

HAJDÚ JÓZSEF*

Az innováció hatása a munkaerőpiacra, avagy elveszik-e a robotok az ember munkáját? **

Bevezetés

A davosi konferencia¹ egyik sarkalatos állítása, hogy a technológia változása sokkal több állás megszűnéséért felelős, mint a szabad kereskedelem, és ez a tendencia a technológia további fejlődésével a jövőben folytatódni fog. Ezzel párhuzamosan a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás elterjedése miatt egyre nagyobb veszélynek vannak kitéve a munkavállalók. Általános kérdésként fogalmazódik meg, hogy a robotok elveszik-e az ember munkáját. Ebben a tanulmányban erre keresünk választ.

A londoni Future of Work (A munka jövője) konferencián hangzott el 2015-ben - az Oxfordi Egyetem szakértői által készített tanulmány alapján -, hogy húsz éven belül gépek tölthetik be napjaink állásainak a felét és a robotok nem csak a fizikai, hanem a szellemi munkavégzőket is képesek lesznek helyettesíteni.²

Ezzel párhuzamosan amerikai kutatók az amerikai statisztikai hivatal adatait komplex gépi tanulási algoritmusokkal elemezve, arra a megállapításra jutottak, hogy a következő 20 év során az amerikai állások 47 százalékát „fenyegetik” a robotok. Michael Osborne, a kutatás egyik vezetője szerint a legnagyobb veszélyben a targoncák, mezőgazdasági gépek vagy kamionok vezetőinek állásai vannak, mert az előrejelzések szerint ezeket fogják átvenni leghamarabb az intelligens gépek.³

Kiindulási tételként feltételezzük, hogy a közelebbi jövőben a technológia nem fogja teljes mértékben feleslegessé tenni az emberi munkát, ugyanakkor a munkaerőpiacra és a jövedelemegyenlőtlenségre gyakorolt hatása miatt már most érdemes foglalkozni

* Tanszékvezető egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem Állam- és Jogtudományi Kar és CoE ECSR Strasbourg

** A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosító számú, Az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg.

¹ <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2017/sessions/the-real-impact-of-artificial-intelligence> (2019.04.23.)

² <http://www.oxfordtoday.ox.ac.uk/features/future-work> (2019. 06. 04.)

³ <https://www.origo.hu/techbazis/20150309-a-robotok-dolgozhatnak-vasarnap.html> (2019. 06. 10.)

lehetséges következményeivel: a) hogyan lehet elérni, hogy az innováció építse és ne rombolja a társadalmakat, b) milyen oktatást érdemes kialakítani ahhoz, hogy az emberek rugalmasan tudjanak alkalmazkodni a technológia változáshoz, c) hogyan lehet megváltoztatni az állami és nem állami szociális ellátórendszert ahhoz, hogy a technológia által kiszorított rétegek megélhetése és szociális biztonsága ne kerüljön veszélybe.⁴

Az alapvető probléma és bizonytalanság annak a kérdésnek a megválaszolásában rejlik, hogy a mesterséges intelligencia – távlatokban – képes lesz-e összefüggéseket felismerni, önmagát fejleszteni, és ezáltal okosabbá válni, mint a tervezője. A helyzet paradox, hiszen amikor egy ilyen robot elkészül, akkor még annyit sem tud, mint az őt készítő ember, de azután elkezd tanulni, és egy bizonyos idő után, ha ezt az öntanulási folyamat nem úgy valósul meg, hogy az kontrollálható legyen, elképzelni sem lehet, hogy hová fog fejlődni.

Egyetértünk Elon Musk⁵ amerikai üzletemberrel, aki folyamatosan hangsúlyozza, hogy a fejlesztőknek most kell a biztonsági megoldásokról is gondoskodniuk, mert különben késő lesz. A probléma akkor kezdődik, amikor magasrendű célokat programoznak ezekbe a rendszerekbe. Ilyenkor nagyon oda kell figyelni arra, hogy milyen korlátokat állítanak fel. Nagyon nehéz tökéletes rendszert alkotni ebből a szempontból, és ha a mesterséges intelligencia lényegesen erősebb, mint az emberi, akkor garantált, ha létezik rövidebb út, akkor azt meg fogja találni, és ez az embernek veszélyes lehet. A probléma egyik oka, ha bonyolult rendszereket tervezünk, akkor a kontrollált célokat^{6,7} nehéz pontosan megfogalmazni.⁸ Egyelőre még nem tartunk itt, de ezzel komolyan kell foglalkozni. Ugyanilyen kardinális kérdés a programok meghekkkelése,⁹ amikor nem jogosult személy ad utasítást vagy programot a robotnak.¹⁰

⁴ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/ (2019. 05. 15.)

⁵ Nevéhez fűződnek a Zip2, az X.com, a PayPal, a SpaceX, a Tesla Motors és a SolarCity vállalkozások.

⁶ Például egy porszívórobotba beépítenek egy koszszenzort. Az a cél, úgy programozzuk, hogy a szenzorból ne jöjjön jel, vagyis ne legyen kosz. Ezt a feladatot azonban kétféleképpen lehet megoldani: ha a robot felporszívózik, vagy ha tönkreteszi a koszt jelző szenzort. Ha elég okos a robot, azt fogja csinálni egy idő után, hogy nekirohan a falnak, és tönkreteszi a saját szenzorát. Én jóra gondoltam, csak ő egy másik megoldást talált ki. Ugyanazt a célt érte el, amit az ember adott neki.

⁷ Egy drasztikusabb példa, amikor az ápoló robotnak azt a célt adják, hogy csökkentse a páciensek szenvedéseit. Azt lehet úgy is csinálni, hogy gyógyszert ad be, vagy megsimogatja, de úgy is, hogy megöli az ápoltságait. Ha erre nem gondolok előre, és nem zárom ki ezt a lehetőséget, mesterséges intelligencia szempontjából egy teljesen elfogadható megoldás, hiszen neki nincsenek erkölcsi.

⁸ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/ (2019. 05. 15.)

⁹ Eredeti jelentését tekintve, a hacker kifejezés alatt olyan számítástechnikai szakembert értünk, aki bizonyos informatikai rendszerek működését a publikus vagy a mindenki számára elérhető szint fölött ismeri. A hackereket tudásuk, céljuk és módszereik alapján soroljuk osztályokba. 1. *Fehér Kalapos Hackernek* nevezzük azokat a kiemelt tudással rendelkező informatikai szakembereket, akik tudásukat arra használják fel, hogy megbízás alapján vagy állandó jelleggel biztonsági hibákra világítsanak rá, ezáltal elkerülve és megelőzve a black-hat hackerek betörési kísérleteit. A fehér kalapos hackerek csoportjába tartoznak az úgynevezett etikus hackerek, illetve a Penetration Profik. 1.1. Az etikus hackerek egy adott számítógép vagy számítógép-hálózat biztonsági tesztelését végzik hibakeresési céllal. 1.2. A Penetration Testerek megpróbálják a „veszélyes hibákat” kiaknázni, ezáltal bizonyítva az adott hibában rejlő veszélyeket. 2. „Black-hat hacker”-nek (feketekalapos hackernek) nevezzük azokat a hackereket, akik tudásukkal visszaélve, jogosulatlanul számítógéphez illetve számítógép-hálózatokba törnek be haszonszerzés vagy károkozás céljából. Esetekben a kíváncsiságot nem kíséri önmérséklet: a black-hat hacker nem kér

A történelemben az ipari fejlődés mindig krízist okozott a munkavállalók szempontjából: először megjelent a gőzgép, majd az elektromosság alkalmazása, a futószalag és a számítógépes vezérlés. A fejlődés minden egyes lépcsőfokánál szembe kellett nézni az- zal a problémával, hogy miből fognak megélni azok az emberek, akiknek a munkáját az új találmány feleslegessé tette. Az 1800-as évek elején a ludditák egyszerűen szétverték a gépeket. Kérdésként merül fel, hogy mit fognak csinálni a robotok és az MI miatt munkájukat tartósan¹¹ elvesztő milliók?¹² Ennek a kérdésnek a vizsgálata meghaladja jelen munka kereteit.

A fentiek alapján alapvető kérdésként merül fel, hogy jó-e az embernek, ha a gép dolgozik helyette? Az utóbbi száz évben ez a kérdés valahogy mindig megoldódott, viszont most felbukkant egy olyan paradigma-szerű fejlesztés és fejlődés, amely végkifejlete jelenleg beláthatatlan és negatív scenárióként óriási problémát okozhat.¹³

I. A robotika fejlődésének általános trendjei

Rövid időn belül kiugró növekedés várható az értékesített robotok piacán,¹⁴ amely a high-tech fejlesztéseket mindennapivá teszi, de jelenleg még úgy látszik, hogy az embe-

engedélyt a tesztelésre, és a sikeres behatolás végén nem értesíti az üzemeltetőket, hanem igyekszik kihasználni az illegálisan megszerzett információkat. 3. Grey-hat hacker a Black-hat és a White-hat hacker közti átmenet. Ez a személy biztonsági részre bukkanva kihasználja azt, majd az esetről értesíti a rendszer üzemeltetőit. Ezután gyakran felajánlja a segítségét, persze pénzért cserébe.

¹⁰ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/ (2019. 05. 15.)

