a politikai intézmények többfajta, identitásukat érintő kihívást tapasztalhatnak meg az AI fejlődése kapcsán. Az adatvédelmi feltételek és a személyiségi jogok védelmének szigorítása nem csak globális piaci szereplők működését határozza meg, hanem az európai gazdasági integráció versenyképességi feltételeit is. A szakpolitikai példák azt mutatják, hogy a még nyitott környezetvédelmi problémák esetében az adatelemzési módszerek segítségével könnyebben tudnak a BAT-ok között választani, ami erősítheti a közpolitikai aktorok, így az uniós intézmények hiteleségét. Tagállami szinten a szuverenitás-érzékenység, a harmonizált uniós szabályozások egyedi alkalmazhatóságának jogszabályi sokféleségét bővíthetik. Például egy új, ökológiai kockázatokat kifejező környezetvédelmi járulék bevezetése innovatív technológiákkal és minőségi indikátorokkal támogatott modellszámításokkal, tagállami gyakorlatokat emelhet uniós szintre. A következő évek transzparencia-protokolljának erősödése, lobbiszabályozásának differenciálódása elősegítheti a közpolitikai döntéshozatali rendszerek hatékonyságának növekedését az AI-fejlesztések támogatásával.

## Irodalomjegyzék:

- Bazzi, Tony–Zohdy Mohamed (2018): *Artificial Intelligence For Air Quality Control Systems: A Holistic Approach* 2018 Twentieth International Middle East Power Systems Conference (MEPCON) Power Systems Conference (MEPCON), 2018 Twentieth International Middle East. :25–32 Dec, 2018
- Bándi, Gyula: Biztoshelyettesi jogalkotási kezdeményezés a környezeti felelősség hatékonyabb érvényesítése érdekében [https://www.ajbh.hu/documents/10180/2776705/JNBH\\_jogszabalyi\\_javaslat.pdf/61968154-4a75-bf07-0479-10a667263033](https://www.ajbh.hu/documents/10180/2776705/JNBH_jogszabalyi_javaslat.pdf/61968154-4a75-bf07-0479-10a667263033)
- Bibók, Zsuzsanna: Az Elérhető legjobb Technika fogalma és környezetvédelmi szerepe; HOI Szakmai nap az Elérhető Legjobb Technikáról (2019. november 25.) [http://www.bermanottointezet.hu/sites/default/files/01\\_Bib%C3%B3k\\_Zsuzsanna\\_HOI\\_BAT\\_20191125.pdf](http://www.bermanottointezet.hu/sites/default/files/01_Bib%C3%B3k_Zsuzsanna_HOI_BAT_20191125.pdf)
- Bokor, Dóra: Hol tart a mesterséges intelligencia alkalmazása az élettudományokban? (2018. június 28.) [https://mta.hu/tudomany\\_hirei/hol-tart-a-mesterseges-intelligencia-alkalmazasa-az-élettudományokban-108839](https://mta.hu/tudomany_hirei/hol-tart-a-mesterseges-intelligencia-alkalmazasa-az-élettudományokban-108839)
- Bruxinfo, Az EIB elnöke nem lát megtérülést a gázprojektek finanszírozásában – Brüsszel, 2020. február 2. <https://www.bruxinfo.hu/cikk/20200202-az-eib-elnoke-nem-lat-megterulest-gazprojektek-finanszirozasan>
- Das, Kedar Nath; Bansal, Jagdish Chand; Deep, Kusum; Nagar, Atulya K.; Pathipooranam, Ponnambalam; Naidu, Rani Chinnappa, EditorAff1: Analysing Environmental Factors for Corporate Social Responsibility In: Soft Computing for Problem Solving : SocProS 2018, Volume 2. 01/01/2020. 1057: 349–360.
- Dobsi, Viktória: A Monsanto-Bayer uniós győzelmet aratott a glifozátról szóló küzdelemben (2017. 11. 29.) <https://vilagterkep.atlatszo.hu/2017/11/29/a-monsanto-bayer-unios-gyozelmet-aratott-a-glifozatrol-szolo-kuzdelemben/>
- Fülöp, Sándor: Társadalmi igazságtalanság és fenntarthatatlan fejlődés (2019. március 06.) <https://ellensuly.hu/fooldal/tarsadalmi-igazsagtalansag>
- Greenpeace Magyarország, Méregzett örökségünk: Szennyezett területek és időzített vegyi bombák Magyarországon, Az almásfüzitői vörösiszap-tározók <https://hu.greenpeace.org/mergezett-oroksegunk/almasfuzito/>
- Gyévai, Zoltán (2020): Vestager: az embert kell a mesterséges intelligencia középpontjába állítani, Bruxinfo, Brüsszel, 2020. február 9. | <https://www.bruxinfo.hu/cikk/20200209-vestager-az-embert-kell-mesterseges-intelligencia-kozeppontjaba-allitani>
- Hojageldiyev, Dayanch: SPE Gas & Oil Technology Showcase and Conference. Dubai, UAE: Society of Petroleum Engineers, 2019. <https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-198616-MS>
- Jogászvilág, Aggályos a hulladékszállítási számlák késése (2019. február 5.) <https://jogaszvilag.hu/aggalyos-a-hulladekszallitasi-szamlak-kesese/>
- MTI, Új alapokra helyezi a mesterséges intelligencia a környezetvédelmet (2019. március 03.) <http://ecolounge.hu/zoldmotor/uj-alapokra-helyezi-a-mesterseges-intelligencia-a-kornyezetvedelmet>
- Munich Security Report 2019, The Great Puzzle: Who Will Pick Up the Pieces? [https://securityconference.org/assets/02\\_Dokumente/01\\_Publikationen/MunichSecurityReport2019.pdf](https://securityconference.org/assets/02_Dokumente/01_Publikationen/MunichSecurityReport2019.pdf)
- University of Leeds (2019): Greenland ice losses rising faster than expected <https://phys.org/news/2019-12-greenland-ice-losses-faster.html>
- Stop Glyphosate! - The European Citizens' Initiative <https://stopglyphosate.org/en/>
- Schoklitsch, Hanno: How Internet of Things and Artificial Intelligence pave the way to climate neutrality Euractiv, (2019. dec. 19.) <https://www.euractiv.com/section/digital/opinion/how-internet-of-things-and-artificial-intelligence-pave-the-way-to-climate-neutrality/>
- Szász, Péter: Bejött a legrosszabb klímaforgatókönyv (2019. december 10.) <https://www.napi.hu/>

magyar\_gazdasag/gronland-klimavaltozas-olvadas-idojaras.696633.html

- Szűts, Zoltán–Yoo Jinil: Big Data, az információs társadalom új paradigmája, In: Információs Társadalom, XVI. évf. (2016) 1. szám, 8–28.. [http://real.mtak.hu/43454/1/it\\_2016\\_01\\_1\\_szuts\\_yoo.pdf](http://real.mtak.hu/43454/1/it_2016_01_1_szuts_yoo.pdf)
- Vasali, Zoltán: A zöld NGO-k változó szerepe és kommunikációs stratégiája egy hibrid rezsimben, Ellensúly 2018/1 in: <https://ellensuly.hu/fooldal/a-zold-ngo-k>
- Vasali, Zoltán (2011): Vörösiszap-katasztrófa – a „jó kormányzás” állatorvosi lova. Egyenlítő, 11. <http://egyenlito.eu/vasali-zoltan-vorosizsap-katasztrofa-a-%E2%80%9Ejo-kormanyzas-allatorvosi-lova/>
- Vercammen Ans–Burgman, Mark: Untapped potential of collective intelligence in conservation and environmental decision making. In: Conservation Biology. Dec2019, Vol. 33 Issue 6, 247–1255.

## REFLEX

Neuman Péter

# NAÍV GONDOLATOK GÖDEL NEMTELJESSÉGI TÉTELEI ÉS A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA LEHETETLENSÉGÉNEK KAPCSOLATÁRÓL

„Akik úgy gondolják, hogy a fizika törvényei társadalmi konvenciók csupán, próbáljanak meg kilépni ezekből a konvenciókból a 21. emeleti lakásom ablakán át” – jegyzi meg szellemesen a fizikus Alan Sokal (1996a)<sup>1</sup>. Valami hasonlót mondhatnánk azoknak, akik bizonyítani kívánják, hogy mesterséges intelligencia nem létezhet. Hívják fel mondjuk az Amazon vagy valamelyik jobb bank automata ügyfélszolgálatát!

