

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA GAZDASÁGI HATÁSAI

Andrea BENCSIK¹ – Annamária BAKULÁR²

ABSTRACT

The aim of this article is to present the development of artificial intelligence and its impact on the future of employment. The study provides a review of literature for the reader. The first chapter of the work illustrates economic impacts of artificial intelligence. It discusses the vision of employees and outlines legal requirements and moral behaviors. Some experts believe that although significant progress is being made in the field of digitalisation, the vast majority of emerging unemployment can still be explained as its main disadvantage. Opinions to the contrary, however, predict a positive vision where the employment is full and artificial intelligence serve the well-being of humanity. Emerging technological change is creating new challenges for the whole economy, including labor market participants. The labor market is transforming, some jobs are being lost and new jobs are being created. The question of the existence of human resources also arises, as in several countries almost half of jobs are occupied by robots. The last part of the study is the summary.

KEYWORDS

Artificial intelligence, economic impact, unemployment, human resources, legal issues, ethics

BEVEZETŐ

A mesterséges intelligencia feltörekvése az elmúlt néhány évben kimagasló szerepet képvisel a társadalmi és technológiai változás folyamatában. A társadalom központi témájává nőtte ki magát, melynek napirendjén sorban állnak az olyan megoldásra váró kérdések, tanulmányok, amelyek megválaszolása nem kevés időt igényel a területtel foglalkozó szakemberektől. Néhány kiemelkedő szerző, aki a téma szakterületén jeles képviselő, mint pl. Bostrom, [9] az emberi társadalom fölé emelkedő, valamint annak kontrollálásától elváló, új jelenséget fogalmaz meg. Az erről szóló irodalom központi témája, pontosabban vitatémája az intelligens robotizációban meglévő egyre fokozottabb veszélyforrás, és az ezzel szemben álló áttörés, mely minden eddiginél magasabb szinten lenne jelen társadalmunk minden területén. Karvalics [33] e tényre alapozva úgy gondolja, hogy a legfontosabb kulcstényező – amelyet kutatási és fejlesztési kérdések megválaszolásával lehet a leginkább alátámasztani – egyrészt a humán komponens, másrészt a humán és mesterséges összetevő kölcsönhatásával kapcsolatos. Megközelítése e gondolatmenetet tovább folytatva további eszmecserére nyit lehetőséget.

A tanulmány a témakör jeles képviselői által felvetett területekre koncentrálnak, amelyek mozgását jelentősen befolyásolja a mesterséges intelligencia. Elsőként a foglalkoztatottságra való hatása, a munkaerőpiac összetételének változása és a különféle szakmák „eltűnésének” megléte kerül terítékre több nézőpont alapján. A következő fejezet a jogi kérdések keretrendszerét tekinti át, ezen kívül az etikus viselkedés is említésre kerül. Gondolatok,

¹ Prof. dr. habil Bencsik Andrea professzor, Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi és Informatikai Kar, bencsika@uj.s.sk

² Mgr. Bakulár Annamária, Selye János Egyetem, Gazdaságtudományi és Informatikai Kar, 118712@uj.s.student.sk

felvetések, és mindennapi gyakorlati példákon keresztül is bemutatásra kerülnek a mesterséges intelligenciával kapcsolatos aggályok és félelmek.

TÉMAKÖR BEMUTATÁSA

A mesterséges intelligencia, mint gazdasági hatás

A mesterséges intelligenciáról Del Monte [19] tanulmányában a kívánt állapot – egy olyan jövőkép, mely az emberiség javát szolgálja – fenntarthatóságára vonatkozóan él hipotézisekkel. Bár jellegét tekintve más következményekkel járó megoldásokat vár eredményül, ő is azon szerzők egyike, akik a téma tényleges mélyére ásva kutatják a fejlesztés velejáróit. Munkáját már a következő generációnak szánva olyan gondolatokat és kérdéseket fogalmaz meg, amelyek megkérdőjelezzik az emberiség „szabadságát”. Azt a gondolatot vetíti fel, hogy vajon a mesterséges intelligencia az embert szolgálja, és mint megteremtőjét tiszteli, vagy a humán erőforrás helyettesíthetővé válik?

Barrat [4] műve – amelyben a kirajzolódni látszó valóság képét a szuperintelligens konstrukcióval egyidejűleg megjelenő jövőképpel írja le – többek között megemlíti azt a tényt is, hogy amennyiben az ember nem kíván az informatika területén több előrelépést tenni, és innovációs megoldásokat kifejleszteni, a mesterséges intelligencia megjelenése a technológia csúcspontja lesz.

