

HAJDÚ JÓZSEF\*

# A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HATÁSA A MUNKAERŐPIACRA, AVAGY ELVESZIK-E A ROBOTOK AZ EMBER MUNKÁJÁT

## Bevezetés

A technológia változása sokkal több állás megszűnéséért felelős, mint a szabad kereskedelem, és ez a tendencia a technológia további fejlődésével a jövőben szinte megállíthatatlanul folytatódni fog.<sup>1</sup> Ezzel párhuzamosan a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás elterjedése miatt egyre nagyobb veszélynek vannak kitéve a munkavállalók. A kitettség – legalább – kétirányú: 1. felváltás (ember helyett robotot alkalmaznak) vagy 2. avulás (a munkavállaló nem rendelkezik elégséges digitális ismerettel, hogy meg tudja tartani a meglévő munkáját vagy alkalmazkodjon az új kihívásokhoz.) Ezért fogalmazódik meg a kérdés, hogy a robotok elveszik-e az ember munkáját. A kutatásban – némileg leegyszerűsítve – erre kerestünk 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 nemcsak a kék galléros fizikai, hanem a fehér galléros szellemi munkavégzőket is képesek lesznek helyettesíteni.<sup>2</sup>

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 „fenygetik” a robotok.<sup>3</sup>

Kiindulási tételként feltételezzük, hogy a közelebbi jövőben a technológia nem fogja teljes mértékben feleslegessé tenni az emberi munkát, ugyanakkor a munkaerőpiacra és a jövedelemegyenlőtlen-ségre gyakorolt hatása miatt már most érdemes foglalkozni lehetséges következményeivel. Néhány megkerülhetetlen kérdés: a) Hogyan lehet elérni, hogy az innováció építse és ne rombolja a társadalmakat? b) Milyen oktatást (általános és szakképzés) érdemes kialakítani ahhoz, hogy az emberek rugalmasan tudjanak alkalmazkodni a technológiai változásokhoz? c) Hogyan lehet megváltoztatni a szociális ellátórendszert, hogy a technológia által kiszorított tegegek megélhetése és szociális biztonsága ne kerüljön veszélybe?<sup>4</sup>

A történelemben az ipari fejlődés jellemzően krízist okozott a munkavállalók oldalán. Először megjelent a gőzgép, később a robbanómotor, majd az elektromosság és a digitalizáció alkalmazása a termelésben és szolgáltatásban. A fejlődés minden egyes lépcsőfokánál szembe kellett nézni azzal a problémával, hogy miből fognak megélni azok az emberek, akiknek a munkáját az új találmány feleslegessé tette. Közismert, hogy 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 tartósan<sup>5</sup> elvesztő milliók?<sup>6</sup> Ennek a kérdésnek a vizsgálata azonban meghaladja a jelen kutatás kereteit.

A fentiek alapján alapvető kérdésként merül fel, hogy jó-e az embernek, ha a gép dolgozik helyette? Az utóbbi bő száz évben ez a kérdés valahogy mindig megoldódott, viszont most kialakulóban van egy olyan paradigmaváltás, aminek a végkifejlete jelenleg beláthatatlan és negatív szcenárióként szignifikáns változást eredményezhet a munkaerőpiacon.<sup>7</sup>

## 1. A robotika fejlődésének általános trendjei

Rövid időn belül kiugró növekedés várható az értékesített robotok piacán,<sup>8</sup> amely a high-tech fejlesztéseket mindennapivá teszi, de jelenleg még úgy látszik, hogy az emberekre is szükség lesz.<sup>9</sup> Az ehhez

kapcsolódó legfontosabb robotipari trendeket vizsgálta az International Federation of Robotics (továbbiakban: IFR) 2017-es jelentése.<sup>10</sup> Ez alapján 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 munkavállalóéval. Nem kell neki fűtés, világitás,<sup>11</sup> munkaegészségügy és -védelem, társadalombiztosítás stb. Ebből adódóan a gyártás költségei csökkennek, amelyeket még jobban redukál a jobb anyaggyártás és a minimális hibás termék. 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 feladat részük 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.<sup>12</sup> Beside the industrial robotics, the robotic process automation (or RPA) is also spreading as a new form of business process automation technology based on metaphorical software robots (bots) or on artificial intelligence (AI)/digital workers.<sup>13</sup>

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.<sup>14</sup> Az együttműködő robotokat<sup>15</sup> (kobot) pontosan ezért alkották: a humán munkaerő segítésére.<sup>16</sup> Az emberi munka megkönnyítése mellett a veszélyt jelentő faktorok csökkentése is jelentős tényező.<sup>17</sup> A kobotok képesek biztonságosan elvégezni a munkavédelmi szempontból kockázatos feladatokat is, ugyanakkor szenzoraiuknak köszönhetően az emberekre alapvetően nem jelentenek veszélyt, de a kérdés mélyebb összefüggéseinek a vizsgálata megkerülhetetlen.<sup>18</sup> Megjelenésük lehetővé tette, hogy a kis- és középvállalatok is automatizálják gyártásukat, kihasználhatják a robotok rugalmasságát és felhasználóbarát működésüket.<sup>19</sup> A fejlett robotok háromdimenziós térfelismerő rendszerüknek köszönhetően könnyen, szinte azonnal alkalmazkodnak az új munkahelyekhez.<sup>20</sup>