Mesterséges intelligencia ugyanis láthatóan van, sokunk számára a mindennapok része. Ez azonban nem akadályozta meg a különböző hátérrel, de filozófiai indíttatással rendelkező elemzőket abban, hogy megfogalmazzanak egy no-go tételt<sup>2</sup> a mesterséges intelligencia lehetetlenségével kapcsolatban. Az igazsághoz hozzátartozik, hogy Gödel és a mesterséges intelligencia (MI) kapcsolatáról már jóval azelőtt elkezdődött a vita, hogy megjelentek volna működő MI megoldások. J.R. Lucas 1961-ben megjelent cikkében (Lucas, 1961) arra a következtetésre jut, hogy számítógépekkel nem modellezhető az emberi elme. Állításának bizonyítására Gödel tételét idézi, miközben bizonyítottnak tekinti, hogy a mesterséges elme olyan formális rendszer, amelyre ez a tétel vonatkozik, hiszen szükségszerűen tartalmazza a természetes számok aritmetikáját. Lucas nem foglalkozik azzal, hogy vajon az MI-nek muszáj-e modellezni az emberi agyat, ahhoz, hogy működjön, és intelligenciának nevezhessük.

A kételyeket megfogalmazók szerint a modern matematikai logika talán legjelentősebb Gödel nevéhez fűződő tétele(i) bizonyítják, hogy nem várható mindenki ízlését, igényét, definícióját kielégítő olyan mesterséges intelligencia, amely felveszi a versenyt (bármit is jelentsen ez) az emberi aggyal. Világos, hogy az állítást már csak azért is nehéz cáfolni, mert az MI definícióknak, melyek olykor egymást kizáróak, se szeri se száma. A definíciók részletes tárgyalása jócskán túlmutat ezen cikk keretein, ezért a következőkben MI alatt olyan digitális számítógépek segítségével működtetett rendszereket értek majd, amelyeket a közvélekedés mesterséges intelligenciának tekint.

Az ötletet, tehát, hogy a mesterséges intelligenciának elvi korlátai vannak Kurt Gödel a múlt század egyik legjelentősebb matematikusának felfedezése adta. Ha a kételyek valódiak, nem a mesterséges intelligenciába vetett hit lesz az egyetlen „projekt”, amelynek Gödel kijózanító tételei vetnek véget. Az 1931-ben publikált úgynevezett nemteljességi tételek David Hilbert nagyívű programjának a bukását jelentették annak bizonyításával, hogy alkotható lenne a matematika minden ismert eredményét magában foglaló ellentmondásmentes és minden igaz állítást magába foglaló axiomatikus rendszer.

<sup>1</sup> Sokal 1996-ban *A határok áttörése: arccal a kvantumgravitáció transzformatív hermeneutikája felé* címmel jelentetett meg egy teljesen értelmetlen cikket a Social Text című tudományos folyóiratban (Sokal, 1996a). Néhány héttel később Egy fizikus kísérletei a kulturális tanulmányokkal című írásában, melyből a fenti idézet is származik leleplezte magát egy másik lapban.

<sup>2</sup> Az elméleti fizikában no-go tételeknek nevezzük azokat, amelyek valamilyen fizikai rendszer/szituáció lehetetlenségét állítják és bizonyítják.

Gödel állítása kicsit pontosabban így szól: Minden olyan véges módon meghatározott konzisztens formális rendszer, amelyik elég gazdag ahhoz, hogy tartalmazza az aritmetikát szükségszerűen nem teljes és eldönthetetlen, abban az értelemben, hogy vannak benne állítások, amelyek igazságáról nem tudunk meggyőződni.

Habár a Gödel tétel központi kérdése, vagyis, hogy a Hilbert program sikerét lehetővé tevő axiomatikus rendszer alkotható-e már a 20. század első harmadában benne volt a levegőben<sup>3</sup>(ahogy a relativitáselmélet is már a 19. század legvégétől fogva), a bizonyítás nagyszerűsége mellett maga a kérdésre adott nemleges válasz is hosszú évtizedeken keresztül hatott a legkülönbözőbb területeken dolgozó természet- és társadalomtudósok gondolkodására. Nem csupán a bizonyítás, hanem az állítás minden rétegének legalább részleges megértése is idő és energia igényes feladat, amelyre kevesebben vállalkoznak, mint amennyien Gödelről beszélnek vagy írnak. Sokan amolyan univerzális törvényként fogták, fogják fel ma is, és vonják le belőle a számukra fontos következtetéseket függetlenül attól, hogy ezen következtetések jogosak vagy nem. A félreértések többsége abból származik, hogy a tételt idézők nem minden esetben törődnek azzal, hogy mire is vonatkozik ez a törvény, nevezetesen a természetes számok aritmetikáját magába foglaló formális matematikai rendszerekre, és alkalmazni kívánják a tételt például a jogrendszerekre. Elképzelhető, hogy nem lehetséges ellentmondásmentes kontinentális jogrendszert alkotni, viszont ez nem vezethető le Gödel tételéből.

A félreértések, téves értelmezések mellett azonban valós és jogos következtetések is felfedezhetők a Gödel tételek utóéletében, még akkor is, ha ezekkel nem mindenkinek kell feltétlenül egyetérteni.

A kimagasló műveltségű magyar fizikus és bencés szerzetes, Jáki Szaniszló (Jáki, 1992) az emberi megismerés határainak létezését látja igazolva Gödel által, amikor azt írja, hogy a matematikai fizika konstrukcióinak mélye mindig rejtve marad előttünk, más szóval mindig lesznek korlátai a felfedezések pontosságának (sic). Egy másik helyen Jáki kissé rosszállóan jegyzi meg (Jáki, 2006), hogy míg a fizikusok mintegy harminc évig figyelemre sem méltatták az ő Gödel tétellel kapcsolatos megállapítását, Stephen Hawkingnak 2002-ben, Dirac születésnapján Cambridge-ben tartott előadásán elhangzottakat kritika nélkül elfogadták, vagyis azt, hogy a nemteljességi tételek következménye, hogy nem találták meg a theory of everything-et, a mindenség elméletét. Igaz, Hawking jó hírt hozott, Gödelre hárította a felelősséget egy olyan projekt vélelmezett bukása miatt, amely sokak több évtizedes munkájának kudarcát jelentette. Jáki ezzel szemben szerénységre intette fizikus kollégáit azzal, hogy figyelmeztette őket, a világ teljes megismerése nem várható a fizikától.

Érdemes észrevenni, hogy amíg Jáki az emberi megismerés határait látja bele a Gödel tételekbe, addig Roger Penrose (1995) épp ellenkezőleg, az ember gondolkodásnak a gépi gondolkodással szembeni magasabb rendűségeként értelmezi azt, hogy amíg a gépek, a formális rendszerből, a szigorúan a logika által diktált következtetési szabályok béklyójából képtelenek kilépni, az emberi gondolat szabadon szárnyalhat, kikerülve így a nemteljesség

---

<sup>3</sup> Az 1930-as königsbergi konferencián például Gödel már ismertette tételét. A tétel tartalma helyett inkább a bizonyítás volt újszerű a jelenlévők, így Neumann János számára is, aki, maga is foglalkozott a témával. (Dawson, 1984)

Szkilláját, illetve az inkonzisztencia Kharübdiszét. Penrose kritikusi ugyanakkor kétségbe vonják ezt az álláspontot azzal, hogy Gödel nem számítógépekről, hanem formális rendszerről beszél, amely az emberi gondolkodásnak is keretül szolgál. Ebből a keretből elvileg ki lehet törni az embernek éppúgy, mint a gépnek, csak fel kell adni a formális rendszerben való konzisztens lavírozás követelményét.

Jáki figyelmeztetése annak ellenére nem vált népszerűvé, hogy a fizikusok ekkorra már hozzászórtak ahhoz, hogy a megismerés nem lehet teljes. Gondoljunk például a határozatlansági relációra, a kvantummechanikai Neumann-Dirac féle méréselméletre, a kaosz elméletre, vagy éppen csak arra a tényre, hogy a kísérletek szükségszerűen pontatlanok. Nem szokatlan tehát, hogy a fizikai kutatás falakba ütközik. Ezeket a falakat azonban a fizikusok találták meg, és a fizikai kutatások eredményeképpen jutunk el hozzájuk.<sup>4</sup> A Gödel-féle megismerési korlátot a fizikán belül nem tudjuk kezelni, mélyebb szinten, a logika szintjén épül be a fizikai elméletbe, kívülről jönnek, a fizikus semmit sem tehet eltüntetése érdekében. Bizonyos szerzők (Breuer, 2001; Barlow, 2011; Penrose, 1994) a gödeli korlát és a fizika kapcsolatának elemzésekor együtt tárgyalják a különféle okból és különböző szinteken megjelenő – pl. matematikai és fizikai - „lehetetlenségeket” (Barlow, 2011). Penrose a mesterséges intelligenciával kapcsolatos érveiben (Penrose, 1994) is összeköti a gödeli és a kvantummechanikai határozatlanságokat.

A megismerés akadályai a felhasználó, a tudós szemszögéből rokonságban vannak egymással. Kérdés, hogy érdemes-e, lehetséges-e, és ha igen, akkor hogyan lehetséges és érdemes ezeket ugyanazzal a módszerrel vizsgálni.