A két évvel később megjelenő munkájában Brain [11] erre alapozva úgy gondolja, hogy nincs távol az az idő, amikor a mesterséges intelligenciával felruházó gépezet bizonyítottan felülmúlja az embert.

Havasi [29] viszont ellentétes véleményen van, szerinte felesleges az aggodalom. Az intelligenciával szemben állók azt a tényt vitatják, hogy még a legegyszerűbb kihívásokat értelmezni tudó szerkezetek megépítése is kihívás, mivel a háttérváltozók végeláthatatlan ismerete, valamint az élet adta különféle szituációk és kommunikációs helyzetek modellezése is rendkívül nehéz, időigényes és bonyolult feladat. Úgy véli továbbá, hogy az intelligens generációk fejlesztésének irányzata kétfelé ágazódik. Az egyik csoport még inkább a szabályokra támaszkodva, logikai érvelésekkel ruházná fel, az irányzat másik csapata inkább a viselkedésre, az interakciókra és kommunikációra készítené fel a gépeket.

Gitt [26] megfogalmazása teret enged újabb válaszok generálásának. Értelmezése szerint a mesterséges intelligencia programok nem a kreativitás eredményei, hanem reprodukált folyamatok összegzései, ennek következményeként pedig kialakításukhoz teljesen szükségtelen a szellemi tevékenység, vagyis a feladat rábízható a számítógépekre.

Dreyfus [21] már több évvel ezelőtt rájött a probléma forrására. Művében hosszan ecseteli, hogy mi különbözteti meg az embert a géptől. Ezek közül néhány kiemelendő. A szerkezetnek nincs akarata, nincsenek céljai, nincs egy hétköznapi döntésre szóló képessége. Cselekvése a programozó által beépített, majd elindított rendszer működésébe lépésétől függ, melynek jelentéstartalma számára teljesen ismeretlen. A rendszerben lévő gazdátlan jelentést a saját „nyelvére” kódolja, melyre érzékeny. Az intelligens rendszer már nem egyszerűen létrehozza, változtatja, állandóan módosuló formákba delegálja a jelentéseket, hanem a ciklus elején újratervezi és értelmezi, valamint összekapcsolja a jövőtervezéssel, vagyis a következő cselekvésponttal. Pontosan ez miatt nem beszélhetünk intelligens gépekről.

Dubravec [22] munkásságában felvetődik a gondolkodó gép fogalma. Ezen a területen a jelentéstartalommal felruházott ténykérdéseknek és tényközléseknek nyoma vész, ugyanis ellentmondó véleményen van a számítógépes intelligencia fogalmával. Úgy gondolja, hogy a fejlesztés az „ember+gép”, vagyis a hibrid technológiában kap szerepet, mivel ahogy az említett technológiában, úgy a mesterséges intelligenciában is elsődleges mozzanat az emberi cselekvés.

A foglalkoztatottság jövőképe

Ha a szuperintelligencia kérdésével foglalkozunk tovább, akkor Bench [5] ehhez kapcsolódó gondolata is indító lehet a jövő generációinak. Szerinte a számítógépek nem befolyásoló tényezői az automatizációs technológiai változásnak, mivel a humán jelenlét nem pótolható, az információs technológia a termelékenység folyamatos javítását szolgálja. Ennek megfelelően, ha nem fogunk jelentőséget tulajdonítani a szuperintelligens konstrukcióknak, megszűnnek a kutatás-fejlesztésben elért, csúcsteljesítményt nyújtó intelligens komponensek, akkor a társadalom elit részének, akik a „csúcs-értelmiségbe” tartoznak, például orvosok, tanárok, művészek, jogászok a munkájukat megkönnyítő és újra felgyorsító eszközök és alkalmazások adaptálása lesz a kihívás. [40]

Sachs és Kotlikoff [39] szerint sokkal nagyobb a baj, mint azt a véleményükkel szemben állók gondolják. Olyan szinten mutatják be az intelligens számítógépek uralkodását, s ennek további fejleményeit – a társadalom háttérbe szorulását, a válság kezdetét – hogy szinte az emberiség jövőképét riogatóként vetítik le. Az egy évvel később megjelenő Smith [41] munkája sem cáfolta meg Sachs és Kotlikoff véleményét, sőt, a problémát még súlyosabbnak ítélte meg. Álláspontja szerint a robotizáció bekövetkezése és a vele járó következmények egyúttal a munka világát is veszélybe sodorják, egyenesen a végét jelzik, ami pedig az emberiségre nézve beláthatatlan következménnyel járna. A mondanivalón Ford [23] tanulmánya sem változtat a fentiekben említett tényálláson, viszont enyhébben fogalmazza meg a társadalom jövőképét. Leginkább a munkanélküliséget, valamint az aktívan munkát vállalók világát vizualizálja. Karvalics [33] véleménye szerint – amennyiben radikális változás nem történik a gazdaság alapjaiban, nincsenek vészjósló eredmények e területen – a gazdaság egyes szektorai (gondolva itt a kultúrára, az oktatásra, a tudományra) felvevőképesek maradnak a munkaerő tekintetében, ugyanis képesek beintegrálni az adott közegbe az aktívan munkát keresőket.