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 munkahelyeken között, támogatva ezzel a humán–robot együttműködést, végső soron pedig a gyártási folyamatok rugalmasabbá tételét. Emellett a szerszámgépek automatizálása lehetővé teszi, hogy egyetlen vezérlőegység által irányítva a robotok összehangoltan dolgozhassanak. Ebből kifolyólag a munkahelyi vezető által kiadott parancsokat a robotok egyedül végre tudják hajtani, nincs szükség külön programozásra.<sup>21</sup>

Az alacsony költségű, rövid élettartamú robotok tömeges alkalmazása szintén előtérbe került. Az elektronikai összeszerelőipar részéről egyre nagyobb az igény ezekre az olcsón fenntartható, egyszerűbb szerelési feladatokra alkalmas robotokra. Természetesen nem helyettesíthetik a high-tech robotrendszereket, de kifejezetten alkalmasak például okostelefonok, tabletek összeszerelésére. Az elmúlt években Koreában<sup>22</sup> figyelhető meg az olcsó robotok nagyarányú elterjedése.<sup>23</sup>

\* Tanszékvezető egyetemi tanár, SZTE ÁJTK Szeged és Európa Tanács ECSR, Strasbourg.

Európában Németország jár élen az ipari automatizálás terén. Az európai 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 felmuló 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 alulreprezentált, és bizonytalan, hogy lemaradásából mikor tud behozni valamit, mert a helyi és a jelen lévő külföldi iparvállalatok, közöttük az autógyártók a Brexit miatt elodázhatják, vagy megváltoztathatják a beruházásaikat.

Napjainkig 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 csehekénél, mind a szlovákoknál elsősorban az autóipar részéről jelentkező, erős kereslet pörgeti fel az automatizálás ütemét. Noha Magyarországon is erős jelenléttel bírnak az autógyárak, itt 2016-ban csupán 57 ipari robot jutott 10 ezer dolgozóra. Messze alulmulva ezzel a globális átlagot, ezért aligha jelent vigasztalást, hogy Norvégia (51), Lengyelország (32), Románia (15) vagy éppen Oroszország (3) nálunk is alacsonyabb robotsűrűséget ért el.<sup>24</sup> Becslések szerint az automatizáció terjedésének üteme Kelet-Közép-Európában a közeljövőben az európai átlagot meghaladó lesz, így a munkaerőpiaci hatások feltételezhetően itt is jelentkezni fognak.

Kiindulásként megjegyezzük, hogy Magyarországon 2018-ban egy év alatt 13 százalékkal nőtt az üzemben lévő ipari robotok száma és a Nemzetközi Robotikai Szövetség (IFR)<sup>25</sup> további felfutásra számít.<sup>26</sup> Az IFR összességében pozitívan értékeli a magyar robotizációs folyamatokat, elsősorban az autóipari, kapacitásbővítő beruházásoknak köszönhetően. Emellett a motorgyártási fejlesztések is növelhetik a roboteladásokat.<sup>27</sup>

A PwC Magyarország tanulmánya szerint a hazai feldolgozóipart, szállítmányozást és az építőipart fogja drámai mértékben megváltoztatni az MI térnyerése.<sup>28</sup> A mesterséges intelligencia felforgató hatása várhatóan a 2030-as évektől jelentkezik majd Magyarországon: a következő 15 évben 900 ezer munkahelyet is érinthetnek a technológiai változások.<sup>29</sup> A tanulmány szerint napjaink legmeghatározóbb diszruptív technológiai megoldásai – az automatizáció, gépi tanulás és a mesterséges intelligencia – jelentős hatással lesznek a magyarországi munkavállalókra és munkaerőpiacra a következő években.<sup>30</sup>

A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara Gazdaság- és Vállalkozáskutató Intézetének (GVI) elemzése<sup>31</sup> szerint a magyar munkavállalók nagy számban dolgoznak olyan területen, ahol a feladatok jelentős részét gépek is el tudják végezni. A GVI szerint az automatizáció nem mindig jár az érintett szakmák megszűnésével, ugyanis a legtöbb foglalkozás esetében csak a részfeladatok egy része automatizálható. Más feladatokat pedig – jelenlegi tudásunk szerint – nem lehet kiváltani az új technológiákkal. A felsőfokú végzettséget igénylő szakmák általában ilyenek.

A GVI-jelentés a felsőfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozások és az egyéb felsőfokú vagy középfokú képzettséget igénylő foglalkozások esetében nem talált olyan szakmákat, amelyek teljes egészében automatizálhatók lennének. Utóbbi csoportban a foglalkoztatottak 8%-a (28 ezer fő) olyan szakmában dolgozik, amely többségében automatizálható részfeladatokat tartalmaz. A kutatás arra is rávilágított, megyei szinten hol a legmagasabb az automatizálható feladatok aránya.<sup>32</sup> A GVI szerint a FEOR-nyilvánításban 122 olyan szakma szerepel, amelynek a részfeladatai nem automatizálhatóak. Ugyanakkor 79 szakma esetében a feladatok egy része már robottal is elvégezhető. 93 foglalkozás részben automatizálható, 90 szakma esetében a részfeladatok többsége automatizálható, 26 szakma esetében pedig a jegyzékben felsorolt részfeladatok közül az összes vagy szinte az összes átengedhető a robotnak.<sup>33</sup>