Ha a Gödel-tétel akadályozza az MI működését, vagy azt vesszük észre, hogy az időjárás előrejelzés pontossága korlátokba ütközik, az egy-egy projekt kudarcát jelenti. A kvantummechanikai határozatlanságokkal kapcsolatban nem ennyire egyértelmű a helyzet, hiszen ezek nélkül nem létezne kvantummechanika, így például kvantum számítógép vagy atomreaktor sem. Nem egyértelmű tehát, hogy a megismerési korlátok, a lehetetlenségek negatív hatással vannak a fejlődésre. Ennek illusztrálására álljon itt egy elméleti fizikából kölcsönzött példa.

A fizikai megismerés egyik régóta ismert korlátja az, hogy amíg a fizika törvényei csaknem kizárólag zárt rendszerekre érvényesek, a valóságban csak nyílt rendszereket látunk. Azt gondoljuk, hogy a zárt rendszerre meghatározott törvények jó közelítései a valódi, nyitott rendszer bélieknek, és az gyakran igaz is, de nem mindig. Különösen azokban az esetekben nem, amikor a zárt rendszerre levezetett szabályok eredményei nem számok, melyektől való eltérés kerekítési hiba, hanem kvalitatívak, esetleg ontológiai következménnyel járnak. Egy elemi részecske létezése is múlhat azon, hogy a fenti közelítés mennyire jó. A zárt rendszerben érvényes szabályok több esetben vezetnek nemkívánatos, intuícióval ellentétes eredményre. Ilyen például az a régóra ismert tény, hogy például a klasszikus mechanikában kauzalitás nem értelmezhető. Bertrand Russell már 1913-ban észrevette ezt (Russell, 1913). A zárt rendszerek problémájának kezelésében segítségünkre lehetnek az úgynevezett

<sup>4</sup> Nem annyira egyértelmű a helyzet a kaotikus jelenségek esetében, hiszen itt a megismerés korlátait az elméletben megjelenő nemlineáris differenciálegyenletek okozzák, melyek – ha tetszik – fizikán kívüliek. Ugyanakkor a jelenségnek létezik fizikai interpretációja, ami Gödel esetében hiányzik.

effektív elméletek, melyek bizonyos bonyolult és igényes matematikával meghatározott kényszerfeltételek, peremfeltételek bevezetésével kiegészítve a zárt rendszerre megalkotott törvényekből a való világra érvényes eredményre juthatnak. Az effektív elméletek nem csupán a térbeli koordináták tartományát szűkíthetjük le a a vizsgálandó rendszernek megfelelően, hasonló módszerrel kezelhető például az a probléma is, amikor egy fizikai rendszer viselkedését például csak kis energián vizsgáljuk. Ilyen értelemben effektív elmélet a 20. századi részecskefizika több elmélete, például a Weinberg Salam modell is. Polonyi (Polonyi, 2014) egy klasszikus mechanikai effektív elméletben mutatta meg, hogy az eredetileg hiányzó időirány megjelenik, lehetőséget adva arra, hogy kauzalitást egyáltalán értelmezzünk.

Gödel tételének bizonyításakor megalkotott egy ún. Gödel mondatot, mely nem volt bizonyítható és cáfolható sem az adott formális rendszerben, és belátta, hogy nem konstruálható olyan rendszer, amelyben nem találunk ilyen mondatot. A Gödelre hivatkozó MI-szeptikusok ezt használják fel állításuk igazolására. Ugyanakkor az MI Gödel mondaton kívüli tartományában nincs ilyen problémás mondat. Ha a fizikai effektív elméletek mintájára úgy tekintünk a működő MI automatákra, mint amelyek a Gödel mondaton kívüli részét használják csak a világnak, úgy az MI automata nem kerül olyan helyzetbe, hogy tanácstalanul kelljen megállnia egy logikai lépés elvégzésekor. Miután a Gödel mondatok száma, bár végtelen, elenyésző az összes mondatéhoz képest, az esetek döntő többségében a gondot észre sem vesszük. Hogy ez így van, azt a természetes számok aritmetikájának mindennapi tökéletes működése is igazolja. A kérdés az, hogy be tudjuk-e úgy állítani az MI automatát, hogy elkerülje a Gödel mondatot. A fizika ismert effektív elméleteiben ez rendszerint nem nehéz feladat, mert vagy a konfigurációs vagy a fázistérnek egy jól körülhatárolható összefüggő részében dolgozunk, például egy adott érték alatti vagy feletti energiával rendelkező részecskéket vizsgálunk vagy egy véges tartományát a konfigurációs térnek. Csak olyan folyamatokat vizsgálunk, amelyek az effektív rendszeren belüliek. Az effektív fizikai rendszerekkel felvázolt analógia talán azért sem haszontalan, mert végső soron az MI automata is egy fizikai rendszer, melyben a mi effektív tartományunkat úgy definiáljuk, hogy kikerülje a Gödel mondatot. Kérdés, hogy meg tudjuk-e határozni, hogy mi lesz ez a tartomány. Gödel mondat egy formális rendszeren belül valószínűleg végtelen sok van, de ez önmagában nem jelent gondot.

De szükség van-e a Gödel mondatok elkerülésére ahhoz, hogy az automata működjön, értsd: hasznot hajtson számunkra. Mi történik, ha az elkerülés nem sikerül, és beleütközünk egy problémás Gödel mondatba? Annál rosszabb biztosan nem, hogy az MI automata nem lesz képes annak a problémának a megoldására, amelyet várunk tőle és leáll, esetleg téves választ ad. Nehéz lenne azt állítani, hogy az emberi aggyal ilyesmi nem fordul elő egy-egy probléma megoldása során. Dummett (Dummett, 1963; Molnár, 2020) a nyelvfilozófiai használatelméletének megközelítésével vizsgálja a Gödel tétel filozófiai következményeit. Ha elfogadjuk, hogy egy szó vagy mondat jelentését a használata és csakis a használata tudja meghatározni, továbbá azt, hogy a Gödelnél olyan jelentős szerepet játszó igazság modelfüggő, az MI automata – melynek fizikai állapotai a használatban lévő formális rendszer modelljét jelölik ki - viselkedése Gödel mondat szerű „eldönthetetlen” esetekben mit kell, hogy jelentsen?

A fentiekben azt próbáltam végig gondolni, hogy Gödel tétele megakadályozza-e azt, hogy hasonlóan kezeljük az emberi és a mesterséges intelligenciát. Egyfajta Turing tesztnek alávétve őket, látunk-e olyanfajta viselkedést az egyikben, amelyik teljesen hiányzik a másikban. Abban az esetben, ha fekete dobozként tekintünk az MI automatára és a vele együtt vizsgált emberi elmére, azt látjuk, hogy mind a kettő valamilyen, a szokványostól eltérő választ ad bizonyos kérdésekre, nem válaszol, vagy egymást kizáró válaszokat ad. Lehet, hogy ezek a pontok a két intelligencia esetében nem ugyanott vannak, de a külső szemlélő nem képes alapvető különbséget tenni a gép és az ember, fogalmazzunk így, tanácstalansága között. Amellett érvelek tehát, hogy pusztán Gödel tételéből nem következik a cikk elején említett no-go tétel.

## Irodalom

- Barrow, J. D. (2011): Gödel and physics. In (Baaz el. al), *Kurt Gödel and the Foundations of Mathematics: Horizons of Truth* (255–276). Cambridge University Press.
- Breuer, T. (2001): Von Neumann, Gödel and Quantum Incompleteness. In (Stöltzner, M), *John von Neumann and the Foundations of Quantum Physics* (75–82). Springer Netherlands.
- Dawson J. W. (1984): *The Reception of Gödel's Incompleteness Theorems. In Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* 1984, 253-271.
- Dummett, M. (1963): *The Philosophical Significance of Gödel's Theorem* In (Dummett, M.) *Truth and other enigmas*. Harvard University Press.
- Jaki, S. L. (1992): *The relevance of physics*. Scottish Academic Press.
- Lucas, J.R. (1961): *Minds, machines and Gödel*. *Philosophy*, 36, 112–127.
- Molnár, Z. G. (2020): *Michael Dummett: A Gödel-tétel filozófiai jelentősége*. In (Molnár Zoltán Gábor), *Russelltől Gödelig. Esszék a matematika filozófiai problémáiról*. TypoTeX. [előkészületben].
- Penrose, R. (1994): *Shadows of the Mind*. Oxford University Press.
- Russell, B. (1913): *In the notion of cause*. *Proceedings of the Aristotelian Society, New Series*, 13, 1-26.
- Sokal, Alan D. (1996a): *Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*. *Social Text*, 46–47. 217–252.
- Sokal, A. D. (June 5, 1996b): *A Physicist Experiments with Cultural Studies*. *Lingua Franca*. [https://physics.nyu.edu/faculty/sokal/lingua\\_franca\\_v4/lingua\\_franca\\_v4.html](https://physics.nyu.edu/faculty/sokal/lingua_franca_v4/lingua_franca_v4.html)

## SZEMLE

Soós Eszter Petronella

### DOPAMIN A GYAKORLATBAN: AHOL BIOLÓGIA, ÜZLET ÉS POLITIKA ÖSSZEÉR

Hosszú időn át tartotta magát a gondolat, hogy az agysejtek felnőtt korban már csak pusztulni képesek, de újratermelődni nem. Egy ideje azonban tudományos viták zajlanak ebben a kérdésben. Ezekről – szerencsére a magamfajta politológus szemszögéből is értelmezhető módon – időnként a magyar népszerűsítő sajtó is beszámol<sup>1</sup>. Így a laikusok számára is érdekessé válnak bizonyos agykutatási területek. Ilyen például a neuroplaszticitás, az agy változási és alkalmazkodási képessége, amelyet mindannyian indukálunk, amikor például új képességeket, dolgokat tanulunk, vagy amikor valamilyen sérülés okán kénytelen az agyunk alkalmazkodni egy új helyzethez.<sup>2</sup> Nem véletlen, hogy a téma a tudományos közösségen túl is gyakran tárgyalt kérdéssé vált, mivel az egésznek komoly gyakorlati jelentősége van.