¹¹ Ez egy folyamat része, hiszen jelenleg csak bizonyos ágazatokban és szakmákban jelentkeznek, és a főlegesen munkaerőt a régi módszerekkel (aktív és passzív foglalkoztatáspolitikai eszközök) segítségével igyekeznek bent tartani a munkaerő piacon (relatív technológiai munkanélküliség). Ugyanakkor eljön az a kritikus pillanat, amikor már nem lehet hová átképezni, átirányítani és új szakmát kreálni, mert már azokban is gépek fognak dolgozni. Ez a fordulópont – abszolút technológiai munkanélküliség - jelenti az igazi kihívást, mert innentől kezdve a régi eszközök – sem az aktív, sem a passzív - már nem alkalmazhatók, hiszen az eredeti cél: az elvesztett munka után egy újabb keresése a munkaerő piacon.

¹² <http://www.origo.hu/nagyvilag/20170719-textilipar-robot-olcso-emberi-munkaero-azsiaban.html> (2019.05.12.)

¹³ <http://www.origo.hu/nagyvilag/20170719-textilipar-robot-olcso-emberi-munkaero-azsiaban.html> (2019.05.12.)

¹⁴ Az International Data Corporation (IDC) előrejelzése szerint 2018-ban már az újonnan telepített ipari és szolgáltató robotok 30 százaléka olyan együttműködő, azaz kollaboratív robot (angol rövidítéssel cobot) lesz, amely a két évvel korábbi modellekhez mérten háromszor gyorsabban végzi munkáját, és az emberek közvetlen környezetében, azokkal egy csapatban is biztonságosan dolgozhat. Az IFR (International Federation of Robotics) 2018. februárjában közzétett, legfrissebb statisztikái szerint a gyártóiparban ma már átlagosan 76 robot jut 10 ezer alkalmazottra – 2015-ben ez a szám még 66 egység volt. A régiók robotsűrűsége azonban jelentősen eltér ettől a globális mutatótól. Európában átlagosan 99 robot jut ennyi dolgozóra, Amerikában 84, Ázsiában pedig 63 darab. Magyarán ezzel is, hogy 2010 és 2016 között a robotsűrűség az ázsiai országokban nőtt a leggyorsabban, évente átlagosan 9 százalékkal, míg ez érettebb piacokon a telepítések üteme visszafogottabb volt, Amerikában átlagosan évi 7, Európában 5 százalékkal bővült a munkába állított robotok száma. A világ tíz, legnagyobb mértékben automatizált országának gyártóiparban a robotsűrűség a globális és a régiós átlagokat is messze felülmúlja. Az IFR jelentése (2017 World Robot Statistics) szerint a listát Dél-Korea vezeti 631 egységgel, majd Szingapúr (488) következik, és dobogós helyezést ért el Németország (309) is, megelőzve Japánt, ahol 303 robot jut 10 ezer alkalmazottra.

rekre is szükség lesz. Az ehhez kapcsolódó legfontosabb robotipari trendeket vizsgálta az International Federation of Robotics (IFR) 2017-es jelentése.¹⁵ Ennek értelmében egy ipari robot állandó, magas minőségű termékeket tud előállítani, nem fárad el, ezáltal akár 24/7-ben is végezheti munkáját, így tulajdonképpen a teljesítménye megegyezik 3 teljes munkaidőben foglalkoztatott munkavállalóval. Ebből adódóan a gyártás költségei csökkennek, amelyeket még jobban redukál a jobb anyaggyártás is. Az állandó minőség kevesebb hibás terméket eredményez. A nyilvánvaló előnyökön kívül, több rejtett pozitívummal is jár az automatizáció. A legújabb fejlesztésű robotok kezelése és programozása nagyon egyszerű, bárki számára elsajátítható feladat. Míg a gyári munkások nagyrészt csak a saját feladatrészüket elvégzésére vannak beosztva, betanításuk pedig időigényes, addig a robotok gyorsan átprogramozhatóak, ezáltal rövid időn belül egy számukra teljesen új feladatot is hatékonyan elvégeznek. Emellett a robotok, ezen belül is az úgynevezett könnyű robotok sokkal kevesebb helyet foglalnak, így a vállalatok optimalizálni tudják helykihasználásukat is. Ezek az előnyök mind hozzájárulnak a termelési költségek csökkentéséhez, amely talán a robotok egyik legnagyobb erőssége. Mindezt több iparág is felismerte, ami a robotika gyors fejlődését hozta el.¹⁶

A szorosabb ember–robot együttműködéshez mindkét fél a saját erősségeivel járul hozzá: a robotok gyorsasága és precíziója kombinálva az emberi kreativitással és intelligenciával az eddigi leghatékonyabb termelést teszi lehetővé. Az együttműködő robotok pontosan a célból jöttek létre, vagyis a humán munkaerő segítségére. Az emberi munka megkönnyítése mellett a veszélyt jelentő faktorok csökkentése is jelentős tényező. A ko-botok képesek biztonságosan elvégezni a munkavédelmi szempontból kockázatos feladatokat is, ugyanakkor szenzoraiuknak köszönhetően az emberekre semmilyen veszélyt nem jelentenek. Megjelenésük lehetővé tette, hogy a kis- és középvállalatok is automatizálják gyártásukat, kihasználhatják a robotok rugalmasságát és felhasználóbarát működésüket.¹⁷ A fejlett robotok háromdimenziós térfelismerő rendszerüknek köszönhetően könnyen, szinte azonnal alkalmazkodnak az új munkaállomásokhoz.¹⁸

Az alacsony költségű, rövid élettartamú robotok tömeges alkalmazása szintén előtérbe került. Az elektronikai összeszerelő ipar részéről egyre nagyobb az igény ezekre az olcsón fenntartható, egyszerűbb szerelési feladatokra alkalmas robotokra. Természetesen nem helyettesíthetik a high-tech robotrendszereket, de kifejezetten alkalmasak okostelefonok, tabletek összeszerelésére. Az elmúlt években Dél-Koreában figyelhető meg az olcsó robotok nagyarányú elterjedése.¹⁹

A következő állomás az úgynevezett okos gyár megvalósulása, amelynek egyik legfontosabb előfeltétele a mobil robotok elterjedése. A mobil robotok legnagyobb erőssége, hogy önállóan tudnak mozogni a különböző munkaállomások között, támogatva ez-

¹⁵ <http://www.smartindustry-expo.com/press-releases/ifr-world-robotics-report-2017> (2019. 05. 12.)

¹⁶ <https://piacesprofit.hu/gazdasag/harom-embert-valthat-ki-egyetlen-robot/> (2019. 06. 10.)

¹⁷ Az IFR legutóbbi jelentése szerint nagy előrelépés a két karral rendelkező ko-botok megjelenése, amelyek teljesen új lehetőségeket teremtenek az automatizálás terén. A jövőben akár egyazon időben, ugyanazon a feladaton dolgozhat kéz a kézben ember és robot, teljes biztonságban. A két kar programozása is sok lehetőséget rejt, dolgozhatnak szinkronban egy feladaton, de két teljesen eltérő részfeladat egyidejű elvégzésére is alkalmasak.

¹⁸ [https://ifr.org/downloads/press2018/Sources and Methods 20WR 20Industrial 20Robots 202018.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/Sources%20and%20Methods%20WR%20Industrial%20Robots%202018.pdf) (2019. 06. 11.)

¹⁹ <https://piacesprofit.hu/gazdasag/harom-embert-valthat-ki-egyetlen-robot/> (2019. 06. 10.)

zel a humán–robot együttműködést, végső soron pedig a gyártási folyamatok rugalmasabbá tételét. Emellett a szerszámgépek automatizálása lehetővé teszi, hogy egyetlen vezérlő egység által irányítva a robotok összehangoltan dolgozhassanak. Ebből kifolyólag az operátor által kiadott parancsokhoz a robotok egyedül alkalmazkodni tudnak, nem szükséges külön programozás.²⁰

Térségünkben drágul a szakképzett munkaerő, ráadásul sok területen nincs is elengedő, ami egyre elfogadottabbá teszi a robotokat, amik viszont egyre olcsóbbakká válnak. Emellett az újabb ipari forradalomként aposztrofált stratégiai kezdeményezések. Az IDC (International Data Corporation) szerint²¹ az EMEA térségben (Európa, Közel-Kelet, Afrika) 2019-ig átlagosan évi 13 százalékkal nőnek robotokra és a hozzájuk kapcsolódó szolgáltatásokra fordított költségek. A piac mérete tavaly 14,6 milliárd dollár volt, 2019-re viszont elérheti a 23,8 milliárd dollárt.

Európában Németország jár élen az ipari automatizálás terén, a térségben 2016-ban leszállított robotok 36 százalékát itt üzemelték be, és a telepített robotok 41 százaléka itt működött. Az IFR arra számít, hogy a németeknél 2018 és 2020 között is legalább 5 százalékkal bővül majd az automatizáció piaca, elsősorban az ipar, de különösen az autógyártás növekvő robotigényétől hajtva.

Franciaország a globális átlagot ugyan jóval felmúló 132 egységével régiós szinten már kevésbé jeleskedik, két kelet-európai ország is megelőzi a rangsorban, míg az Egyesült Királyság a 10 ezer főre jutó, 71 robotjával ugyancsak leszerepelt, és bizonytalan, hogy lemaradásából mikor tud behozni valamit, mert a helyi és a jelen lévő külföldi iparvállalatok, közöttük az autógyártók a Brexit körüli bizonytalanság miatt elodázhatták beruházásaikat.