Az automatizálható szakmákban dolgozók aránya a szakképzettséget nem igénylő, egyszerű foglalkozások esetében a legmagasabb a GVI szerint. Az érintett 164,5 ezer főből a legtöbben, 135 ezren „egyszerű szolgáltatási, szállítási és hasonló foglalkozásokban” (ide tartoznak pl. a rakodómunkások, árufeltöltők, kézi csomagolók, kézbesítők, hordárok) dolgoznak. Az átlagnál magasabb az automatizálható szakmákban foglalkoztatottak aránya az ipari és építőipari szakmákban is.<sup>34</sup>

Visszatérve a globális trendekre, a nemek arányát illetően, a korai szakaszokban (2020–2030 között) várhatóan a női munkavállalókra lesz nagyobb hatással a MI térnyerése, míg a férfi munkavállalók esetén a harmadik hullámban (ld. alább) kerülnek majd egyértelműen túlsúlyba.<sup>35</sup>

Az MI az első hullámban, azaz a 2020-as évek elejétől elsősorban egyszerű számítási feladatokat és strukturált adathalmazok elemzését lesz képes elvégezni, ami a kifejezetten adatfeldolgozásra épülő ágazatokat érintheti (pl. pénzügyi és infokommunikációs szektorok). A 2020-as évek közepétől (második hullám) fokozódik a MI befolyása azáltal, hogy üzleti támogatási funkciókat, illetve egyszerű döntéshozatali funkciókat is képes lesz elvégezni (pl. általános adatbekerő- és egyeztető [HR] számviteli funkciók). Emellett jól kontrollálható környezetben, például raktárakban tárgyak önálló mozgatása is várható az MI-től. A 2030-as évektől (harmadik hullám) várható a MI megjelenése a fizikai munka és kézi precíziós feladatok automatizálásában is (pl. összeszerelés, szállítmányozás).<sup>36</sup>

A robotika azon alaptermészetek egyike, amely jelentősen átforgalmazza a gyártást és az ellátási láncot. A robotok egyre intelligensebbé válnak. A hozzájuk kapcsolódó speciális alkalmazások, az egyre nagyobb kapacitású hálózati platformok megkönnyítik a robotok integrálását munkahelyi környezetbe, ami azt is jelenti, hogy egyre zökkenőmentesebben tudnak együttműködni az élő munkaerővel.<sup>37</sup>

Az ipari robotok alkalmazása a vállalkozókat is régóta foglalkoztatja. Például munkavállalói 90 százalékat robotokra cserélte egy kínai gyár, ami háromszoros termelékenységnövekedést eredményezett.<sup>38</sup>

Az IDC szerint<sup>39</sup> 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 felvevőpiac. A kelet-közép-európai térségben viszont megmaradnak a jelenlegi piaci viszonyok: a gyáripar mögött a második legfontosabb szegmens az erőforrásipar marad.<sup>40</sup>

## 2. A 4.0. technológiai munkanélküliség kialakulásának potenciális lehetősége

Acemoglu és Restrepo tanulmányában (2018)<sup>41</sup> rámutat, hogy létezik egy hamis dichotómia a vizsgált témakörben. Egyik oldalon kongatják a vészharangot, amikor arról írnak, hogy az automatizáció a munkavégzés végét jelenti és a robotok elveszik az ember munkáját. A megközelítés alapja, hogy a rohamosan növekvő automatizálás (az USA-ban, Európa és Ázsia iparilag fejlett országaiban) hatására az következő évtizedekben számos munkakör eltűnik.<sup>42,43</sup>

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 eredményezhet munkaerőszükséglet-csökkenést, de nem eliminálja teljes mértékben az emberi munkavégzést.<sup>44,45</sup>

Több szakértő (pl. Moshe Vardi,<sup>46</sup> Stephen Hawking,<sup>47</sup> Bill Gates, Elon Musk,<sup>48</sup> Bart Selman és folytatnánk a sort) szerint a mesterséges intelligencia olyan veszélyt jelent a világ gazdaságára, amit nem lenne szabad alábecsülni.<sup>49</sup> Állítják, hogy közeleg az idő, amikor a gépek nagyon sok feladatban felülmúlják majd az embereket. Vardi egészen konkrétan úgy fogalmaz, hogy „30 év múlva a világ

népességének több mint a fele munkanélküli lesz a gépek miatt<sup>50</sup> Vardi, aki ragaszkodik ahhoz az elméletéhez, hogy az emberiségnek egzisztenciális kihívást jelentenek majd a robotok, akkor is, ha megkínnyítik az életet.

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.<sup>51</sup> Például Kínában a Foxconn,<sup>52</sup> Koreában a Samsung és az USA-ban az Amazon már használ precíziós robotokat munkavégzésre emberek helyett.

Bart Selman<sup>53</sup> szerint a robotok és más rendszerek egyre jobban a hétköznapi élet részévé válnak, és az emberek elkezdnek megbízni bennük. A számítógépekben manifesztálódó mesterséges intelligencia alapvetően kezdi hallani és látni, amit az emberek csinálnak, de hiányzik belőle az érzelem és az intuitív kogníció.<sup>54, 55, 56</sup>

A robotizáció és a mesterséges intelligencia hosszú távú hatásait egyelőre nehéz kiszámítani, de néhány trend 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 lecsökken, hogy olcsóbb lesz egy robotraktáros vagy -felszolgáló alkalmazása, mint egy emberé. A szakértők többsége szerint hosszabb időnek kell eltelnie ahhoz, hogy a robotok tényleg kiszorítsák a rutinszerű munkákból az embereket, kezdetben úgyis csak kiegészítő munkaköröket bíznak rájuk.<sup>57</sup>

