

## Elveszik-e a gépek a munkánkat?

*Ahol a tudomány és a fantasztikum találkozik –  
Az MI néhány társadalmi vonatkozása*

A mesterséges intelligencia (MI) kutatásával kapcsolatos egyik legfontosabb kérdés, hogy a gépek elveszik-e a munkánkat. A cikk ezzel a kérdéssel kapcsolatban fűz fel egyetlen gondolatsorra fontos gazdasági és társadalmi jelenségeket. Kiindulópontja a termelékenység és a foglalkoztatottság szétválása, az MI hatása a munkára és néhány szakma érintettségének bemutatása. A tanulmány vizsgálja továbbá, mi történne velünk, ha nem lenne munkánk: miből tudnánk megélni, mi adna értelmet az életünknek és mihez kezdenénk a szabadidőnkkel. Ezen kívül bemutatja, hogyan lehet felkészülni az MI jelentette kihívásokra, mit tanítsunk ezzel kapcsolatban a gyerekeinknek, illetve hogyan lehet együttműködni a gépekkel az úgynevezett kentaur-MI révén. *A befejezés egyrészt a távolabbi jövőbe tekint a poszthumán jövő és a (digitális) halhatatlanság felvillantásával, miközben leszögezi, hogy bizonytalan, mit hoz a jövő, másrészt felveti a gondolatot, hogy elindíthat-e az MI egy új civilizációs hullámot.*

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, algoritmus, a munka jövője, kentaur-MI, civilizációs hullámok

### Szerzői információ

Pintér Róbert, Budapesti Corvinus Egyetem

<https://www.linkedin.com/in/probesz/>

### Így hivatkozzon erre a cikkre:

Pintér Róbert. „Elveszik-e a gépek a munkánkat?”.

*Információs Társadalom* XXII, 3. szám (2022): 75–92.

== <https://dx.doi.org/10.22503/inftars.XXII.2022.3.5> ==

*A folyóiratban közölt művek*

*a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0*

*Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.*

## Will robots take our jobs?

*Where science meets fantasy – Some social aspects of AI*

One of the most important questions of artificial intelligence (AI) is whether robots will take our jobs. The starting points of the article are the relation of productivity and employment, the impact of AI on work, and a few examples of different professions. It examines what could happen to us if we do not have a job: how could we earn money, what could give meaning to our lives and what could we do with our leisure time. The study also discusses how to prepare for the challenges posed by AI, what to teach our children, and how to cooperate with robots through the so-called centaur-AI. The ending of the article looks into the distant future, with a glimpse of the post-human future and (digital) immortality, meanwhile it states that the future is uncertain. Finally the article raises the idea of whether AI can start a new wave of civilization.

**Keywords:** *artificial intelligence, algorithm, future of work, centaur-AI, waves of civilization*

## Bevezetés: civilizációs hullámok és gyökeres társadalmi változások

Az emberi írott történelem nagyjából hatezer évet ölel fel. Alvin Toffler szerint ez alatt az idő alatt – az 1980-as évekig bezárólag – három nagy hullámot ért meg az emberiség (Toffler 2001): az agrár, az ipari és az információs hullámokat. Ezek gyökeres változást hoztak az emberi együttélés teljes módjában, például abban, hogyan termelünk, tanulunk, szeretünk, és így tovább. Véleményem szerint a mesterséges intelligencia (MI) egy új, napjainkban kibontakozó civilizációs hullámot jelenthet, ami várhatóan megváltoztatja a teljes életünket. Hogy jobban megérthessük, hogy ez milyen hatással lehet az emberekre, helyezzük a témát történelmi kontextusba.

Az első hullám több ezer évvel ezelőtt a nomád, vándorló életmódot folytató ember letelepedését hozta magával. Ez többek között együtt járt állandó települések létrehozásával, a növénytermesztés megjelenésével és a földművelés széles körű elterjedésével. Ezzel párhuzamosan az addigi hiedelemvilág és a vallások is megváltoztak, de a munkaszervezés, a társadalmi hierarchia és a társadalomszerkezet is, hogy csak néhányra utaljunk az érintett területek közül.

Ugorjunk előre az időben pár ezer évet, nagyjából az 1700–1800-as évekre.<sup>1</sup> A második hullám az ipari forradalom volt, ami átfogó társadalmi, gazdasági és technológiai változásokkal járt. Ez az addig domináns agrár tevékenységek fokozatos visszaszorulását jelentette, a lakóhely és a munkahely szétválását, így a gyárak és irodák megjelenését mint tipikus munkahelyeket, a munka és szabadidő elkülönülését, a család méretének csökkenését és termelő egységből termelési-fogyasztási egységgé való átalakulását (ahol a gyermekek a kötelező iskolai oktatás miatt már jóval kevésbé veszik ki a részüket a munkából) stb. A teljesség igénye nélkül hadd emeljünk ki ebből a korszakból önkényesen kettő, témánk szempontjából fontos jelenséget:

- ekkorra tehető, hogy az első gépek tömegesen kiváltják a fizikai munka egy részét – tehát elveszik egyes emberek munkáját és megélhetését;
- nem véletlen tehát, hogy már itt, az ipari korszak kezdetén megjelent a gépektől való félelem, gondoljunk csak a ludditákra, akik elsősorban a saját egzisztenciájukat, jövedelmüket féltették a gépektől, és akik emiatt kerültek szembe a haladással.

Ha ismét előreugrunk az időben, de ezúttal már csak pár száz évet<sup>2</sup>, akkor láthatjuk, hogy a harmadik hullám az 1950-es évektől kibontakozó információs társadalmi átmenet: az ipari korszak után a fókusz itt már inkább a szolgáltatásokon van. Az információs korszakban (Castells 2005, 2006 és 2007) már az információ hálózatba rendezett előállítás, tárolása és megosztása vált dominánssá. Ez az új korszak ismét hatalmas gazdasági, társadalmi és technológiai változásokat hozott, például a globális, hálózati, kapitalista termelés dominánssá válását (a szovjet blokk

<sup>1</sup> Persze az ipari forradalom a különböző országokban eltérő időben ment végbe, akár több száz évnyi különbséggel is.

<sup>2</sup> Mint látható, az egymást követő nagy hullámok között egyre kevesebb idő telik el, így az átmenet is egyre gyorsabb, és részben emiatt globálisan is egyre inkább egy időben, párhuzamosan zajlik.

---

összeomlásával), ezzel párhuzamosan a hálózati vállalkozások létrejöttét és elterjedését, a rugalmas foglalkoztatás és a távmunka kialakulását. De nem csak a gazdaság változott meg, a társadalmakra is egyre inkább a hálózati működésmód jellemző, a kölcsönös és állandó összekapcsoltság, ami azonban egyúttal képes bárkit kizárni vagy magába foglalni annak vélt vagy valós értéke szerint, táptalajt adva a proaktív és reaktív globalizációellenes társadalmi mozgalmak megjelenésének. Az információs társadalom a tér- és az időérzékelés megváltozását is magával hozta (áramlások tere és időtlen idő). Végül az állam szerepe is átalakult a klasszikus állam „elgyöngült” és a hálózati-, valamint a fejlesztő állam próbálja meg többé-kevésbé sikeresen kezelni a kihívásokat.<sup>3</sup>

A témánk (gépek és emberek kapcsolata, illetve a munka változó szerepe) szempontjából az a legfontosabb, hogy a három nagy hullám „végighajtotta” a munkaerőt a három fő szektoron, először az első hullám idején az agrárium adott munkát és megélhetést a társadalom többsége számára; majd a második hullámban az ipar; végül a jelenlegi, harmadik, információs korszakban a szolgáltató szektor. Fontos kiemelni, hogy eközben a többség számára a korábbi korszakokban végzett fő munkatevékenység részben szabadidős tevékenységgé vált, mint amilyen például a futás, a vadászat, a halászat vagy a kertészkedés, de később részben így jártak az ipari tevékenységek is, lásd napjainkban a barkácsolást mint hobbit.