Üzleti, pszichológiai, önépítő cikkek, műsorok, podcastok tömegei szólnak mostanában a neuroplaszticitásról. A gyakorlat felől érkező kérdezők arra kíváncsiak, lehetséges-e, s ha igen, akkor kívánatos-e, hogy az ember úgymond meghekkkelje a saját agyát egy – igény és meggyőződés szerint – boldogabb, hatékonyabb, termelékenyebb, rendszerezettebb, szorongásmentesebb élet reményében. Természetesen évezredek óta keresi az emberiség – a politikai filozófusoktól a vallásvezetőkön át az egyszerű emberekig – a jó, boldog élet mibenlétét. Az is érdekes kérdés, hogy ez a „hekkelés” miként történik a gyakorlatban: hogyan építhetünk új szokásokat a nem kívánatosak helyére, milyen hatásai vannak a meditációnak az agyra, milyen gyorsan történik mindez... De az alaposabb végiggondolás gyorsan elvisz bennünket oda, hogy az izraeli sztártörténész, Yuval Noah Harari<sup>3</sup> mintájára arról elmélkedjünk, a neurobiológia, a szabad akarat, a mesterséges intelligencia, az emberi társadalom jövője hogyan függ össze. Az elmélkedés fontos és jogos: ha van neuroplaszticitás, és az agy hekkkelhető, akkor van, lehet szabad akarat és döntési szabadság, feltéve, hogy nem kívülről hekkkelnek és befolyásolnak minket...

Ezekkel a kérdésekkel foglalkozik többek között a sokak által már a címe okán minden bizonnyal idegenkedéssel fogadott podcast, a *The Science of Success*, melynek egy egészen jó összefoglalót adó, ezért említésre érdemes epizódja<sup>4</sup> éppen a fentiekhez kapcsolódóan arra

<sup>1</sup>Vö. például: Molnár, Csaba (2018): „Mégis születnek új agysejtek idős korban is?”, Index.hu, 2018. április 12., [https://index.hu/tudomany/2018/04/12/megis\\_szuletnek\\_uj\\_agysejtek\\_idos\\_korban\\_is/](https://index.hu/tudomany/2018/04/12/megis_szuletnek_uj_agysejtek_idos_korban_is/).

<sup>2</sup>A témáról a magyar olvasó is értesülhet például olyan kötetek révén, mint Doidge, Norman (2016): *Hogyan gyógyul az agy? – Figyelemre méltó felfedezések és gyógyulások a neuroplaszticitás világából*, Park Könyvkiadó

<sup>3</sup>Harari, Yuval Noah (2018): *Homo Deus – A holnap rövid története*, Animus Kiadó. A kötetről ír például: VESZPRÉMY, László Bernát (2018): „Jövőképek: jönnek az emberi félistenek?”, *Mandiner.hu*, 2018. szeptember 24., [https://mandiner.hu/cikk/20180924\\_jovokepek\\_homo\\_deus](https://mandiner.hu/cikk/20180924_jovokepek_homo_deus).

<sup>4</sup>„Never Satisfied? Always Feel Like You’re Chasing The Next Thing? Here’s Why with Dr. Daniel Z. Lieberman”, *The Science of Success*, 2019. április 25., <https://www.successpodcast.com/show-notes/2019/4/24/never-satisfied-always-feel-like-youre-chasing-the-next-thing-heres-why-with-dr-daniel-z-lieberman>.

kereste a választ, mi az oka annak, hogy az ember sosem elégedett, sosem elég neki semmi, mindig többet akar. A szóban forgó beszélgetés az agy kutatás aktuális kérdéseiről szólva azt vizsgálta, milyen hatással van a viselkedésünkre, intelligenciánkra, elégedettségünkre a dopamin. Ez a neurotranszmitter egy agyi vegyület, amelyről bizonyára kevesebben hallottak, mint az endorfinról, a szerotoninről, az adrenalinról, pedig nemcsak a biológia, az agy kutatás, hanem a pszichológia, pszichiátria is joggal érdeklődik iránta.<sup>5</sup>

A podcastban megszólaló kutató, Daniel Z. Liberman<sup>6</sup> a George Washington Egyetem kutatója, a Pszichiátriai és Viselkedéstani Tanszék munkatársa. Kutatásai során arra kíváncsi elsősorban, hogy milyen hatással van ránk a dopamin, hogyan működik, hol van jelen. Pályája kezdetén pszichiátriai – dopaminhoz kötődő kórképeket mutató – betegekkel, skizofrénekkal, bipoláris zavarban szenvedőkkel foglalkozott, később lett kutató. Honlapja szerint feltűnt neki, hogy a bipoláris zavarral küzdők rokonai között több a művész, vállalkozó, s kutatási kérdései innen adódtak. A *The Molecule of More* című kötet, melynek bemutatása e cikk célja, ezeket a kutatásait és a szakterület aktualitásait foglalja össze írásban is közérthető formában. A közérthetőséget biztosítja az is, hogy a könyv megírásában részt vett Mike E. Long író, a kutató-szerző barátja is.

A kötet a bevezetés – az „itt és most” és a dopamin közötti különbségek bemutatása – után hat tematikus fejezetben tárgyalja a dopaminnak a szerelemben, a drogfüggőségben, az uralkodás-dominancia területén, a kreativitás és az örület, a politika és a haladás témájában játszott szerepét. A konklúzióban arra keresi a választ, hogy az „itt és most”, illetve a dopamin között miként lehet harmóniát teremteni.

A bevezető fejezetben megtudjuk: különböző neurotranszmitterek játszanak szerepet abban, hogy az ember az „itt és most”-ot élvezni és értékelni tudja. A dopamin viszont nem az itt és most felelőse, hanem a távoli vagy láthatatlan dolgok kezeléséé (loc. 134.), miközben az oka is egyben annak, hogy „a boldogságunk sosem tart túl sokáig” (loc. 146.). Az első érdemi fejezet a szerelemről szól. Itt megtudjuk, hogy a dopamin nem örömhormon, hanem a várakozásra való reakciót takar (p. 5.), a feladata pedig az, hogy „a jövőben a rendelkezésünkre álló erőforrásokat maximalizálja” (p. 9.). A dopamin számára nem a dolgok birtoklása, hanem a megszerzése az érdekes – írják a szerzők (p. 16.), ami természetesen magyarázata annak, hogy amint megszerzünk valamit, miért akarunk valami mást, többet (a dopamin a szerelem esetében csak a kezdet, nem a vég – teszük hozzá (p. 24.). A birtoklás élvezéséhez szerotoninra, oxitocinra és endorfinra van szükség (p. 16.), ugyanakkor, amikor az itt és most élvezetért felelős pályahálózat működik, a dopaminé nem, és fordítva (p. 17.).

A dopamin ugyancsak komoly szerepet játszik a drogfüggőségben is, erről szól a második fejezet. Az akarás nem tudatos választás (p. 31.), hanem egy reakció. A dopamin

---

<sup>5</sup>Robert C. Cloninger temperamentum- és karakterelméletében a neurotranszmitterek szerepet kapnak bizonyos temperamentumjellemzőkben, így a dopamin is. Lásd a 73. oldaltól: Mirnics, Zsuzsanna (2006): *A személyiség építőkövei – Típus-, vonás- és biológiai elméletek*, Bölcsész Konzorcium, <http://mek.niif.hu/04800/04808/04808.pdf>.

<sup>6</sup>Az információk Daniel Z. Lieberman honlapjáról származnak: <http://www.danielzlieberman.com/>.

a vágy-pályán lelkesedést és energiát hoz létre, sokan ezt a várakozást üldözik, s ez az üldözés izgalmasabb, mint amikor el is éri a célt (p. 33.). A vevői lelkipurdalás jól ismert jelensége a dopaminos izgalom elvesztésének következménye (p. 34.). Három megoldás lehet, mondja Lieberman és Long: dopaminos izgalmat létrehozni további vásárlással, a dopamin visszaesésének elkerülése kevesebb vásárlással, illetve az átmenet képességének megerősítése a dopamintól az „itt és most” felé (p. 35.). A szerzők szerint a függőség nem az akaraterő hiányát vagy gyenge személyiséget takar, hanem a vágy-hálózat „túlstimulálás révén kialakult” „patologikus állapotát” (p. 47.). A szerzők azt is megvizsgálják, hogy a függőség jellegzetességeinek ismeretében mi a hatékony megoldás a felszámolás érdekében: úgy vélekednek, hogy a hozzáférés megnehezítése a leghatékonyabb, az eladási helyek szűkítésével és adóemeléssel (p. 52.). A szerzők arra is felhívják a figyelmet, hogy a dopamin vágy-hálózata néha megállítható, csak nem a vágyteremtő, hanem a kontroll-funkciót betöltő hálózata révén (p. 56.).