A PwC egy releváns tanulmánya<sup>58</sup> az automatizálási hullám<sup>59</sup> 2030-as évekre terjedő hatásait vizsgálja. A kutatás során 29 országból több mint 200 ezer munkahelyhez kapcsolódó munkakörhöz tartozó 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 eltérő – 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 magasabbban képzett munkavállalók jellemzően jobban tudnak alkalmazkodni a technológiai változásokhoz, például vezető pozíciók esetén továbbra is szükség lesz emberi értéktételek meghozatalára, vagy a mesterséges intelligencia alapú rendszerek tervezésére és felügyeletére.<sup>60</sup>

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.<sup>61</sup>

Más kutatások eltérő állásponton vannak, és azt állítják, hogy a robotok nem veszik el munkát hosszú távon sem, hanem éppen ellenkezőleg, több munkahelyet teremtenek.<sup>62</sup> Az automatizálásnak köszönhetően a cégek csökkenteni tudják az előállítási költségeket és ezzel a termékek árait is, így pedig a vásárlók többet tudnak megvenni ezekből, állítják az Utrechti Egyetem és a német ZEW gazdaságtudományi intézet szakemberei.<sup>63</sup> Elemzésükben arra jutottak, hogy bár a robotok

elvetették néhány ember munkáját 1990 és 2000 között, a fogyasztási 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, de 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.<sup>64, 65</sup>

A Boston Consulting Group jelentése<sup>66</sup> alapján az autonóm gépek és a mesterséges intelligencia elterjedése a jövőben mélyíteni fogja a társadalmi egyenlőtlenségeket, illetve tömeges munkanélküliséget (4.0. technológiai munkanélküliség) generálhat.<sup>67</sup> A kutatás szerint a jelenség a munkakörök széles skáláját érinti majd, és míg a jobban keresők át tudják képezni magukat, hogy más területre váltsanak, addig a kedvezőtlenebb anyagi helyzetűeknek nem lesz alkalomuk, hogy ugyanezt a lehetőséget kihasználják.<sup>68</sup>

A ranglétrán való feljebbjutást az is nehezebbé teszi, hogy a tipikusan jövedelmező területek alacsonyabb szintű munkaköreinek (például jogi asszisztensek, könyvelők) száma folyamatosan csökken, ami főként a fiatal munkavállalók és az egyetemi végzettséggel nem rendelkezők dolgát nehezíti meg. Ezek azok a munkák, amelyek a legkorábban ér el az automatizációt.<sup>69</sup>

Ugyanakkor a StuttonTrust<sup>70</sup> szerint az úgynevezett STEM (természettudományos, technológia, mérnöki és matematikai) képzettséget igénylő munkák változatlanul ellenállhatnak a mesterséges intelligenciára való átállás hullámainak, így az érintett állam felelőssége is, hogy a diákokat és az átképzésre szoruló munkavállalókat különböző programok segítségével ezekre a területekre terelje.<sup>71</sup>

### 3. Intakt foglalkozások

Lee Rainie a Pew Kutatóközpont internetes és technológiai kutatásának igazgatója szerint a robotok egyre elterjedtebbé válnak<sup>72</sup> 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 balett mestereket – még a legfejlettebb mesterséges intelligencia – sem lesz képes kiváltani.<sup>73, 74, 75</sup>

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 munkavállaló – beleértve a kétkezi munkát végzőket is – nyomás alatt áll, hogy el-sajátítsák a gépek használatát, hogy segítsék munkahelyüket és alapvetően az életüket a gépekkel karöltve.”<sup>76</sup>

#### 3.1. A robotok és a munkahelyteremtés

A mesterséges intelligencia és az automatizációs technológiák fejlődése és terjedése egyre inkább át fogja szabni a munkaerőpiaci igényeket és lehetőségeket. Mielőtt kétségbeesnénk, hogy a robotok elveszik majd munkánkat – vagy megörlönnék nekünk, hogy el fog jönni az idő, amikor nem kell többet dolgozni –, fontos megjegyezni, hogy az újítások egészen máshogy érintik a különböző foglalkozásokat és az országokat is.

Arra hívja fel a figyelmet, hogy míg bizonyos munkakörök a robotizációval el fognak tűnni, addig más foglalkozásokban nem hogy csökkenne, hanem drasztikusan nőni fog a humán munkaerő iránti igény. A kutatók azt vizsgálták, hogy a különböző, a foglalkozás

szempontjából fontos készségek iránti kereslet hogyan fog változni a munkaerőpiacon. Ezeket a következő öt csoportba sorolták be:

1. fizikai és manuális adottságok,
2. alapszintű szellemi kompetenciák,
3. magasabb szintű szellemi képességek,
4. szociális és érzelmi készségek,
5. technológiai tudás.

Munkakörökben számolva a fenti képességeket megkövetelő foglalkozások iránti keresletet az látható, hogy az első két csoport esetében, tehát a fizikai és manuális, illetve az alapszintű szellemi képességeket nézve 14-15 százalékkal esnek majd vissza az igények a 2016 és 2030 közötti 15 év alatt. Ugyanakkor a többi készségcsoportban a kereslet növekedését jósolják az elemzők, főleg a technológiai ismereteket előíró munkakörökben: ezekben a foglalkozásokban az előrejelzések szerint 55 százalékkal nőhet az elvégzendő munka mennyisége.