Kelet-Európában Szlovénia (137) és Szlovákia telepítette a legtöbb robotot, amivel a világranglista 16., illetve 17. helyére kerültek, Svájcot (128 egység, 19. hely) is megelőzve. Az alpesi országot a 20. helyen a Cseh Köztársaság követi, ahol 101 robot jut 10 ezer alkalmazottra. Az IFR rámutat, mind a cseheknek, mind a szlovákoknak elsősorban az autóipar részéről jelentkező, erős kereslet pörgeti fel az automatizálás ütemét. Noha Magyarországon is erős jelenléttel bírnak az autógyárak, nálunk 2016-ban csupán 57 ipari robot jutott 10 ezer dolgozóra. Messze alulmúltuk ezzel a globális átlagot, így aligha vigasztalódhatunk azzal, hogy Norvégia (51), Lengyelország (32), Románia (15) vagy éppen Oroszország (3) a miénknél is alacsonyabb robotsűrűséget ért el.

Magyarországon is egyre több²² robot jelenik meg a gyártásban. 2018-ban egy év alatt 13 százalékkal nőtt a Magyarországon üzemben lévő ipari robotok száma és a Nemzetközi Robotikai Szövetség (IFR)²³ további felfutásra számít.

A robotok összlétszámát tekintve Magyarország 2016-ban a 32. helyen állt a globális rangsorban, a tízezer munkavállalóra eső robotok száma 57 volt. Az eladások terén Magyarország a 33. helyet foglalta el 2016-ban világvizonylatban, tízből hat

²⁰ [https://ifr.org/downloads/press2018/Sources 20and 20 Methods 20WR 20Industrial 20Robots 202018.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/Sources%20and%20Methods%20WR%20Industrial%20Robots%202018.pdf) (2019. 06. 11.)

²¹ https://www.idc.com/prodserv/insights#manufacturing-innovation_acceleration (2019. 06. 10.)

²² 2016-ban még csak 5400 robotot használtak ipari célra.

²³ Az IFR adatai szerint az eszközök fele kézi munkát kiváltó úgynevezett kezelőrobot volt, 17 százalék tartozott a hegesztő kategóriába, 16 százalék volt az össze- és szétszerelő gépek aránya.

abban az évben átadott robot a kezelő kategóriába tartozott, ezeket elsősorban kohászati, csomagolási vagy eszközkezelési célra használják. A második legnagyobb kategória a hegesztő robotoké, minden tizedik gép tartozott ide, a többit főként szortírozási, összeszerelési célra használják.

Az IFR pozitívan értékeli a magyar robotizációs folyamatokat, a 2017 és 2020 közötti időszakban az eladások emelkedését várja a nemzetközi szervezet elsősorban az autóiipari, kapacitásbővítő beruházásoknak köszönhetően. Emellett a motorgyártási fejlesztések is növelhetik a roboteladásokat. Az IFR kiemelte, hogy a magyar kormány elkötelezett az ipar megszilárdításában, ennek példaként említik az Irinyi-tervet, amelynek révén az ipar aránya 24-ről 30 százalékra nőhet a teljes GDP-termelés arányában – idézi az MTI.²⁴

A robotika azoknak az alaptechnológiák egyike, amely jelentősen átformálja a gyártást és az ellátási láncot. A robotok egyre intelligensebbé válnak. A hozzájuk kapcsolódó speciális alkalmazások, az egyre robosztusabb hálózati platformok megkönnyítik a robotok integrálását munkahelyi környezetbe, ami azt is jelenti, hogy egyre zökkenőmentesebben tudnak együttműködni az élő munkaerővel.²⁵ Az ipari robotok alkalmazása régóta foglalkoztatja a vállalkozókat. Például munkavállalói 90 százalékát robotokra cserélte egy kínai gyár, ami háromszoros termelékenység növekedést eredményezett.²⁶

Az IDC szerint Nyugat-Európában a következő években leginkább az egészségügyben lesz erőteljes a robotika bővülése, ráadásul olyan mértékű, hogy ez a szektor lesz a gyáripar után a legjelentősebb felvevő piac. A közép-kelet-európai térségben viszont megmaradnak a jelenlegi piaci viszonyok: a gyáripar mögött a második legfontosabb szegmens az erőforrás ipar marad.²⁷

II. A 4.0. technológiai munkanélküliség kialakulásának potenciális lehetősége

Acemoglu és Restrepo tanulmányában (2018)²⁸ rámutat, hogy létezik egy hamis dichotómia a vizsgált témakörben. Egyik oldalon kongatják a vészharangot, amikor arról írnak, hogy az automatizáció a munkavégzés végét jelenti. A megközelítés alapja, hogy a

²⁴ <http://faktor.hu/faktor-magyar-ipar-robotizacio-kezi-munka> (2019. 06. 05.)

²⁵ http://gyartastrend.hu/muveltmernok/cikk/kozvetlen_kollegank_a_kobot (2019. 06. 04.)

²⁶ A mobiltelefonos alkatrészeket gyártó Changying Precision Technology Company dongguani gyárában korábban 650 munkás dolgozott. Ma már viszont csak 60 ember felügyeli a munkát, miután a teljes gyártási folyamatot automatizált gépek vették át. A robotizálás keretében nem csupán robotkarok váltották fel az emberi kezeket a futószalag mellett, de a logisztikai feladatokat is önjáró gépek látják el, valamint több más feladatra is automata rendszereket telepítettek. Az eredmények figyelemre méltók, hiszen a termelékenység majdnem a háromszorosára ugrott, miközben a munka minősége is látványosan javult. A korábbi 25 százalékos hibaarány 5 százalékra csökkent. Ez még nem a folyamat vége, hiszen a cég a folyamatok fejlesztése után még ennél is kevesebb, mindössze 20 alkalmazottal is megoldhatónak látja a gyár működtetését.

²⁷ <https://bitport.hu/a-szolgáltatasi-szektor-is-automatizalhatja-a-robotika> (2019. 04. 23.)

²⁸ DARON ACEMOGLU, PASCUAL RESTREPO: *Artificial Intelligence, Automation and Work*, NBER Working Paper No. 24196, Issued in January 2018 p.1.

rohamosan növekvő automatizálás (az USA-ban, Európa és Ázsia bizonyos területein) hatására az következő évtizedekben számos munkakör eltűnik.^{29, 30}

Másrészt vannak olyan közgazdászok, akik azt állítják, hogy a múltban is voltak technológiai forradalmak és ennek ellenére mégsem csökkent szignifikánsan a munkaerő iránti kereslet a munkaerőpiacon. Nem látnak olyan indokot, ami miatt a jelenleg folyó ipar 4.0 változásra másképpen kellene tekinteni. Kiindulási alapjuk a „skill-biased technological change” (SBTC) megközelítés, ami azon a feltételezésen alapul, hogy a technológia csak kiegészítője a képzett munkaerőnek, ezért a technológiai változás a eredményezhet munkaerő szükséglet csökkenést, de nem eliminálja teljes mértékben az emberi munkavégzést.^{31, 32}

Több szakértő (pl. Moshe Vardi³³ Stephen Hawking, Bill Gates, Elon Musk, Bart Selman és folytathatnánk a sort) szerint a mesterséges intelligencia olyan veszélyt jelent a világ gazdaságára, amit nem lenne szabad alábecsülni.³⁴ Állítják, hogy közeleg az idő, amikor a gépek nagyon sok feladatban felülmúlják majd az embereket. Vardi egészen konkrétan azt fogalmazta meg, hogy 30 év múlva a világ népességének több mint a fele munkanélküli lesz a gépek miatt.³⁵ Vardi, aki ragaszkodik ahhoz az elméletéhez, hogy az emberiségnek egzisztenciális kihívást jelentenek majd a robotok, akkor is, ha megkönnyítik az életet. Stephen Hawking,³⁶ Bill Gates és Elon Musk³⁷ is, mindannyian tartanak a mesterséges intelligencia rohamos fejlődésétől.

Ellentétben az ipari forradalommal, a mesterséges intelligencia forradalma nem a fizikai képességekről szól majd Vardi szerint, hanem arról, hogy az emberi ész, és a mesterséges intelligencia és erő háborúját ki nyeri meg.³⁸ Például Kínában a Foxconn,³⁹

²⁹ Jeremy Bowles: *The computerisation of European jobs* Bruegel Institute, 2014 <http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/> (2019. 05. 14.)

³⁰ CARL BENEDIKT FREY – MICHAEL A. OSBORNE: *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Technological Forecasting and Social Change Volume 114, January 2017, Pages 254-280

³¹ ACEMOGLU, DARON AND PASCUAL RESTREPO: *The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*, American Economic Review. 2016.

³² ACEMOGLU, DARON and DAVID AUTOR: *Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings*, Handbook of Labor Economics, 2011, 4: 1043–1171.

³³ Matematika és informatikus professzor Izraelben és az USA-ban.

³⁴ Jelenleg mintegy 20 millió ipari robotot alkalmaznak a termelésben világszerte, számuk évi átlagban 30 százalékkal nő, "élethosszuk" 10 évről 15-re emelkedett.

³⁵ „Hiszem, hogy a társadalomnak szembe kell néznie ezzel a kérdéssel, mielőtt még túlnőne rajtunk. Ha a gépek képesek lesznek szinte minden olyan munkát elvégezni, mint az emberek, akkor az emberek mit fognak csinálni? Nem látom ígéretesnek ezt a jövőképet, a munkavégzés elengedhetetlen az emberi jóléthez”

³⁶ Hawking szó szerint azt mondta, hogy ez a fajta intelligencia jelentheti az emberi faj végét.

³⁷ Musk pedig úgy jellemezte a mesterséges intelligenciát, mint a legnagyobb egzisztenciális fenyegetést.

³⁸ <https://www.newsweek.com/2018/11/30/ai-and-automation-will-replace-most-human-workers-because-they-dont-have-be-1225552.html> (2019.05.04.)