Itt térnek át a szerzők a hatalom, az uralkodás (“domination”) témájára a harmadik fejezetben. A másik, kontrollt végző dopamin-hálózat azzal foglalkozik, hogy stratégiákat hozzon létre: ez a mezokortiális dopaminpálya. A vágy viszont a mezolimbikus dopaminpályán keresztül fut (p. 62.). Mit tud a kontrollfunkciót ellátó dopaminpálya? Segít bennünket elképzelni dolgokat, tervezni. A két pálya – mondják a szerzők – ugyanott indul, de a vágypálya lelkesedést és izgalmat hoz létre, a kontrollpálya pedig racionális gondolkodást: szülőként viselkedik – mondják (p. 63.). Érdekesség, hogy az önbizalom arra biztat másokat, engedjenek szabad utat az embernek, még ha ez nem is áll érdekükben (p. 71.), a domináns testtartás arra ösztönöz másokat, hogy szubmisszív testtartást vegyenek fel, s az „eltakarodásra” az a magyarázat, hogy olyan harcokba az ember nem áll bele, amelyeket vélhetően nem fog megnyerni (p. 72.).

Az uralkodás és a hatalomgyakorlás kapcsán a szerzők felhívják a figyelmet arra, a dopamin számára jelentéktelen, hogy egy dolog elérése hogyan történt (p. 76.), az erkölcs másodlagos számára (p. 84.). A szerzők szerint egyesek olyan mennyiségű „kontroll-dopaminnal” rendelkeznek, hogy az itt és most élvezete lehetetlen számukra (p. 79.). Ez egy egyensúlytalanság, teszük hozzá, mert ezeknek az embereknek az élete a jövőről szól, s bár sikeresek, boldogtalanok (p. 79.). A verseny, a győzelem evolúciós szempontból hasznos dolog, dopamin szabadul fel a győzelmet követően, de felmerül az is, hogy utána rögtön többet akarunk. A győzelem – mondják a szerzők – függőséget okozó, akár csalás árán is elérendő dolog (p. 86.). Ami az érzelmeket illeti, azok egyrészt a jelenhez, az „itt és most”-hoz tartoznak (p. 90), másrészt az érzelmeket a dopamin elnyomja, mert nincs hasznuk a döntésnél, sőt, általában károsak – az ellenfél érzelmeinek a felkeltése viszont hasznos (p. 88.). A szenvedélyes agresszió inkább az „itt és most” körébe tartozik, az erőszak csak akkor sikeres, ha hideg racionalitás van mögötte – érvelnek a szerzők (p. 89.). A kötetben felmerül a motivációs, önszorgító és üzleti irodalomban klasszikus, ismert dolog: az akaraterő limitált erőforrás (p. 98.), s ha az akaraterő olyan, mint egy izom, akkor erősíthető-e gyakorlás és edzés révén (p. 98.) - erre példákat sorol fel a kötet a kognitív terápia vagy a MET (motivational enhancement therapy) világából (pp. 100–101).

A negyedik fejezet a kreativitás és az örület kapcsolatáról szól, mivel mind a „zsenialitás”, mind az örület a dopaminhoz kötődő jelenség (p. 110). A dopamin-rendszer kiemelt eszköze az elképzelés, a mentális időutazás (p. 122.). A valóság és a mentális modellek közötti viszony kiemelten fontos, befolyásolja a jövőre vonatkozó döntéshozatalt. Mint a szerzők írják, rossz feltételezések alkalmazása esetén akár olyan betegségek is kialakulhatnak, mint a szorongás vagy a depresszió (p. 124.). A kreatív és a skizofrén emberek esetében a valóságtól való elrugaszkodás hasonló módon működik az agyi képalkotó eljárások tanúságai szerint (p. 126.). Az álmok is a dopaminhoz kötődőek, ilyenkor az itt és most pályák nem működnek (p. 128.). Az álmok és a kreatív problémamegoldás tárgyalása után arra jutnak a szerzők, hogy a „magas dopaminszint elnyomja az itt és most funkcióját, ezért a zseniális emberek gyakran gyengén teljesítenek az emberi kapcsolatokban” (p. 135.), és egyébként az elért eredmények élvezete nem jellemző rájuk, inkább sosem állnak meg, nem boldogok és nem elégedettek (p. 139.). Mint írják: „A kiemelten intelligens, sikeres és kreatív emberek – jellemzően az erősen dopaminos emberek – fura érzésről számolnak be: szenvedélyessé teszik őket az emberek, de nem türelmesek velük egyénként” (p. 137.). A magyarázat erre az, hogy „a magasabb dopamin-szintű emberek jellemzően az absztrakt gondolkodást részesítik előnyben az érzékelési tapasztalattal szemben” (p. 138.).

Különösen érdekes az ötödik fejezet, mely a politikáról szól. A sztereotípiák szerint a konzervatívok impulzívok és autoriter gondolkodásúak, miközben a liberálisok jól szocializáltak és nagylelkűek, s egy kutatás ezt megerősíteni is látszik – csakhogy a kódozás, mint kiderült, rossz volt, éppen fordítva igaz az összefüggés (p. 146.). A konzervatívok többet adakoznak, mint a liberálisok, aminek az lehet az oka, hogy a liberálisokat inkább érdekli az emberiség, mint az emberek (p. 155.). A dopaminos „erőforrás-maximalizáló” logika ez – mondják a szerzők –, hiszen a legtöbb szegény számára a legtöbb forrást a szakpolitika adja, nem az adakozás (p. 156.). Azért nem fér meg egymás mellett az adakozás és az elosztó politika, mert az adakozás „itt és most” jellegű, a politika pedig dopaminos (p. 157.). „A konzervatívok kevesebbszer szexelnek, mint a liberálisok, vélhetően azért,” mert a kapcsolataikban az oxitocin és a vazopresszin uralkodik. A konzervatívok stabilitást keresnek – a liberálisok pedig újdonságot. Összességében az adatok azt mutatják, hogy a dopaminosok nagyobb valószínűséggel liberálisok (az amerikai, nem pedig az európai értelemben természetesen – S. E. P.), míg a konzervatívok esetében alacsonyabb a dopaminszint és magasabb az itt és most vegyületek szerepe (p. 161.). A kutatások jelenlegi állása szerint – írják a szerzők –: „általánosságban a liberálisok nagyobb eséllyel előrelátóak, észvezeleltek, változékonyak, kreatívak, intelligensek és elégedetlenek. A konzervatívok ezzel szemben nagyobb eséllyel érzik magukat kényelmesen az érzelmeikkel, megbízhatóbbak, stabilak, konvencionálisak, kevésbé intellektuálisak, és boldogok” (p. 161.). Fontos ugyanakkor, hogy mind a dopamin-, mind az „itt és most”-pályák manipulálhatók (p. 162.), a politikában és a médiában is. A vágy, a félelem (különösen a veszteségtől) alkalmasak erre, ugyanakkor a liberálisok könnyebben szólíthatók meg az előnyök ígéretével, a konzervatívok pedig jobban igénylik a biztonságot (pp. 162–165). Ami a félelmet illeti, „a konzervatívok jobban aggódnak a veszélyek miatt,” de a veszélyek jelenléte, vagy az azokra való emlékeztetés konzervatívabbakká is teszi az

embereket (p. 167.). Ami a fordított irányt illeti, az is lehetséges: ha a konzervatívokat arra kéri, képzeljék el, hogy szuperhatalmuk van, utána liberálisabb válaszokat adnak (p. 171.). A konzervatívok az absztrakt csoportokkal nehezen birkóznak meg, a konkrét személyek irányába inkább tudnak empátiát érezni (p. 173.). A politikusok általában dopaminos személyek (p. 175.), ami a konzervatívok számára igazi kihívás, mert a választóik nagyobb eséllyel nem azok (pp. 175–176). Összefoglalóként a szerzők szerint „a liberálisok segíteni akarnak az embereknek, hogy jobbak legyenek, a konzervatívok engedni akarják, hogy boldogok legyenek, a politikusok pedig hatalmat akarnak” (p. 178).

