

Jog, innováció, versenyképesség

Szerkesztette
Gellén Klára

Kiadja a
Wolters Kluwer Kft.
Budapest, 2017
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 21–35.
Telefon: +36 (1) 464-5656
Fax: +36 (1) 464-5657
e-mail: info-hu@wolterskluwer.com
www.wolterskluwer.hu

Felelős vezető: Tóth Gábor, a Wolters Kluwer Kft. ügyvezetője
Kiadásért felelős: Fehér Nóra
A kiadványok szerkesztéséért felelős: dr. Rajházi Mónika
Felelős szerkesztő: dr. Antal Ildikó
Műszaki szerkesztés: Wolters Kluwer Kft.
Grafikai tervezés: Wolters Kluwer Kft.
Tördelés: KorrInfo Kft.
Printed in the EU


ISBN 978 963 295 676 3
Termékkód: YOV1731

Szakmai együttműködő partner:


ÜZLETI JOGI INTÉZET

**Kiadványaink megtekinthetők és megvásárolhatóak szakkönyvesboltunkban
a Kiadó címén, továbbá a shop.wolterskluwer.hu portálon.**

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás és a mű bővített, illetve rövidített változatának kiadási jogát is.
A Kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül sem a teljes mű, sem annak bármely része semmiféle formában (fotokópia,
mikrofilm vagy más hordozó) nem sokszorosítható.



X 283883

Jog, innováció, versenyképesség

Szerkesztette
Gellén Klára.

X 283883

SZTE Klebelsberg Könyvtár



J001293610

Szerzők:

Dr. Barna András Péter

Dr. Bodzási Balázs

Dr. Hajdú József

Dr. Koltay András

Dr. Miskolczi Bodnár Péter

Dr. Molnár István

Dr. Sár Csaba

Dr. Sárközy Tamás

Dr. Tóth András

Dr. Trócsányi László

Dr. Udvary Sándor



Szerkesztette:

Dr. Gellén Klára

Az angol nyelvű tanulmányokat lektorálta:

Patricia Mary Hughes

Kézirat lezárva:

2017. szeptember 1.

X 283883

© Dr. Barna András Péter, Dr. Bodzási Balázs, Dr. Hajdú József, Dr. Koltay András,
Dr. Miskolczi Bodnár Péter, Dr. Molnár István, Dr. Sár Csaba, Dr. Sárközy Tamás,
Dr. Tóth András, Dr. Trócsányi László, Dr. Udvary Sándor, Budapest, 2017

© Wolters Kluwer Kft., Budapest, 2017

Tartalomjegyzék

Előszó	7
Köszöntő	9

I. rész

A jog versenyképessége

SÁRKÖZY TAMÁS	
Innováció a jogban	13
TRÓCSÁNYI LÁSZLÓ	
Jogi versenyképesség a gazdasági, technikai fejlődés tükrében	23

II. rész

A technológiai fejlődés jogi kihívásai

HAJDÚ JÓZSEF	
A munkavégzés jövője: A robotika forradalmának hatása a munkaerőpiacra ...	31
MISKOLCZI BODNÁR PÉTER	
A drónbalesetek megelőzése, különös tekintettel a műszaki fejlesztés és a légiközlekedési jog prevenciós lehetőségeire	59
UDVARY SÁNDOR	
Az önvezető gépjárművek egyes technikafüggő szabályozási kérdései	75
TÓTH ANDRÁS	
A technológiai fejlődés hatása az ügyvédi tevékenységre	89

*III. rész***A médiajog és a szellemi tulajdon a digitális korban**

KOLTAY ANDRÁS

Az újmédia kapuőreinek hatása a médiaszabályozásra 99

MOLNÁR ISTVÁN

Értékteremtés és tudástranszfer
a kutatás-fejlesztésben: kutatóhelyi-ipari kollaborációk 125

SÁR CSABA

A digitális közvetítési tevékenységek
szerzői jogi kérdései az Európai Bíróság gyakorlatában 137*IV. rész***Aktualitások a pénzügyi szolgáltatások körében**

ANDRÁS PÉTER BARNA

Analysis of the unilateral contract modification practice used
in the General Terms and Conditions of the banks 149

BALÁZS BODZÁSI

The Legal Challenges of Foreign Currency-Based Consumer Lending 157

HAJDÚ JÓZSEF*

A munkavégzés jövője: A robotika forradalmának hatása a munkaerőpiacra¹

*„Ne oda korcsolyázz, ahol a korong van,
hanem ahová majd érkezik.”*

Wayne Gretzky

1. Bevezetés

Napjainkban a munkaerőpiacot érintő fejlődési tendenciák közül hat olyan tényezőt emelek ki – értéksorrend nélkül –, amelyek gyökeresen megváltoztatják a jövő munkavégzését: 1. A munkahelyi belső struktúra és előmeneteli rendszer változása.^{2,3} 2. Multigenerációs munkahelyek létrejötte.⁴ 3. A robotika⁵ és ezzel egyidejűleg a mesterséges intelligencia („okos” munkahely) térnyerése a munka világában. 4. Az IT-felhő alapú munkavégzés (human cloud).⁶ 5. A big data és a szociális média alkalmazási dimenziói a munkahelyen (workplace monitoring). 6. Flexibilis és felülről nyitott munkavállalói életciklus (nyugdíjkorhatár eltörlése).⁷ Ebből a hat változásból terjedelmi okok miatt csak a 3. pontban említett robotikával foglalkozom bővebben.

* Tanszékvezető egyetemi tanár, Szegedi Tudományegyetem; az Európa Tanács, Európai Szociális Jogi Bizottság (ECSR) tagja, Strasbourg.

¹ 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.

² A lineáris munkahelyi előmenetelt a rácsszerű hálószerkezeten alapuló struktúra váltja fel, ami egyénre szabott karrier- és előmeneteli lehetőséget biztosít az erre alkalmas munkavállalók számára.

³ Cathy Benko – Molly Anderson – Suzanne Vickberg: The Corporate Lattice [online]. <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-8/the-corporate-lattice-rethinking-careers-in-the-changing-world-of-work.html> [2017.07.12.]

⁴ A több generációs munkavállalók (X, Y, Z, α stb.) között gyorsuló és növekvő életkori szakadékok megjelenése a munkavégzés dinamikájában.

⁵ A robot szó eredete a közép-európai régió terméke. A robot egy szláv kifejezés: eredetileg Közép-Európához köthető, Karol Čapek alkalmazta először 1921-ben R.U.R. című játékában. A szó jelentése pedig szolgamunka a cseh, lengyel és szlovák nyelv szerint, míg oroszul egyszerűen munkát jelent.

⁶ Az immáron hagyományosnak tekinthető távmunkavégzés reinkarnációja: digitális szabadúszó nomádok virtuális munkavégzése.

⁷ Five ways work will change in the future [online]. <https://www.theguardian.com/society/2015/nov/29/five-ways-work-will-change-future-of-workplace-ai-cloud-retirement-remote> [2017.07.12.]

Az európai típusú civilizációban az ipari forradalom hatására tömegesen elterjedő gépek alakították ki a folyamatos és egyre nagyobb hatékonyságra törekvő, szervezett munkavégzést, ennek következményeként jelentek meg a munkaviszony alanyai: a munkások (munkavállalók) és a gyárosok (munkáltatók), majd időben jóval később fokozatosan kialakult a szervezett munkavégzés jogi szabályozása. Az ipari forradalom egyik meghatározó eredménye volt az ember és gép kényszerű együttlétezésének kialakulása, ahol kezdetben paradox módon az ember a gép „szolgája” volt, de végső soron a gépek teljesítményükkel az emberiség fejlődését szolgálták.⁸ A 20. század utolsó harmadától – a globalizáció komplex hatásától inspirálva – a rohamosan kibontakozó IT-forradalomban⁹ hasonló funkciók jelentek meg. Az ember-gép kooperáció az egyén terheinek/feladatainak enyhítésével ahhoz járult hozzá, hogy a munkavállaló többet tehessen a családjáért, önmagáért és a társadalomért.¹⁰ Ez azért fontos, mert mindenkinek csak egy élete van és ezt mindenki a lehető legjobban szeretné leélni. E cél megvalósítását kell, hogy elősegítsék a gépek, a robotok és a mesterséges intelligencia (a továbbiakban: MI).¹¹

Napjainkban az IT rohamos fejlődése és vívmányai már nem tekinthetők egyszerű – a gazdasági és társadalmi fejlődéssel együtt járó – változásnak, hanem egy minőségben, időben és térben egyaránt jelentős mértékű, a munkaerőpiaci viszonyokat is kardinálisan befolyásoló (IT) forradalmi átalakulást eredményeznek. Álláspontom szerint itt már nem egyszerűen a gépek (a vas, a technológia és a mechanika) fejlődéséről van szó, hanem a kibernetika,¹² az IT-eszközök és a mesterséges intelligencia megjelenésével egy másik dimenzióba érkezett a globalizált gazdasági és társadalmi rend. Napjainkban egyre többen kezdik felismerni, hogy a jövő egyik kulcskérdése lesz, először az egyre okosabb betanított gépek (mechanikus robotok), majd a mesterséges intelligenciák (humanoid robotok) hatása a munkaerőpiac szereplőire.¹³

⁸ Gondoljunk itt az elmúlt években folyamatosan elterjedő háztartási gépekre (pl. mosógép, porszívó, mosogatógép stb.), de az emelő, vágó gépekre, kötőgépekre, gépjárművekre, repülőkre is.

⁹ IT vagy negyedik ipari forradalom (nevezik még Ipar 4.0-nak is) zajlik a világban, melynek „gőzgépe” a digitalizáció. A fizikai gépek és tárgyak egy komplex információs hálózatba – újabban már felhőbe – kapcsolódnak, megváltoztatva ezzel a gyárak és a gyártás működését, valamint a termékek forgalmazását. A negyedik ipari forradalom digitalizáció, robotizáció és automatizáció mellett egy üzletfilozófiai paradigmaváltást is jelent. Turzó Ádám Pál: A negyedik ipari forradalom egy újabb iparágat forgat fel éppen Magyarországon [online]. <http://www.portfolio.hu> [2017.07.23.]

¹⁰ Hiver't-Klokner Zsuzsanna: Tőlünk függ, milyen lesz az együttélés a robotokkal [online]. <http://www.origo.hu/tudomany/20161120-interju-jody-medich-jovokutatoval.html> [2017.07.23.]

¹¹ Például vegyünk néhány háztartási vagy ház körüli munkát. Eredetileg kaszával vágták a fűvet. Utána jött az elektromos vagy benzines fűnyíró, amit valakinek folyamatosan irányítani kellett. Most pedig már jönnek a robot fűnyírók, akik/amik saját maguk nyírják a fűvet. Hasonló volt a porszívó és a robot porszívók megjelenési folyamata.

¹² A kibernetika szót (amely a kübernétész görög szóból ered, jelentése: kormányos) 1946-ban Norbert Wiener alkotta. (Wiener, Norbert: *Cybernetics*. 1948.)

¹³ A munkáltatókra, a munkavállalókra, az érdekképviseleti szervekre és az államra.

A robotika és a mesterséges intelligencia már napjainkban is az élet számos területén jelen van – beleértve a munkavégzést – és várhatóan a jövőben is további kardinális változásokat fog eredményezni. A legfrissebb rendelkezésre álló adatok szerint 3 ezer műtéten segítő, 10 ezer védelmi funkciókkal ellátott, és 10 millió szolgáltatást végző robot van használatban a világon, ugyanakkor a háztartási robotok (pl. robot porszívó, robot fűnyíró stb.) mégsem terjedtek el.¹⁴

Vannak olyan becslések, amelyek szerint az elmúlt száz év technológiai fejlődése nemcsak a híres Moore-törvényt¹⁵ haladja meg, hanem ezen a területen egyenesen egy exponenciális robbanás várható. Elég, ha csak az okostelefonok¹⁶ eddigi teljesítménynövekedésére gondolunk.¹⁷

A pragmatikus kérdéseken túlmenően időről időre a robot-„tudat”¹⁸ kérdése¹⁹ és léte a filozófiai és ontológiai viták keresztüzébe kerül. Fontos kiindulási kérdés, hogy valójában mit is gondolnak az emberek a robotokról. Az emberek kultúrkörnként nagyon eltérő módon vélekednek a robotokról és magáról a robotikáról. Ennek köze lehet a gazdaság technológiai fejlettségéhez, az oktatási rendszerhez, de az egyes vallásokhoz is. Létezik egy kulturális különbség amiatt, hogy a kereszténység a szellem alatt kizárólag az emberi testtől elkülönülő, független, „individuumot” érti. Ugyanakkor Ázsiában más a helyzet, hiszen ott az animizmusnak köszönhetően létezik egy olyan felfogás, illetve hagyomány is, ami alapján egy robotnak lelke, személyisége, sőt saját, csak neki tulajdonított tudata is lehet, ami gyökeresen más hozzáállást eredményezhet. Ezzel a kérdéssel részleteiben nem foglalkozunk ebben a tanulmányban.