Bár Toffler nem szól róla – mivel említett könyvének első megjelenése 1980-ra tehető –, könnyen lehet, hogy most, szemeink előtt bontakozik ki egy újabb, negyedik hullám, a mesterséges intelligencia forradalma, ami akár a fizetett munkát, mint olyat is képes lehet kiváltani és azt teljes egészében „hobbyvá változtatni”<sup>4</sup>, miközben ismét gyökeres társadalmi, gazdasági és technológiai változásokat hoz. Cikkünk fókuszában ebből a lehetséges negyedik hullámból a gépek elterjedése és a munka kapcsolata áll. Vizsgáljuk meg tehát közelebbről, hogy vajon a gépek elveszik-e a munkánkat!

---

<sup>3</sup> Mindezeket az információs korszakhoz kötődő jelenségeket hely hiányában nem dokumentálnánk ennél részletesebben ebben a cikkben, akit mélyebben érdekelnek, annak érdemes Manuel Castells óriási, több mint 1500 oldalas, három kötetes opusát fellapozni az alaposabb kibontásukért (Castells 2005, 2006 és 2007).

<sup>4</sup> Ha igaz a hipotézisem, hogy a mesterséges intelligencia új hullámot jelent és új korszakot hoz, akkor az vár egy sor ma kulcsfontosságú munkára és tevékenységre is, hogy egyszerűen hobbyvá válnak (tehát olyan tevékenységgé, amiért nem fizetnek, hanem szabadidőnkben, kedvtelésből végezzük). Sőt, akár a munkavégzés egésze, mint olyan is hobbyvá alakulhat a társadalom túlnyomó többsége számára, ahogy majd később látni fogjuk. Egyelőre csak egy példát kiragadva, jelenleg úgy tűnik, hogy például ez történhet az autóvezetéssel is. Ha a kedves olvasó szeret autót vezetni, akkor élvezze ki, mert iparági várakozások szerint 1-2 évtizeden belül elterjedhetnek az önvezető autók (Walker 2018). Utána könnyen lehet, hogy az emberi sofőröket ki fogják tiltani az utakról, és legfeljebb ellenőrzött keretek között, tematikus élményparkokban, hobbi jelleggel lehet majd csak a volán mögé ülni.

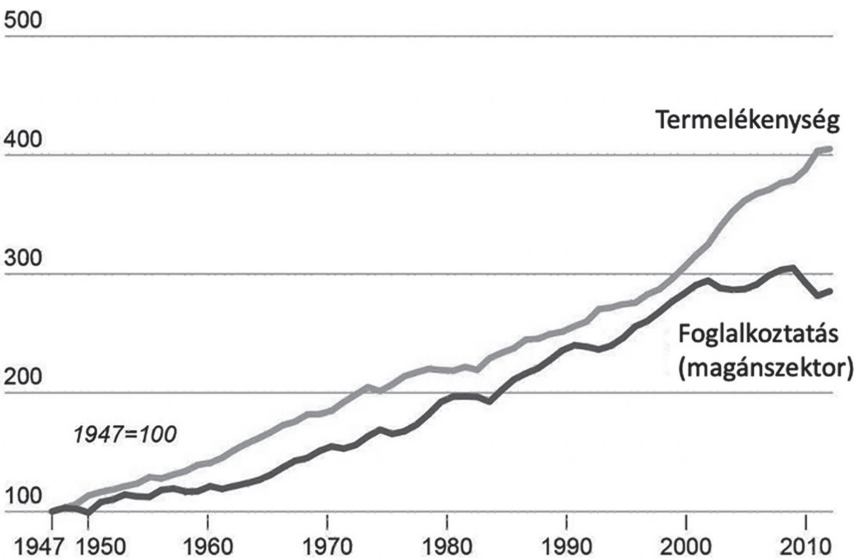
## Legfontosabb kérdésünk: elveszik-e a gépek<sup>5</sup> a munkánkat?

### *A termelékenység és a foglalkoztatottság szétválása*

Az egyik legfontosabb kérdés, ami jelenleg minket, embereket izgat a robotok és a mesterséges intelligencia kapcsán, hogy azok elveszik-e a munkánkat?

A múltban gyakran előfordult, hogy a munkaerőpiacra ható innovációk után visszaesések voltak tapasztalhatók a foglalkoztatásban, de ezt követően más területeken mindig jöttek létre új munkahelyek, foglalkozások. Ez történt például az 1800-as években az Egyesült Államokban, ahol az addig mezőgazdaságból élő munkavállalók a gépesítés révén feleslegessé váltak az agrár szektorban, viszont idővel felszívta őket az ipar a gyárak munkaerőhiánya miatt. De sok más helyen is ezt hozta magával az ipari forradalom, az addig a mezőgazdaságban dolgozók a gyárakban, kisebb részben az újonnan létrejött fehérgalláros szakmák közül választva az irodákban találtak maguknak újfajta munkát.

#### Termelékenység és foglalkoztatás az Egyesült Államokban, 1947-2011



Forrás: Egyesült Államok, Department of Labor, Bureau of Labor Statistics

1. ábra: Termelékenység és foglalkoztatás a magánszektorban 1947 és 2011 között az Egyesült Államokban (Brynjolfsson és McAfee 2012 alapján)

<sup>5</sup> A cikkben terjedelmi okok miatt nem foglalkozok érdemben azzal, hogy különbséget tegyek a mesterséges intelligencia különböző szintjei (szűk, általános és szuperintelligencia) között, illetve nem definiálom a gépek, robotok, MI stb. közötti kisebb-nagyobb, de annál fontosabb különbségeket. Ezzel kapcsolatban lásd például Nick Bostrom könyvét (2016). Témánk szempontjából egyelőre az a fontos, hogy mindezek együttesen hogyan hathatnak a munkára és a munkaerőpiacra. Így a gépek, robotok, mesterséges intelligencia... fogalmakat lényegében szinonimaként használom a cikkben.

---

A termelékenység és a foglalkoztatottság emiatt kéz a kézben jártak – legalábbis mindeddig. Az első ábrán az látszik, hogy 1947-től 2001-ig a fejlődés folyamatosan új munkahelyeket hozott létre, de azóta csak a termelékenység nő a megszokott ütemben, a foglalkoztatottság viszont nem... Ugyanannyi vagy kicsit kevesebb ember dolgozik, miközben a termelékenység a korábbival megegyező ütemben továbbra is növekszik.

Az ezredfordulón a termelékenység és a foglalkoztatás mutatója elválik egymástól. Nem jönnek létre olyan mennyiségben új állások, mint korábban. Vajon mi történhetett? Vajon tartós ez a szétválás vagy átmenetinek bizonyul a jövőben? Hogyan hat erre a fejlődés, például a mesterséges intelligencia elterjedése?