A hatodik fejezet a fejlődésről szól. A dopaminos személyek – mint írják – nem stresszelnek a változástól, hanem izgatja őket (p. 187.). A magasabb IQ összefügg a dopaminhoz kötődő mentális betegségek kialakulásával (p. 190.). Az emigráció és a bipoláris zavar ugyancsak összefügg: ahol sok a migráns, ott jellemzőbb a bipoláris zavar, például az Egyesült Államokban (p. 192.). Mivel a világon a „dopaminos emberek száma limitált, amennyit az egyik ország megnyer közülük, azt a másik elveszíti” (p. 197.). Ugyanakkor a szerzők utalnak arra: aki alapvetően hagyja, hogy a dopamin uralja, az a saját boldogságát, életét is veszélyezteti (p. 201.).

A hetedik fejezet ennek megfelelően a harmóniáról szól, arról, hogy miként található meg az egyensúly (p. 216.): a dopamin és a jelen együtt tudnak dolgozni, ha hagyjuk, hogy a jelen információkkal és adatokkal lássa el a dopamint a jövőre vonatkozó megfelelő munkavégzése érdekében. A boldogságot az okozza, ha az ember odafigyel arra, amit csinál, hiszen a nem fókuszáló elme boldogtalan (p. 219.). Az itt és most, illetve a dopamin összehangolására alkalmasak például az absztrakt formákat, de egyben konkrét érzeteket is felvonultató színezőkönyvek, és hasonló kombináció a főzés, a kertészkedés, a sport (pp. 220–221.). Az agy teljes képességét a harmónia megteremtésével tudja megélni – zárják gondolatmenetüket szerzők (p. 223.).

Első körben talán nehéz átlátni, hogy milyen relevanciája lehet ennek a könyvnek. Ám olvasás után teljesen világos. Például a drogpolitika, a népesedéspolitika, a családpolitika számára is releváns információkkal bír, hiszen máshogy viszonyulunk a droggkérdéshez, ha személyiség- és erkölcsi problémaként tekintünk rá, és megint máshogy, ha a túlstimuláció megszüntetése a célunk. Ha elfogadjuk, hogy a függőséget okozó szerek esetében a tudomány mai állása szerint a hozzáférés megnehezítése a leghatékonyabb megoldás, akkor egészen más döntéseket hozunk a „nem mehet be a gyerek a dohányboltba” vs. legalizálás spektrumon. Ha elfogadjuk, hogy a sikerben való hit arra ösztönöz másokat, hogy szabad utat engedjenek, akkor máshogy nézünk bizonyos sikerekre, és jobban odafigyelünk az olyan jelenségekre, mint a Tiger Woods-, vagy szupersztár-hatás (a jelenségre, hogy amikor egy erős játékos is részt vesz a versenyen, a többiek rosszabbul szerepelnek). De máshogy kezeljük az egyre többet és többet költő, egyre felelőtlenebb vállalatvezető helyzetét is, így az üzleti élet érdeklődésére is számot tarthat ez a kötet. Más szempontokat is nézünk a gazdasági és munkavállalási célú migráció ügyében, és a kreativitás, a mentális betegségek viszonyában is.

Egy neurobiológus bizonyára tudná kritizálni ezt a könyvet, hiszen túlságosan populáris és közérthető, inkább tudományos ismeretterjesztő munka, mint tudományos publikáció. Ám éppen ez az, ami az értékét adja: hogy az olyan laikusok is el tudják olvasni, akik üzlettel, politikával, a saját életükkel foglalkoznak, igyekeznek megérteni a saját viselkedésüket és másokét, igyekeznek a lehető legjobb döntéseket hozni. Valamit változtatni – vagy eldönteni, hogy nincs dolgunk, mert nincs szükség változtatásra – csak akkor lehet, ha értjük azt a jelenséget, amelyet meg akarunk változtatni, és olyan helyen avatkozunk be, ahol a beavatkozás indokolt, szükséges és hatékony. Hogyan is hozhatnánk jó döntéseket, ha nem értjük, hogyan működünk mi, emberek? E kötet mondanivalója nem végleges, ez egészen biztos; a tudomány mai állása szerinti tudásunkat mutatja be.

Miközben a mesterséges intelligencia titkait fürkésszük, nem árt észben tartanunk, hogy a természetes intelligencia részletes működését és az emberi viselkedés természetét sem értjük még igazán. Még nem. Hátha a Big Data, a mesterséges intelligencia ebben is segíteni tud nekünk, ahogy azt Seth Stephens-Davidowitz *Mindenki hazudik* című könyve<sup>7</sup> már sugallja is. És bizony a neurobiológiához és a mesterséges intelligenciához kötődő viták végül is nagyon hasonlóak: mennyire vagyunk tudatunknál, mennyire vagyunk, maradunk, szabadok.

Daniel Z. Liberman–Michael E. Long:  
The Molecule of More  
BenBella Books Inc., 2018.

---

<sup>7</sup>Stephens-Davidowitz, Seth, *Mindenki hazudik*, Athenaeum Kiadó, 2019.

## ABSZTRAKTOK

### ***Bayer József: A „második gépkorszak” társadalmi kihívásai***

A tanulmány a digitális forradalom nyomán jelentkező „második gépkorszak”, (avagy „4. ipari forradalom”) által előidézett társadalmi kihívásokat veszi górcső alá. A mesterséges intelligencia és a robotok alkalmazása a termelésben kihat a foglalkoztatásra és a társadalmi rétegződésre. Miközben régi utópiák megvalósulását ígéri, közvetlen hatásában nehezen kezelhető tömeges munkanélküliséget és növekvő egyenlőtlenséget idéz elő. Ezzel összefüggésben a szerző ismerteti az univerzális alapjövedelem körül zajló nemzetközi viták pro és kontra érveit, valamint az oktatás új szerepével kapcsolatos nézeteket. Az új infokommunikációs technológiák próbára teszik a politikát is, amennyiben az információkhoz való demokratikus hozzáférés növelése mellett a szélsőségek felerősödése és a hamis hírek terjesztése alá is áthatja a demokrácia intézményeit. Új módon vetődik fel a biztonság kérdése is, miután a digitálisan összekapcsolt rendszerek sokkal sebezhetőbbé is teszik a modern társadalmakat. Kulcskérdéssé válik az adatbiztonság, különös tekintettel az egyének szabadságára az általános felügyelet és kontroll lehetősége mellett. Különösen kritikus helyzetet teremt a mesterséges intelligenciának a fegyverkezési versenyben való alkalmazása is, a hadviselés robotizálása révén. A gépi „szuper-intelligencia” kifejlődését, egy küszöbön álló „szingularitás” fenyegetését ugyanakkor a mesterséges intelligencia-kutatók véleménye alapján nem tartja reálisnak.

Az exponenciálisan bővülő digitális univerzum nemcsak bővíti az elérhető kulturális termékek körét, módot adva az egész kulturális örökség interaktív elsajátítására, de várhatóan átalakítja a kultúra egész infrastruktúráját is. Új készségekre és habitusokra kell szert tennünk ahhoz, hogy mindezt a haladás javára fordítsuk.

### ***Ropolyi László: MI van az ibolyán messze túl?***

A mesterséges intelligencia széleskörű használata olyan alapvető problémákat generál, amelyek megértéséhez nem elegendő a mesterséges intelligencia technikáinak közvetlen társadalmi hatásait figyelembe venni. Szükség lehet a természetesség és mesterségesség, a természetes, az emberi és a mesterséges intelligencia értelmezéseinek filozófiai elemzéseire is. Ezekhez két filozófiai tézis megfogalmazásával járulunk hozzá: 1) minden mesterséges létezőt technikával állítunk elő, 2) az ember önteremtő mesterséges lény, így az emberi intelligencia is mesterséges intelligencia. A mesterséges intelligencia (pozitív és negatív) társadalmi hatásait alapvetően az emberi, illetve társadalmi, kulturális környezetbe való beágyazottsága határozza meg. Tanulmányozásukhoz kognitív tudományi, valamint humán-, illetve társadalomtudományi összefüggésekre egyaránt szükség van.

### ***Szűts Zoltán: Az emberi elme és a mesterséges intelligencia kapcsolatának jelenje és jövője***

Jelen tanulmányunkban arra vállalkozunk, hogy bemutassuk, az emberi és a gépi elme, az emberi és a mesterséges intelligencia nagy találkozása már az 1940-es években megtörtént. Ahhoz azonban, hogy megértsük, hogyan alakul az ember sorsa, meg kell vizsgálnunk az elme és a mesterséges intelligencia jelen- és jövőbeli kapcsolatát. Gondolatmenetünkben

jelentős mértéken támaszkodunk Komenczi Bertalan, az információs társadalom és az elektronikus tanulási környezetek hazai kutatójának szinkretizáló, konstruktívan polemizáló és narratívaalkotó munkáira. Tanulmányban szinkretizáljuk James R. Beniger, amerikai történész és szociológus; Marshall McLuhan kanadai filozófus, kommunikációkutató, az információs társadalom kutatásának előfutára; Merlin Donald kanadai pszichológus, kognitív pszichológia kutató; Michael Tomasello, amerikai pszichológus, kommunikáció- és szociális kogníció kutató; Manuel Castells spanyol szociológus és információs társadalom kutató; John Searle amerikai filozófus; Pléh Csaba magyar pszichológus. Hozzájuk kapcsolódik saját gondolatmentünkben Yuval Noah Harari izraeli történész, Csepeli György magyar szociálpszichológus és szociológus, vagy éppen Paul Virilio francia filozófus munkáit.