Munkakörökre lefordítva az eredményeket, az várható, hogy a gyártósori, gépkezelői munkák, illetve a járművezetői, a pénztárosi, az adatrögzítői és az ügyfélszolgálati állások válnak majd az automatizáció áldozataivá. Viszont egyre több elemzőre, folyamattervezőre, programozóra, mérnökre és kutatóra lesz szükség. Vannak ugyan hátrázott kísérletek, de az orvosoknak, a tanároknak és az ügyvédeknek sem kell félniük, hogy hamarosan robotok lépnek a helyükbe, ahogy a bölcsészek helyett sem fognak cikkeket vagy könyveket szerkeszteni a gépek, ahogy a művészeket és más, kreatív foglalkozást végzőket sem fogják helyettesíteni. Jól látszik, hogy minél kisebb képzettséget igényel egy munkakör, annál könnyebb automatizálni.

Hogy Magyarországra nézve mi várható, azt egy másik – a McKinsey Intézet által készített – felmérés alapján foglalhatjuk össze: a magyarországi munkaórák felét lehetne robotokkal kiváltani, ami valamivel magasabb a 44 százalékos uniós átlagnál. A relatíve magas magyar automatizálási potenciál annak is köszönhető, hogy számos nyugat-európai vállalat ide költöztette a gyártósorait az olcsó munkaerő miatt. Izgalmas kérdés, hogy mikor és milyen arányban döntenek úgy, hogy a munkásokat robotokkal váltják fel. A McKinsey jelentése szerint nem kell attól tartani, hogy ez egyik napról a másikra be fog következni, de azért nem árt résen lenni, mert van már példa arra, hogy más térségben 500 új robottal és 0 gyártósori munkással nyitnak autópári üzemet.<sup>77</sup>

### 3.2. A robotok veszik el a robotok munkáját

Az Epson új generációs robotfejlesztése már arról szól, hogy a robotok veszik el a robotok munkáját, pontosabban egyelőre még csak arról van szó, hogy a robotok újabb generációjával váltják le a korábbi modelleket. A 2018 nyarán lezajlott müncheni Automatica szakkonferencián a kiállítók azt mutatták be, hogy miként képzelik el a gyártás jövőjét az ipar 4.0 keretei között. Itt mutatta be legújabb fejlesztésű robotját a japán Epson cég, amely már nem is az ember, hanem más – kevésbé fejlett – robotok munkáját „veszi el”.

A WorkSense W-01 névre keresztelt gép különlegessége, hogy képes egyszerre több olyan feladatot is ellátni, amelynek elvégzésére korábban több robot volt csak képes. Az állítható magasságú, valamint dönthető „fejfel” rendelkező robot a különböző szenzoroknak köszönhetően képes felismerni a körülötte lévő tárgyakat és eszközöket, dupla karja segítségével pedig felemelni és precízen használni azokat. A két, 7 tengelyes kar végére négy „ujjat” szereltek fel, amely segítségével akár néhány milliméter átmérőjű tárgyakat is képes felemelni. A kar közepén pedig egy külön érzékelő figyel arra, hogy a felemelni kívánt tárgy milyen magas.

Az Epson által fejlesztett robot szinte teljes mértékben képes az önálló munkavégzésre.<sup>78</sup> Az első ilyen robotot már munkába is állították egy nagy európai autógyárban.<sup>79</sup>

### 3.3. A delokalizált robot munkaerő antiglobalizációs hatása

A robotok már kijöttek a gyárkapun, és köztünk járnak – jellemezte a helyzetet Steve Jurvetson, a Tesla elektromosautó-gyártó és a

SpaceX űrhajózási társaság igazgatója, aki szerint a következő 2–5 évben hatalmas fejlődést figyelhetünk meg, s egyre több ember mindennapi életében jutnak szerephez a robotok. A futószalag mellé lecsavarozott precíziós ipari robotok fejlesztése mellett egyre nagyobb igény mutatkozik az olcsóbb, könnyen betanítható, alkalmazkodóképes robotok iránt, amelyek a szolgáltatásokban lehetnek az emberek segítségére. A szabadon mozgó, emberi parancsra dolgozó, de önálló feladatokat is ellátni képes együttműködő robotok, azaz a kobotok, előtt nagy jövő áll. Említhetjük a fáradhatatlan kórházi mindenest, a Tugot, amely az épületen belül szállítja az eszközöket, gyógyszereket, ételt és a szennyest is, a szállodákban hasonló feladatokat ellátó és borralalót sem kérő Saviokét, a szobaszervizest, vagy a Locus Robotics gépesített raktárosát.

Külön kiemelendő, hogy a Rethink Roboticsnél kifejlesztett intelligens kar mindent megold egydolláros órábérben. Legalább 10-15 ember munkáját helyettesíti, illetve még többet, hiszen – jelenleg még – társadalombiztosítási járulékot sem kell utána fizetni. A nagyfokú robotizációnak a gyártás helyszínét illetően is komoly átrendező hatása is lesz. Az olcsó munkaerőt adó országokból többen is hazatelepítik a kihelyezett termelést az anyaországba, a robotok felügyeletét ellátó személyzet költsége ugyanis alacsonyabb, mint maga a távol-keleti gyártás. Például az Adidas sportszergyártó húsz év után visszatér Németországba, s Ansbachban felépíti teljesen automatizált cipőgyárát, ahol tonnaszám készülnek a jelenleg Ázsiában kézzel varrott lábbelik. Az Ázsiában ma még egymillió munkást foglalkoztató sportszergyártó cég a következő Speed Factoryját az USA-ban húzza fel, a lényeg: a helyi piaci ellátása a mainál is gyorsabb és olcsóbb tömegtermeléssel. A tavaly 301 millió pár cipőt gyártó Adidas vezérigazgatója jelezte, hogy hiába olcsóbb a robot előállítás, a robotcipőt is „ázsiai” áron viszik piacra. Kérdés meddig, hiszen a piacvezető Nike is automatizálni fogja a gyártást. Az igazi csapást azonban a textilipar hazavitele jelenti majd a Távol-Keletnek és annak az ideje sincs nagyon távol.<sup>80</sup>