¹⁴ Pintér Mónika – Németh Anna: Az ember is robot: mindkettő bevándorló [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150605-robot-kiborg-ai-gep-hatalom-munka-tudas-vilag-brain-bar-budapest.html> [2017.08.10.]

¹⁵ A Moore-törvény kimondja, hogy a mikroprocesszorok teljesítménye körülbelül kétfévente duplázódik.

¹⁶ Bizonyos munkavégzések esetén zavaró, ha a munkavállalónak folyton a telefonját kell nézni. Ezzel sok időt vesz el a hasznos tevékenységéből. Ennek kiküszöbölésére fejlesztették ki az okos szemüveget, ami a szem elé vetíti a szükséges információkat. Másik példa, amikor a gépkocsiban elhelyezett navigációs rendszerre vagy okostelefonra már nem kell ránézni a vezetőnek – ezzel is növelve a baleset kockázatát –, hanem az információ szemmagasságban kivetítődik a szélvédőre.

¹⁷ Fenyegető jövő: komoly válságot okozhatnak a robotok [online]. <http://www.origo.hu/tudomany/20160530-robotok-munkanelkuliseg-automatizalt-gyartas-mestersleges-intelligencia-szocialis-valsag.html> [2017.07.23.]

¹⁸ A tudósok és filozófusok között is egyre nagyobb vita kezd kibontakozni a tekintetben, hogy tulajdonképpen mi is a tudat (a szellemtől vagy lélektől elvonatkoztatva), hiszen jóval alacsonyabb életformákról, sőt akár sejtekről derül ki egyre több olyan információ, hogy ők is rendelkeznek valamiféle tudatféléssel (azaz érzékelnek, egyedileg kommunikálnak és reagálnak, méghozzá egy „közösség” részeként). Ez el is vezet bennünket oda, hogy miként tekintünk magunkra, emberekre, mit tartunk fontosnak (vagy tiltottnak), és mégis milyen értékeket vallunk. Még bizonytalan a válasz arra a kérdésre, hogy mikor jön el az a pillanat, amikor a robotok a mesterséges intelligencia révén „autonómmá” válhatnak.

¹⁹ Jogi szempontból ez a felelősségtani kérdéseknél kap jelentőséget. E kérdés tárgyalása nem képezi jelen tanulmány tárgyát.

Álláspontom szerint a robotok megjelenésének és fokozatos terjedésének alapvetően két hatása érzékelhető: 1. A robotok tömeges elterjedésének hatása a munkaerőpiacra.²⁰ 2. A robotok munkahelyi megjelenésének etikai^{21,22} és jogi hatása,^{23,24} ami annak a garanciája, hogy a robotokat – függetlenül a mesterséges intelligencia kvóciensüktől – biztonságosan lehessen használni a munkahelyen. Jelen írás ezt a két kérdést kívánja röviden áttekinteni.

A robotika megjelenésére az államok jogalkotói általában két választ adnak: 1. tiltják vagy legalábbis korlátozzák (adminisztratív, jogi, ill. gazdasági eszközökkel),²⁵ vagy 2. támogatják a robotok elterjedését.²⁶ Ez utóbbira egy kiváló példa az Európai Unió Parlamentjének Jelentése a Bizottságnak.²⁷

²⁰ Ezt nagyon egyszerűen úgy fogalmazzák meg köznapin nyelven, hogy a robotok elveszik-e az ember munkáját.

²¹ A Silicon Valley Robotics non-profit egyesület létrehozta a „Jó Robot Tervezési Tanácsot” (Good Robot Design Council), amely közzétette a robotika öt törvényét. Az egyesület a tudósok és a fejlesztők számára kidolgozott néhány irányelvet, melyek elősegítik az etikus szempontokat is figyelembe vevő gyártást, értékesítést és használatot. Az irányelvek egyebek között kimondják: 1. A robotok nem szolgálhatnak fegyverként. 2. A robotok tervezésekor figyelembe kell venni a hatályos jogszabályokat, különös tekintettel az adatvédelmi előírásokra. 3. A robotok terméknek minősülnek, ezért biztonságosnak és megbízhatónak kell lenniük, a gyártóknak pedig pontos információt kell adniuk a gépek funkcióit illetően. 5. A robotok gyári késztermékek; az emberi érzelmek imitálását nem szabad az érzékenyebb fogyasztók megtévesztésére/kizsákmányolására használni. 6. Minden esetben nyilvánosságra kell hozni, hogy ki vállalja a felelősséget a robotért.

Megjegyezzük, hogy a felsorolt pontok lényegében az EPSRC (a brit Mérnöki és Fizikai Tudományok Kutatásáért Felelős Tanács) 2010 folyamán nyilvánosságra hozott „robotikai elveiből” lettek átvéve. (Asimov után szabadon: a robotika legújabb törvényei [online]. <http://m2mzona.hu/gyartas/asimov-utan-szabadon-a-robotika-legujabb-torvenyei>) [2017.07.15.]

²² Az EU Parlament Ajánlása a robotika terén létrehoz egy pseudo-etikai magatartási kódexet (Robotikai Charta), amelyben rögzíti az azonosítás, a felügyelet és az alapvető etikai elveknek való megfelelés alapjait a tervezési és fejlesztési fázistól kezdődően.

²³ Például a tervezőt (és/vagy a programozót) vagy magát a robotot kell felelősségre vonni vajon, ha a robot kárt okoz vagy bűncselekményt követ el? Egyáltalán, minősíthető-e bűncselekménynek az, amit egy robot követ? Megengedhető-e a robotoknak, hogy személyiségük legyen? Megengedhető-e nekik, hogy érzelmeket fejezzenek ki? Kire vonatkozzon a robotika: a) a robotokra, vagy b) a tervezőkre/készítőkre? Jogellenes károkozás esetén ki viseli a felelősséget és ki fizeti a kártérítést?

²⁴ Már egy évtized távlatában is jelentkeztek problémák a robotokkal. Például egy Oerlikon GDF-005 típusú, digitális tűzvezérlési rendszerrel felszerelt, harctéri robot megölt 9 katonát, 14-t pedig megsebesített – mindezt egy szoftverhiba miatt. 2007-ben egy Drovnak típusú fűnyíró végzett egy dán férfival. 25 000 koronás büntetést kapott egy svéd cég, mert az általuk forgalmazott kőszedő robot majdnem letépte egy szerelő fejét.

²⁵ Például szubvenciók alkalmazásával: csak élő munka fejlesztésére lehet fordítani a támogatást stb.

²⁶ A fent vázolt dilemmával kapcsolatban a szerzői álláspontom egyértelmű: „navigare necesse est”.

²⁷ A Bizottságnak szóló ajánlásokkal a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról (2015/2103(INL)) előadó: Mady Delvaux asszony, EP képviselő. (Draft Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)) Committee on Legal Affairs).

2. Az EU Parlamentjének Ajánlása

Az Ajánlás általános elvként rögzíti, hogy az Unióban a robotikára és a mesterséges intelligenciára vonatkozó összes jövőbeli kezdeményezésre a Jean Monnet által javasolt fokozatos, pragmatikus és óvatos megközelítés elvét kell alkalmazni annak biztosítása érdekében, hogy ne akadályozzák az innovációt.²⁸

Alapvető dilemmára ad egyértelmű választ az Ajánlás, amikor hangsúlyozza, hogy a robotika fejlesztésének az emberi képességek növelésére, és nem helyettesítésére kell összpontosítania. A robotika és a mesterséges intelligencia fejlesztése során elengedhetetlennek tartja, hogy az emberek mindenkor megtartsák (az intelligens) gépek feletti ellenőrzést.²⁹

Unió szintű szabályozásra van szükség a belső piac fragmentálódásának megelőzése érdekében és érvényt kell szerezni a kölcsönös elismerés elvének a robotok és a robotikai rendszerek határokon átnyúló alkalmazása esetén. Az Ajánlás kiemeli a robotikai ágazatban működő, új piaci szegmenseket létrehozó vagy robotokat használó kis- és középvállalkozások és induló innovatív vállalkozások segítségét célzó intézkedések fontosságát.

Az Ajánlás a következő jól körülhatárolható alkalmazási területekre terjed ki: 1. autonóm járművek [ezen belül is *a*) autonóm gépjárművek, és *b*) drónok]; 2. ápoló-gondozó robotok; 3. orvosi robotok; 4. fogyatékoságot kompenzáló robotok: [*a*) emberi test fogyatéknak „javítása”, és *b*) ember-tökéletesítés], valamint 5. oktatás és foglalkoztatás.

Témánk szempontjából a foglalkoztatás kérdéskörét emeljük ki. A Bizottság előrejelzése szerint az EU 2020-ra akár 825 000 fős ikt-szakemberhiánnyal szembesülhet, és a munkahelyek 90%-a legalább alapszintű digitális készségeket követel majd meg. Erre tekintettel a Bizottság ütemtervet javasol a digitális készségek felülvizsgálatára, illetve a digitális készségek valamennyi tanulói/hallgatói szinten történő fejlesztésére. A robotika területén elérendő növekedés érdekében a tagállamoknak rugalmasabb oktatási és képzési rendszereket kell kidolgozniuk annak biztosítására, hogy a digitális készségekre vonatkozó stratégiák megfeleljenek a robotikára épülő gazdaság szükségleteinek. Az esélyegyenlőség elvéből kiindulva támogatni kell, hogy egyre több nő építsen digitális alapú karriert és dolgozzon digitális munkakörben.

²⁸ Vö. Schuman-nyilatkozat, 1950: „Európát nem lehet egy csapásra felépíteni, sem pusztán valamely közös szerkezet kialakításával integrálni. Konkrét megvalósításokra, de mindenekelőtt a tényleges szolidaritás megteremtésére van szükség.”

²⁹ Némileg bizarrnak tűnő, de a szociális-gondozási szférában már reálisan felmerülő kérdés, miként kell eljárni akkor, ha az ember és a robot között „érzelmi” kötődés alakul ki – különösen a sérülékeny csoportok (gyermekek, idősek, fogyatékosággal élők) esetén.

A Bizottság központi feladata, hogy elkezdje a munkahelyekkel kapcsolatos közép- és hosszú távú tendenciák alaposabb elemzését és nyomon követését, különös figyelmet fordítva a munkahelyek létrejöttére és megszűnésére a különböző képesítési területeken, annak felderítése céljából, hogy mely területeken jönnek létre és mely területeken szűnnek meg munkahelyek a robotok fokozott használatának eredményeképpen.

Figyelembe véve a robotika és a mesterséges intelligencia fejlesztésének és alkalmazásának hatásait, elemezni kell a különféle lehetséges forgatókönyveket, valamint azok következményeit a tagállamok szociális biztonsági rendszereinek életképességére. Inkluzív vitát kell kezdeni az új foglalkoztatási modellekről, valamint adó- és társadalombiztosítási rendszereknek a megfelelő jövedelemszint melletti fenntarthatóságáról, ideértve egy általános alapfizetés esetleges bevezetését is.

Az Ajánlás aláhúzza, hogy újfajta rugalmas, kreatív és digitális készségek elsajátítására van szükség az oktatásban. A jelenlegi (szak)képzési rendszer arra tanítja a diákokat, hogy megszerzett tudásukkal képesek legyenek irányítani a gépeket, hogy azok elvégezzék a munkát (ember–gép kapcsolat). Ez óriási terhet ró az emberre, akinek túl sok mindent kell egyidejűleg fejben tartania. A mesterséges intelligencia könnyíthetne ezen, és a gép–gép közötti kommunikációval egy sor alacsonyabb rendű műveletet elvégezhetne.^{30,31}

A robotika munkába állítása a munkahelyi egészség és biztonságra ambivalens hatással van. Egyrészt vitathatatlanul előnyös, hiszen a robotok számos emberre veszélyes és/vagy káros munkafeladatot tudnak átvenni. Ugyanakkor egy sor újfajta kockázat felmerülésének lehetőségét is magában hordozza az ember és a robot(ok) közötti munkahelyi interakciók számának növekedése. Nagyon fontos az egészség, a biztonság és az alapvető emberi jogoknak a munkahelyen történő tiszteletben tartása érdekében az emberek és robotok interakciójára szigorú, jövőbe tekintő szabályok alkotása és alkalmazása.

Összefoglalva megállapítható, hogy az EP Ajánlása mérföldkönek tekinthető, mivel számos eddig nem tárgyalt kérdést vet fel és egy új gondolkodásmód első közösségi szintű megjelenését körvonalazza.

³⁰ Például sok tervező attól tart, hogy a mesterséges intelligencia alkalmazásával a munkája fölöslegessé, elavulttá válik. Egy új termék megalkotása során az ember csak néhány tervezési-használati variációval képes számolni, egy számítógép azonban egyidejűleg ezernyi opció futtatására képes. Azok közül kiválaszthatunk egyet, amelyre szintén ezernyi továbbfejlesztési variánst ad a gép. Ebben a folyamatban nincs szükség arra, hogy az ember a valós tervezéssel, gyártás-előkészítéssel foglalkozzon, sokkal inkább az kell, hogy képes legyen meglátni a lehetőségeket, és azok alapján új döntéseket hozzon. A többit majd elvégzi a mesterséges intelligencia a késztermék előállításáig.