***Tóth Tünde: Életünk a Kínai Szobában II.: Kiszera méra***

A mesterséges intelligenciával kapcsolatos elvárásaink listája folyamatosan bővül. Az éppen 70 éve leírt Turing-teszt még az emberinek tűnő kommunikációt tette meg választóvonalnak az intelligens és a nem intelligens gépek elhatárolására. 1989-ben Sloman már nem a sikeres kommunikáció, hanem a szándékosság, a rugalmasság és a termékeny lustaság kritériumainak megvalósulását teszi meg az intelligencia küszöbének. A gépi intelligenciával kapcsolatban azonban az intelligencia mellett további elvárásokat is meg szokott fogalmazni mind a nagyközönség, mind a sci-fi univerzum, ezek: az érzelmek képessége, az öntudat és a humorérzék. Jelen írás ezen elvárásokkal kapcsolatban a humán tudományok eredményeinek felhasználására bízhatja az MI-tervezőket, és egy humoros irodalmi részlet segítségével bemutatja, hogy egyrészt milyen fajta nehézségei vannak egy humoros szöveg megértésének, másrészt, hogy a humor néha mélyebb filozófiai kérdésekhez is elvezethet.

***Gerencsér Péter: Második természet? Mesterséges intelligencia az újmédia-művészetben***

A tanulmány a mesterséges intelligencia művészeti alkalmazását a linzi Ars Electronica fesztivál a témának szentelt 2017. évi reprezentatív kiállítása fényében vizsgálja, és azt a kérdést teszi fel, hogy művészeti alkotás létrehozása terén versenyre kelhetnek-e a gépek az emberrel. A dolgozat amellett érvel, hogy a MI által felvetett kérdések az első automatikus képrögzítés, a fényképezés korától fogva jelen vannak a diskurzusban, így régi esztétikai hagyományba ágyazódnak. A szerző állítása szerint a mesterséges intelligencia diskurzusa a művészet mimetikus és teremtő szerepével kapcsolatos filozófiai vitákat örökölte meg, az isteni és emberi princípiumokat az ember és a technológia viszonyára írva át. A dolgozat szerint az emberi kreativitás összetettsége és a gondolkodás heideggeri elemzése arra int bennünket, hogy óvatosan közeledjünk a technológia művészi képességeivel kapcsolatos állításokhoz.

***Beke Ottó: Ma Po-Jung: A csend városa (online önkényuralom)***

Ma Pong-jung *A csend városa* című szövege kínai tudományos-fantasztikus novella. A magas szintű kommunikációs és tevékenységi kontroll, normalizáció és hatékony instruálás elrettentő erejű víziója. Előképe George Orwell *1984* című paradigmaticus jelentőségű

regénye. Ma novellája figyelembe veszi pretextusának profetikus-disztópikus potenciálját, megőrzi a (tömeg)tájékoztatás általi hatalmi megfigyelést és indoktrinációt lehetővé tevő technikai konglomerátum gondolatát, és azt a kurrens média- és kommunikációtechnológiai tendenciákhoz igazítja. Online közegbe helyezve teszi totálissá a diktatórikus hatalomgyakorlást. Az ily módon kibontakozó online önkényuralom lehetőségeinek és veszélyeinek vizsgálata elengedhetetlenül fontos és egyben aktuális a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatások korában. A novella időszerűségét a kínai adatvezérelt társadalmi pontrendszer, továbbá nemzetközi viszonylatban az online tér elmúlt években kifejezésre jutó, főleg a közösségimédia-használatot és a videómegosztó portálokat érintő tartalomszűrési tendenciája szintén kidomborítja.

***Koltay Tibor: A mesterséges intelligencia és az adatvezérelt világ. Ismeretek és készségek***

A jövőben egyre több mindenről kizárólag adatok formájában leszünk majd képesek tudomást szerezni. Éppen ezért érdemes elgondolkoznunk azon, hogy mely készségeket, képességeket és jártasságokat kellene elsajátítanunk a jelenben és a jövőben, és milyen ezek természete. Ennek megfelelően, a formálódó és számos ellentmondást is magában hordozó mesterséges intelligencia kapcsán ez az írás az adatokról vallott nézetek változását, a nagy adatokkal kapcsolatos vélemények egy részét, az adattúlterhelés problémáit, valamint a minőségi adatok és az adatok kritikai szemlélete iránti igényt mutatja be.

***Vasali Zoltán: A zöld forradalom digitalizációs reform nélkül kivitelezhetetlen Környezetvédelmi döntéshelyzetek modellezése és a mesterséges intelligencia haszná - a legitimitás és transzparencia dilemma újragondolása***

A környezetvédelmi konfliktusok fókuszában az esetek jelentős részében a politikai intézmények által nehezen kezelhető, konkrét szakpolitikai kérdésekhez köthető normaszintű döntések sikertelensége társul. Az ügyek kapcsán egymásnak feszülő oldalak kialakították azokat a módszereket, amivel saját álláspontjuk hitelességét adatbázisok felépítésével és azok értelmezésével megalapozhatják. A vállalatoknak, a környezetvédelmi NGO-knak és a végleges döntéseket elfogadó politikai intézményeknek is megvan külön-külön a módszertani eszköztáruk. Látható ez a probléma az elmúlt évtizedben a korrupciós vizsgálatok vagy akár a jogállamiságra vonatkozó uniós eljárás indikátoraira vonatkozó vitákban is. Az esetek jelentős részében az ökológiai vagy egészségügyi hatásokat mutató adathalmazok eltérő minősége eleve megakadályozza a politikai kompromisszumok létrejöttét. Mindezt azért érdemes a mesterséges intelligencia (AI) környezetvédelmi hatását taglaló írás elején hangsúlyozni, mert elsősorban a két kérdéskör metszetében, minden érintett csak az innovációs hatásokra asszociál.

***Neuman Péter: Naív gondolatok Gödel nemteljességi tételei és a mesterséges intelligencia lehetetlenségének kapcsolatáról***

A mesterséges intelligenciával foglalkozó matematikusok, természettudósok és filozófusok közül sokaknak jut eszébe Gödel tétele, amikor az MI lehetőségeit vizsgálják. Többen ezeket a

tételeket az MI fejlesztés korlátjaként értelmezik annak ellenére, hogy konszenzuson alapuló pontos definíciója nincs is a mesterséges intelligenciának. Ugyanakkor több szerző vonja kétségbe azt, hogy Gödel tétele egyáltalán alkalmazható akkor, amikor az emberi gondolkodást szeretnénk egy automata működésével összevetni. A cikkben a teljesség igénye nélkül idézek fel néhány véleményt ebben a témában, majd egy fizikából vett analógiával kísérletet teszek arra, hogy feloldjam azt a konfliktust, amely a mesterséges intelligencia (vagy annak vélt megoldások) tapasztalt jelenléte, és a megvalósíthatóságát tagadó érvek között van.

## ÉLETRAJZOK

**Bayer József** politológus-filozófus, professor emeritus. Az MTA rendes tagja. Az Universitát Wien vendégprofesszora, az ELTE BTK tanszékvezető egyetemi tanára, az MTA Politikatudományi Intézetének igazgatója, a ZSKF/ZSKE rektora volt. E-mail: jozsefbayerdr@gmail.com

**Beke Ottó** Az Újvidéki Egyetem Magyar Nyelv és Irodalom Tanszékén diplomázott. Tudományos fokozatot a Pécsi Tudományegyetem Irodalomtudományi Doktori Iskolájában szerzett. A szabadkai székhelyű Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar oktatója. E-mail: bekeotto1@gmail.com

**Csepeli György** professor emeritus, az ELTE Társadalomtudományi Kara Szociológiai Doktori Iskolája Interdiszciplináris Társadalomkutatások programja vezetője. Kutatási területe a csoportközi viszonyok szociálpszichológiája, Érdeklődése utóbb az információs társadalom, a mesterséges intelligencia társadalmi-gazdasági hatásainak kutatás felé fordult. E-mail: csepeli.gyorgy@gmail.com

**Gerencsér Péter** 2017-ben szerzett doktori fokozatot a Szegedi Tudományegyetem Irodalomtudományi Iskolájában. A Milton Friedman Egyetem Kommunikáció és Művelődéstudomány Tanszékének egyetemi adjunktusa. Kutatási területei: internetes művészet, újmédia, cseh/szlovák film, közép-európai animációs film. E-mail: gerencser77@gmail.com

**Koltay Tibor** habilitált főiskolai tanár az Eszterházy Károly Egyetem Tudástechnológiai Intézetében. Ugyanott az Információs Társadalom kutatóműhely vezetője. Szakmai-tudományos érdeklődésének fókuszában az információs műveltség, a médiatudatosság és az adat-írástudás jellemzőinek és kapcsolatrendszerének vizsgálatára áll. E-mail: koltay.tibor@uni-eszterhazy.hu