³⁹ Az Apple egyik kínai beszállítója, a Foxconn Technology Group elbocsátott 110 ezer dolgozójából 60 ezret, akiknek a munkáját ipari robotok fogják végezni. A kínai cég szerint a lépés célja a hatékonyságnövelés és a kiadáscsökkentés. A példa ragadós, hiszen Kínának abban a térségében, ahol a Foxconn Technology Group gyára van, további mintegy 600 technológiai cég tervezi az embereket részben robotokra cserélni. (Éresem megjegyezni, hogy ezek a cégek tavaly mintegy 51 millió notebookot, és 20 millió okostelefon gyártottak.) Érdekes adalék, hogy a kínai ipari és információtechnológiai minisztérium

Koreában a Samsung és az USA-ban az Amazon már használ precíziós robotokat munkavégzésre emberek helyett.

Bart Selman⁴⁰ szerint a robotok és más rendszerek egyre jobban az életünk részévé válnak, és az emberek elkezdnek megbízni bennük. A számítógépekben manifesztálódó mesterséges intelligencia alapvetően kezdi hallani és látni, amit az emberek csinálnak.^{41, 42}

A robotizáció és a mesterséges intelligencia hosszú távú hatásait egyelőre nehéz kiszámítani, de néhány dolog már most is megjósolható. Például a brit Pénzügyi Tanulmányok Intézete szerint a minimálbér folyamatos emelése végül oda vezethet, hogy lassan olcsóbb lesz a rutinszerű munkákra robotokat programozni, mint az emberi munkaerőt megfizetni. Eközben viszont a robottechnológia egyre jobban terjed, és egyes területeken az „okosrobotok” ára is annyira lecsorog, hogy olcsóbb egy robotraktáros vagy -felszolgáló alkalmazása, mint egy emberé. A szakértők szerint azonban ennél több időnek kell eltelnie ahhoz, hogy a robotok tényleg kiszorítsák a rutinszerű munkákból az embereket, kezdetben ugyanis csak kiegészítő munkaköröket bíznak rájuk.⁴³

A PwC tanulmánya⁴⁴ az automatizálási hullám⁴⁵ 2030-as évekig terjedő hatását vizsgálja. A kutatás során 29 országból több mint 200 ezer munkahelyhez kapcsolódó feladatot és készséget elemeztek a szakértők annak érdekében, hogy értékeljék az automatizálás munkavállalókra gyakorolt lehetséges hatásait a különböző iparágakban, a munkavállalók neme, kora és képzettsége szerint.

A kutatás főbb megállapításai a következők: 1. A kutatásban részt vevő országokban az automatizálás a munkahelyek átlagosan mindössze 3 százalékát veszélyezteti a 2020-as évek elejére, az évtized végére azonban ez az arány csaknem 20 százalékra nő, a 2030-as évek közepére pedig 30 százalék körüli lehet. 2. Az automatizálás növekedése eleinte főleg a nőket érintheti, míg a férfiak ennek hatásait inkább csak a harmadik hullámban, a 2030-as évek közepén érzékelhetik. 3. A legnagyobb rizikónak hosszú távon az alacsony képzettségű férfiak vannak kitéve. 4. A közlekedési és a gyártási ágazatban a 2030-as évekre viszonylag magas a munkahelyek automatizálási potenciálja, míg az egészségügy és az oktatás kevésbé automatizálható. 5. Azon munkahelyek aránya, amelyek a 2030-as évekre az automatizálással jó eséllyel kiválthatók, országonként eltér – egyes kelet-ázsiai és észak-európai gazdaságokban, ahol magasabb a képzettségi szint, mindössze 20-25 százalék körül lehet, míg Kelet-Európában meghaladhatja a 40 százalékot. 6. A magasabban képzett munkavállalók jellemzően jobban tudnak alkalmazkodni a technológiai változásokhoz, például vezető

azt közölte, hogy az ázsiai ország vállalatai megháromszorozzák, évi 100 ezerre növelik az ipari robotok gyártását 2020-ra.

⁴⁰ Professzor Computer Science Cornell University, USA

⁴¹ <http://faktor.hu/faktor-munkanelkuli-lesz-a-vilag-nepessegenek-a-nagy-resze-30-ev-mulva>

⁴² <https://futureoflife.org/ai-researcher-bart-selman/> (2019.05.27.)

⁴³ <http://faktor.hu/faktor-robotok-minimalber-emeles-munkahelyek> (2019. 05. 23.)

⁴⁴ Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation (2018), www.pwc.co.uk/economics (2019-04.12.)

⁴⁵ A tanulmány becslései elsősorban az automatizálás technikai megvalósíthatóságát veszik alapul, ezért a gyakorlatban az automatizálás tényleges mértéke kisebb lehet. Ennek oka számos gazdasági, jogi, szabályozási és szervezeti korlátozásban keresendő. Pusztán az, hogy valami elméletben automatizálható, nem jelenti azt, hogy a gyakorlatban gazdaságilag vagy politikailag ez életképes.

pozíciók esetén továbbra is szükség lesz emberi értékítéletek meghozatalára, vagy a mesterséges intelligencia alapú rendszerek tervezésére és felügyeletére.

A kutatás szerint az automatizálás és a mesterséges intelligencia hatása hullámokban érvényesül: először a rutinszerű, adatvezérelt feladatokat érinti – például a pénzügyi szolgáltatási szektorban – míg a fizikai tevékenységgel járó munkahelyek – például a közlekedési ágazatban – hosszabb távon kiszolgáltatottabbak lesznek. A vállalkozások és a munkavállalók most még nem érzik ezeket a hatásokat, de ennek ellenére előre kell tervezni.⁴⁶

A főiránytól eltérő kutatások más állásponton vannak, és azt állítják, hogy a robotok nem veszik el munkát hosszú távon sem, hanem éppen ellenkezőleg, több munkahelyet teremtenek. Az automatizálásnak köszönhetően a cégek csökkenteni tudják az előállítási költségeket és ezzel a termékek árait is, így pedig a vásárlók többet tudnak megvenni belőlük, állítják az Utrechti Egyetem és a német ZEW gazdaságkutató intézet szakemberei.⁴⁷ Elemzésükben arra jutottak, hogy bár a robotok elvették néhány ember munkáját 1990 és 2000 között, a fogyasztói cikkek iránti megnövekedett kereslet miatt a gazdaság más területein gyorsabban nőtt a munkaerő iránti kereslet. A kutatók szerint megközelítőleg 9,6 millió embert bocsátottak el a technikai fejlődés miatt, 8,7 milliót rögtön fel is vettek ezekhez a cégekhez a termékek iránti kereslet növekedése miatt. Amint az emberek olcsóbban tudtak vásárolni, a növekedés ún. „kettőzítő hatással” járt, amivel a munkaerő iránti kereslet még tovább nőtt a gazdaságban. Az elvégzett számítások azt mutatják, hogy a robotizáció miatt elbocsátottak számát meghaladta az új munkahelyek száma.^{48 49}

III. A mesterséges intelligencia alkalmazásának néhány területei

Álláspontom szerint egyértelműnek látszó tendencia, hogy belátható távlatokban, régióként, országonként, valamint ágazatonként eltérő mértékű robotizáció számos ember állásába fog kerülni. Egy rendkívül komplex problémáról van szó. Utaltunk rá korábban, hogy már napjainkban is abszolút versenyelőnyben vannak, mivel az egyszerűbb feladatokat könnyen tudják átvenni robotok,⁵⁰ akik sosem fáradnak el, nem kell nekik fizetést adni és járulékokat fizetni utánuk, és betegek sem lesznek. Évek óta lehet olvasni különböző szakmai fórumokon, hogy a robotok mennyire veszélyeztetik az emberek munkahelyeit, a gyakorlatban ebből azért még kevés érződik. Ugyanakkor egyre

⁴⁶ <http://faktor.hu/faktor-robotok-automatizalas-mesterseges-intelligencia-jovo> (2019. 05. 23.)

⁴⁷ TERRY GREGORY (ZEW Mannheim) – ANNA SALOMON (Utrecht University) – ULRICH ZIERAHN (ZEW Mannheim): *Racing With or Against the Machine?* Evidence from Europe, U.S.E. Research Institute Working Paper Series 18-07, 2018 pp. 24–30.

⁴⁸ TERRY GREGORY (ZEW Mannheim) – ANNA SALOMON (Utrecht University) – ULRICH ZIERAHN (ZEW Mannheim): *Racing With or Against the Machine?* Evidence from Europe, U.S.E. Research Institute Working Paper Series 18-07, 2018 pp. 25–27.

⁴⁹ https://www.elektro-net.hu/uzlet/7325-robotok-miatt-tobb-lesz-munkahely?acm=_103 (2019. 05. 24.)

⁵⁰ Egyes szerzők szerint – akiknek az álláspontjával nem értek egyet - a szellemi munkásokat jobban, míg a kétkézi munkát végzőket kevésbé fenyegeti az automatizáció. Véleményem szerint mind a szellemi, mind a fizikai munkát egyaránt fogja érinteni a robotizáció.

több példát lehet látni erre.⁵¹ Az alábbiakban – random jelleggel és a teljesség reménye nélkül – a fizikai és szellemi munkák dichotómiája mentén vizsgáljuk a kérdést.

1. Fizikai munkák

A kék galléros munkavégzés területén jelentős mértékben jelen van a mesterséges intelligencia. Az alábbiakban néhány példát említünk.