### 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. Az viszont egyértelműen bizonyított, hogy bizonyos munkák szépen-lassan visszaszorulnak és egyszer majd teljesen eltűnnek.<sup>81</sup> Egyik oldalon olcsóbb termelést és így alacsonyabb árakat hoznak a robotok, de ezzel párhuzamosan – bizonyos területeken – elveszik az emberek munkáját. Anthony McAfee,<sup>82</sup> 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 megjelenése miatt.<sup>83</sup> További kérdésként merül fel, hogy miből vásárolnak majd a munkájukat tömegesen elveszítő emberek, akinek esélye sem lesz visszatérni a munkaerőpiacra, illetve ki fizeti majd be az adókat és járulékokat, ha az emberek majd egyáltalán nem jutnak fizetett munkához.<sup>84</sup> Ez további számos társadalombiztosítási/szociális biztonsági kérdést is felvet, aminek a tárgyalása egy külön tanulmány témája lehet.

Bár a robotkapárti 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 maradtakkal.<sup>85</sup>

A kezdeti idősakra, 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 való tanulás (LLL) szerves velejárója és nem kiemelt célkitűzése lesz a jövő munkahelyeinek, de még inkább az egyéneknek.<sup>86</sup>

Ryan McClelland, 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.”<sup>87</sup>

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).<sup>88</sup> Az emberi cselekvés mozgatói ugyanis nagyon összetettek, ráadásul emberenként, sőt egy embernél is változnak a situációtól függően. Ennek megértése azonban kulcsfontosságú ahhoz, hogy a hétköznapi életbe is bevonulhassanak a robotok.<sup>89</sup>

A jövőbeni kutatásoknak a következő hat kérdést 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 tanulni, hogyan kell és lehet velük együtt gondolkodni és dolgozni. A munkavégzés során a természetes személy munkavállalók is sokkal több adatot dolgoznak fel és értenek meg a segítségükkel. 2. Az algoritmusok és a big data fejlődésével – elképzelhetetlen információmennyiség áll majd rendelkezésre – vállalatok és kormányok még nagyobb információ hatalomra tesznek szert, és ők határozzák meg a munkavégzés, sőt a teljes élet paramétereit. 3. Etikai és jogi megoldást kell találni a robo-

tokat működtető algoritmusokban – a programozó személyisége miatt – is jelen lévő devianciával (például előítéletekkel, részrehajlással, jogellenességgel, stb.). 4. Az algoritmikusan támogatott élet tovább mélyítheti a meglévő kulturális és politikai megosztottságot. 5. A tömeges és tartós 4.0. technológia munkanélküliség megjelenése és ennek a finanszírozása (átalakul a munka fogalma, paradigmaváltást és drasztikus újratervezést kell végrehajtani a szociális biztonsági rendszerek minden elemében, beleértve a finanszírozást is, elképzelhető, hogy távlatokban szükség lesz az általános alapjövedelem<sup>90</sup> bevezetésére, stb.). 6. Az algoritmusok megértése, átláthatósága és az „algoritmikus írástudás” iránt növekvő igény megnöveli az oktatással szembeni igényeket és a LLL iránti reális keresletet. Nem lehet kivétel, minden szintű oktatásban (alap-, köz- és felsőoktatásban, valamint továbbképzési rendszerekben egyaránt) szükség lesz tanítani az IT- és MI-ismereteket, valamint a tudás megszerzése és az innováció iránti nyitottságot.<sup>91</sup>

Navigare necesse est: nem lehet számítani már működésben lévő vagy hamarosan beinduló folyamatokat. Okosabb megoldás, arra törekedni, hogy minél kisebb legyen a digitális szakadék és az ember személyi és anyagi integritása, alapvető jogai biztosítottak legyenek egy olyan környezetben, ahol az algoritmusok és a robotok minden ember javát szolgálják.