³¹ Hiver`-t-Klokner Zsuzsanna: Tőlünk függ, milyen lesz az együttélés a robotokkal [online]. <http://www.origo.hu/tudomany/20161120-interju-jody-medich-jovokutatoval.html> [2017.07.25.]

3. Gép és a mesterséges intelligencia szimbiózisa

Tudomásunk szerint még nem létezik – emberi mértékkel mért – intelligenciával és cselekvési autonómiával rendelkező robot. Az emberi agy nagyon másként működik, mint a mesterséges intelligencia kiterjesztett valósága. Jelenleg még a gépeknek szükségük van az emberre, mert az ember nem lineárisan gondolkodik, hanem asszociációk mentén, miközben befolyásolják az érzelmeik, a fantáziájuk, a képzeletük, a kreativitásuk. Ez utóbbi jellemzők teszik az embert emberré.³²

A robotikával kapcsolatban felmerülő aggályok ellenére sokan bíznak abban, hogy a mesterséges intelligenciák, illetve azok egyik gyakorlatban manifesztálódott megjelenési formájuk a robotok jobbra, könnyebbé, olcsóbbá stb. tehetik az életet. Például alkalmazásukkal a 3d-s³³ munkakörökből az emberek teljesen eltűnhetnek. A különböző alkalmazásokban, illetve robotokban megjelenő „lebutított” MI-val már a hétköznapi életünkben is számtalan formában találkozhatunk. A folyamat tovább folytatódik és egyre szélesebb körben meg fogja határozni a jövőnket:³⁴ Például, a logisztikai központok robotokkal váltják ki a raktári dolgozókat. Már most vezető nélküli autókat³⁵ tesztel több kutatóintézet is,³⁶ valamint a jövő

³² Hiver`t-Klokner Zsuzsanna: Tőlünk függ, milyen lesz az együttélés a robotokkal [online]. <http://www.origo.hu/hirmondo/tudomany/20161120-interju-jody-medich-jovokutatoval.html> [2017.07.25.]

³³ Három angol szó rövidítéséből ered: dirty, dangerous and difficult, magyarul PVN-nek (piszkos, veszélyes és nehéz) nevezzük.

³⁴ Egy biztos, ma már nehéz úgy újságot olvasni, hogy ne találjunk valami hírt a MI újabb térhódításáról, legyen az valamelyik ismert cég programjának győzelme magas fokú intelligenciát, gyors számítási képességet és hihetetlen mennyiségű adat ismeretét igénylő játékban vagy a mindennapi élet problémáinak megoldásában.

Sőt, az olvasott hírt is egyre inkább MI hozza létre és nem újságíró. Ez utóbbit például a Northwestern Universityről indult és ma már for-profit vállalkozásként működő Narrative Science-nek, illetve az általuk kidolgozott természetes nyelv generáló MI platformnak, a Quillnek köszönhető. Az adatokból, szavakból, tényekből elemzést, cikket, tanulmányt létrehozó Quill még a MI ősenek számító ún. machine-learning eredménye, hasonlóan a spam szűrőkhöz vagy fordító programokhoz. Ennél magasabb szintet képviselnek az ún. deep learning rendszerek, amelyek például nemcsak számszerű, vagy szöveges minták felismerésére és szerkesztésére, (át)alakítására képesek, hanem képfelismerésre, -átalakításra is, aminek például az önvezető autókat szabályozó programokban van rendkívül fontos szerepe.

³⁵ Az önvezető autók lehetséges előnyei között szerepel az utazás megkönnyítése és a balesetek számának csökkentése. Jelenleg még egyáltalán nem tévedhetetlen egy önjáró autó. Például a Tesla tesztvezetése során az autó nem tudta elkülöníteni a kiforduló teherautó fehér ponyváját a fehér, felhős égtől, és megpróbált átvizetni rajta és a sofőr meghalt. Ugyanakkor volt már olyan eset is, amikor az önjáró autó sofőre szívinfarktust kapott, és csak annyi ideje maradt, hogy megkeresse a járművel a legközelebbi kórházat, és oda vitesse magát.

³⁶ A luganói egyetemen már 2011-ben olyan képfelismerésre alkalmas MI platformot hoztak létre, amely a forgalmi jelzőláákat az emberi érzékeléssel egyenértékűen 99%-os pontossággal ismeri fel. A Facebook képfelismerő programja szintén az emberi érzékeléssel azonos pontossággal képes felismerni arcokat.

orvosait segítő – később helyettesítő – számítógépek is részét képezik a mesterséges intelligencia békés célú felhasználásának.³⁷ A szúnyogméretű drónok, tőzsdei és banki műveletek,³⁸ távoperációs készülékek és nanorobotok – a jövő technológiája tényleg a küszöbön van, már csak az alkalmazásuk során felmerülő társadalmi, etikai és jogi problémákat kell még rendezni.³⁹

A sebészeti robotika egyelőre kevesebb, de mégis nagyon fontos etikai kérdéseket vet fel. Azért kevesebbet, mert jelenleg még gyerekcipőben jár az orvosi célból fejlesztett robotok felhasználása, és jelenleg csak felügyelet alatt, az orvos kiterjesztett kezeként működnek, és önállóan még nem végeznek egészségügyi beavatkozást.⁴⁰ „A döntéshozatal minden esetben az orvos kezében van. Most még a több évtizedes tanulást és tapasztalatot nem lehet robotikával helyettesíteni.” Jelenleg a legelterjedtebb sebészeti robotikai rendszer a da Vinci Surgical System, amellyel biztonságosabban, kevesebb vérvesztéssel, az orvos számára⁴¹ pedig kényelmesebben lehet operálni.^{42,43}

Ugyanakkor már az is kitapintható, hogy a jövőben egy nagyon fontos fejlődési terület lesz a human-computer interface, azaz a HCI.⁴⁴ Ilyen például egy olyan

³⁷ Kína 150 milliárd dolláros MI ipart szeretne létrehozni [online]. <http://www.origo.hu/gazdasag/20170726-kina-a-mesterseges-intelligencia-iparba-is-beszall.html> [2017.07.19.]

³⁸ Nature magazinban már 2013-ban megjelent az a cikk, *Abrupt rise of new machine ecology beyond human response time* címen, amelynek – többségében a Miami egyetem fizikai tanszékén dolgozó – szerzői azt vizsgálták, milyen törvényszerűségek és mennyiben az MI alapú programok mozgatják a világ tőzsdéit, illetve mennyire képes az ember kontrollálni ezeknek a piacoknak a működését, vagyis ki ül a kormányznál: a mesterséges vagy az emberi intelligencia. Konklúziójukban többek között arra az eredményre jutottak, hogy az általuk „ragadozó” (predatory) algoritmusoknak nevezett programokkal szemben az emberi reakcióidő nem alkalmas a reagálásra és a szélsőséges piaci aktivitással szemben csak a szintén MI alapú kontrollok tudnak megfelelően védekezni.

³⁹ Daron Acemoglu – Pascual Restrepo: *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets*. March 17, 2017 [online]. <https://economics.mit.edu/files/12763> [2017.08.16.]

⁴⁰ A NASA például komolyan érdeklődik a technológia iránt, hogy a Nemzetközi Űrállomáson (vagy jövőbeli űrmissziókon) részt vevő űrhajósait tudja a Földről irányítani.

⁴¹ Nemcsak a manuális orvosi munkában vehet részt a robot, hanem az elméleti előkészületben is, hiszen egy átlagos orvos az élete során pár tízezer oldalnyi szakmai anyagot olvas(hat) el és jó esetben néhány ezer esetről lehet tapasztalati tudása, miközben az IBM által fejlesztett Watson mindent elolvasott, aminek bármiféle köze lehet az orvostudományhoz, valamint ahhoz kapcsolódó rokon területekhez és a világon létező összes (leírt) esetet és annak minden hozzáférhető adatát ismeri, vagyis jó eséllyel mind a diagnózis, mind a terápia szintjén nagyságrendekkel jobb ötletei lehetnek, mint bármelyik orvosnak. A kérdés, hogy mennyire képes kognitív és intuitív gondolkodásra a robot.

⁴² Az első transzatlanti műtétet azonban már 2001-ben elvégezték New York és Strasbourg között.

⁴³ Nagy Nikoletta: *A robotok már a spájzban vannak* [online]. <http://www.origo.hu/tudomany-/20161119-a-robotok-mar-a-spajzban-vannak-tedxyouth-konferencia.html> [2017.08.03.]

⁴⁴ A legújabb eredmények egyike, hogy a Washingtoni Egyetem és a Microsoft kutatóinak köszönhetően az emberiség ma már arra is képes, hogy 10 000 gigabyte-nyi digitális adatot egyetlen parányi DNS-ben tároljon.

kesztyű, ami tudatosan mozgatja az ujjakat, és ezáltal megtanít például zongorázni. Létezik olyan chip,⁴⁵ amelyik az autista gyerekek agyába beépítve stimulálja vagy csillapítja az idegműködésüket, és ennek révén képessé válnak az érzelmek felismerésére vagy a rohamok megelőzésére. Ettől még megmarad a személyiségük, az egyedi képességeik, de a mindennapi életük könnyebb lesz. Ugyanezt lehet elérni a stroke- vagy Alzheimer-betegek esetében.⁴⁶ Az a HCI lényege, hogy fejlessze, erősítse, hangsúlyozza az emberi fizikális képességeket.⁴⁷

A technológia mai állása szerint – ami megállás nélkül és elképzelhetetlen sebességgel fejlődik – olyan robotok fejleszthetők, amelyek például a bolti eladók mellett teljesíthetnek szolgálatot, vagy pincérként vagy énekesként, teherautó sofőrként, vagy kaszkadőrként, illetve dublőrként láthatnak el napi, rutinszerű feladatokat. Közelinek látszik az a nap, amikor egy professzor helyett az előadását is megtartja a robot, bár – nagy valószínűséggel egy darabig – a kérdések megválaszolására nem lesz képes.⁴⁸ Ezért az embernek még stand-by módban⁴⁹ egy ideig jelen kell lenni.

2015-ben piacra bocsátották Peppert, az emberi érzelmek felismerésére is képes humanoid robotot Japánban.⁵⁰ Pepper felismeri az érzéseket, és még beszélgetni is

⁴⁵ Szilícium vagy más félvezető alapanyagú integrált áramkör.

⁴⁶ Minden jel arra mutat, hogy a jövőben a testi fogyatékoság sajátos módon a robottechnika egyik innovációs szegmensének a hajtómotorjává válhat. Kevésbé ismert, hogy a siketek és súlyos nagyothallók számára már az 1980-as évek végétől kifejlesztettek egy olyan speciális, beültethető eszközt (az ún. cochleáris implantátumot), amely valódi hallásélményt ad tulajdonosának (még ha nem is ugyanolyan, mint az „eredeti”). Eddig több mint 300 ezer ember viselt, illetve visel jelenleg ilyen, a koponyába beültetett eszközt világszerte, és ezáltal folyamatosan nő az ilyen módon rehabilitált emberek száma is.

⁴⁷ Hiver`t-Klokner Zsuzsanna: Tőlünk függ, milyen lesz az együttélés a robotokkal [online]. <http://www.origo.hu/tudomany/20161120-interju-jody-medich-jovokutatoval.html> [2017.07.25.]

⁴⁸ További kérdésként merül fel, hogy mennyire és mikor lesz képes egy robottanár odafigyelni a hallgató személyiségének fejlesztésére saját személyiségének, érték- és világtrendjének átadásán keresztül, vitakultúrájának kialakítására, a szakmai értékek átadására (pl. szolidaritás, méltányosság stb.).

⁴⁹ Ennek kapcsán egy kiváló kollégámtól hallott történet jut eszembe: egy professzor nagyon népszerű és sok előadásra kéri fel. Minden alkalommal elkíséri a sofőrje, aki végighallgatja az előadást. Egyszer a professzor nem érezte magát jól és megkérte a sofőrt, hogy tartsa meg az előadást, hiszen úgyis hallotta már számtalanszor. A sofőr kiállt és megtartotta az előadást, de a végén jöttek a kérdések. A sofőr teljes nyugalommal mondta, hogy tegyék fel az összes kérdést és utána majd válaszol. Miután az összes kérdés elhangzott, azt mondta, hogy ezek olyan egyszerű kérdések, hogy még a hátul ülő sofőröm is meg tudja válaszolni őket és egyidejűleg rámutatott az inkognitóban lévő professzorra, aki minden kérdésre megfelelt.