Ezekre a kérdésekre jelenleg nem tudunk érdemben választ adni, és alapvetően „hitvita” folyik a témában, ahol nem annyira a józanész vagy az empirikus adatokon alapuló tények, hanem az értékalapú vélekedések dominálnak. Vannak, akik szerint a gépek eddig nem ismert, új szakmákat fognak létrehozni (hasonlókat, mint amilyen például a webergonómus, ami a '90-es évekig egyáltalán nem létezett, lásd például: PWC 2018). Mások szerint a gépek fokozatosan kiszorítanak minket, embereket a munkaerőpiac jelentős részéről (Brynjolfsson és McAfee 2016).

### *Az MI kiváltja az automatizálható, algoritmizálható fizikai és szellemi munkákat*

Ahhoz, hogy el tudjunk kezdeni gondolkodni azon, milyen munkákat fognak elvenni a gépek az emberektől, először azt kell megnéznünk, hogy egyáltalán mire képesek a gépek jelenleg.<sup>6</sup> Egy 2017-ben a YouTube-on közzétett 2 perces videóban a Futurism összeszedte a legjobb publikus robotizációs és automatizációs megoldásokat (Futurism 2017), ami példákat mutatott arra, hogy többek között mire képesek a robotok. A videó alapján már napjainkban is képesek mosogatni; felugrani egy körülbelül 1 méter magas doboz tetejére, és onnan hátrafelé pontosan leszállítani; egy karddal hajszálpontosan kettévágni egy olyan picit tárgyat, mint egy zöldborsó hüvelye; célba löni; igen érzékeny robotkar segítségével precíziós ipari tevékenységeket végezni; összehajtogatni magukat, hogy különböző alakban végezzenek különböző tevékenységeket; ételt főzni; bőrre tetovált formában kulcsfontosságú életjeleket gyűjteni; automatizált módon táblára írni és rajzolni; bármilyen terepen felboríthatatlan módon elmenni, és így tovább. És mindez valószínűleg még csak a robotika kezdete.

Ha közelebbről megvizsgáljuk a kérdést, hogy mire lesznek képesek a gépek, akkor azt láthatjuk, hogy az automatizálható, algoritmizálható fizikai és szellemi munkákat (lesznek) képesek ellátni. Amint a felsorolásból látszik, a robotok akár már főzni is tudnak. A területtel foglalkozó szakértők még néhány éve is azt gondolták, hogy a robotok főzni biztosan nem fognak tudni megtanulni, mert az túl bonyolult lenne a számukra, hiszen nehezen tudnak dolgokat azonosítani, megfogni és dol-

---

<sup>6</sup> Persze témánk szempontjából kulcsfontosságú, hogy milyen időtávról gondolkodunk. Egyelőre induljunk ki a jelenből, hogy mire képesek a gépek most, és ebből fakadóan mire lesznek képesek a belátható közeljövőben. Később kitérünk majd az ettől távolabbi jövőre is, amivel kapcsolatban már jóval bizonytalanabbak a gépek várható képességei és elterjedésük lehetséges társadalmi vonatkozásai.

gozni velük, stb., tehát mindazokat a tevékenységeket, amik a főzéshez alapvetően elengedhetetlenek (Brynjolfsson és McAfee 2016). Valójában bármi, ami algoritmizálható, idővel megtanulhatónak tűnik egy mesterséges intelligencia által vezérelt robot számára, amennyiben ehhez a megfelelő eszközök<sup>7</sup> is a rendelkezésére állnak. A főzés pedig algoritmizálható, vagyis jól felbontható egymást követő lépések logikus sorozatára:

- tudom, hogy milyen hozzávalók érhetők el a közvetlen környezetemben;
- tudom, hogy ezek a hozzávalók pontosan hol találhatóak;
- tudom, hogy ezekkel a hozzávalókkal mi készíthető el (ismerem sok étel receptjét vagy tudom hol érem el azokat – van szakácskönyvem);
- tudom, hogy milyen eszközök szükségesek a sütéshez-főzéshez és ezeket tudom is használni (a tűzhelytől kezdve az edényeken át a késekig és így tovább);
- végül pontosan tudom, hogy milyen apró lépések egymás utáni sorozatával lehet elkészíteni egy bizonyos ételt.

A főzés jól algoritmizálható, de az algoritmuson túl igen precíz mozdulatokat végző robotokra is szükség van hozzá, amelyek képesek érzékelni a környezetüket és ennek megfelelően módosítani a tevékenységüket. De, ha egy robot képes főzni, tud mozogni is, és tudja, hol van a hűtő, illetve a kamra, akkor nagy valószínűséggel azt is meg tudja mondani, hogy abból, ami éppen otthon található, mit lehet megfőzni. Ezenfelül már apróságnak tűnik az a tudás, hogy mi az az 1-2-3 plusz hozzávaló, aminek a beszerzésével nagyságrendileg megnőhet az otthon található élelmiszerekből elkészíthető ételek száma. Ha pedig a robotnak jogosultságot adunk az élelmiszerek online megrendeléséhez is, akkor ehhez még bevásárolni sem nekünk kell.<sup>8</sup>

Végül a mesterséges intelligencia akár séf is lehet: az IBM Watson nevű mesterséges intelligencia üzleti platformja fűzés recepteket is tud ajánlani, amiben különböző népek konyháit és ételeit „kutyulja össze” tudományos alapon, egészen fantasztikus eredményekkel.<sup>9</sup>

### *3,5 millió sofőr állása van veszélyben csak az USA-ban*

Persze valószínűbb, hogy a sofőrök hamarabb veszítik el a munkájukat, mint a szakácsok. Csak az USA-ban nagyjából 3,5 millió ember dolgozik teherautó-sofőrként. 2015 májusában Nevadában kezdték el az első vezető nélküli teherautókat tesztelni (Thielman 2015). Még új járművek beszerzésére sincs szükség a sofőrök kiváltásához. Az Otto nevű San Francisco-i startupcég – amit 2016-ban felvásárolt, majd 2018 nyár végén bezárt az Uber – azt ígérte, hogy 30 ezer dollárért lesz képes átalakítani a jövőben 1-1 teherautót önvezetővé (Sawers 2018). Mivel egy teherautó-sofőr átlagosan 40 ezer dollárt keres évente, az Otto kevesebb, mint egy év alatt visszahozhatta volna az árat a befektetők számára. Időközben a cég ugyan bezárt, de megannyi új vállalkozás lépett a helyére (például Kodiak Robotics, Peloton Technology, Embark, Keep Truckin, T-pod, OnTruck – Sawers 2017 és Sawers 2018), hogy az önvezető te-

<sup>7</sup> Eszközök alatt sok mindent érthetünk, mint amilyen egy kar, szem, fül stb.

<sup>8</sup> Szerencsére viszont amit megfőz, azt egyelőre még mi ehetjük meg.

<sup>9</sup> Az IBM „Watson séf” még szakácskönyvet is kiadott, ami 2015-ben jelent meg (IBM 2015).



---

herautók kérdését megoldja, mivel egy évi 700 milliárd dolláros piacról van szó csak az Egyesült Államokban.