Csomagolás. Érdekes, hogy míg az olyan alapvető feladatokkal gondban vannak a robotok, mint hogy felvegyenek, megfogjanak különböző méretű dolgokat (anélkül, hogy összetörnék vagy összegyűrnék azokat), a csomagolásra, úgy tűnik, hogy remekül bevethetők a gépek. Az Amazon raktáraiban egy ember körülbelül 100-150 csomagot tud elkészíteni egy óra alatt, míg az olasz CMC Srl. által kifejlesztett CartonWrap nevű berendezés akár 600-700 dobozzal is végez ugyanennyi idő alatt.⁵² Egy gép körülbelül 12 ember munkáját tudja kiváltani, és mivel az első, tesztelési körben az Amazon minden raktárába kettő ilyen tervezet beszerezni, ez összesen az Egyesült Államokban 1300 állásba kerülhet.⁵³ Ezt az új technológiát kifejezetten a biztonság növelése, a hatékonyság és a kiszállítási idő lerövidítése miatt tervezik bevezetni, a hatékonyság növekedéséből jelentkező megtakarítást pedig új szolgáltatásokba fektetnék vissza,⁵⁴ ahol továbbra is létrejönnek új munkahelyek.⁵⁵ Az óriáscég tervei szerint a gép beszerzésére és működtetésére szükséges 1 millió dollár körülbelül két év alatt térül meg.⁵⁶

Gyógytornász. Gyerekek bénulásos megbetegedéseinek hatását segít csökkenteni az a humanoid robot,⁵⁷ melyet az USA-ban a georgiai Institute of Technology kutatói fejlesztettek tovább.⁵⁸ Ez az eredmény cáfolja azt a korábbi feltételezést, miszerint a

⁵¹ Például az Amazonról derült ki, hogy egyre több amerikai raktárában üzemel be (egyelőre kísérleti jelleggel) olyan robotokat, melyek ötször gyorsabban csomagolnak az embereknel.

⁵² A gép működtetéséhez alapvetően két emberre van szükség: az egyik „betölti” a rendelt árukat, a másik odafigyel, hogy mindig legyen elég karton és ragasztó, valamint esetenként szükséges egy technikus közbeavatkozása is, ha valamiért elakadna a robot.

⁵³ Az Amazon nem tervez elbocsátásokat, hanem egyszerűen a lemorzsolódással oldanak meg a dolgot: ha valaki kilép egy csomagolói pozícióról, akkor nem vennének fel a helyére mást. Ezekon a pozíciókon egyébként is nagyon gyakran cserélődnek a munkatársak, kevesen bírják ugyanis sokáig, hogy napi 10 órán keresztül percenként több csomagot készítsenek el. Az Amazon ugyanakkor rámutat, hogy akik mégis kitartanak a vállalatnál, azokat később tovább képezhetik, és komplexebb feladatokat vállalhatnak el.

⁵⁴ Az Amazon nem teljesen elégedett a robotokkal, mert egyrészt szeretnék, ha a folyamat működne egy technikus jelenléte nélkül is, másrészt pedig az olasz CMC viszonylag keveset tud csak gyártani a gépekből.

⁵⁵ Az Amazon részéről azért visszás dolog a már létrehozott munkahelyek folyamatos kiváltása robotokkal, mert az Egyesült Államok számos pontján különböző adókedvezményeket és más támogatásokat kapott a vállalat, azért, hogy bizonyos városokba telepítse központjait, és ezáltal állásokat hozzon létre. Tavaly például Alabama állam 48,7 millió dollárt ígért a cégnek 10 évre leosztva, 1500 munkahelyért cserébe.

⁵⁶ https://www.origo.hu/techbazis/20190513-uj-robotokkal-csomagoljat-az-amazon.html?utm_source=hirkereso (2019. 06. 10.)

⁵⁷ A kutatók a kísérleteikhez a Trossen Robotics kis humanoid robotját, a Darwint használták. Darwin képes megadni a feladatot, majd ellenőrizni, hogy páciense azt jól hajlja-e végre. Szükség esetén korrigál, biztat, megerősít, mint egy igazi gyógytornász. Azt a kutatók nem állítják, hogy kis robot teljes mértékben kiválthatná a terapeutát – már csak mérete miatt sem alkalmas olyan fizikai beavatkozásra, amire egy ember igen. A mindennapi gyakorlásban, a napi rutin elvégzésében azonban rengeteget segíthet.

⁵⁸ A kísérletet vezető Ayanna Howard professzor szerint ahogy a robothardverek egyre olcsóbbak lesznek, úgy fognak megjelenni a hétköznapi élet legmeglepőbb területein. Ráadásul ma már egyre kevésbé

gyógytornászokat, illetve a rekreációs terapeutákat legkevésbé veszélyezteti a digitalizáció.⁵⁹ Az Intézet több területen is kísérletezik intelligens robotok alkalmazásával. Például kutatják azt is, hogyan lehetne óvodában segítőként⁶⁰ alkalmazni robotokat egyszerűbb feladatokra.⁶¹

Építőipari munkások. Nagyon sok országban gond a munkaerő-hiány az építőiparban, ezért fokozottan törekszenek arra, hogy az emberi munkát robotokkal helyettesítsék. Ennek alapvetően két módja van: 1. a robotot viszik az építkezésre,⁶² vagy 2. az építkezést viszik a gyárba,⁶³ ahol robotok is dolgoznak.⁶⁴

Az *autóiparban* a munkavállalók már évtizedek óta osztoznak a munkán az egyre komolyabb részfeladatokat ellátni képes robotokkal. Ennek ellenére például az igen fejlett japán autóiparban jelenleg is csak körülbelül 15 százalékos a robotok aránya. Ebben a kontextusban pedig több mint figyelemre méltó az a valóságos invázió, amelyet egy kínai gyár vezetett le nemrégiben.⁶⁵

2. Szellemi munkák

A fehér galléros munkavégzés területén szintén szignifikáns mértékben jelen van mesterséges intelligencia. Néhány példát említünk az alábbiakban.

Robot újságírás. Radikális változásnak néz elébe az újságírás. Például a norvég NTB hírügynökség robotújságírókat⁶⁶ vetett be a parlamenti választások idejére. Ez volt az első alkalom, hogy az egyes választókerületek eredményeiről tudósító híreket egy számítógépes program írta. A robot a minőségi újságíráshoz munkaerőt szabadít fel, így

hardverkérdés ez; sokkal fontosabb az algoritmus, amely működésre bírja. (Jelenleg a kísérlethez használt, mintegy 45 cm magas Darwin 12 ezer dollárba kerül, azaz olcsónak nem mondható. Persze ez viszonylagos, hiszen még ha duplájába kerülne, akkor is olcsóbb lenne, mint egy terapeuta éves bére.)

⁵⁹ CARL BENEDIKT FREY AND MICHAEL A. OSBORNE: *The Future of Employment: How susceptible are Jobs to computerisation?* September 17, 2013 p. 24-31. (https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf) (2019. 05. 27.)

⁶⁰ Megjegyezzük, hogy Japánban már hosszabb ideje használnak robot segítőket az idősgondozásban.

⁶¹ <https://bitport.hu/robotok-lehetnek-a-jovo-olcso-fizikoterapeutai> (2019. 05. 12.)

⁶² Az építőipari robotok előtt eléggé nagyok a kihívások, mert az építkezések, azok környezete nagyon különböző lehet. Meg kell oldani a könnyű szállítást, és a készülékeknek bírniuk kell a koszt, az időjárás megpróbáltatásait, nem úgy, mint a gyárakban használt klasszikus robotoknak. Már sok éve kísérleteznek ezen problémák megoldásával, az egyik eredmény egy falazórobot, amely hatszor annyi téglát rak egy nap alatt, mint egy emberi kőműves. (SAM100) Egy másik a hasonló robot az ausztrál Hadrian.

⁶³ A másik út, amikor nem a robotokat viszik az építkezésre, hanem az építkezést a gyárba, vagyis előregyártott panelekből dolgoznak. Az ICON nevű amerikai startup „The Vulcan” nevű, a három dimenziós nyomtatóhoz hasonlóan működő technikája kevesebb, mint 24 óra alatt állít elő 4000 dollárért (1,1 millió forint) kisebb lakóházakat.

⁶⁴ <https://privatbankar.hu/karrier/megvan-a-megoldas-a-hianyzo-epitoipari-munkasok-problemajara-323196> (2019. 04. 03.)

⁶⁵ <https://bitport.hu/bevandoelok-helyett-robotok-veszik-el-a-munkat> (2019. 05. 21.)

⁶⁶ ESPEN WALDAL: *Building a Robot Journalist.* (2016) <https://medium.com/bakken-b%C3%A6ck/building-a-robot-journalist-171554a68fa8> (2019. 05. 12.)

az újságíróknak több idejük marad, hogy mélyreható kutatásokat végezzenek. A közeljövőben az sem elképzelhetetlen, hogy egy robot interjúkat tudjon készíteni.⁶⁷

Egy másik fontos jelenség az adatújságírás⁶⁸ megjelenése, bár önmagában az is érdekes tendencia, hogy az adatvizualizáció hogyan jelenik meg a médiában. Az adatok feldolgozására épülő tartalmak esetében az újságíró már nem csak információkat gyűjtő, csoportosító és az eredményt szöveges formában publikáló szakember. A gyűjtést és az elemzést ugyanis szoftverek végzik, és az újságíró sokkal inkább kódoló, mint író ember.⁶⁹

Azonban az, hogy a robotok átveszik majd az oknyomozó újságírók feladatait ez jelenleg még a science-fiction kategóriájába tartozik. Amikor valamit mélyen meg kell érteni, és abból egy komplex szöveget produkálni, az még nem megy a mesterséges intelligenciának.⁷⁰

Robot orvos. A robotizáció kihívást jelent egyes orvosi szakmákra is. Az orvosi eszközgyártók már olyan robotokkal kísérleteznek, melyek asszisztencia nélkül, persze orvosi irányítással végeznek el akár bonyolult műtéteket is.⁷¹

Pénzügyi szektor. Az utóbbi időben nagy hangsúly helyeződik a pénzügyi (banki és biztosítási⁷²) szolgáltatásokra, ahol már most számos tevékenység számítógépekkel való elvégzése jobb eredményeket ad, és hatékonyabb is, mint az emberi munkaerő foglalkoztatása.