⁵⁰ Kiindulási támpontként közöljük, hogy Pepper 198 ezer jenbe (444 ezer forint) kerül, ehhez az összeghez azonban még hozzájön a kötelező havi karbantartási díj 24 ezer jenje (54 ezer forint), melyet három évig kötelező fizetnie a vásárlóknak.

lehet vele.⁵¹ Peppert letölthető alkalmazásokkal igyekszik tartóssá tenni a forgalmazó SoftBank. Kezdetben 100 applikáció volt elérhető a robothoz. A Japán kormány az ország folyamatosan előregedő társadalma miatt egyre jobban bízik a Pepperhez hasonló segítő robotok elterjedésében és használatában.⁵²

Ezen kívül a Pepper alkalmas arra is, hogy bekapcsolódjon a rendelések felvételébe, az ügyfelek kiszolgálásában. Az app elsősorban gyorséttermi környezetben használható, de hamarosan hotelekben, bankokban és repülőtereken is szeretnék majd alkalmazni. Ez a kereskedelemben is komoly előrelépést jelent: Pepper személyre szabott javaslatokkal és ajánlásokkal segíti a vásárlókat, bővebb információt szolgáltat az árucikkekről, és elintézi az eladással járó pénzügyi és adminisztratív munkát is.⁵³

A Pepper megjelenése után egy éven belül piacra lépett az ASUS a ZenBo nevű robotjával.⁵⁴ Az eredeti üzleti célkitűzésük az volt, hogy minden otthonban legyen egy ilyen robot. A ZenBo nemcsak segít a háztartási teendők elvégzésében, de szórakoztatja is gazdáját. Főleg az idősek számára lehet hasznos társ, mert a robot egyszerre képes kezelni a hagyományos és okos otthoni eszközöket. A robot magára hagyva is közlekedik a lakásban, de hangutasítással is vezérelhető, a kimondott parancsokat megérti és végrehajtja. Sőt, a mesterséges intelligenciának köszönhetően alkalmazkodik a felhasználó ízléséhez, szokásaihoz. Arca egyben érintőképernyős felületként is szolgál, amelyen keresztül videóhívásokat, vásárlást, vagy akár élő közvetítést is le lehet bonyolítani. Emellett zenét is lejátszik, vagy fotókat készít a család mindennapjairól.⁵⁵ Nemcsak megérti a hallott szavakat, hanem maga is beszél: hanggal emlékeztet arra, ha előre megbeszélte időpontra orvoshoz kell menni, vagy más teendőt írt be korábban a naptárba. Az időseket figyelmezteti, hogy mikor és mennyi gyógyszert kell bevenni. Főzés közben felolvassa a recepte(ke)t, vagy a gyerekeknek mesél a beépített mesekönyvtárból. Jó szolgálatot tehet a gyermeknevelésben és az idősgondozásban is.⁵⁶

⁵¹ Egyik kritikusa Noel Sharkey, a Sheffieldi Egyetem professzora szerint Peppernek nagyobb a füstje, mint a lángja. A robottal viszonylag egyoldalú beszélgetések folytathatók, és nagyon sokat kérdezősködik. Bár elméletileg asszisztensként árulják, mivel csak nagyon könnyű súlyokat emelhet meg, ezért ritkán nyújt valódi hasznot.

⁵² Sokat kérdez az érzelmes robot [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150619-pepper-robot-humanoid-erzelmek-gep-mesterseges-intelligencia-japan-asszisztens-kaphato.html> [2017.08.15.]

⁵³ <https://www.ald.softbankrobotics.com/en> [2017.08.15.]

⁵⁴ Zenbo 599 dollárba fog kerülni, ami jóval jutányosabb ár, mint például a háromszor annyiba kerülő Pepper robot.

⁵⁵ Piacra került az ASUS „háztartási” robotja, Zenbo [online]. https://prohardver.hu/hir/piacra_kerult_az_asus_haztartasi_robotja_zenbo.html [14.08.2017]

⁵⁶ <https://zenbo.asus.com/product/overview/> [2017.08.14.]

Egy további figyelemre méltó fejlesztés volt, az IBM Watson szoftverre épült egyetemi (robot) tanársegédje, aki öt hónapon keresztül intézte a Georgiai Műszaki Egyetem hallgatóinak ügyeit.⁵⁷ A hallgatóknak fel sem tűnt, hogy öt hónapig valójában egy mesterséges intelligencia volt az egyik tanársegéd. A Jill Watson névre keresztelt robot az IBM Watson szoftverére épült. Jill Watson végzős diákoknak segített intézni az ügyeiket. E-mailes és fórumos üzenetekre válaszolt, a fontosabb tanulmányi időpontokra is figyelmeztette a hallgatókat. A digitális asszisztentől érkező levelek hétköznapi és pontos üzenetek voltak, sokszor még szlenget is tartalmaztak. A kísérlet egyáltalán nem tűnt fel a hallgatóknak, csak azt tartották „gyanúsnak”, hogy a leveleikre mindig pár percen belül kaptak választ.⁵⁸

A Google és az Apple is igyekszik kihasználni az MI kínálta lehetőségeket. Előbbi például a gépi tanulás (olyan számítógépes rendszerek kidolgozása, amelyek képesek tanulni a begyűjtött adatokból, nem pedig csak pusztán parancsvégrehajtók) terén próbál előrelépni, utóbbi pedig állandóan fejleszti 2011-ben piacra dobott, Siri nevű digitális asszisztensét.⁵⁹

4. A humanoid robotokról: pro és kontra

4.1. Pro robot

Egyes kutatóintézetek⁶⁰ szerint a robotizáció felgyorsulása közelebb van, mint gondolnánk. Ugyanis a cégeknek erős nyereségnövelési érdekei fűződnek a robo-

⁵⁷ Jill Watson az egyetem kutatói készítették fel a feladatra, mielőtt élesben bevetették. Ehhez több mint 40 ezer bejegyzést tápláltak belé a hallgatói fórumokból, ebből tanulta meg a szoftver, hogy mi lehet a megfelelő válasz egyes kérdésekre. A diákok egy félévben általában tízezer bejegyzést is írnak az egyetem fórumára, ezért a rutinszerű válaszadás jelentős időt von el az oktatóktól.

⁵⁸ Nem tűnt fel a diákoknak, hogy egy robot a tanársegéd [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20160513-nem-tunt-fel-a-diakoknak-hogy-egy-robot-a-tanarseged.html> [2017.08.14.]

⁵⁹ A Siri egy intelligens személyi asszisztens és „tudásnavigátor”, ami az Apple iOS alkalmazásaként fut. Az alkalmazás természetes nyelvű felhasználói felület (beszédfelismerés) segítségével válaszol meg kérdéseket, tesz javaslatokat és végez műveleteket különböző webszolgáltatásokon keresztül. Az Apple leírása szerint a szoftver idővel alkalmazkodik a felhasználó egyéni igényeihez és teste szabja a válaszait, pl. a közeli éttermekkel vagy az útvonaltervekkel kapcsolatban.

⁶⁰ Például, a BCG (Boston Consulting Group) szaktanácsadó cég felmérése szerint jelenleg a világban 1,5 millió robot működhet, de 2025-re számuk elérheti a 4–6 milliót. Emiatt a mai munkakörök legalább fele fog megszűnni 2055-ig. Már ma is az autóipar alkalmazza a robotok 39%-át, így a jövőben is az várható, hogy itt lesz további, elsősorban az összeszerelő munkát felváltó robotizáció. Továbbá, az amerikai MIT (Massachusetts Institute of Technology) egyetem számításai szerint ezer munkavállalónként egy robot alkalmazása az Egyesült Államokban 0,2–0,3%-os foglalkoztatás-, illetve 0,2–0,5%-os bércsökkenést eredményez a cégeknél.

tizációhoz. A robotok pontosan, hiba nélkül dolgoznak, nem kell nekik bért és szabadságot adni, nem betegednek meg, nincsenek családi problémáik, amelyek miatt esetleg kedvetlenül és ezért kevésbé hatékonyan dolgoznának.⁶¹

Az egyik legnagyobb japán robotika szaktekinély Isiguro Hirosi professzor⁶² szerint egy humanoid robot szebb lehet bármelyik énekesnél, sosem fárad el, megállás nélkül képes énekelni, nem beszélve a divatmodellekről, a televíziós hírolvasókról vagy a recepciósokról, akiket ugyancsak jól helyettesíthetnének robotok.⁶³

Egy ipari robot folyamatosan hibátlan terméket tud előállítani, nem fárad el, ezáltal akár 24/7-ben is végezheti munkáját. Ha kivetítjük, akkor a teljesítménye megegyezik 3 teljes munkaidőben foglalkoztatott emberével, sőt még annál is több, ráadásul pihenőidőt sem kell számára biztosítani. A face-to-face munkaügyi kapcsolatok is jelentős mértékben egyszerűsödnek. Következésképpen a gyártás költségei csökkennek, amelyeket még tovább redukál a jobb anyaggazdálkodás is. Ezen nyilvánvaló előnyök mellett, ugyanakkor további „rejtett” pozitívumokkal is jár az automatizáció.

A kobotok (kollaboratív/együttműködő robotok) a monotonitást igénylő feladatokra beprogramozva jelentős, pozitív változást hoznak a cégek mindennapjaiba. Javítják a termelékenységet, a hatékonyságot, illetve a versenyképességet, a szakképzett munkaerő számára pedig lehetőséget biztosítanak arra, hogy erőforrásait máshova csoportosítva összetettebb feladatokra koncentráljanak.⁶⁴

A legújabb fejlesztésű robotok kezelése és programozása nagyon egyszerű, bárki számára elsajátítható feladat. Míg a gyári munkások nagyrészt csak a saját munkakörük végzésére vannak beosztva, más munkafázisra/körre történő betanításuk 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 el a munkahelyen, így a vállalatok optimalizálni tudják helykihasználásukat is. Ezek az előnyök mind hozzájárulnak a termelési költségek csökkentéséhez, amely talán a robotok egyik legnagyobb pozitívuma. Ezeket a vitathatatlan előnyöket mind több ágazat ismerte fel, ami a robotika töretlen és gyors fejlődését eredményezte.

⁶¹ Robotok a termelésben és az adóztatásban [online]. <https://szakszervezetek.hu/kozlemenyek/9684> [2017.08.11.]

⁶² A neves japán szakember, aki 2010-ben már saját magát is megmintázta, 2014-ben pedig megalkotta a hazájában híressé vált Otonaroidot és Kodomoridot, egy felnőtt férfi és egy lánygyermek robot mását.

⁶³ Ijesztően emberi a világ első igazi humanoidja [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150504-mosolyog-es-pislog-is-az-elso-kinai-humanoid-robot.html> [2017.08.10.]

⁶⁴ A farmtól a hűtőig, együttműködő robotok segítségével [online]. <https://www.hrportal.hu/hr-a-farmtol-a-hutoig-egyuttmukodo-robotok-segitsegevel-20170119.html> [2017.08.08.]

Az alacsony költségű, rövid élettartamú robotok tömeges alkalmazása szintén előtérbe kerülhet. 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 például okostelefonok, tabletek összeszerelésére.⁶⁵

Összefoglalva megállapítható, hogy a robotika, a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás az automatizáció különböző formáinak alkalmazása egyre több iparágban terjed, ami egyre több előnnyel jár az azokat alkalmazó vállalatok számára, hiszen növelik a vállalkozások teljesítményét, csökkentik a költségeket, javítják az elvégzett munka minőségét, és összességében gyorsabb munkavégzést tesznek lehetővé.

4.2. Contra robot

Stephen Hawking, világhírű brit tudós szerint a „gondolkodó gépek” a pusztá létünkre nézve is veszélyt jelentenek. A tudós hangsúlyozta: „a mesterséges intelligencia ugyan mai, kezdetleges formájában hasznosnak bizonyul, de ha sikerül olyan gondolkodó gépeket kifejleszteni, amelyek képesek lesznek meghaladni az emberi agy teljesítményét, komoly veszélybe sodorhatjuk magunkat. Egy ilyen mesterséges intelligencia pillanatok alatt önállósítaná és folyamatosan, egyre gyorsuló tempóban újratervezné magát. Miközben mi emberek, mivel fejlődésünknek határt szab a lassú biológiai evolúció, menthetetlenül lemaradunk, és végül kiszorulunk a versenyből.”⁶⁶ „Ha sikerül megalkotni egy ilyen fejlett gépet, az a legnagyobb esemény lesz az emberiség történetében. Szerencsétlen módon, egyben az utolsó is, hacsak nem tanuljuk meg idejekorán, hogyan kerüljük el a vele járó kockázatokat.”⁶⁷

Goldberg szerint ez a Moravec-paradoxonra⁶⁸ vezethető vissza, avagy a nehéz feladatok könnyűek, a könnyű feladatok pedig nehezek. Gyorsan rájöttek, hogy a

⁶⁵ Három embert válthat ki egyetlen robot? [online]. <http://munkavilaga.hu/?mod=2a&newsid=5488> [2017.08.01.]

⁶⁶ Hawking szerint a gépagy végül végez velünk [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20141203-hawking-szerint-a-gepagy-vegul-vegez-velunk.html> [2017.08.10.]

⁶⁷ Stephen Hawking: AI could be the end of humanity, Independent, Tuesday 2 December 2014.