A 3,5 millió teherautó-sofőr egy jelentős része tehát idővel kereshet magának új állást. Viszont hiába jönnek létre ugyanebben az időszakban új pozíciók is, az így felszabaduló 2-3 millió felesleges sofőrből nem lesz például ugyanannyi adatbányász, szoftvermérnök vagy önjáróautó-tesztelő.<sup>10</sup> Vagyis a mesterséges intelligencia forradalmának köszönhetően a munkanélküliség és a munkaerőhiány egyszerre lesz jelen a gazdaságban (Solo 2015). Ez a jelenség persze nem ismeretlen a modern gazdaságokban, a strukturális munkanélküliség például a rendszerváltás óta jelen van Magyarországon is, tehát ehhez még csak nem is kellene robotok vagy mesterséges intelligencia. Akinek a szaktudása feleslegessé válik vagy a munkaejeje nem alkalmas arra, hogy tartósan értéket teremtsen a munkaerőpiacon, az kiszorul onnan. Gondoljunk például a rendszerváltás után bezárt hazai bányákra vagy a megszűnt nehézgép-gyártásra. Az ennek következtében munkanélkülivé váló tömegekből nem lettek informatikusok vagy tanárok – tisztelet a kivételnek. Ugyanakkor, ami új, hogy miközben a Toffler által említett első hullám évezredek alatt, a második hullám évszázadok alatt, a harmadik hullám pedig fél évszázad alatt ment végbe, addig a mesterséges intelligencia által hozott gyökeres gazdasági és társadalmi változások mindössze 1-2 évtized alatt végbemehetnek. A jellemzően az életükből 40-50 évet munkaerőpiacon töltő emberek számára ez a változás túl gyors lehet ahhoz, hogy mindenki könnyedén lépést tudjon tartani vele.

### *Elveszik a robotok a munkámat?*

De a mesterséges intelligencia természetesen nemcsak a sofőröket veszélyezteti, hanem különböző mértékben szinte minden szakmát... Azt, hogy ennek milyen a mértéke, meg lehet becsülni. Létezik egy weboldal, a *Will Robots Take my Job* (Elveszik-e a robotok a munkámat: <https://willrobotstakemyjob.com>), ahol az amerikai foglalkozási jegyzékben (az ottani TEÁOR-ban) szereplő foglalkozások között lehet keresni, és az oldal jelzi, hogy különböző adatok alapján milyen valószínűséggel automatizálható az adott szakma 2024-ig. Tehát mekkora esély van rá, hogy a robotok elvehetik az adott szakmában dolgozó amerikaiak munkáját, vagy másképpen fogalmazva az adott szakma munkaidejének mekkora hányada automatizálható. Az oldal működése Carl Benedikt Frey és Michael A. Osborne 2013-ban publikált közös riportján alapul (Frey és Osborne 2013), amiben a foglalkoztatás jövőjét vizsgálták, és azt, hogy a szakmák mennyire vannak kitéve a számítástechnika helyettesítő hatásának. A szerzők 702 szakmát vizsgáltak meg, amiket a weboldal egyszerűen és gyorsan kereshetővé tett, miközben kiegészítette azokat néhány fontos munkaerőpiaci statisztikával is az Amerikai Munkaerő-Statistikai Hivatal (Bureau of Labor Statistics) adatai közül, mint az adott szakmában dolgozók száma vagy az éves kereset mértéke. Frey és Osborne számításai szerint egyébként az amerikai piacon

---

<sup>10</sup> Ugyan nagy valószínűséggel lehetne belőlük sikeres önjáróautó-tesztelő, de ezen állások száma igencsak korlátozott ahhoz képest, hogy mennyi a sofőrök száma.



foglalkoztatottak 47%-át veszélyeztetheti valamilyen mértékben az automatizáció a jövőben.

Az oldal szerint vannak teljesen biztonságban lévő, enyhén és közepesen fenyegetett, illetve teljesen balsorsú (vagy ahogy az oldal fogalmazott: „you are doomed”) szakmák is. Nézzünk ezekre 1-1 példát!

- Az én egyik foglalkozásom egyetemi oktató. Ezért érthető okokból jómagam először a tanári szakmára kerestem rá. Az oldal szerint mindössze kevesebb mint 1% esély van rá, hogy a robotok elveszik a tanárok munkáját. (A(z amerikai) tanárok tehát 2024-ig biztonságban vannak az automatizációtól.
- Más szakmák kevésbé ilyen szerencsések. A riporterek például már kevésbé vannak biztonságban, de még esetükben is csak mindössze 11% annak a valószínűsége, hogy a munkájuk automatizálható. Ráadásul 2024-ig mínusz 9%-os „növekedéssel” számolhatunk a Will Robots Take My Job oldal szerint.
- Ha közepesen veszélyeztetett szakmára kell példát mondani, akkor ilyen lehet a színészeké. Ők az oldal szerint elkezdhetnek aggódni („start worrying”), mivel 37%-os valószínűséggel automatizálható a munkájuk, miközben 10%-os növekedéssel lehet számolniuk 2024-ig.<sup>11</sup>
- Végül, ha egy teljesen balsorsú szakmát kellene keresni, akkor a könyvelők és könyvvizsgálók idevágó statisztikáját érdemes megnézni. Az oldal ugyanis a megdöbbentő 98%-os adatot adja ki rájuk vonatkozóan. Tehát miközben megközelítőleg 1,6 millió ember dolgozik ezen a területen csak az Egyesült Államokban, 2024-re szinte alig lesz, aki ezzel foglalkozna – legalábbis az oldal szerint.

Természetesen a kíváncsiak számára mind a több mint 700 szakma adatai átböngészhetők. Az is elég, ha valaki csak iparágakat ír be az oldalra, utána is lehetséges szakmát választani azok közül, amiket az oldal az adott iparág vonatkozásában ki-listáz.

## Ha nem lesz munkánk...

### ...miből fogunk megélni?

Menjünk tovább a gondolatmenetben. Mi fog történni, ha a gépek tömegesen elveszik a jövőben a munkánkat? A legkézenfekvőbb, hogy nem lesz megélhetésünk, mert nem fogunk tudni pénzt keresni. Ugyanakkor a jövedelemkiesés gondot fog jelenteni a termékeket gyártó, illetve szolgáltató cégeknek is: vajon miből fogják az addigi vevőik megvenni, amit el szeretnének nekik adni? Tehát (közép és hosszú

<sup>11</sup> Digitális színészt egyébként jó eséllyel már sokan láthattak az olvasók közül is. A 2016-ban bemutatott *Zsivány egyes* című Csillagok háborúja moziban például egy digitális Leia hercegnő veszi át a lázadóktól a Halálcsillag terveit. A jelenet ugyanis az 1977-ben készült Csillagok háborúja film közvetlen előzményeit mutatja be, így közel 40 évet kellett volna fiatalítani a színésznőn. Ehelyett egyszerűbb volt digitálisan létrehozni a fiatalabb mását... (A jelenet a film legvégén látható: 2:00:06–2:00:30 között.) A jövőben elképzelhető, hogy vetített hologramokkal vagy robotokkal eljátszathatók lesznek színpadon is a szerepek, így a színpadi színészek sincsenek feltétlenül biztonságban.

---

távon) a munkaadók sem érdekeltek abban, hogy egyáltalán ne legyenek, akik meg tudják venni mindazt, amit a vállalataik előállítanak. Például Ford is azért emelte fel a gyári munkásai órabérét, hogy azok képesek legyenek megvenni az autót, ami legördül a futószalagokról.