Ügyfélszolgálat. Példaként említjük, hogy a Magyar Telekom telefonos ügyfélszolgálatán 2018-ban a hagyományos nyomógombos menürendszert virtuális üzleti asszisztens váltotta fel: a mesterségesintelligencia-alapú, magyarul beszélő Vanda chatbotként fogadja a beérkező hívásokat, és a lehető leggyorsabban kompetens szakértőhöz irányítja a hívást. Vanda minden, az ügyfélszolgálatot telefonos csatornán megkereső ügyfél hívását fogadja. Képes az elmondottak alapján megérteni az ügyfél szándékát, és a lehető leggyorsabban ahhoz a szakértőhöz irányítani a hívást, aki kompetensen segíteni tud a megoldásban. Emellett jól automatizálható és gyakran előforduló, rutinszerű feladatokat is rábíznak, amit teljes körűen elvégez szakértők bevonása nélkül is. A T-Systems üzleti asszisz-

⁶⁷ DAMIAN RADCLIFFE: *Seven ways robots are being used by publishers and newsrooms.* (<https://whatsnewinpublishing.com/2019/05/seven-ways-robots-are-being-used-by-publishers-and-newsrooms/>) (2019. 06. 05.)

⁶⁸ A hagyományos hírérzékenységet és történetmeselési képességeket kombinálja a lehető legtöbb és legváltozatosabb digitális információval, ami csak elérhető. Ebben az értelemben bármi lehet adat, bármit adattá lehet alakítani. Az újságíró feladata ezeket az adatokat megszerezni, begyűjteni, rendszerezni, majd egy sztorit kiegészíteni velük, vagy magukból az adatokból a saját eszközeivel készíteni egy tartalmat. Nem használható az „írás” kifejezés, mert az adatújságírás látványos outputja valamilyen vizuális tartalom: statikus vagy dinamikus grafikon, infografika, térkép, kapcsolati háló, multimédiás tartalom, de természetesen lehet szöveg is.

⁶⁹ <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2019.04.03.)

⁷⁰ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/ (2019.05.15.)

⁷¹ <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2019.04.03.)

⁷² Például, egy japán biztosítótársaság elbocsátja 34 munkatársát, mert a feladatukat a jövőben mesterséges intelligencia (AI) látja el. A Fukoku Mutual Life Insurance számára az IBM kognitív műveletekre képes szuper számítógépe, a Watson fogja kiszámolni a biztosítottaknak járó kifizetéseket. Ezzel a lépéssel 30 százalékkal fog nőni termelékenységük, és a befektetés kevesebb mint két év alatt megtérül.

tens megoldása ügyfélszolgálaton túl IT ügyintézés és szolgáltatás, banki ügyintézés egyszerűsítésére és akár kérdőívezésre is hasznosítható a jövőben - közölte a cég.

Jogász robotok. Már léteznek olyan robotok, amelyek – bizonyos mértékig - jogászok munkáját veszik át, sőt lehetőség nyílik arra, hogy egy robot indítson pert.^{73, 74} Egyszerűbb jogi problémák megoldásában, típus szerződések előkészítésében és esetleg megszerkesztésében nem kérdés, hogy sokat segíthet a digitalizáció: az elektronikus, gyorsan kereshető formában tárolt joganyagok, szerződésminták már eddig is sokat segítettek a jogászoknak.⁷⁵ A mesterséges intelligencia azonban ennél sokkal mélyebben belenyúlhat a jogászok életébe. A technológia fejlettsége már ma is lehetővé teszi, hogy akár egy bonyolult perben a védelmi stratégia felépítéséhez hívják segítségül.⁷⁶ A joganyagok feldolgozása során ugyanis a mesterséges intelligencia olyan összefüggéseket képes feltárni, amelyeket a szakértők hosszas kutakodással sem feltétlenül találnak meg, és általában a rövid időtényezőt is a javára kell írni.^{77, 78}

A kérdés szubsztanciális gyökereit jelzi az amerikai jogászok között egyre mélyebben kibontakozó vita arról, hogy a mesterséges intelligencia a közeljövőben teljesen kiválthatja-e a jogászokat, vagy csak egy segédeszköz lesz, amely könnyebbé teszi a munkájukat, esetleg a jogász fogalma teljesen megváltozik és annak részét képezi majd a mesterséges intelligencia is.⁷⁹ Ezzel kapcsolatban Richard Susskind⁸⁰ író és szerkesztő fejtette ki a jogi szakma jövőjével kapcsolatos elképzeléseit,⁸¹ amellyel elindult egy vita az amerikai jogászok között.⁸² Számos írásában a technológia szerepét hangsúlyozta a jogi szolgáltatásnyújtásban.⁸³ Susskind előrejelzéseinek bekövetkezése azonban számos egyéb feltételtől is függ. Erre Susskind a fiával és Frank Pasquale professzorral közösen szerkesztett, a Szakmák Jövője (Future of Professions) című könyvében fel is hívta a figyelmet. A szerzők az automatizálásnak az egyes szakmákra

⁷³ Parkolási bírságok esetében például végigvizsgálnak egy egész jogi eljárást.

⁷⁴ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/ (2019. 05. 15.)

⁷⁵ SAMIR CHOPRA and LAURENCE F. WHITE: *A Legal Theory for Autonomous Artificial Agents*. The University of Michigan Press, 2014. pp. 18–25.

⁷⁶ RYAN CALO – A. MICHAEL FROOMKIN – IAN KERR: *Robot Law*. Edward Elgar, 2016. pp. 12–16.

⁷⁷ <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2019.04.03.)

⁷⁸ KEVIN D. ASHLEY: *Artificial Intelligence and Legal Analytics*. New Tools for Law Practice in the Digital Age, Cambridge University Press, 2017. pp. 3–8.

⁷⁹ Bonyolult jogi szabályozás vonatkozik az üzleti élet minden területére, legyen az a foglalkoztatás, a kereskedelem, vagy a környezetvédelem, szükség van jogászokra. Jogi viták, választottbírói eljárások és konfliktusok is régóta vannak, amelyben szintén elengedhetetlen a jogi segítség.

⁸⁰ Richard Susskind jelentette meg a Holnap Jogászai: Bevezetés a Jövődbe (Tomorrow's Lawyers Introduction to Your Future.) című könyvét, amelyben radikális változásokat vetített előre.

⁸¹ <https://www.law.com/legaltechnews/almID/1202800100164/Susskinds-AI-Bet-Too-Far-or-Not-Far-Enough/> (2019. 06. 05.)

⁸² Susskind szerint sokan túlbecsülik a mesterséges intelligencia rövid távú elterjedésének hatásait, de véleménye szerint hosszú távon éppen a fordítottja figyelhető meg, inkább alábecsülik a mesterséges intelligencia szerepét.

⁸³ Többek között azt jósolta, hogy a jogi szektor a mesterséges intelligenciának köszönhetően, alapvető átalakuláson fog átmenni 2020-ig. Véleménye szerint a jogi szakma elismertsége is meg fog változni 2036-ra.

vonatkozó hatását vizsgálták. A tanulmány szerint ez a jogászok körülbelül 4%-ának munkáját fenyegeti, azonban a jogi asszisztens szakmát sokkal komolyabban érinti.⁸⁴

Más szakértők ugyan egyetértenek Susskind megállapításaival, de úgy vélik, hogy azokból téves következtetéseket von le. Például Mark Cohen⁸⁵ szerint az olyan fejlesztések, mint az ingyenes chatrobotok nagyon hasznosak, de nem alkalmasak arra, hogy pótolják az embereket. Álláspontja szerint a mesterséges intelligencia nem fogja teljes mértékben felváltani a jogászokat. A robot olyan jogi munkát végez, amelynél alacsony az ügyérték, és amelyet ennek ellenére az ügyvédek jelenleg is végeznek. A komplexebb eseteket teljesen egyedül azonban nem fogják kezelni, inkább az ügyek lehetséges kimenetelének előrejelzésében fognak segíteni a jogászoknak.⁸⁶

Andrew Arruda⁸⁷ szerint a médiában és pár cégnél túlzó elvárásokat fogalmaztak meg a mesterséges intelligenciával kapcsolatban. „A mesterséges intelligencia valójában egy olyan szoftver, amely előbb-utóbb széles körben elterjedté válik. Egy ideig az emberek együtt fognak dolgozni a mesterséges intelligenciával az ügyek megoldásán. Szerinte hosszú távon egyik sem kerekedik felül a másikon. „Ha a technológiát megfelelően használjuk, szerintem több jogi munkát tudunk majd elvégezni. Mindig szükségünk lesz jogászokra, csak az fog megváltozni, hogy mit értük jogász alatt, és annak része lesz a mesterséges intelligencia is. A jogi munkában tehát mindig szükség lesz az emberi tényezőre, ha pedig elérjük azt a szintet, hogy már nem lesz szükség emberre az ügyek megoldásához, akkor a társadalom olyan alapvetően fog megváltozni, hogy a mai értelemben vett jogi szakma funkcióját veszti.”⁸⁸

McClead véleménye szerint a gépek bizonyos feladatok elvégzése során felülmúlják az embereket. Így fogalmazott: „Amikor elkezded tanítani a gépet, akkor nagyon buta. Amikor végzel a képzéssel, akkor is csak a megtanult folyamatokat tudja végrehajtani, de azt nagyon gyorsan, és sokszor jobban, mint egy ember. Egy folyamat betanítása is rengeteg munkát igényel. A gépek tulajdonképpen kiterjesztik a jogászok feladatát, de nem lépnek a helyükbe.”