## Köszönetnyilvánítás

*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.*

## Jegyzetek

- 1 World Economic Forum Annual Meeting 2017 Responsible and Responsible Leadership Davos-Klosters, Switzerland 17-20 January [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_AM17\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_AM17_Report.pdf) (2020.03.23.)
- 2 MICHAEL OSBORN – CARL BENEDIKT FREY (2018) Automation and the future of work – understanding the numbers <http://www.oxfordtoday.ox.ac.uk/features/future-work> (2020.02.04.)
- 3 A robotok dolgozhatnak vasárnap? <https://www.origo.hu/techbazis/20150309-a-robotok-dolgozhatnak-vasarnap.html> (2020.03.10.)
- 4 KANCSÁR TÍMEA (2017) Amikor a robotok átveszik a hatalmat: szolgálhat, megölné, de ölné is a mesterséges intelligencia [https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor\\_a\\_robotok\\_atveszik\\_a\\_hatalmat\\_szolgalhat\\_megovhat\\_de\\_olhet\\_is\\_a\\_mesterseges\\_intelligencia/2532798/](https://www.delmagyar.hu/vilagvevo/amikor_a_robotok_atveszik_a_hatalmat_szolgalhat_megovhat_de_olhet_is_a_mesterseges_intelligencia/2532798/) (2020.02.15.)
- 5 Ez egy folyamat része, hiszen jelenleg csak bizonyos ágazatokban és szakmákban jelentkezik, és a főleges munkaerőt a régi módszerekkel (aktív és passzív foglalkoztatás-politikai eszközök) segítségével igyekeznek bent tartani a munkaerőpiacon (relatív technológiai munkanélküliség). Ugyanakkor eljön az a kritikus pillanat, amikor már nem lehet tovább átképezni, átírányítani 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 munkaerőpiacon.
- 6 Robotok a varrónők helyett – katasztrófa jöhet a textiliparban <http://www.origo.hu/nagyvilag/20170719-textilipar-robot-olcso-emberi-munkaero-azsiaban.html> (2020.03.12.)
- 7 Robotok a varrónők helyett – katasztrófa jöhet a textiliparban; <http://www.origo.hu/nagyvilag/20170719-textilipar-robot-olcso-emberi-munkaero-azsiaban.html> (2020.03.12.)
- 8 Az International Data Corporation (IDC) előrejelzése szerint 2018-ban már az újonnan telepített ipari és szolgál-

tatórobotok 30 százaléka olyan együttműködő, azaz kollaboratív robot (angol rövidítéssel cobot, magyar rövidítése: kobot) 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 a globális mutatótól. Európában átlagosan 99 robot jut ennyi dolgozóra, Amerikában 84, Ázsiában pedig 63 darab. Magyarázható 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 gyártóiparában a robotsűrűség a globális és a régiós átlagok 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.

9 Póldául a Toyota autógyár 2015-ben olyan programot indított el, amelynek a keretében az ipari robotjainak egy részét hús-vér emberekre cseréli vissza. A fő indok persze nem a filozófikus elgépiesedés. Inkább az, hogy az emberi munkaerő sokkal rugalmasabb, ha bármit változtatni kell a termelési láncban, illetve a folyamatok fejlesztése, egyszerűsítése során. E program szerint a robotokat csak akkor építik be újra – lépésről lépésre – a termelési láncba, amikor ismét szükség van rájuk (<https://szon.hu/digitalia/egyegygyarakban-mar-kizarolag-robotok-dolgoznak-3246014/>, 2020. 05. 15.).

10 Executive Summary World Robotics 2017 Industrial Robots; [https://ifr.org/downloads/press/Executive\\_Summary\\_WR\\_2017\\_Industrial\\_Robots.pdf](https://ifr.org/downloads/press/Executive_Summary_WR_2017_Industrial_Robots.pdf) (2020.02.12.)

11 Kezdenek elterjedni a „sötét gyárak”. Az angol szak-

nyelvben ezt az üzemípust úgy nevezik, hogy lights out factory. Ezek lényege: olyan mértékű az automatizáció az üzemcsarnokokban, hogy oda sem világítás, sem téli fűtés, sem nyári hűtés nem szükséges, mert ott nem dolgoznak emberek, csak és kizárólag robotok. Persze pár hetente jöhetnek a karbantartók, vagy például szükség lehet – később, más helyen – minőség-ellenőrzésre. Mégis, az ilyen gyártóhelyek nemcsak bérköltségeket faragnak, de óriási energiamegtakarítással is telelthetők. Japánban már 2001 óta kísérleteznek ilyen üzemmellel. Mégpedig a világ egyik legnagyobb számítógép-vezérelt CNC-esztergagép-gyártója, a Fanuc. Itt a karbantartók csak akkor mennek be az üzembe, ha a korábbiakhoz képest egészen más alkatrészt kell előállítani, így szerszámot szükséges cserélni a gépekben. Egy másik példa, amit Kínából vettünk. Egy éve kezdett el működni a JD.com sanghaji „sötét raktára”, ahol húsz ipari robot szedi össze, csomagolja be és készíti elő szállításra a megrendelt árukat. Itt semmilyen emberi felügyelet nincs, pedig egy 3700 négyzetméteres, azaz több mint fél futballpályányi területről van szó. A hatalmas raktár hagyományos üzemeltetéséhez nem kevesebb, mint ötszáz fő lenne szükséges. Ehelyett a teljes feladattal mindössze öt technikus megbirkózik. (<https://www.vaol.hu/digitalia/egyegygyarakban-mar-kizarolag-robotok-dolgoznak-3131885/>, 2020.05.15.)

12 Három embert válthat ki egyetlen robot? (2017) <https://piacesprofit.hu/gazdasag/harom-embert-valthat-ki-egyetlen-robot/> (2020.03.10.)

13 GÁBOR, MÉLYPATAKI – ZSÓFIA, JUHÁSNÉ RICZU: Labour Law and Employment Policy Implications of Digitizing Work and Introducing Robotics Hantos Periodika 2020: 1 pp. 57–74. [https://gtktk.uni-miskolc.hu/files/15936/Hantos\\_Periodika\\_2020\\_1\\_issn\\_nelkul.pdf#page=61](https://gtktk.uni-miskolc.hu/files/15936/Hantos_Periodika_2020_1_issn_nelkul.pdf#page=61) (2020. 12. 15.)