Ugyanakkor a tulajdonosi réteg jóindulatánál megbízhatóbb és tartósabb társadalmi megoldásra van szükség, ha világszinten kívánjuk kezelni a kihívást, amit a gépek által várhatóan indukált növekvő munkanélküliség jelenthet. Erre megoldás lehet például az univerzális alapjövedelem bevezetése. Az alapjövedelem lényege, hogy mindenkinek alanyi joga jár valamekkora jövedelem, ami egy bizonyos élet-színvonal eléréséhez elegendő.

Gazdasági szempontból a megélhetés kérdése az egyik legnagyobb kihívás, amit a gépek okozta munkanélküliség miatt várhatóan hamarosan meg kell oldani. Ennek nehézségét többek között az adja, hogy helyben kell az embereknek jövedelmet biztosítani (állami vagy önkormányzati szinten), miközben az ehhez szükséges jövedelem egy jelentős része globális cégeknél csapódik le és helyben nem hozzáférhető, mivel nem adóznak mindenhol, hanem csak néhány országban, jellemzően ahol a legelőnyösebb a számukra. Az alapjövedelem univerzális (lehetőleg a teljes világra vonatkozó) bevezetése mellett szól az is, hogy egyes országok közötti és azokon belüli eltérő színvonalú szociális és jóléti ellátás társadalmon belüli és társadalmak közötti feszültséget egyaránt fog kelteni és táplálni fogja a gazdasági célú migrációt is. Tehát elsősorban nem helyi, hanem globális megoldásra volna szükség.

A másik kihívás, amit ez a probléma okoz, hogy a gépek helyettesítő hatása folyamatos, apránként terjednek el, tehát a meglévő (félig-meddig) jóléti rendszer először várhatóan rendszeren belül, a most meglévő megoldásokkal próbálja majd meg kezelni a növekvő munkanélküliséget, ami egy idő után nem lesz tartható. Azt azonban nem lehet előre megmondani, hogy mikortól kell rendszerszerűen más, jobb, globálisabb eszközöket bevezetni a probléma kezelésére, és mi adja majd ezek anyagi forrását. Egyvalami biztos, hogy az alapjövedelemmel már több-kevesebb sikerrel kísérleteznek regionális szinten, például Finnországban (Kangas et al. 2017; Simanainen és Kangas 2018) vagy a Szilícium-völgyben (Koteczki 2018).

A jövedelemkiesés azonban véleményem szerint csak az első probléma, ami egyrészt kézenfekvő („enni” ugyanis nyilvánvalóan kell), másrészt érzésem szerint kisebb kihívás is (javarészt mivel pénzzel megoldható), mint azok, amikről a következő részekben szót ejtek.<sup>12</sup>

### *...mi fog értelmet adni az életünknek?*

Azt gondolom tehát, hogy a jövedelemkiesés csak a kisebbik probléma lesz, amit feltehetően könnyebb lesz orvosolni. A munka azonban jóval többet jelent nekünk, embereknek a megélhetésünk biztosításánál, így az elvesztése is komolyabb következményekkel járhat.

---

<sup>12</sup> Persze én nem közgazdász vagyok, hanem szociológus, ebből is következik, hogy nem a gazdasági, hanem a társadalmi kihívásokat látom komolyabbnak és komplexebbnek a gépek munkaerő-helyettesítő hatása kapcsán.

Marx szerint például a munka az ember nembeli jellege, azzal „dolgozta ki” magát a természetből (Marx 1981). A szabad tudatos tevékenység különösen fontos – tehát a munkára nem szabad csak mint a megélhetésünket nyújtó tevékenységre tekinteni. A munka az egyik lényegi tulajdonságunk, ami akár több százezer éve velünk lehet, így „egyik napról a másikra” nem fogunk tudni lemondani róla.

A munka ugyanakkor része az identitásunknak is – részben azzal határozzuk meg magunkat, amivel foglalkozunk. Ha egy felnőttet megkérünk arra, hogy 5-10 mondatban mutassa be önmagát, akkor szinte biztosak lehetünk benne, hogy – ha az illető dolgozik, akkor – a bemutatkozás része lesz a munkájának leírása is. Ha ezt a munkát elveszíti, akkor mi fogja meghatározni, értékessé tenni mások és saját maga előtt? A munkanélkülivé válás elsősorban nemcsak az anyagi függetlenség elvesztése miatt annyira megterhelő, hanem a vele járó egyéni, családi és társadalmi problémák miatt is.<sup>13</sup>

De a munka más szempontból is fontos lehet: Csikszentmihályi Mihály magyar származású pszichológus fontos fogalma a „flow”, ami szerinte az emberi boldogság egy forrása: amikor úgy telik az idő, hogy észre sem vesszük, mert olyan tevékenységet végzünk, ami magába szippant (Csikszentmihályi 2015). Az ilyen tevékenység értelmet ad az életünknek, ettől érezzük teljesnek, fontosnak magunkat. Munka híján ezt sokan sokkal nehezebben tudják majd megélni. Persze nem minden munka automatikusan flow-élmény (és nem minden flow-élmény munka), viszont ha egyáltalán nincs munkalehetőség valaki számára, akkor az ilyen jellegű flow-élmény is könnyebben elkerüli. Munkalehetőség nélkül ugyanis nehezebben tudjuk kitapasztalni, miben vagyunk tehetségesek, milyen tevékenységet élveznénk, hol és hogyan tudnánk értéket teremteni mások számára, és egyúttal hasznosnak, teljesnek, boldognak érezni magunkat.

### *...mihez fogunk kezdeni a szabadidőnkkel?*

Munka nélkül, pláne, ha univerzális alapjövedelemmel fogunk rendelkezni, szinte korlátlan mennyiségű szabadidőnk lesz a mostanihoz képest. Így a legfontosabb kérdés véleményem szerint az lesz, hogy mihez kezdünk ezzel a megnövekedett szabadidővel? Hogyan tudjuk majd értelmesen eltölteni? Erre a kérdésre alapvetően eltérő válaszokat lehet adni az alapján, hogy milyen emberképpel rendelkezünk. Amennyiben azt gondoljuk, hogy az ember eredendően jó és nagy dolgokra termett, akkor azt gondolhatjuk, hogy a gépeknek köszönhetően létrejöhet egy paradicsomi állapot (amit van, aki kommunizmusnak hív, lásd Frase 2016): nem kell dolgozni, de

<sup>13</sup> Valójában itt meglehetősen komplex kapcsolatrendszer van a fizetett munka, a munka presztízse, az önértékelés és a vélt társadalmi hasznosság között, amit terjedelmi okokból nem fejtenék ki bővebben. Ugyanakkor a gépek elterjedése következtében a fizetett munkahelyek szűkülése nem jelenti azt, hogy idővel az értelmes tevékenységek, feladatok teljes spektruma elérhetetlenné válna az emberek számára. Sokkal inkább hasonló jelenségről van szó, mint amikor egy munkanélkülivé váló családtag elveszíti a fizetett munkahelyét, de otthon minden háztartási munkát és háztartás körüli, családtagokkal kapcsolatos tevékenységet elvégezhet – utóbbinak sajnos egyelőre jóval alacsonyabb a társadalmi megítélése, és feltehetően kevesebben találják vonzó karriercélnak vagy identitásuk (önmegvalósításuk) meghatározó részének.