**Molnár György** habilitált egyetemi docens, a Műszaki Pedagógia Tanszék vezető oktatója. Villamosmérnök-mérnök-tanár, orvosbiológus mérnök, a neveléstudomány doktora (PhD.) közoktatási vezető-szakvizsgázott pedagógus, számos tudományos és szakmai bizottság aktív tagja. 2001 óta a BME egyetemi oktatójaként folyamatosan rész vesz a Műszaki Pedagógiai Tanszék valamint a Gazdaság-és Társadalomtudományi Kar munkájában. PhD fokozatát 2008-ban szerezte meg az ELTE-n, neveléstudományból, majd 2018-ban habilitált a digitális pedagógia témakörében. Az IKT-alapú kutatási alaptémái mellett a szakképzés-pedagógia módszertani és technológiai-innovációs lehetőségei is foglalkoztatják, melyek alkalmat adtak arra is, hogy az új korszerű, atipikus és elektronikus tanítási-tanulási utakat is kutathassa. E-mail: molnar.gy@eik.bme.hu

**Neuman Péter** eredetileg fizikus. Az üzleti életben - elsősorban pénzügy, telekommunikáció és IT - eltöltött körülbelül két évtized után tudományfilozófiával kezdett foglalkozni a BME Filozófia és Tudománytörténet Tanszékén, ahol tárgyalástechnikát oktatott. Jelenleg az ELTE-n készül fizika filozófiáról szóló doktori disszertációja megvédésére. Érdeklődési területe a fizika alapjai, szimulációk és gondolat kísérletek filozófiai vonatkozásai.

**Ropolyi László** fizikai és filozófiai tanulmányokat követően évtizedekig tanított filozófiai, tudománytörténeti és tudományfilozófiai tárgyakat, főként természettudományokra szakosodott hallgatónak. Az utóbbi években főként tudomány- és technikafilozófiai, valamint internetfilozófiai kutatásokkal foglalkozik. E-mail: ropolyi@caesar.elte.hu

**Soós Eszter Petronella** politológus (ELTE ÁJK, 2009), francia nyelv és irodalom szakos bölcsész (ELTE, BTK, 2008). 2019-ben szerzett PhD (doktori) fokozatot az ELTE Állam- és Jogtudományi Karának Politikatudományi Doktori Iskolájában. Kutatói és oktatói munkái mellett politikai tanácsadóként dolgozik. A Milton Friedman Egyetem adjunktusa. E-mail: sooseszter@sooseszter.com

**Szűts Zoltán** média és digitális pedagógia kutató az Eszterházy Károly Egyetem habilitált egyetemi docense, a Milton Friedman Egyetem Alkalmazott Infokommunikációs Kutatócsoportjának vezetője, *A világháló metaforái* (Osiris, 2013) és az *Online* (Wolters Kluwer, 2018) könyvek szerzője. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen diplomázott, doktorált és habilitált. Rendszeres előadója a SISY, EDEN, ICL, HUCER, CogInfoCom és az Új Média konferenciáknak. A hypertextuális irodalom, az online kommunikáció és média, az információs társadalom és a digitális pedagógia kutatója. E-mail: szutszoltan@gmail.com

**Tóth Tünde** egyetemi docens, Hankuk Egyetem (Dél-Korea, a szegedi JATE-n szerzett latin–finnugor–rég magyar irodalom és irodalomelmélet szakos diplomát 1995-ben. Irodalomtudományból szerzett PhD-fokozatot a budapesti ELTE-n 2000-ben, majd nyelvtudományból a pécsi PTE-n 2018-ban. 1997-ben az ELTE BTK Bölcsészettudományi Informatika Önálló Programjának egyik alapítója volt. Reneszánszkutatóként elsősorban Balassi Bálint költészetével foglalkozott; dolgozott az MTA Irodalomtudományi Intézetének Reneszánsz Osztályán. Nyelvészként hungarológiával és esztológiával, gyermeknyelvel és a nyelvészsajátítással foglalkozott. Kutatásait az elmúlt 26 évben a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány, az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja, a Soros Alapítvány több ösztöndíja, a Békésy György Posztdoktori Ösztöndíj, a MÖB és az Archimedes ösztöndíjai, az Eesti Instituut Estophilus-ösztöndíja és a Campus Hungary Ösztöndíj támogatta. Oktatott a JATE-n, az ELTE-n, a PE-n és a PTE-n, valamint a Tartui Egyetemen és a Hankuk Egyetemen; volt a Tallinni Magyar Intézet igazgatója is. E-mail: tunde.toth@hotmail.com

**Vasali Zoltán** történész-politológusként végzett az ELTE-n és egyetemi éve alatt teológiát hallgatott a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Hittudományi Karán és humánökológiát az ELTE TáTK-n. Oktatói pályáját az ELTE BTK Politikai Tudományok Tanszékén kezdte, az ELTE

## Absztraktok

TáTK-n folytatta és jelenleg a Milton Friedman Egyetem oktatója. Korábban számos intézetnél dolgozott elemzőként. Szakterülete az egyes uniós szakpolitikák hazai adaptációjának elemzése. Az utóbbi évtizedben részt vett városfejlesztési koncepciók kialakításában, energiapolitikai és környezetvédelmi projektek megtervezésében és nyomon követésében. Oktatói tevékenysége révén rendszeresen értékeli a magyar kormányzati rendszer, az EU és a meghatározó NGO-k közpolitikai eredményeit. Iparági elemzőként és kommunikációs tanácsadóként az elmúlt 6 évben piaci szereplők munkáját segítette.



## TARTALOM

### TÁJOLÁS

A.Gergely András

**AZ ADATSOROS TÉNYBESZÉDRŐL – AVAGY ÖN- ÉS KÖZÉRTELMEZÉSI ASPEKTUSOK.....4**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.1

Krasztev Péter

**SZÖVJET OKKULTOR: IDEOLÓGIA ÉS EZOTÉRIA AZ ÁLLAMSZOCIALIZMUS ALATT..... 47**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.2

### SZEMLE

A.Gergely András

**ŰGY KISEBBSÉG, AHOGY MUZSIKÁL.**

**HATÁRON TÚLI IRODALOM MINT HATÁROKAT ÁTLÉPŐ ÉLETVILÁG.....63**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.3

Andits Petra

**ÁLDOZATOK, GAZEMBEREK ÉS HŐSÖK: MELODRAMATIKUS DISKURZUS A KATALÁN  
MECSETELENES MEGMOZDULÁSOKBAN..... 97**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.4

Albert Noémi: Anthony Elliott – John Urry:

**MOZGÁSBAN LEVŐ ÉLETEK – EGY LÉPÉSEL TÚL MESSZE?..... 108**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.5

Szabó Miklós recenziója

**A GYŰLŐLET HUMORA .....126**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.6

### KITEKINTŐ

Szegediné Lengyel Piroska

**HITELFELVÉTELI KÖLTSÉGEK SZÁMVITELI ELSZÁMOLÁSA .....135**  
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.1-2.7



## TARTALOM

### TÉNYEK IDEJE

Ebáts Antal „Epigáonok”, epikajrsek és episztemológusok vélekedései az Útmutatóról.....	4
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.1	
Mikes Hanna Kísérő nélküli kiskorú afgán menekültek etnikai identitása Görögországban.....	20
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.2	
Szabó Miklós Menekülés a fogalmak hálójából – genocidium és kulturális antropológiai megközelítés.....	62
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.3	
Kárpáti László Gondolatok a Z-generáció társas jellemzőiről és ezek lehetséges társadalmi hatásairól.....	77
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.4	
Gerencsér Péter A hétköznapok ritualizálása a mikrocelebek (ön)marketingjében.....	92
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.5	
Szűcs-Novák Rita Új utak az Imre Sándor-kutatásban:.....	104
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.6	
Zöldréti Attila A visegrádi országok 2019. évi versenyképességi prognózisának kritikája.....	118
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.7	
<b>TÉZIS-TÉR</b>	
Gaszó Dániel A szétszakított nemzet: a határon túli magyar kisebbségekre vonatkozó nemzetpolitikák.....	138
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.8	
Keller-Deák Kristóf – Németh Gergely – Sebők Máté – Suha György Egy konzul családtörténete: a budapesti salvadori misszió.....	157
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.9	
<b>SZEMLE</b>	
Tarrósy István Kína, Afrika, Kompország-szerep.....	165
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.10	
Tóth Katalin Zsidó vallásnéprajz a Kárpát-medencében?.....	169
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.11	
A.Gergely András Kényszerek ideje, emlékek kora, tanúságtételek rendje.....	176
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.12	
Boros László Gaszó Ferenc Iskola, társadalom, rendszerváltás című kötetéről.....	192
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.13	
Doszpoly Roland Viga Gyula: Bodrogközi néprajzi tanulmányok című könyvének recenziója.....	197
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.14	
Laki Ildikó MaHolnap – Társadalmi felzárkózási szemle (Egy lap margójára).....	204
DOI: 10.25116/kozelitesek 2019.3-4.15	