⁶⁸ A Moravec-paradoxon a mesterséges intelligencia és a robotika kutatóinak meglepő felfedezése, miszerint a hagyományos feltételezésektől eltérően a magas szintű gondolkodás nagyon kicsi számítási teljesítményt vesz igénybe, az alacsony szintű szenzomotoros készségek ellenben óriási számítási erőforrásokat igényelnek. A paradoxont először Hans Moravec, Rodney Brooks, Marvin Minsky és mások fogalmazták meg az 1980-as években. Moravacet idézve: „a számítógépeket viszonylag könnyen képessé tehetjük arra, hogy felnőttekéhez mérhető szintű eredményeket érjenek el intelligencia-teszteken vagy a dámajátékban, de a lehetetlent súrolóan nehéz eljuttatni őket az egyéves gyerekek

robotokat könnyen képessé tehetik arra, hogy hasonló, vagy akár jobb eredményt érjenek el az intelligenciateszteken, játékokban, mint egy felnőtt ember. Ugyanakkor rendkívül nehéz, óriási számítási erőforrást igényel, hogy az észlelés és manőverezés terén akár csak az egyéves gyerek szintjére felfejlesszék őket.⁶⁹

Ugyanez igaz arra is, hogy a nagy fizikai erőt igénylő feladat – például súlyok emelése – az embernek nehéz, a robotnak könnyű, ugyanakkor az apró, precíz mozdulatokat igénylő feladat – például egy asztal leszedése⁷⁰ – az embernek nem okoz problémát, egy robotnak viszont annál inkább.

A robotok egyre fejlettebbek lesznek, azonban már most látni, hogy ebben a rohamos fejlődésben nem várt negatívumokkal kell számolni. Példának okáért elég megnézni azoknak a gyerekeknek az adatait, akikre egy robot vigyázott – képtelenek az emberi kapcsolatok kialakítására. Ugyanez volt tapasztalható az állatoknál is, a robot által őrzött majmok például képtelenek voltak szaporodni, vagy fajtársaikkal megfelelően viselkedni, ezért evolúciós hátrányba kerültek.⁷¹

Szakértők szerint a felhő (cloud) használata hozhat jelentős változást. Felhő nélkül a robotok szoftverét folyamatosan frissíteni kell, hogy az eléjük kerülő újabb és újabb tárgyat felismerjék, majd az alapján annak helyét azonosítani tudják. Viszont, ha a robot hozzáfér az interneten (felhőben) tárolt adatokhoz, nem kell a saját memóriájára támaszkodnia.⁷²

szintjére az észlelés és manőverező képesség területén.” Hans Moravec írja: „Az emberi agy nagy területet elfoglaló, magasan fejlett szenzoros és motoros területeiben kódolva ott található milliárd évnnyi tapasztalat a világ természetéről és a benne való túlélés módjairól. Az a szándékolt folyamat, amit logikus gondolkodásnak nevezünk, úgy hiszem, csak az emberi gondolkodás legvékonyabb külső héját alkotja – hatékonyságát kizárólag az azt támogató, sokkal ősbibb és hatalmasabb, bár általában öntudatlan, szenzomotoros tudás adja. Valamennyien bámulatos olimpiakonok vagyunk az észlelési és motoros területeken, játszi könnyedséggel végézzük ezeket a feladatokat. Az absztrakt gondolkodás azonban új trükk, talán kevesebb mint 100 000 éves – nem is sikerült még tökélyre fejlesztenünk. Egyáltalán nem eredendően nehéz feladat, mégis annak érezzük.” [Hans Moravec: (1988), *Mind Children*, Harvard University Press p. 15–16.]

⁶⁹ Az ember is robot: mindkettő bevándorló [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150605-robot-kiborg-ai-gep-hatalom-munka-tudas-vilag-brain-bar-budapest.html> [2017.08.13.]

⁷⁰ A robotok azért sem tudják leszedni étkezés után az asztalt, mert a fizikai világban túl sok a bizonytalan tényező, amelyhez előbb számításokat kell végezniük: milyen az adott tárgy formája, hogyan lehet megfogni? Vagyis a tényleges cselekedet előtt minden verziót le kell programozniuk, ez pedig rengeteg energiát, memóriát és időt igényel. Ha azonban ezen adatokat el tudják küldeni, maga a számítás a felhőben is történhet más gépek segítségével, így gyorsabban és pontosabban tudnak reagálni.

⁷¹ Elavultak a Robotika alaptörvényei? [online]. <http://www.terminatorchronicles.hu/?p=487> [2017.08.16.]

⁷² Pintér Mónika – Németh Anna: Az ember is robot: mindkettő bevándorló [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150605-robot-kiborg-ai-gep-hatalom-munka-tudas-vilag-brain-bar-budapest.html> [2017.07.15.]

Goldberg⁷³ szerint ez az internet és a felhő egyik nagy ajándéka: a megosztott tudás, a nyílt forráskód, a nyílt dizájnok. Ha az interneten összekötünk robotokat, nem kell egy robotnak tárolnia az összes, neki szükséges információt, hanem az összekötött robotok képesek lesznek egymást folyamatosan updatelni. Példának okáért, az Amazon raktáraiban tevékenykedő Kivadroid-sereg⁷⁴ már éppen ilyen elven működik.⁷⁵

Goldberg szerint nem a szingularitásra⁷⁶ kell törekedni, hogy a gépek teljesítménye meghaladja az emberét.^{77,78} Ellenkezőleg, a robotokat a multiciplicitás elve

⁷³ Goldberg végszava annyi volt: *az emberek is robotok, hibákkal*. Ezzel az Emile Cioran idézettel kívánta a professzor rámutatni, hogy nem szabad elfelejteni: csak az emberek hibáznak.

⁷⁴ Az Amazon online áruház 15 ezer robotot állított szolgálatba tíz amerikai raktárában, hogy minden rendelést időben ki tudjanak szállítani a zsúfolt ünnepi időszak alatt is. A droidsereg nem volt olcsó, de visszahozza az árát: a működési költségek ötödét tudják megspórolni. Általuk a raktárak kapacitása duplájára nőtt: több termék fér el, ha robotok mozgatják azokat, ahogy a szállítás ideje is lecsökkent. Az Amazon nemcsak a konkurenciát akarja lekörözni a gyorsabb kiszállítással, hanem igyekszik azt a munkaügyi kapcsolatokban felmerült diszkrépanciát kiküszöbölni, amikor a szakszervezetek a karácsonyi csúcs előtt egy héttel kezdeményeztek sztrájkot, mert a munkavállalók nem kapták meg a követelt béremelést. Ennek eredményeként az ajándékok nem értek célba és a cégnek további kárpótlást kellett fizetnie a megrendelőknek.

Robothadsereggel készül a karácsonyra az Amazon [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20141201-robothadsereggel-keszul-a-karacsonyra-az-amazon.html> [2017.08.15.]

⁷⁵ Pintér Mónika – Németh Anna: Az ember is robot: mindkettő bevándorló [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150605-robot-kiborg-ai-gep-hatalom-munka-tudas-vilag-brain-bar-budapest.html> [2017.08.15.]

⁷⁶ A kifejezés arra utal, hogy a jövőben az ember lényegében feltölti az elméjét, a tudatát a számítógépre, afféle mesterséges agyat megvalósítva ezzel. Ennek köszönhetően pedig a technológiai fejlődés és a társadalmi változások exponenciális ütemben, ugrásszerűen felgyorsulnak. A szingularitás olyan mértékben átfomálja a jövőt, amit ma még el sem tudunk képzelni (Jody Medich, Singularity University).

⁷⁷ Az MI szakterületének hivatalos megalapítása, az 1950-es évek közepe óta, az emberek általánosan megjósolják az öntudatra ébredő gépek felbukkanását. Ray Kurzweil feltaláló és jövőkutató „a szingularitásnak” nevezi azt a pontot a jövőben, amikor a gépi intelligencia szintje meghaladja az emberi intelligenciáét.

⁷⁸ Természetesen ezek a próbálkozások még távol állnak a valódi mesterséges intelligenciától. Alva Noë, a Berkeley Egyetem filozófusa szerint a mai mesterséges intelligenciát a legnagyobb jóindulattal is csak pseudo-intelligenciának nevezhetjük. Véleménye szerint egy amöba intelligensebb, mint a mai legintelligensebbnek tartott számítógép. „Az egyetlen sejtnak élettörténete van; környezeté alakítja át azt a médiumot, amelyben találja magát, és ezt a környezetet értékes helyé szervezi. Tápanyagot keres. Megcsinálja magát – és azzal, hogy megcsinálja magát, értelmet visz az univerzumba” – mondta Noë. „A gépeknek nincs információjuk. Mi dolgozzuk fel velük az információt. Az amöbának azonban valóban van információja – begyűjti és feldolgozza azt.”

„Akkor kezdek majd aggódni a szingularitás miatt, amikor az IBM olyan gépeket gyárt, amely egy amöba működését és tudatosságát produkálja” – zárta eszmefuttatását Noë. (Alva Noë: Artificial Intelligence, Really, Is Pseudo-Intelligence [online]. <http://www.npr.org/sections/13.7/2014/11/21/365753466/artificial-intelligence-really-is-pseudo-intelligence> [2017.08.13.]

alapján kell kezelni, azaz emberek és robotok, robotok és robotok együttműködését kell elősegíteni, hogy minden résztvevő a lehető legjobb döntést hozza, a lehető legtöbb információ alapján – végül is, az ajánlói rendszerek is így működnek.⁷⁹

5. A robotok és a munkaerőpiac kapcsolatai

5.1. A negyedik ipari forradalom hatása

A negyedik ipari forradalom furcsa paradoxona, hogy az első ipari forradalom idején munkájukat elvesztítő földművesek többségét egy átmeneti idő után „felszívta” az ipar. A gépek megjelenése – kivéve a 18. század eleji Luddista mozgalmat – tanulásra és a termelékenység növelésére ösztönzött. Ezzel szemben a negyedik ipari forradalom (IT–MI) a maga nemében egy jóval drasztikusabb változást eredményez, ahol a robotika és a mesterséges intelligencia hatalmas mennyiségben és rövid idő alatt tehet munkanélkülivé embereket, az ezzel járó társadalmi problémákat pedig nagyon nehéz feladat lesz kezelni a jelenleg rendelkezésre álló eszközökkel. Belátható időn belül igazi többdimenziós – munkajogi, HR, foglalkoztatáspolitikai, képzési, és szociális jogi – paradigmaváltás következik be a munka világában.

Fontos leszögezni, hogy a jelen és még inkább a jövő munkaerőpiacán az emberek termelékenységét (képzettséget, alkalmazható tudást és további készségeket) folyamatosan fejleszteni kell, különösen amint az automatizáció és a robotika alkalmazása, terjedése felgyorsul.⁸⁰

A gyártási folyamatok automatizálása a robottechnológiának köszönhetően a jövőben tovább fog fejlődni, egyre jobban lecsökkentve az élő munkaerő iránti igényt. A mesterséges intelligencia (keresőszolgáltatások, call center, adminisztrációs ügyek,⁸¹ banki ügyintézés,⁸² logisztika stb.) is kezd túllépni a termelésben való eddigi, a humán munkavállalót „kiegészítő” szerepén, ezért az ember helyébe

⁷⁹ Pintér Mónika – Németh Anna: Az ember is robot: mindkettő bevándorló [online]. <http://www.origo.hu/techbazis/20150605-robot-kiborg-ai-gep-hatalom-munka-tudas-vilag-brain-bar-budapest.html> [2017.08.13.]

⁸⁰ Például az USA munkaerőpiaci adatai azt mutatják, hogy 2000–2010 között a meglévő munkaerőnek csak a töredéke (1% alatt) volt képes átmenni – akár átképzéssel – az IT-szektorba.

⁸¹ Például egyes, legnagyobb amerikai ügyvédi irodákban kétharmaddal csökkent a gyakornokok iránti kereslet, hiszen az egyik legfontosabb eddigi feladatukat (jogi precedensek kikeresése könyvtárakban) az egyre intelligensebb keresőszoftverek a másodperc tört része alatt elvégzik.

⁸² A robot pénzügyi tanácsadók az angolszász világban már éves szinten közel 20 milliárd dollárnyi vagyont kezelnek önállóan.

lép a monoton, ismétlődő, ámde magasabb végzettséget igénylő munkakörökben is. Így már nem beszélhetünk a munkaerő termelékenységéről, legfeljebb a termelés hatékonyságáról, ami a gyakorlatban elsősorban üzemgazdaságossági kérdés.

A munkaerőpiacon kialakult ember–robot versenyben az a trend körvonalazódik, hogy a robotok folyamatosan és konstans módon teret nyernek. Ehhez kapcsolódó kérdés, hogy lehet-e tovább növelni az emberek termelékenységét az automatizált területeken, a szolgáltatások terén. Jelenleg a válasz a „nem” felé tendál.⁸³

A robottechnika és az automatizálás fejlődésével egyre kevesebb munkavállalóra lesz szükség például az önvezető személyszállító és tehergépjárművek kapcsán – a kamionsofőrök, mozdony, metró- és buszvezetők esetében – is, több milliő munkahely kerül veszélybe.