---

mindenki hozzáfér a szükségleteinek megfelelő javakhoz. Csak ezúttal a kommunizmust nem csak emberek, hanem emberek és gépek együtt hozzák létre, ezért ezúttal talán sikerülni fog megvalósítani. Viszont amennyiben azt gondoljuk, hogy az ember egy olyan ösztönlény, akit kordában kell tartani, akinek szabályokat és értelmes célokat kell adni, különben „elszabadul” és kárt tesz másokban és önmagában, akkor az óriási mértékben megnövekedett szabadidővel hatalmas konfliktusok elé nézünk. Feltehető, hogy mind a két jelenség egyszerre igaz lehet: lesznek, akiknek áldás, míg másoknak átok lesz ez a megnövekedett szabadidő.

Innen nézve a mesterséges intelligencia térnyerésével kapcsolatos gondolkodás középpontjában nem a gépek, hanem az ember, tehát önmagunk megértése áll. A mesterséges intelligencia tükröt tart nekünk, amiből kiderül, hogy kik is, mik is vagyunk valójában. A gépek térnyerése (és témánk szempontjából a munkával való kapcsolata) rólunk, emberekről mond el sokat azzal, hogyan leszünk képesek ezzel a lehetőséggel (változással) élni és együtt élni.

Eljuthat a világ arra a szintre, ahol a munka nem kötelezettség, hanem kiváltság lesz, csak a kiválasztott kevesek dolgozhatnak majd, akiknek olyan a tudásuk vagy a kreativitásuk, olyasmit tudnak, amit a robotok vagy a mesterséges intelligencia nem képes megcsinálni.

Látszólag ez a folyamat majd csak a jövőben kezdődik meg, valójában azonban már most, az információs társadalomban is zajlik. Akinek kevésbé értékes a munkája, az kizáródik a munka világából (Castells 2005, 343–359) vagy csak alacsonyabb értékű munkát végezhet, miközben több szabadideje lehet, cserébe viszont akár jelentősen is csökkenhet az elkölthető jövedelme.

## **Mi a jó stratégia?**

Mi a jó megoldás ebben a helyzetben, hogyan lehet felkészülni a mesterséges intelligencia jelentette (jövőbeni) kihívásra? Egyetlen üdvözítő megoldás valószínűleg nem létezik. Azoknak, akik pályaválasztás előtt állnak, egészen biztosan megfontolandó, hogy ne egyetlen, speciális szaktudáson alapuló szűk szakmát válasszanak hivatásuknak, amit egy viszonylag gyorsan végbemenő automatizáció egy csapásra feleslegessé tehet. Érdemesebb ehelyett egy minél inkább jövőt álló iparágban vagy szektorban gondolkodniuk, ahol több szakma között is tudnak váltani, ha szükségessé válik. Azok, akik már régebb óta dolgoznak, próbáljanak meg minél inkább széles látókörrel rendelkezni azon a területen, ahol tevékenykednek, megkönnyítendő, ha váltaniuk kell (tehát, mondjuk, a sofőr példájánál maradván a logisztikai területen belül vértézzék fel magukat tudással). Ezen túl pedig készüljön fel rá mindenki lélekben, hogy egyetlen életút alatt akár 3-4-szer is tudni kell teljesen másik munkára átállni.

## *Mit tanítsunk a gyerekeinknek?*

Persze ennél is fontosabb kérdés, hogy mit tanítsunk a gyerekeinknek, akik nálunk is több időt fognak ebben a jövőben eltölteni. A 3R mellett a 4C-re is szükségük lesz.

A 3R (reading, ‘riting, ‘rithmetic – olvasás, írás, számolás) önmagában már nem elég, ezen felül kell a 4C, az a 4 „szuperképesség”, ami a 21. század tanulásának középpontjában áll: kreativitás, kommunikáció, kollaboráció és kritikus gondolkodás (Soulé és Warrick 2015).

Most gondoljunk bele, hogy milyen a mai magyar iskolarendszer, és vajon eme „szuperképességek” közül melyik átadására képes! Sok helyen a lexikális tudás áll a középpontban, még mindig sikert lehet elérni a biflázással, az egyéni munkát preferálják az értékelésnél (felelet, dolgozat) – és rendszerint csak egyetlen megoldást fogadnak el, míg lesni tilos, mert az csalás! Miközben a munka világában szinte állandóan csoportosan dolgozik az ember, szinte egyetlen kihívásra sincs kizárólag egyetlen üdvözítő megoldás, és a siker legtöbbször az együttműködésen, illetve a jó kommunikáción múlik.

A mai magyar iskolarendszerre két állítás tehető egyszerre:

1. Szisztematikusan egészen biztosan nincs benne jelen a 4C, sőt egészét tekintve ebben a tekintetben inkább romlott a helyzet az elmúlt években. Ugyanakkor 1-2 országot leszámítva (mint amilyen például Finnország, lásd Matthies és Skiera 2015) mindenhol problémát jelent, hogy az oktatási rendszerek nem készítenek fel a jövőre és (még) nem inherens részük a 4C;
2. Nagyon sok múlik idehaza a pedagógusokon, az ő képességeiken, egyéni indíttatásukon. Sok olyan pedagógus van, aki sokat tesz azért, hogy a 4C, vagy legalábbis annak egy része jelen legyen az óráin. Ugyanakkor nincs jól, hogy a tanárok jóindulatán és képességein múlik az, hogy jövőképes tudást szereznek-e a mai gyerekek, a jövő „munkásai”. A jövő szakmáinak egy része ugyanis ma még csak nem is létezik, de már erre kellene felkészülnie a gyerekeinknek az iskolában. Ez nem megy másként, mint úgy, hogy a jövőben rugalmasan képesek adaptálódni a legtöbb helyzethez és feltalálni magukat.

### *Kentaur-MI*

Bár eddig úgy tűnhetett, valójában ne úgy gondoljunk a jövőre, mint valamiféle harcra a gépekkel! A gépeket ugyanis nem tudjuk legyőzni, mi ugyanis biológiai alapon, evolúciós léptékkal fejlődünk, míg ők ennél feltehetően jóval gyorsabb fejlődésre lesznek képesek. A gépekkel való versengés helyett inkább a velük való egyre szorosabb együttműködésre készüljünk fel! Tanuljunk meg együttműködni a gépekkel, együtt ugyanis sokkal többre vagyunk hivatottak, mint külön-külön vagy egymás ellen!

A gépekkel való szoros együttműködést a kentaur-MI kifejezés írja le a legjobban, melynek első használatát Garri Kaszparov sakkvilágbajnokhoz kötik, aki miután 1997-ben másodszor is alulmaradt az IBM Deep Blue-val szemben, „kentaur-sakkról” kezdett el beszélni, ahol gép és ember egymást segítve, együtt sakkozik, egy hasonló ember–gép páros ellen. A kentaur-sakkban egy különösebben nem kiemelkedően jól sakkozó ember és egy nem különösebben erős sakkozógépet együttesen, jó taktikával és megfelelő együttműködéssel legyőzhetnek egy jobb sakkozógépet és akár egy sakkmestert is külön-külön (Case 2018).