14 JAKAB NÓRA: Robotika és a jog – A robotika munkajogot érintő kapcsolódásai, különös tekintettel a munkavállalói jogalanyságra I. [https://www.mjsz.uni-miskolc.hu/files/10855/6\\_jakabn%C3%B3ra\\_t%C3%B6rdelt.pdf](https://www.mjsz.uni-miskolc.hu/files/10855/6_jakabn%C3%B3ra_t%C3%B6rdelt.pdf)

15 Együttműködő robotot (kollaboratív robot, angol rövidítéssel kobot) jelent.

16 Az évente megjelent World Robotics Report először



- 70** A szervezet tevékenysége az alábbi linken található: <https://www.suttontrust.com/> (2020.02.15.)
- 71** Az alacsony jövedelműeknek árthatnak a legtöbbet a robotok (2017); <https://m2mzona.hu/koszolgalatas/az-alacsony-jovedelmueknek-arthatnak-a-legtobbet-a-robotok> (15.02.2020.)
- 72** Például a fodrász, orvos, gyermekgondozó, ápoló vagy gyógytornász – ezek komoly robotizált szakmákká válhatnak a jövőben.
- 73** Ezeket a foglalkozásokat nem helyettesíthetik a jövő robotjai (2017); <http://www.origo.hu/gazdasag/20170904-milyen-szakmakat-nem-tudnak-helyettesiteni-a-robotok.html> (2020. 02.12.)
- 74** A robotok dolgozhatnak vasárnap? <https://www.origo.hu/techbazis/20150309-a-robotok-dolgozhatnak-vasarnap.html> (2020. 02.12.)
- 75** Szakmák mennek a levesbe a digitalizáció miatt (2015); <https://bitport.hu/szakmak-mennek-a-levesbe-a-digitalizacio-miatt> (2020.03.03.)
- 76** Ezeket a foglalkozásokat nem helyettesíthetik a jövő robotjai; (2017) <http://www.origo.hu/gazdasag/20170904-milyen-szakmakat-nem-tudnak-helyettesiteni-a-robotok.html> (2020.03.12.)
- 77** Sok új munkahelyet is teremtenek majd a robotok (2018) <https://g7.hu/tech/20180607/sok-uj-munkahelyet-is-teremtenek-majd-a-robotok/> (2020. 03. 04.)
- 78** Az érzékelők segítségével képes felismerni, hogy milyen eszközök vannak körülötte, és azok milyen, általa elvégezhető munkafolyamatba illeszthetők be. A munkavégzést egy érzékelő kontrollálja, ennek köszönhetően elkerülhető, hogy túlságosan gyengén vagy épp túl erősen fogja meg a tárgyakat.
- 79** Már nem az ember, hanem a robotok munkáját veszi el az Epson új robotja; [https://hvg.hu/tudomany/20180702\\_epson\\_worksense\\_w\\_01\\_robot\\_automatica\\_kiallitas](https://hvg.hu/tudomany/20180702_epson_worksense_w_01_robot_automatica_kiallitas) (2020. 03. 04.)
- 80** A robotoké a jövő: az Adidas robotizált cipőgyárat épít Németországban, kivonul Ázsiából; <https://fuggetlen.wordpress.com/2016/06/16/a-robotok-a-jovo-az-adidas-robotizalt-cipogyarat-epit-nemetszagban-kivonul-azsiabol/> (2020.02.22.)
- 81** [https://www.origo.hu/techbazis/20190513-uj-robotokkal-csomagoltat-az-amazon.html?utm\\_source=hirkere-so](https://www.origo.hu/techbazis/20190513-uj-robotokkal-csomagoltat-az-amazon.html?utm_source=hirkere-so) (2020.03.12.)
- 82** Az MIT digitális üzlettel foglalkozó részlegének egyik vezetője.
- 83** A robotok dolgozhatnak vasárnap? <https://www.origo.hu/techbazis/20150309-a-robotok-dolgozhatnak-vasarnap.html> (2020.03.12.)
- 84** Három embert válthat ki egyetlen robot? <https://piacesprofit.hu/gazdasag/három-embert-valthat-ki-egyetlen-robot/> (2020.03. 10.)
- 85** Bevándorlók helyett robotok veszik el a munkát (2015) <https://bitport.hu/bevandorlok-helyett-robotok-veszik-el-a-munkat> (2020.03.10.)
- 86** Ezeket a foglalkozásokat nem helyettesíthetik a jövő robotjai; <http://www.origo.hu/gazdasag/20170904-milyen-szakmakat-nem-tudnak-helyettesiteni-a-robotok.html>
- 87** Jogászok helyett robotok? (2017) <https://jogaszvilag.hu/uzlet/jogaszok-helyett-robotok/> (2020. 03. 12.)
- 88** 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 képességet a szerzők egy képességi teszttel határozzák meg (melynek számos változata létezik, a legutolsó ezekből az MSCEIT V2.0).
- 89** Robotok lehetnek a jövő olcsó gyógytornásza; <https://bitport.hu/robotok-lehetnek-a-jovo-olcso-fizikoterapeutai> (2020.03.03.)
- 90** UBI: unconditional basic income
- 91** A mesterséges intelligencia nemcsak helyettesíteni, hanem segíteni is fogja a dolgozókat; [http://digit.mandiner.hu/cikk/20170516\\_karla\\_lant\\_a\\_mesterseges\\_intelligencia\\_nemcsak\\_helyettesiteni\\_hanem\\_segiteni\\_is\\_fogja\\_a\\_dolgozokat](http://digit.mandiner.hu/cikk/20170516_karla_lant_a_mesterseges_intelligencia_nemcsak_helyettesiteni_hanem_segiteni_is_fogja_a_dolgozokat) (2020.03.14.)