Előbb azonban a termelésben, ideértve a mezőgazdaságot is, várható további átalakulás, majd ezt fogja követni a szolgáltatások robotizálása. Ezért azt becsülik, hogy ez a folyamat elsősorban a fejlődő (például Kína,⁸⁴ India stb.) országokban fog drámai változást eredményezni a következő néhány évben.⁸⁵

A robottechnológia terjedésének hatását sokan sok szempontból vizsgálták. A leggyakrabban feltett kérdés, hogy hogyan alakul át a munkaerőpiac. Növekvő munkanélküliséggel vagy szakemberhiánnyal kell-e szembenézni? Ezzel összefüggésben felmerül az a kérdés, hogy a munkaerőpiac átalakulása milyen hatást gyakorol az adó- és szociális ellátórendszerre. Másképpen fogalmazva, fizessenek-e adót és járulékot a robotok.⁸⁶

A téma fontosságát mutatja, hogy az Európai Parlament már tárgyalta azt a kérdést, hogy majd amikor a munkahelyek sokaságát veszik át az emberektől a robo-

⁸³ Erre jó példa az Amazon Kiva nevű robotjainak sikere, amelyek pusztán néhány év leforgása alatt olyan fejlesztéseken mentek keresztül, hogy ma már 80%-nál is magasabb termelékenységgel dolgoznak a raktárakban, és a korábbi másfél órás rendelésteljesítés helyett alig negyed órára van szükség, hogy a postázandó tételeket összegyűjtsék a világcég 120 raktárában.

⁸⁴ Nem is kell évtizedeket jósolni az átállásra, hiszen Kínában már jelenleg is több mint ötszáz robotot gyártó cég működik, és a robotika világpiaca 2020-ra megháromszorozódik, elérve a bővös 60 milliárd dolláros összeget. Történik mindez úgy, hogy az alacsony bérszinttel működő Kínában is már kevesebb mint két év alatt megtérül egy ipari robot.

⁸⁵ The Impact of Automation and Robotics on the Global Labour Market [online]. <http://blog.euromonitor.com/2013/04/the-impact-of-automation-and-robotics-on-the-global-labour-market.html> [2017.07.23.]

⁸⁶ Ha adót vetnek ki a robotokra (amelyet természetesen nem a gépek, hanem az emberek helyett őket választó cégek fizetnek majd be), az így befolyó pénzből pedig lehet átképzéseket támogatni, miközben még a robotok terjedését is lassítjuk. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy miközben a munkás a béréből adózik, a robot nem kap fizetést, ezzel pedig az állam is rengeteg pénztől esik el. Ugyanakkor az adóztatással vigyázni kell, mert ha túl magas, akkor megakaszthatja a fejlődést, ha túl alacsony, nem érünk el vele semmit.

tok, akkor vajon honnan pótolják az államok azt a költségvetésibevétel-kiesést, amelyet a munkavállalók után a cégek ma még különböző adók és járulékok formájában fizetnek.⁸⁷

A robotokat alkalmazó munkáltatóknak is ki kell venniük a részüket a közteherviselésből. Az alapkérdés a módszer és az összeg körül forog. Az egyik ötlet úgy hangzott, hogy a cégeknek a pénzügyi jelentéseikben be kellene mutatniuk, hogy a robotok, az automatizálás mennyivel járul hozzá a gazdasági eredményeikhez, és ennek alapján adót vetne ki rájuk az állam. Egy másik lehetőség, az alkalmazott robotok után fizetendő adók bevezetése lenne.

Az Európai Parlament azonban első közelítésben nem állt a robotizáció megadóztatása mellé.⁸⁸ A vita valószínűleg a jövőben folytatódik, hiszen a cégek végső soron nemcsak profitgyártó gépezetek, hanem egy társadalmi rend szereplői is, ezért elvárható tőlük a társadalmilag felelős viselkedés.⁸⁹ De, ha csak az anyagi érdekeiket tartanák szem előtt, akkor is látniuk kell azt a nyilvánvaló problémát, hogy ha tömeges munkanélküliséget okoznak, azzal csökkentik a vásárlóiik számát.⁹⁰

Leginkább a rutinjellegű fizikai munkákat váltják fel gyorsan a robotok, ezek esetén a munkahelyek 80%-ának megszűnése várható, de veszélyben vannak a munkahelyek az adatfeldolgozás és -elemzés, a logisztika, a mezőgazdaság és a vendéglátás területén is.⁹¹

⁸⁷ Az európai parlamenti vitában felmerült az a kérdés, hogy a robotika olyan externáliának tekinthető, amelynek terheit a cégek a társadalomra hárítják, miközben a hasznát maguk élvezik. Externáliákon azokat a cégek működése során előálló társadalmi és környezeti károkat értik, amelyek a profitmaximalizálási törekvések miatt következnek be, de a cégek nem vállalnak értük felelősséget, a keletkező károkat nem térítik meg. Például a cégek nyereségét növelő, ugyanakkor az orvosi kutatások szerint egészségre ártalmas több műszakos munkarend is ilyen externáliának tekinthető. A robotika okozta várható tömeges munkahelymegszűnés is ilyen externália lesz, amely a termelékenység magas szintje és a bérköltségek csökkenése miatt hatalmas profitok keletkezésével jár. Számos kérdés vetődik fel, például ki és miből fogja kezelni ez utóbbi externáliának a társadalomra terhelt következményeit? Át lehet-e majd mindenkit képezni más, a robotika által nem érintett szakmákra? Ki fogja állni a tömeges átképzés költségeit? Mi lesz azokkal, akiknek nem jut semmilyen munkavégzési lehetőség, ami nemcsak anyagi, de pszichológiai problémákat is okozhat? Az egyik megoldási javaslat a garantált alaplér, azonban azt is finanszírozni kell valamiből.

⁸⁸ 2017. február 16-án utasítottak el egy hasonló célú beadványt, és inkább a robotok használatát szabályozó irányelvek kidolgozásával szeretnék foglalkozni. Pedig ideje lenne azt is napirendre venni, hogy az automatizálás miatt megszűnő munkahelyeken a munkanélkülivé vált munkavállalókat miként segítik.

⁸⁹ Adózzanak a robotok! [online]. https://prohardver.hu/hir/adozzanak_a_robotok.html [2017.08.12.]

⁹⁰ Robotok a termelésben és az adózásban [online]. <https://szakszervezetek.hu/kozlemenyek/9684> [2017.08.11.]

⁹¹ Uo.

5.2. A 3T érvényesülése a robotjogban⁹²

Az iparilag fejlett államoknak a 3T szellemében dönteniük kell, hogy melyek lesznek azok a területek, ahol Támogatott, ahol Túrt és ahol Tiltott lesz a robotok alkalmazása. Egy új típusú társadalmi szerződést kell kötni arra vonatkozóan, hogy mely területeket lehet, szabad, illetve tilos (teljes mértékben, illetve azonnal) automatizálni.

Történeti kontextusban a munka és a gazdaság rendszerint társadalmi kultúrák/értékek mentén szerveződött⁹³ a szűken vett gazdasági érdekek (profitszerzés) mellett, illetve azok ellenében. (Lásd például a rabszolgamunka vagy a gyermekmunka tilalmát a nyugati felvilágosodást követően.) A mostani helyzetet bonyolítja az is, hogy immáron minden szempontból egy globális és azonnal hozzáférhető világban élünk, különböző fejlettségi szintek, értékek, kultúrák és vallások sokaságában, amelyek tulajdonképpen versengenek egymással.⁹⁴

A túlnépesedés és a rohamosan csökkenő élőmunka iránti kereslet akut és globális szociális válsággal fenyeget.

A téma azért is időszerű, mert nemcsak arról van szó, hogy a robotok a globális munkaerőpiac egyre több területén törnek előre, hanem távlati gondolkodás során felmerül az is, hogy a Föld túlnépesedése (egy erősödő migrációs nyomással) és a fogyatékoságok relatívvá válása is egy-egy újabb, korábban hanyagolt aspektust fog jelenteni a közeljövőben. Az igazi kérdés, hogy vajon mi történhet a munkanélkülivé váló emberekkel és a munkaerőpiaccal egy – túlnyomó részben – robotokkal működő gazdaságban.

⁹² Tudomásom szerint saját mozaikszó, a robot és a jog összekapcsolása. Jelentése: a robotokkal kapcsolatos jogi szabályozás összessége.

⁹³ Lásd Max Weber: A protestáns etika és a kapitalizmus szelleme c. munkáját. Weber szerint tehát a kapitalizmus szelleme nem egyszerűen üzleti bölcsességek halmaza, hanem etikusan színezett élet-szabály – ethosz –, etikai mezben fellépő, normákhoz kötött meghatározott életstílus, hivatásbeli kötelesség. A mai globalizált gazdaságoknak már nincs szüksége vallásos hatalmak támogatására ahhoz, hogy a pénzszerzést a társadalom tagjai kötelező öncél gyanánt, hivatásként értelmezzék. A kezdeti időszakban a protestáns etika megszüadította a javak szerzését a tradicionalista etika gátlásaitól, úgy rombolta le a nyereségvágy korlátait, hogy nemcsak legalizálta, de egyenesen isteni akaratot látott benne. Ma persze, mikor az utilitarizmus uralkodik, a tőkének már nincs szüksége túlvilági hatalmak erkölcsi támogatására, de a nagy átalakulás beindulásában döntő szerepet játszottak a protestáns eszmék. [Molnár Attila: A protestáns etika Magyarországon. Ethnica, Debrecen, 1994. (Societas et Ecclesia; 2)].

⁹⁴ Fenyegető jövő: komoly válságot okozhatnak a robotok [online]. <http://www.origo.hu/tudomany/20160530-robotok-munkanelkuliseg-automatizalt-gyartas-mesterseges-intelligencia-szocialis-valsag.html> [2017.08.13.]



Az egyik megoldás, amivel kísérleteznek az alapjövedelem⁹⁵ bevezetése, ami ugyan nem új elképzelés – a polgárjogi harcos Martin Luther King Jr. már 1967-ben felvetette és a konzervatív közgazdasági iskola egyik liberális képviselője, az osztrák F. A. Hayek 1973-ban támogatta ezt az intézkedést. A többi támogató között olyan fajsúlyos személy is volt, mint például Klaus Schwab, a Világgazdasági Fórum (World Economic Forum, WEF) alapítója és vezetője.⁹⁶

A WEF álláspontja szerint belátható időn belül az irodákban dolgozó emberek 90%-át leváltják az intelligens robotok és az automatizáció. Ezt támasztja alá a McKinsey nevű tanácsadó cég idevágó elemzése,⁹⁷ jelezve, hogy nem lesz a munkaerőpiacnak olyan szegmense, aminek legalább a 25%-át ne lehetne automatizálni. Mi több, ez az arány drámaian meg fog ugrani, amint a nyelvi és kommunikációs mesterséges intelligencia közel tökélyre fejlődik.

A Világgazdasági Fórum legfrissebb tanulmánya⁹⁸ szerint a mesterséges intelligenciának köszönhetően konkrétan 5 millió irodai munkahely szűnik meg 2020-ra a legfejlettebb gazdaságokban.⁹⁹ Hogy érzékeljük ennek az előrejelzésnek a mennyiségi hatását, ez olyan, mintha a 2008–2009-es világgazdasági válság során az Európai Unióban egyszer már megszűnt munkahelyek 80%-a újra megszűnne.

Mindeközben az ENSZ becslése szerint a következő 15 évben egymilliárd emberrel lesznek többen a világon. Ez a folyamat azért különösen drámai, mert a McKinsey Global Institute korábbi, 2010-es tanulmánya¹⁰⁰ szerint és a Nemzetközi Munkaügyi Szervezet (ILO) 2014-es adatai alapján több mint 70 millió fiatal munkanélküli van a világon, és egy részük egyre jobban radikalizálódik. Mi több, 2020-ra a fejlett világban is megjelenik még további 32–35 millió munkanélküli ifjú. Az elemzők szerint máris 90–95 millió alacsonyan képzett ember van munka nélkül (ez közel 3%-a a jelenlegi globális munkaerőpiacnak), akikre egyáltalán nem fognak igényt tartani a munkáltatók a jövőben.

⁹⁵ Universal basic income – The Answer to automation? [online]. <https://futurism.com/images/universal-basic-income-answer-automation/> [2017.08.14.]

⁹⁶ A támogatók között meg kell még említeni Bertrand Russel angol filozófus, vagy Thomas Paine nevét.

⁹⁷ Michael Chui – James Manyika – Mehdi Mirema: Where machines could replace humans – and where they can't (yet) [online]. <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet> [2017.08.08.]

⁹⁸ The Future of Jobs [online]. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs> [2017.08.14.]

⁹⁹ E vonatkozásban az USA, UK, Franciaország, Brazília, Olaszország, Törökország, Dél-Afrika, Ausztrália, Kína, Németország, Japán, India és Mexikó tartozik.

¹⁰⁰ Richard Dobbs – Anu Madgavkar – Dominic Barton – Eric Labaye – James Manyika – Charles Roxburgh – Susan Lund – Siddarth Madhav: The world at work: Jobs, pay, and skills for 3.5 billion people [online]. <http://www.mckinsey.com/global-themes/employment-and-growth/the-world-at-work> [2017.08.08.]