---

Várható, hogy a jövő szakmái ehhez hasonlóak lehetnek, ahol az ember és a gép együtt fognak feladatokat megoldani: utóbbi kiválóan tud számolni, rendkívüli az analízáló képessége, de nem különösebben kifinomult a feladat kijelölése, kommunikációs készsége, intuíciója vagy érzelmi intelligenciája.<sup>14</sup> Ha azt gondolnánk, hogy ez sci-fi, és csak a távoli jövőben elképzelhető, akkor gondoljunk bele, hogy nagyon sokan már most is gépekkel végezzük el a munkánkat (még, ha ezek egyelőre nem is mesterséges intelligenciák), nélkülük sokkal kevesebbre lennénk képesek. Tulajdonképpen a legtöbb ember már most is kentaur-modellben működik. Például ezt a cikket sem lehetett volna számítógép és internet nélkül ilyen könnyen elkészíteni, ha egyáltalán el lehetett volna... Ennek az együttműködésnek logikus és szerves folytatása, ha a jövőben megjelenő gépekkel is szoros kapcsolatot alakítunk ki, és továbbra is együtt végezzük el a munkánkat.

## Befejezés: mit hozhat a jövő?

### *Poszthumán jövő és (digitális) halhatatlanság*

Az eddigieknél messzebbre is nézhetünk az időben. Ugyanakkor minél távolabbra tekintünk, annál bizonytalanabb, hogy milyen folyamatokkal járhat a gépek elterjedése. A következő pár évben – ahogy az amerikai statisztikák alapján fentebb láthattuk – a munkák és az azokon belüli tevékenységek egyre nagyobb része egészen biztosan automatizálhatóvá válik. Ugyanakkor idővel várható, hogy ennek a mértéke tovább nő, és az emberek egy része hosszú távon feleslegessé válhat a jelenlegi szakmájában a munkaerőpiacon. Viszont véleményem szerint ez folyamat a kentaur-modell alkalmazásával részben ellensúlyozható, sőt akár teljesen meg is állítható. Eközben viszont megváltozhat az is, amit emberinek gondolunk, az ember-gép szimbiózis, vagy amit a kentaur-modell ma jelent. A gépek még közelebb kerülhetnek hozzánk, a gép már nemcsak az emberen kívül, hanem az emberen belül is megjelenhet (például implantátumok révén). Ez a folyamat úgynevezett poszthumán lények létrejövetelével jár (Hayles 1999), ami viszont nagy társadalmi megosztottságot hozhat, mivel egészen biztosan lesznek, akik el fogják utasítani a gépeket, hogy továbbra is teljesen vagy nagymértékben biológiai alapú humán lények maradhasanak, míg mások élni fognak a lehetőséggel, hogy még többre legyenek képesek gépekkel „feljavítva”. Közben ennek óriási kihatása lesz a társadalmak működésére is – gondoljunk csak arra például, hogyan biztosítható egy ilyen világban az esélyegyenlőség (Fukuyama 2002).

---

<sup>14</sup> Egy ilyen elképzelt jövőbeli együttműködést ábrázol a *Sight* című sci-fi rövidfilm, ami bemutatja, hogy ember és gép (mesterséges intelligencia) hogyan tud együttműködni egymással egy speciális helyzetben. A rövidfilm egy olyan elképzelt közeljövőbe repít, ahol egy intelligens kontaktlencse segítségével folyamatosan hozzáférhetünk az internethez, illetve különböző alkalmazásokhoz, információkhoz (mint például hangelemzés, arcelemzés, közösségimédia-információk stb.). Az információkat a látómezőnkbe vetíti a lencse, egyfajta kibővített valóságként, de ezeket csak mi láthatjuk, mások nem. Vajon milyen lehet a randevú egy ilyen képzeletbeli jövőben? A filmben egyfajta digitális Cyranoként segít egy alkalmazás a főhős számára a kiválasztott hölgy szívét rabul ejteni. A jelenetsor 2:37 és 5:05 között található, de érdemes az egész 8 perces filmet végignézni (Sight 2012).



Vannak, akik szerint az ember-gép szimbiózisnak köszönhetően kézzelfogható közelségben van akár a valódi (és nem csupán digitális) halhatatlanság elérése is. Ray Kurzweil, a mesterséges intelligencia egyik legismertebb kutatója szerint a halhatatlanság hamarosan a jelen részévé válik: „Kurzweil a halhatatlanság elérését lehetővé tehető technológiák lelkes szószólója. Szerinte nanorobotok segítségével az emberi test bármeddig karbantartható lesz. Mivel ezek a robotok még nem léteznek, azt ajánlja, hogy „250 fajta kiegészítővel, 8-10 pohár vízzel, és 10 csésze zöld teával” tartsuk karban magunkat a feltalálásukig” (Wikipédia 2022). Ő maga pedig saját bevallása szerint évi körülbelül 1 millió dollárt költ vitaminokra és étrend-kiegészítőkre, halhatatlanságdiétája bárki számára elérhető az interneten (Brodwin 2015). Képzeljük el, hogy a világon megjelenik a halhatatlanságot lehetővé tévő technológia és elkezd elterjedni, mindennek szintén hatalmas hatása lenne a mai társadalmak működésére, a párválasztásra, a gyerekvállalásra (a gyerek-szülő kapcsolatra), az oktatásra, a munkavállalásra, a jóléti rendszerre (például a nyugdíjrendszerre), hogy csak néhány fontos területet emeljünk ki!

### *Negyedik civilizációs hullám?*

Ahogy Toffler kapcsán a cikk elején láttuk, egy civilizációs hullám mindent megváltoztat. Az emberi együttélés módjában jelent ugyanis változást: a párkapcsolatokban, a családokban és a gyereknevelésben, a társadalmak irányításában és a hatalmi viszonyokban, a hit és a vallás kérdéseiben, a tér- és településszerkezetben, a közlekedésben, az információáramlásban és a média használatban, a termelésben és a piac működésében, valamint a munkavégzés jellegében is (Toffler 2001).

Természetesen azt nem tekinthetjük bizonyosnak, hogy az MI egyre szélesebb körű alkalmazása kapcsán elindulnak olyan átfogó társadalmi változások, amik végül egy negyedik civilizációs hullámban öltenek testet. Hipotézisem szerint azonban a kentaur-MI szélesebb körű elterjedése, az ember-gép szimbiózis kiteljesedése minden téren megváltoztathatja, hogy mire vagyunk képesek mint emberek. Ez pedig visszahathat arra, hogy a társadalmunk hogyan működik, végeredményben elindítva egy új civilizációs hullámot, aminek jelenleg a kezdetén állunk.

### **Összegzés**

A cikk végére érve röviden összegezném a legfontosabb gondolatokat. A cikk során arra kerestem a választ, hogy vajon a gépek elveszik-e a munkánkat. A bevezetésben amellet érveltem, hogy az MI akár egy új civilizációs hullámot is elindíthat, és jeleztem, hogy ebből elsősorban a gép és a munka kapcsolatára fókuszálok. Először ismertettem a termelékenység és foglalkoztatottság szétválása körüli hitvitát. Majd bemutattam, hogy mire képes az MI (algoritmizálható munka kiváltása), illetve hogy emiatt mely jelenlegi szakmák kerülhetnek leginkább veszélybe. Ezt követően azonosítottam, hogy mik lehetnek a legfontosabb kérdések, ha a gépek a most még meglévő munkahelyeket idővel elérhetetlenné teszik az emberek számára: a megélhetés



---

biztosítása, az értelemadás az emberi élet számára, és a megnövekedett szabadidő kezelése.