Cohen úgy véli, a big data és a gépi tanulás ugyan alátámasztja a fenti állításokat, de azokat pontosítani kell.

Paul Carr⁸⁹ álláspontja szerint: „A jogászok nem fognak tömegesen fejlesztőkké válni. Ugyanakkor egy szabályokon alapuló rendszer létrehozása vagy egy gépi tanuláson alapuló technológia kifejlesztése elképzelhetetlen tárgyi tudás és a technológia működésének megértése nélkül.”⁹⁰

⁸⁴ Néhány vezető iroda már alkalmaz mesterséges intelligenciát az USA-ban. A DLA Piper például az társasági jogi részlegén, az M&A ügyleteknél használja a technológiát. Az IBM Watson pedig egy jogi kutatást végző eszközt fejlesztett, amelyet a Womble Carlyle Sandridge & Rice and Baker & Hostetler Ügyvédi Iroda használ.

⁸⁵ A Legalmosaic alapítója.

⁸⁶ <https://jogaszvilag.hu/uzlet/jogaszok-helyett-robotok/> (2019. 06. 11.)

⁸⁷ Torontói ügyvéd és a ROSS Intelligence cég alapítója.

⁸⁸ <https://jogaszvilag.hu/uzlet/jogaszok-helyett-robotok/> (2019. 06. 11.)

⁸⁹ Az Axiom cég elnöke.

⁹⁰ <https://jogaszvilag.hu/uzlet/jogaszok-helyett-robotok/> (2019. 06. 11.)

Karmester robot vagy robot karmester. A YuMi nevű svájci gyártású robot vezényelte a luccai szimfonikus zenekart és Andrea Bocelli tenort egy esti luccai koncerten. A mindkét karjával „dolgozó” YuMi a pisai Verdi színházban lépett először a pódiumra.⁹¹

Játékrobotok. A robotok sok területen már régen túlnőttek az emberi intelligencián. Például a kilencvenes években kiemelkedő hír volt, amikor először győzte le sakkozó robot a világ legjobb nagymestereit. Ugyancsak mérföldkönek számított, amikor a japán go játékban (fekete és fehér korongokkal játszott táblajáték) a világbajnokot meg tudta verni egy mesterséges intelligencia. A szakemberek egy évtizedre prognosztizálták, de Google kutatócsoportja 2016-ban elérte. A közelmúlt másik nagy áttörése: az a mesterséges intelligencia, ami jobban tud pókerezni, mint az emberek. Néhány évvel ezelőtt még ez is nagyon távolinak tűnt. A legújabb történelmi jelentőségű lépés: az Elon Musk által támogatott OpenAI startup mesterséges intelligenciája elpusztította Danylo „Dendi” Ishutin profi Dota 2⁹²-játékost egy élő egy az egy elleni meccsen. Korábban még soha nem tudott mesterséges intelligencia legyőzni profikat kompetitív e-sportban.⁹³

Marketing. A gyakorlat azt mutatja, hogy még egy viszonylag primitívebb algoritmus is hatékonyabb telemarketing kampányt⁹⁴ állít össze, mint egy közepesen felkészült és betanított kezdő marketinges.⁹⁵ Hiába a rengeteg rendelkezésre álló adat, már a feldolgozásukhoz is kevés az ember. A mesterséges intelligencia a marketingben abban segíthet, hogy az ember tényleg a stratégiával foglalkozhasson. Az eredmény pedig egy személyre szabott hirdetés, ami mindenkinek jobb.⁹⁶

⁹¹ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/ (2019. 05. 15.)

⁹² A Dota 2 egy ingyenesen játszható stratégia játék. A mesterséges intelligencia mindössze két hétig tanulta a játékot valós időben, és ez idő alatt kvázi egy életnyi tapasztalatot gyűjtött össze. Manővere tulajdonképpen már emberinek tűnt, miközben egyszerűen összezúzta élő ellenfele megoldását.

⁹³ https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia (2019. 05. 15.)

⁹⁴ Az Artificial Intelligence Marketing (AIM) megkönnyíti a marketingesek munkáját, és javítja a kampányok minőségét az adatokon alapuló mesterséges intelligencia megoldások automatizálásával. Leveszi vállukról azt a terhet, hogy hatalmas mennyiségű adatot és grafikont kelljen elemezniük. Az AIM segítségével elegendő számukra a tényleges marketingcélokat kijelölni, ami után a munka nehezebb a gép végzi el. A méréseket, illetve a trendeket, az adatokban rejlő információkat tanuló algoritmusok használják fel, majd alkalmazzák a személyre szabott és hatékony marketingkommunikáció kialakításában, transzparens módon. Az AI használata ezen a területen az eladó számára több bevételt, a vásárló számára pedig valóban hasznos és kicsit sem zavaró reklámokat, akciókat jelent. Például, ha az ügyfél a kedvenc szerzőjének új könyvéről kap értesítést, azt örömmel veszi, hiszen tényleg szeretné megvenni az adott könyvet. Ha mindenki ilyen típusú, személyre szabott üzeneteket kapna, az egy igazi win-win helyzet lenne.

⁹⁵ <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2019. 04. 03.)

⁹⁶ <https://piacesprofit.hu/gazdasag/harom-embert-valthat-ki-egyetlen-robot/> (2019. 06. 10)

3. Intakt foglalkozások

Lee Rainie a Pew Kutatóközpont internetes és technológiai kutatásának igazgatója szerint a robotok egyre elterjedtebbé válnak⁹⁷ a világban, az automatizálással munkahelyek szűnhetnek meg, azonban vannak olyan szakmák, amiket a mai ismeretek szerint nem lehet robotokkal helyettesíteni. *Bármi, ami magában foglalja a közvetlenül a nyilvánossággal való foglalkozást és gondoskodást az élet bármely területén, ezek a szakmák a robotok térhódítása mellett is nélkülözhetetlenek lesznek.* Szerinte az analitikusok, a tudomány és technológia szakemberei, a mérnökök és a matematikusok szintén biztonságban vannak a robotoktól, miközben főleg az algoritmusok írói és szakértői iránt óriási lesz a kereslet, de a balettmeistereket - még a legfejlettebb mesterséges intelligencia - sem lesz képes kiváltani.^{98, 99, 100}

Ebben az „új világban” azok számára, akik nem rendelkeznek diplomával, különösen a kétkezi munkavállalók, számukra a készségek, kritikus gondolkodásmód és jó kommunikációs képesség lesz elengedhetetlen. A gépek számos munkát reprodukálhatnak, de ezek olyan tulajdonságok, amelyeket - még - nem tudnak tanulni. Rainie továbbá hozzátette, hogy a jövő egyértelmű: „minden dolgozó – beleértve a kétkezi munkát végzőket is – nyomás alatt áll, hogy elsajátítsák a gépek használatát, hogy segítsék munkahelyüket és alapvetően az életüket a gépekkel karöltve.”¹⁰¹

IV. Összegző jövőbe tekintés

Összefoglalásként leírható, hogy az automatizált jövő már igazából a jelen, de egyidejűleg az is tisztán látható, hogy a folyamat lassú és sok buktatóval jár. Azt viszont egyértelműen bizonyítja az Amazon ismertetett példája is, hogy bizonyos munkák szépen-lassan visszaszorulnak és egyszer majd teljesen eltűnnek.¹⁰² Egyik oldalon olcsóbb termelést és így alacsonyabb árakat hoznak a robotok, de ezzel párhuzamosan – bizonyos területeken – elveszik az emberek munkáját. Anthony McAfee,¹⁰³ szerint a robotok nem csak a leggazdagabb országokban veszik át az emberi munka nagy részét, Kínában, Indiában és Mexikóban is gépek dolgoznak majd az emberek milliói helyett. Ezek az országok saját polgáraiknál olcsóbb munkaerőt már csak a gépekben találhatnak.

A robotok elterjedésével csak a társadalom viszonylag kis része jár jól, azoknak a vállalkozásoknak a tulajdonosai, akik a gépeket birtokolják és működtetik. A középosztály tagjai közül pedig sokan fogják elveszíteni állásaikat a robotok

⁹⁷ Például a fodrász, orvos, gyermekgondozó, ápoló vagy gyógytornász – ezek komoly robotizált szakmákká válhatnak a jövőben.

⁹⁸ <http://www.origo.hu/gazdasag/20170904-milyen-szakmakat-nem-tudnak-helyettesiteni-a-robotok.html> (2019. 05. 12.)

⁹⁹ <https://www.origo.hu/techbazis/20150309-a-robotok-dolgozhatnak-vasarnap.html> (2019. 05. 12.)

¹⁰⁰ <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2019.04.03.)

¹⁰¹ <http://www.origo.hu/gazdasag/20170904-milyen-szakmakat-nem-tudnak-helyettesiteni-a-robotok.html> (2019. 05. 12.)