Mint ismert, a jelenlegi és sokat hangoztatott becslések szerint az eltartottsági ráta¹⁰¹ folyamatosan romlik Európában, hiszen egyre több ember megy nyugdíjba és egyre kevesebb az aktív korú, munkát végző népesség. Egyre több demográfus aggódik a társadalmi rendszerek fenntarthatósága miatt – Magyarország esetében is többmilliós, akár 50%-os népességsökkenést vizionálnak 2100-ra.¹⁰²

A robotok megjelenésével és fejlesztésével számos ember munkáját lehet helyettesíteni, az automatizálás egy sor foglalkozás megszűnését eredményezi. Nagyon fontos, hogy ellenőrzés alatt tudják tartani ezt a változást, legalább egy időre lassítsák az automatizálást és finanszírozni tudják az emberek foglalkoztatásának alternatív módjait.¹⁰³

5.3. A robotok munkaerőpiaci részvételének egy másik szegmense

A robotika lehet az egyik megoldás a napjainkban megjelenő munkaerőhiányra, főleg az ipart és a szolgáltató szektort segíthetik a korszerű alkalmazások. Az automatizálás csak Magyarországon félmillió állást válthatna ki.¹⁰⁴ A cég elemzése szerint jelentősen át fog alakulni a munkaerőpiac a robotok hatására.^{105,106} Az UR cég szerint a robotizáció megoldást jelenthet a magyar munkaerőpiacot sújtó szakemberhiányra.¹⁰⁷ A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara felmérése szerint a magyar foglalkoztatottak 12%-át érintheti az automatizáció. Ez azt jelenti, hogy Magyarországon a robotok félmillió állást válthatnak ki: ezek harmada az iparhoz, ötöde az irodai adminisztrációhoz kapcsolódik.

¹⁰¹ Pontosabban az idős népesség eltartottsági rátája az időskorú népességnek (65–X éves) az aktív korú (15–64 éves) népességhez viszonyított arányát fejezi ki. Az indikátor a népesség korösszetételéről nyújt információt, amelynek a társadalmi ellátó rendszerekben van jelentősége. A mutató mértéke és változásának iránya azt jelzi, hogy mekkora, és hogy növekvő vagy csökkenő terhet jelent a munkavállalási korú népességnek az időskorúak eltartása. Eltartottsági ráták, öregedési index, január 1. (2003–2017) [online]. http://www.ksh.hu/thm/2/indi2_1_2.html [2017.07.26.]

¹⁰² Adózzanak maguk után a robotok? [online]. <http://www.origo.hu/tudomany/20160810-ingenyenz-es-robotado-a.html> [2017.08.14.]

¹⁰³ A robotika negyedik törvénye: a robot adózzon! [online] <http://www.ujnemzedek.hu/melo-a-robotika-negyedik-torvenye-a-robot-adozzon> [2017.08.14.]

¹⁰⁴ A Universal Robots 2005-ben jött létre Dániában. Az első UR-robot 2008 decemberében megjelent a piacon; a cég ma már a világ több mint 50 országában értékesít.

¹⁰⁵ 2016-ban világszerte 14%-kal több ipari robotot üzemeltet be, mint tavaly, 2019-ig pedig évente átlagosan 13%-os növekedés várható – írták az International Federation of Robotics előrejelzésére hivatkozva. Hozzá tették: az együttműködő robotok piaca a 2015-ben mért 110 millió dollárról 2022-re 3,3 milliárd dollárra nőhet; az automatizálásban leginkább érintett szektorok közé tartozik az autópár, az elektronikai összeszerelő ipar, a fém- és a gyógyszeripar.

¹⁰⁶ <https://ifr.org/news/ifr-press-release/world-robotics-report-2016-832/>

¹⁰⁷ A feldolgozóiparban a cégek 70, míg a szolgáltató szektorban 40%-a nevezte a munkaerőhiányt termelést korlátozó tényezőnek.

Ambivalens kérdésről van szó, mert a növekvő automatizálás azzal is járhat, hogy munkahelyek szűnnek meg, ezért érthetőnek nevezték az emiatti félelmeiket.¹⁰⁸ Az együttműködő robotok azonban, mint nevük is mutatja, nem a humán munkaerő leváltására jöttek létre, hanem az emberi feladat elvégzésének segítésére.¹⁰⁹

A közelmúltban több kutatóintézet is foglalkozott azzal a dilemmával, hogy a robotok elveszik a munkát vagy átalakítják a munkaerőpiacot. A kérdéssel foglalkozó szakemberek sem értenek egyet abban, hogy ténylegesen elveszik-e az emberek munkáját a robotok vagy csak átalakítják. Abban viszont mindenki egyetért, hogy az automatizáció miatt a jövőben jelentősen átalakul a munkaerőpiac. Egyre szélesebb körben automatizálják munkafadataikat a vállalatok. Az együttműködő robotok megjelenésével ez a lehetőség már a kis- és középvállalatok számára is elérhető.¹¹⁰

A vizsgálatok után arra a következtetésre jutottak, hogy jelenleg Magyarországon kb. 500 ezer állás lenne kiváltható automatizálással. Ezek egyharmada az iparhoz, egyötöde pedig az irodai, adminisztrációs munkákhoz kapcsolódik (ez a magyarországi foglalkoztatottak 12%-át érintetheti).¹¹¹ A jelentésekből az is látszik, hogy jelenleg két nagyobb probléma jelentkezett a magyar munkaerőpiacon: az egyik a munkaerőhiány,¹¹² a másik az egyre nagyobb mértékű robotizáció.^{113,114} A két probléma látszólag ellentétes, hiszen a robotika egyik oldalon munkanélküliséget eredményez, ugyanakkor a munkahelyek robotokkal történő betöltése csökkenti a munkaerőhiányt. További feladat, hogy a robotok által kiváltott munkavállalók átképezve csökkentsék a munkaerőhiányt. Ez elméletben könnyen működik, de a gyakorlatban mindig nagyon pontos tervezést igényel. Az alapvető cél, hogy a megfelelő szaktudással rendelkező szakemberek kerüljenek kiválasztásra.

¹⁰⁸ Több szakember álláspontjával megegyezően állítjuk, hogy egyelőre az emberi kreativitás, érzékelés és intelligencia, a döntéshozatali képesség nem pótolható, így a teljes automatizáció valószínűleg sosem fog megvalósulni, de a monoton vagy veszélyes feladatokra jobban beválhatnak a robotok.

¹⁰⁹ Munkaerőhiány: a robotok jelenthetik a megoldást [online]. <http://jogaszvilag.hu/rovatok/cegvilag/munkaerohiany-a-robotok-jelenthetik-a-megoldast> [2017.08.12.]

¹¹⁰ Elveszik vagy átalakítják a robotok a munkát? [online]. <https://www.hrportal.hu/hr/elveszik-vagy-atalakitjak-a-robotok-a-munkat-20161213.html> [2017.08.12.]

¹¹¹ Magyar Kereskedelmi és Iparkamara Gazdaság és Vállalkozáskutató Intézetének (GVI) felmérése.

¹¹² A feldolgozóiparban 70%-os, míg a szolgáltató szektorban 40%-os a munkaerőhiány.

¹¹³ A kutatások szerint bizonyos munkahelyek megszűnése a növekvő automatizálásnak lesz köszönhető.

¹¹⁴ Elveszik vagy átalakítják a robotok a munkát? [online]. <https://www.hrportal.hu/hr/elveszik-vagy-atalakitjak-a-robotok-a-munkat-20161213.html> [2017.08.10.]

További megoldásra váró kérdés – ami a robotok magas beszerzési árából ered –, hogy jelenleg a kkv-k rendszerint nem rendelkeznek akkora beruházási erővel, hogy egy ilyen nagymértékű átalakulást finanszírozni tudjanak.

Az elmúlt évek adatai és az IFR (International Federation of Robotics) előrejelzései azt mutatják, hogy a vállalatok mégis nagy potenciált látnak az ipari robotokban. 2016-ban 14%-kal több ipari robotot üzemeltek be, mint 2015-ben. Az előrejelzések alapján 2017 és 2019 között évente átlagban 13%-al nő majd az értékesített ipari robotok száma. Ezt azt jelentené, hogy az egységek száma a 2015. év végén mért 1 631 600-ról, 2019-re 2 600 000-re fog növekedni. A közép-kelet-európai régióban is hasonló növekedés figyelhető meg. Az előrejelzések alapján 5 év alatt az ipari robotok száma majdnem megduplázódik, hiszen akár 36 113 egységről 68 100 egységre is növekedhet. Az automatizálásban leginkább érintett szektorok közé tartozik az autóipar, az elektronikai összeszerelő ipar, a fémipar, illetve a gyógyszeripar is az IFR szerint. Az együttműködő robotok értékesítésében is jelentős növekedés várható. A MARKETS AND MARKETS kutatása szerint az együttműködő robotok piaca a 2015-ben mért 110 millió dollár értékről 2022-re 3,3 milliárd dollárra duzzad.¹¹⁵

Összegzésként megállapítható, hogy az emberek automatizációtól való félelme miatt feltételezhető, hogy munkahelyeiken is ellenségesen, bizalmatlanul állnak a robotokhoz. Az együttműködő robotok, mint nevük is mutatja, nem a humán munkaerő leváltására jöttek létre, hanem az emberi munka elvégzésének segítésére.¹¹⁶ Felmérések azt mutatják, hogy „A munkások gyorsan felismerik a robotokban rejlő lehetőséget és értéket. A biztonsági funkcióknak, az egyszerű programozásnak és a rugalmasságnak köszönhetően az egész világon nagyon jól fogadják robotjait.” Jövőre nézve az oktatáson van a hangsúly, hiszen az embereknek olyan képességeket kell elsajátítaniuk, amelyekre a robotok (még) nem képesek, ezek értékesebbé teszik őket a munkaerőpiacon is. Azt nehéz pontosan megfogalmazni, milyen képességekre lesz szükség a jövőben, de az biztos, hogy sokkal gyorsabban változnak majd a munkaerővel szembeni elvárások, ezért az emberek tudását maximálisan rugalmassá kell tenni.¹¹⁷

¹¹⁵ Uo.

¹¹⁶ Uo.

¹¹⁷ Elveszik vagy átalakítják a robotok a munkát? [online]. <https://www.hrportal.hu/hr/elveszik-vagy-atalakitjak-a-robotok-a-munkat-20161213.html> [2017.08.10.]

6. Néhány etikai és jogi alapkérdés

6.1. Etikai elvek

A robotok használatát számos kockázat árnyalja, amelyeket komoly etikai és/vagy jogi vizsgálat alá kell vetni a biztonság, az egészség és védelem, a szabadság, a magánélet és az emberi méltóság sérthetlensége, az önrendelkezés és a megkülönböztetésmentesség, illetve a személyes adatok védelme szempontjából.

A meglévő szabályozást naprakésszé kell tenni és adott esetben ki kell egészíteni a robotika összetettségével és szerteágazó társadalmi, gyógyászati és bioetikai hatásaival összhangban lévő, irányadó etikai elvekkel. A robotok fejlesztéséhez, tervezéséhez, gyártásához, használatához és módosításához egyértelmű, szigorú és eredményes irányadó etikai keret szükséges, amelynek ki kell egészítenie a jogi szabályozást. Az EP Állásfoglalás mellékletében javaslatot tesz egy Charta elfogadására, amely az alábbi részekből tevődne össze: *a)* a robotikai mérnökök magatartási kódexéből, *b)* a robotikai protokollok vizsgálatánál használt kutatási etikai bizottság által alkalmazandó kódexből, valamint *c)* a tervezők és a felhasználók számára készült engedélymintákból.

Az átláthatóság elvét, nevezetesen, hogy a mesterséges intelligencia segítségével meghozott, egy vagy több személy életét jelentősen befolyásoló döntések indokait mindenkor rendelkezésre kell tudni bocsátani. Mindig biztosítani kell annak a lehetőségét, hogy a mesterséges intelligencia számításait emberek számára érthető formára egyszerűsítsék. A fejlett robotokat olyan „fekete dobozzal” kell ellátni, amely rögzíti a gép által végrehajtott összes művelet adatait, a döntésekhez vezető logikát is beleértve.

Az irányadó etikai keretnek a jó szándék, a „ne árts”, az autonómia és igazságosság elvére, az Európai Unióról szóló szerződés 2. cikkében és az Európai Unió Alapjogi Chartájában foglalt elvekre – például az emberi méltóság, az egyenlőség, az igazságosság és a méltányosság, a megkülönböztetésmentesség, a tájékoztatáson alapuló beleegyezés, a magán- és családi élet védelme, illetve az adatvédelem elvére –, valamint az uniós jog egyéb, alapul szolgáló elveire és értékeire – például a megbélyegzésmentesség, az átláthatóság, az önállóság, az egyéni felelősség és a társadalmi felelősség elvére –, továbbá a meglévő etikai gyakorlatokra és kódexekre kell épülnie.