A cikk második fele a jelenlegi helyzetben kínálkozó megoldásokat, lehetőségeket vette számba, egyrészt a már a munkaerőpiacon jelen lévők, másrészt a jövő generációk vonatkozásában (mit érdemes tanítani a gyerekeknek, hogy jövőképes tudásra tegyenek szert). Ezt követően ismertettem a kentaur-MI elméletét, ami az ember-gép szimbiózis révén megoldást kínálhat, amellel érveltem, hogy nem versenyezni kell a gépekkel, hanem együttműködni velük, együtt ugyanis többre vagyunk képesek, mint külön-külön. A kentaur-MI ugyanakkor elvezethet minket egy olyan poszthumán jövőhöz, ami gyökeresen más, mint a mai világunk, így röviden ezzel is foglalkoztam. Végül visszatértem a negyedik civilizációs hullámhoz, és hitet tettem amellest, hogy az MI képes lehet ezt elindítani.

## Irodalomjegyzék

Bostrom, Nick. *Szuperintelligencia*. Budapest: Ad Astra, 2016.

Browdin, Erin. "The 700-calorie breakfast you should eat if you want to live forever, according to a futurist who spends \$1 million a year on pills and eating right." *Business Insider*, 2015. április 13.

<https://www.businessinsider.com/ray-kurzweils-immortality-diet-2015-4>

Brynjolfsson, Erik és Andrew McAfee. "Jobs, Productivity and the Great Decoupling." *The New York Times*, 2012. december 11.

<https://www.nytimes.com/2012/12/12/opinion/global/jobs-productivity-and-the-great-decoupling.html>

Brynjolfsson, Erik és Andrew McAfee. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company, 2016.

Case, Nicky. "How To Become A Centaur." *Journal of Design and Science* 2018. január 8.

<https://doi.org/10.21428/61b2215c>

Castells, Manuel. *A hálózati társadalom kialakulása – Az információ kora – Gazdaság, társadalom és kultúra – I. kötet*. Budapest: Gondolat-Infonia, 2005.

Castells, Manuel. *Az identitás hatalma – Az információ kora – Gazdaság, társadalom és kultúra – II. kötet*. Budapest: Gondolat-Infonia, 2006.

Castells, Manuel. *Az évezred vége – Az információ kora – Gazdaság, társadalom és kultúra – III. kötet*. Budapest: Gondolat-Infonia, 2007.

Csikszentmihályi Mihály. *Flow – Az áramlat – A tökéletes élmény pszichológiája*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 2015.

Frase, Peter. *Four Futures: Life After Capitalism*. London – New York: Verso, 2016.

Frey, Carl Benedikt és Michael A. Osborne. "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization." *Working Paper. Published by the Oxford Martin Programme on Technology and Employment*. 2013.

<https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>

Fukuyama, Francis. *Our Posthuman Future. Consequences of the Biotechnology Revolution*. New York: Farrar, Strauss and Giroux, 2002.

- Futurism: Amazing Achievements Of 2017 Robots. *YouTube*. Utolsó hozzáférés: 2022. október 27.  
<https://www.youtube.com/watch?v=h8pQhcP4Hfl&feature=youtu.be&>
- Hayles, N. Katherine. *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- IBM – Institute of Culinary Education. *Cognitive Cooking with Chef Watson: Recipes for Innovation from IBM & the Institute of Culinary Education*. Naperville, Illinois, Egyesült Államok: Sourcebooks, 2015.
- Kangas, Olli, Miska Simanainen és Pertti Honkanen. “Basic Income in the Finnish Context.” *Intereconomics* 52, no. 2 (March 2017): 87–91.  
<https://doi.org/10.1007/s10272-017-0652-0>
- Koteczki, Peter. “An ambitious basic income experiment started by a major Silicon Valley tech accelerator has been delayed.” *Business Insider*, 2018. augusztus 27.  
<https://www.businessinsider.com/basic-income-experiment-started-by-y-combinator-delayed-until-2019-2018-8>
- Marx, Karl. “Gazdasági-filozófiai kéziratok 1844-ből.” In *Karl Marx és Friedrich Engels művei (MEM) 42. kötet*. 41–155. Budapest: Kossuth Könyvkiadó, 1981 [1844].
- Matthies, Aila-Leena és Ehrenhard Skiera. *Finnország művelődési és oktatási rendszere*. Budapest: Gondolat, 2015.
- PWC. “Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation.” Utolsó hozzáférés: 2022. október 27.  
<https://www.pwc.co.uk/services/economics-policy/insights/the-impact-of-automation-on-jobs.html>
- Sawers, Paul. “Keep on truckin’: 5 companies disrupting the road freight industry.” *Venture Beat*, 2017. május 20.  
<https://venturebeat.com/2017/05/20/keep-on-truckin-5-companies-disrupting-the-road-freight-industry/>
- Sawers, Paul. “As Uber winds down autonomous truck business, Otto founders aren’t giving up.” *Venture Beat*, 2018. augusztus 7.  
<https://venturebeat.com/2018/08/07/as-uber-winds-down-autonomous-truck-business-otto-founders-arent-giving-up/>
- Sight: A Sci-Fi Short Film: ‘Sight’ – by Sight Systems. *YouTube*. 2012. Utolsó hozzáférés: 2022. október 27.  
[https://www.youtube.com/watch?v=IK\\_cdkpazjI&](https://www.youtube.com/watch?v=IK_cdkpazjI&)
- Simanainen, Miska és Olli Kangas. “What experiments in Finland can tell us about basic income.” *The Political Quarterly Blog*, 2018. Utolsó hozzáférés: 2018. szeptember 22.  
<http://www.pqb.org.uk/2018/03/what-experiments-in-finland-can-tell-us.html>
- Solo, Olivia. “Self-driving trucks: what’s the future for America’s 3.5 million truckers?” *The Guardian*, 2015. június 17.  
<https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/17/self-driving-trucks-impact-on-drivers-jobs-us>
- Soulé, Helen és Tatyana Warrick. “Defining 21st century readiness for all students: What we know and how to get there.” *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* 9, no. 2 (May 2015): 178–186.  
<http://psycnet.apa.org/buy/2015-21002-008>

- 
- Thielman, Sam. "Nevada clears self-driving 18-wheeler for testing on public roads." *The Guardian*, 2015. május 6.  
<https://www.theguardian.com/technology/2015/may/06/nevada-self-driving-trucks-public-roads-daimler-inspiration>
- Thoma, Mark. "Getting Back to Full Employment." *Economist's View*, 2013. április 19.  
<http://economistsview.typepad.com/economistsview/2013/04/getting-back-to-full-employment.html>
- Toffler, Alvin. *A harmadik hullám*. Budapest: Typotex, 2001.
- Walker, Jon. "The Self-Driving Car Timeline – Predictions from the Top 11 Global Automakers." *TechEmergence*, 2018. szeptember 16. Utolsó hozzáférés: 2018. szeptember 18.  
<https://www.techemergence.com/self-driving-car-timeline-themselves-top-11-automakers/>
- Wikipedia. "Ray Kurzweil." Utolsó hozzáférés: 2022. október 27.  
[https://hu.wikipedia.org/wiki/Raymond\\_Kurzweil](https://hu.wikipedia.org/wiki/Raymond_Kurzweil)
- Will Robots Take My Job. Utolsó hozzáférés: 2022. november 3.  
<https://willrobotstakemyjob.com/>