¹⁰² https://www.origo.hu/techbazis/20190513-uj-robotokkal-csomagoltat-az-amazon.html?utm_source=hirkereso (2019. 06. 10.)

¹⁰³ Az MIT digitális üzlettel foglalkozó részlegének egyik vezetője.

megjelenése miatt.¹⁰⁴ További kérdésként merül fel, hogy miből vásárolnak majd a munkájukat tömegesen elvesztő emberek, akiknek esélyük sem lesz visszatérni a munkaerőpiacra, illetve ki fizeti majd be az adókat és járulékokat, ha az emberek majd egyáltalán nem jutnak fizetett munkához.¹⁰⁵

Bár a robotikapárti kutatók sietnek megnyugtani az aggódókat azzal, hogy a robotok csupán a mechanikus, lélekölő tevékenységeket végzik el, és mellette számtalan új munkahely jön létre, egyre többen hívják fel a figyelmet arra, hogy a gyártásban a robotok elterjedése globális munkapiaci – végső soron pedig gazdasági és szociális – válsághoz is vezethet. Bár valóban jönnek létre új munkahelyek a robotikai ipar fejlődésével, azok száma össze sem vethető a munka nélkül maradottakéval.¹⁰⁶

A digitális átalakulás elkerülhetetlen, ami csökkenti a vállalatok reakcióidejét a piaci változásokra és óriási hatással lesz a munkaerőpiacra. Ez utóbbi hatásait kutató szakemberek többsége egyelőre azon az állásponton van, hogy a jelenlegi foglalkozások zömét nem válthatja ki sem a robotika, sem a mesterséges intelligencia. Természetesen ez területenként változik. A foglalkozások zöménél azonban összetett változásokra lehet és kell számítani. Legfőképpen az változik majd, hogy hogyan és hol végezzük a munkánkat, illetve hogy kik lesznek a versenytársaink.¹⁰⁷

A kezdeti időszakra, amikor az ember-gép együttlétezéséről lesz szó, az oktatással és továbbképzéssel az automatizált munkahelyi tudást szinten kell tartani: a vállalatoknak, felsőfokú képzéseknek, sőt már a középiskoláknak is kínálniuk kell olyan programokat, melyek megkönnyítik, hogy lépést lehessen tartani a digitalizált munkahelyekkel. Az élethosszig tartó tanulás (LLL) szerves velejárója és nem kiemelt célkitűzése lesz a jövő munkahelyeinek, de még inkább az egyéneknek.¹⁰⁸

Ryan McClead, szerint „...a mesterséges intelligenciával kapcsolatban olyan várakozások vannak, amelyek ma még lehetetlennek tűnnek, azonban másfél-két évtized távlatában már valósággá válhatnak. Addigra a mesterséges intelligenciára minden szakmában szükség lesz. A legtöbb iparág alapvetően más lesz 20 év múlva, mint napjainkban.”¹⁰⁹

Ugyanakkor még akkor is marad egy nagyon fontos nyitott kérdés, ha már meg is lesz a jó algoritmus, a képfeldolgozó rendszer és a hatékonyan működő mesterséges intelligencia. Ez pedig a következő: meg kell érteni az ember és a robot interakciójának a dinamikáját (emocionális intelligencia).¹¹⁰ Az emberi cselekvés mozgatói ugyanis na-

¹⁰⁴ <https://www.origo.hu/techbazis/20150309-a-robotok-dolgozhatnak-vasarnap.html> (2019. 05. 12.)

¹⁰⁵ <https://piacesprofit.hu/gazdasag/harom-embert-valthat-ki-egyetlen-robot/> (2019. 06. 10.)

¹⁰⁶ <https://bitport.hu/bevandozok-helyett-robotok-veszik-el-a-munkat> (2019. 04. 10.)

¹⁰⁷ <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2019. 04. 03.)

¹⁰⁸ <http://www.origo.hu/gazdasag/20170904-milyen-szakmakat-nem-tudnak-helyettesiteni-a-robotok.html>

¹⁰⁹ <https://jogaszvilag.hu/uzlet/jogaszok-helyett-robotok/> (2019. 06. 11.)

¹¹⁰ 1920-ban E. L. Thorndike a Columbia egyetemen a „társas intelligencia” kifejezést használta, hogy leírja azt a képességet, ami meghatározza, hogyan képes az ember másokkal kapcsolatot teremteni és azt fenntartani, vagy ami meghatározza ennek a kapcsolatnak a minőségét. John D. Mayer és Peter Salovey az érzelmi intelligenciát négy fő területre osztják: 1. képesség az érzelmek pontos érzékelésére; 2. képesség a gondolkodás érzelmek segítségével való előremozdításában; 3. képesség az érzelmek jelentésének megértésére és 4. képesség az érzelmek kezelésére. (Ezt a négyest Goleman EI kiegészíti egy ötödik területtel.) 5. Képesség kielégítő kapcsolatok létrehozására és fenntartására. (Goleman, 1995). Ezt a négy

gyon összetettek, ráadásul emberenként, sőt egy embernél is változnak a szituációtól függően. Ennek megértése azonban kulcsfontosságú ahhoz, hogy a hétköznapi életünkbe is bevonulhassanak a robotok.¹¹¹

A jövőre nézve a cikk folytatásaként a következő hat témát biztosan érinteni kell. 1. A gépek legújabb (4.0) forradalmában az algoritmusok lényegében láthatatlanok, és a következő évtizedben a hatásuk exponenciálisan nő. „Ők” a döntéshozás új irányítói, meg kell tanulnunk, hogyan gondolkozzunk velük. Sokkal több adatot dolgozunk fel és értünk meg a segítségükkel. 2. A következő téma már kevésbé problémamentes: az algoritmusok és a big data fejlődésével vállalatok és kormányok még nagyobb hatalomra tesznek szert, és ők dolgozzák ki a paramétereket. 3. Kezdeni kell valamit az algoritmusok által szervezett rendszerekben is jelenlévő előítéletekkel, részrehajlással. 4. Az algoritmikusan támogatott élet tovább mélyítheti a meglévő kulturális és politikai megosztottságot. 5. A tömeges és tartós technológia munkanélküliség megjelenése és ennek a finanszírozása az átmeneti időben, de amikor az MI-k szinte az összes állást betölthetik, akkor egy drasztikus szociális biztonsági újratervezést kell végrehajtani és elképzelhető, hogy távlatokban szükség lesz az általános alapjövedelem bevezetésére. 6. Az algoritmusok megértése, átláthatósága és az »algoritmikus írástudás« iránt növekvő igény megnöveli az oktatással szembeni igényeket és a LLL iránti reális keresletet. Megítélem szerint az alap-, köz- és felsőoktatásban is szükség lenne tanítani ezeket az ismereteket és a tudás megszerzése iránti nyitottságot.

Az egyik legfőbb tanulság, hogy sem az algoritmusokat, sem az MI-eket nem lehet kihagyni az életünkéből. Túl késő lenne ahhoz is, ha például számítógépes technológia nélkül akarnánk élni. Nem lehet száműzni már működésben lévő vagy hamarosan beinduló folyamatokat. Okosabb megoldás, ha az algoritmusok és az MI-k nekünk dolgoznak.¹¹²

JÓZSEF HAJDÚ

INNOVATION AND LABOUR MARKET (ARE ROBOTS STEALING JOBS?)

(Summary)

In one hand, there is a majority view that robots will have taken over most jobs within 30 years leaving humanity facing its 'biggest challenge ever' to find meaning in life when work is no longer necessary. Robots are doing more and more jobs that people used to do. The rise of robots could lead to very high unemployment rate. The time is

képességet a szerzők egy képességi teszttel határozzák meg (melynek számos változata létezik, a legutolsó belőlük a MSCEIT V2.0).

¹¹¹ <https://bitport.hu/robotok-lehetnek-a-jovo-olcso-fizikoterapeutai> (2019. 04. 03.)

¹¹² http://digit.mandiner.hu/cikk/20170516_karla_lant_a_mesterseges_intelligencia_nemcsak_helyettesiteni_hanem_segiteni_is_fogja_a_dolgozokat (2019. 05. 14.)

coming when machines will be able to outperform humans at almost any task. It will cause economic, societal and psychological problem in the society. With the prospect of such jobs disappearing, many futurists, economists and lawyers are considering the possibility of a jobless future¹¹³.

On the other hand, there is a different view: robots in the workforce present an opportunity to stimulate job growth and create new types of work. Robots will not merely take jobs, they'll also create them. Robots do not yet have the ability to perform complex tasks like negotiation or persuading, and they are not as proficient in generating new ideas as they are at solving problems. This means jobs requiring creativity, emotional intelligence and social skills are unlikely to be filled by robots any time soon. Furthermore, new jobs will be created in science, technology, engineering and mathematics (STEM) fields like nanotechnology and robotics. A 2011 study¹¹⁴ found that one million industrial robots directly created nearly three million jobs. Of the six countries examined in the study, five saw their unemployment rates go down as the number of robots used went up.

As it was presented, there are two main avenues of stand points. One is for robots (they create new jobs) and against robots (they will take over jobs and create unemployment). As usual the truth is somewhere between the two contradictory stand points. This article deals with this dichotomy.

¹¹³ BRUNO BONELL – MADY DELVAUX-STEHRES: *Comparative Handbook: Robotic Technologies Law*. Groupe Larcier, Bruxelles, 2016 p. XVII–XIX.

¹¹⁴ https://www.ifr.org/uploads/media/Metra_Martech_Study_on_robots_02.pdf (2019.06.11.)