Különös figyelmet kell szentelni azokra a robotokra, amelyek hagyományosan védett és magánjellegű területen belül helyezkednek el, a személyes és érzékeny adatok megszerzésére és továbbítására vonatkozó képességüknél fogva jelentősen veszélyeztetik az információk bizalmas jellegét.

6.2. Jogi kérdések: magánjogi felelősség

A robotika és a mesterséges intelligencia fejlődése mindenféleképpen hatást gyakorol a munkakörnyezetre, ami különösen a felelősség tekintetében új kérdéseket generál,¹¹⁸ más jellegűeket viszont megszüntet. A tevékenység során okozott kár vagy egyéb problémák esetére tisztázni kell a jogi felelősség kérdését, mind a munkáltató (üzleti modell), mind pedig a munkavállalók szempontjából.¹¹⁹ Jelen tanulmányban – terjedelmi okok miatt – csak néhány magánjogi összefüggésre mutatunk rá.

A felhasználó országokban egyre nő az igény a robotok használatának megfelelő szabályozása iránt. A jogászok és a döntéshozók elsősorban azokra a kockázatokra igyekeznek felkészülni, amelyek a robotok megjelenése miatt alakulhatnak ki, legyen szó biztonsági, adózási vagy munkajogi kérdésekről. *Gerlind Wisskirchen*, az IBA nemzetközi ügyvédi egyesülés tanulmányírója szerint azok a törvények, amelyek az emberi munkások jogainak védelmére születtek, bizonyos esetekben már nem fognak megfelelni a legújabb kihívásoknak, ezért a szakembereknek mielőbb cselekedniük kell.

Számos lehetőség vetődött fel,¹²⁰ amelyek között vannak különösen érdekesek is. Ezek egyike az „emberkvóta” alkalmazása, valamint bizonyos tevékenységek, például csecsemő- és gyermekgondozás esetén a robotok használatának megtiltása. A „Made by humans” jelölés alkalmazása és a robotokat munkába állító cégek külön megadóztatása szintén felmerült. A problémát már a politikusok is felismerték, az Európai Parlament jogi szakbizottsága a robotok uniós szintű jogi szabályo-

¹¹⁸ Az egyik legfontosabb társadalmi kérdés az önjáró autókkal kapcsolatban az, hogy kié a felelősség, ha baleset történik? „Ki fogja eldönteni, hogy ha a kocsit belehajt egy iskoláscsoportba, az kinek a felelőssége? Nehéz kérdés: mi az autó elsősorú prioritása? A sofőr? A környezet? Hogyan dönti el, mi a helyes döntés, és mi a helytelen? Ha húsz gyerek élete kerül szembe a sofőrrel, mi lesz a megfelelő választás?

A Mercedes volt az első olyan önjáró autót is gyártó vállalat, amely kimondta, hogy az ő önjáró autójának elsősorú védendő értéke a sofőr. Ez rengeteg etikai kérdést felvet – mi van, ha a másik oldalon egy iskoláscsoport áll? Mennyire etikus húsz gyerek életét kockára tenni egy emberéért? Mennyire etikus, hogy ezt egy gép döntse el helyettünk? Baidu's self-driving cars begin public test in Wuzhen, China [online]. <https://techcrunch.com/2016/11/17/baidus-self-driving-cars-begin-public-test-in-wuzhen-china/> [2017.08.06.]

¹¹⁹ Jelentés a Bizottságnak szóló ajánlásokkal a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról (2015/2103(INL)) [online]. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+XML+V0//HU> [2017.08.12.]

¹²⁰ Gerlind Wisskirchen – Blandine Thibault Biacabe – Ulrich Bormann – Annemarie Muntz – Gunda Niehaus – Guillermo Jiménez Soler – Beatrice von Brauchitsch: Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace. IBA Global Employment Institute, April 2017

zásának kidolgozását kérte az Európai Bizottságtól. Javasolták egy, a robotikával és a mesterséges intelligenciával foglalkozó független hatóság felállítását is, továbbá a robotgyártó cégek számára annak kinyilvánítását, hogy tiszteletben tartják az emberi méltóságot.¹²¹

A robotika és a mesterséges intelligencia fejlődésével és térnyerésével vizsgálni kell a polgári jogi felelősség¹²² kérdéseit.¹²³

Az elmúlt évtizedek technológiai fejlődésének köszönhetően a mai robotok nemcsak olyan tevékenységek elvégzésére képesek, amelyeket korábban jellemzően és kizárólag csak emberek végeztek, hanem bizonyos autonóm és kognitív funkciók – például a tapasztalatokból történő tanulás és a kvázi-önálló döntések meghozatalának képessége – fejlődése egyre hasonlóbba teszi őket azokhoz a szereplőkhöz, amelyek kölcsönhatásban vannak környezetükkel és képesek azt jelentős mértékben megváltoztatni; mivel ebben az összefüggésben a robot általi károkozásból eredő jogi felelősség fontos kérdéssé válik.

A robot önállósága a döntések meghozatalának és azoknak a külvilágban, külső ellenőrzéstől vagy befolyástól függetlenül történő végrehajtásának képességeként határozható meg. Mivel ez az önállóság tisztán technológiai jellegű, és a mértéke attól függ, hogy milyen bonyolultul tervezték a robot és a környezete közötti kölcsönhatásokat.

Minél önállóbbak a robotok, annál kevésbé tekinthetők egyszerű eszközöknek más szereplők – például a gyártó, a kezelő, a tulajdonos, a felhasználó stb. – kezében; mivel ez felveti azt a kérdést, hogy a felelősséggel kapcsolatos rendes szabályok elegendőek-e, vagy olyan új elvekre és szabályokra van szükség, amelyek

¹²¹ Bizonyos munkakörökben jöhet az emberkvóta? [online]. <https://sg.hu/cikkek/it-tech/125014/bizonyos-munkakorokban-johet-az-emberkvota> [2017.08.06.]

¹²² A polgári jogi felelősségi alakzatok közül (kontraktuális és deliktuális felelősség) az utóbbi releváns. A delictum a polgári jog szabályai szerint „magánüldözés” alá eső jogellenes cselekmény, amely más vagyoniában kárt eredményez. A felelősség érvényesítésének feltétele, hogy a károkozó a kárt jogellenes magatartással idézte elő. Már itt felmerül az első probléma, ugyanis a szerződésen kívül okozott károkért való felelősség a károkozó személy felróhatóságán alapul. A robot viszont nem tekinthető személynek. Távolatban legalább két kérdést kell vizsgálni: *a)* ki vonható felelősségre a robot által okozott kárért (gyártó, forgalmazó, üzembentartó stb. vagy a robotoknak lesz e-személyiségük), *b)* veszélyes üzemnek tekinthető-e a robot, mert akkor szigorúbb felelősségi szabályokat kell alkalmazni. (Megjegyezzük, hogy a Ptk. nem ad pontos felsorolást arról, hogy mi minősül veszélyes üzemnek. Ennek egyik oka, hogy a technika és a társadalom gyors fejlődése miatt – lásd témánkat képező robotika – nem célszerű felsorolásszerűen meghatározni e tevékenységeket, mert gyorsan változhat és bővíthet a kör. Álláspontunk szerint a robotok ez utóbbi körhöz tartoznak, mivel a bírói gyakorlat szerint veszélyes üzemnek számít rendszerint a különböző gépi működtetésű berendezések, eszközök, szerszámok használata.

¹²³ Jelentés a Bizottságnak szóló ajánlásokkal a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról (2015/2103(INL)) [online]. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+XML+V0//HU> [2017.08.12.]

tisztázzák a különböző szereplők jogi felelősségét, a robotok olyan cselekedeteivel és mulasztásaival kapcsolatban, amelyek nem vezethetők vissza konkrét emberre, valamint hogy el lehetett volna-e kerülni a robotok olyan cselekményeit vagy mulasztásait, amellyel kárt okoztak.

A robotok fokozatos önállósága szükségessé teszi, hogy a meglévő jogi kategóriák fényében tisztázzuk, milyen természettel rendelkeznek, vagy esetleg új kategóriát kell-e megalkotni, amely saját különleges jellemzőkkel és vonatkozásokkal bír.

A jelenlegi jogi keretek között a robotok önmagukban nem vonhatók felelősségre azokért a cselekedetekért vagy mulasztásokért, amellyel egy másik személynek kárt okoznak. Mivel a jelenlegi felelősségi szabályok azokra az esetekre lettek kitalálva, amikor a robot cselekedetének vagy mulasztásának oka visszavezethető egy konkrét emberi szereplőre, például a gyártóra, a működtetőre, a tulajdonosra vagy a felhasználóra, és amikor ez a szereplő előre láthatta vagy elkerülhette volna a robot káros magatartását. Ezen kívül a gyártók, a működtetők, a tulajdonosok vagy a felhasználók objektív felelősségét lehetne megállapítani a robot cselekedeteiért vagy mulasztásaiért.

A termékek iránti felelősségre vonatkozó jelenlegi jogi keret – amely szerint a termék gyártója felel a termék hibás működéséért –, illetve a károkozásra vonatkozó szabályok – ahol a felhasználó felel a károkozásért – vonatkoznak a robotok vagy a mesterséges intelligencia által okozott károkra.

Ha előáll az az eset, hogy a robot önálló döntéseket tud hozni, a hagyományos szabályok nem lesznek elégségesek a robot által okozott kárral kapcsolatos jogi felelősség életbe léptetéséhez, mivel nem tennék lehetővé a kártérítésért felelős fél azonosítását és e félnek az okozott kár megtérítésére vonatkozó kötelezettségét.

A jelenlegi jogi keret hiányosságai nyilvánvalóak a szerződéses felelősség területén, amennyiben a partnerek kiválasztására, a szerződéses feltételekről folytatott tárgyalásra, a szerződések megkötésére és a szerződések teljesítésének és a teljesítés módjának eldöntésére tervezett gépek alkalmazhatatlanná teszik a hagyományos szabályokat, ami rámutat arra, hogy új, hatékony és korszerűbb szabályokra van szükség, amelyek megfelelnek a műszaki fejlődésnek és a legújabb innovációknak, és amelyek a piacon használhatók.

A szerződésen kívüli felelősséget illetően a hibás termékekért való felelősségre vonatkozó tagállami törvényi, rendeleti és közigazgatási rendelkezések közelítéséről szóló 85/374/EGK tanácsi irányelv csak a robot gyártási hibái miatt okozott kárra és csak azzal a feltétellel terjedhet ki – amely keret esetleg nem elegendő –, hogy a károsult bizonyítani tudja a tényleges kárt, a termék hibáját, illetve a kár és a hiba közötti ok-okozati összefüggést, tehát az objektív vagy vétkesség nélküli felelősséget.

A 85/374/EGK irányelv hatálya ellenére a jelenlegi jogi keret nem tudná lefedni a robotok új generációja által okozott károkat, amennyiben a robotok olyan alkalmazkodási és tanulási képességekkel ruházhatók fel, amelyek a magatartásukat bi-

zonyos mértékben kiszámíthatatlanná teszik, mivel ezek a robotok önállóan tanulnának saját, változó tapasztalataikból, és egyedi és előre nem látható módon lépnek kölcsönös kapcsolatba környezetükkel.¹²⁴

7. Összefoglalás

A tanulmány megírása során elolvasott nagyszámú szakirodalom megerősített abban a hitemben, hogy ez a téma folyamatosan és egyre többször fog napirendre kerülni, de nemcsak a szűken vett szakmai irodalomban, hanem a mindennapokban is. Ez egy újabb terület, ahol a jog a technológiai és digitális fejlődés eredményeihez (a napi valósághoz) igyekszik felzárkózni, és ahol ki kell dolgozni egy teljesen új fogalmi és dogmatikai rendszert, mert a régi maradéktalanul már nem használható (pl. lehet-e munkaviszony alanya a robot, vagy hogy alakul a „munkavállalói” felelősség a robotok esetén stb.). A robotika, a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás, az automatizáció különböző formáinak térnyerése megállíthatatlan folyamat. Alkalmazásuk egyre több iparágban terjed el, ami számos előnnyel jár az azokat alkalmazó vállalatok számára, de természetesen számtalan megoldandó problémát is hordoznak. Előnyként szokták kiemelni, hogy növelik a teljesítményt, javítják az elvégzett munka minőségét, és összességében gyorsabb és kiszámíthatóan tartós munkavégzést tesznek lehetővé. A munkavállalóval, mint emberi tényezővel együtt járó szociális kérdések (pl. fizetett szabadidők, betegség, gyereknevelés stb.) és munkaügyi konfliktusok jelentősen csökkennek, vagy akár meg is szűnnek. A tanulmányban egy általános körképet kívántunk adni arról, hogy most hol áll a robotika és a munkaerőpiac kölcsönhatása, illetve milyen fontosabb etikai és jogi kihívásokra kell a közeli jövőben választ adnunk.

¹²⁴ Jelentés a Bizottságnak szóló ajánlásokkal a robotikára vonatkozó polgári jogi szabályokról (2015/2103(INL)) [online]. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+XML+V0//HU> [2017.08.11.]