Egyes előrejelzések – amelyek a munkahelyek számának csökkenésével, esetlegesen teljes megszűnésével, valamint ezek mennyiségbecslésével foglalkoznak – azt sugallják, hogy a teljes munkaerőpiac lefedettsége meghatározza a technológia és a munkaerőpiac közötti interakciót. Dajkó [18] munkásságában olyan tanulmányok is születtek, melyek szerint az új munkahelyek megteremtése is a technológiai fejlesztésnek köszönhető. Úgy gondolja, hogy a munkaerőpiac szélesedéséhez az innovatív kutatás-fejlesztési vizsgálatok, illetve ezek megjelenése és teljesítményük is hozzájárulnak.

Brockman [13] egy kicsit visszafogottabban fogalmazza meg gondolatait. Azzal a területtel foglalkozik, melynek elhanyagolása vészjósló lenne – az ember újra háttérbe szorulna. A célpont, amelyre összpontosít, a pótolhatatlan emberi intelligencia, melyhez olyan indokot társít, ami kérdőre vonja a foglalkoztatottság egy bizonyos rétegét. Ha a mesterséges intelligencia és a robotizáció további fejlesztésnek ad teret – s amely tér leginkább olyan, a fejlett rendszerekhez alkalmazkodó keresletet igényel, amely a komplex tudásra támaszkodik – akkor tehát nem a kevesebb, hanem a képzetesebb munkavállaló a technológia jövőképe.

Storm [42] munkája Anglia és Wales vizsgálatának eredményéből született. A tanulmány – arra vonatkozóan, hogy 150 évre visszamenően elemzésre került a technológiai fejlesztés – egy újabb indító szegmensként került be a köztudatba. Arra a következtetésre jutott, hogy bár a különféle ok-okozati tényezők rányomták a bélyeget több vállalat megszűnésére, összességében elmondható, hogy a munkahelyteremtés játszott főbb szerepet, melyek közül kiemelte az egészségügyet, az üzleti szolgáltatást és természetesen a technológiai szegmenst. Az a ténykérdés, hogy miért leginkább ezekben a szektorokban növekedett és a mai napig növekedésben van a foglalkoztatottak nagyobbik hányada, azzal magyarázható, hogy az ezekben az ágensekben folytatott munkálatok egyre inkább technológia-intenzívek. Ebből következően pedig a hatékonyság is kulcsszereplőként van jelen az információs társadalomban. Felvetődik a kérdés, hogyha a mesterséges intelligencia a társadalomból kiragadott foglalkoztatottak egy bizonyos csoportját igényli, a munkaerőhalmaz fennmaradó része milyen mértékben és meddig kényszerül felhalmozásra?

Megállapításra került, hogy az információs technológia felszívja a fejlesztésre szánt munkaerőt, vagyis a fennmaradó ágensekben tevékenykedő alkalmazottak száma, a fásasztó és monoton mesterségek csökkenő tendenciájából kiindulva gyarapodni fog.

Lainer [35] úgy gondolja, hogy az „új humanizmus” lenne a legkézenfekvőbb megoldás a mesterséges intelligenciára. Szemléletmódja alapján hisz az új technológia fejlesztésének sikerességében, és véleménye szerint nem a mesterséges intelligencia elutasításában kellene okot találni a foglalkoztatottság kérdését illetően, hanem sokkal inkább ehhez alkalmazkodóan lenne szükség az általa megfogalmazott új humanizmus foganatosítására. Ez a koncepció az emberbe vetett hitet jelenti, fő pontjaként pedig azt hangsúlyozza, hogy az ember sokkal többet jelent, mint egy algoritmus, mint egy gép. A gyakorlatban levetítve annyit jelentene, hogy az emberi tevékenység által létrehozott adatokkal bevételt nyerő vállalatoknak fizetniük kellene az adatfelhasználásért.

Wadwha [43] tanulmánya – visszatérve az előző gondolatmenethez – arra enged következtetni, hogy cáfolja annak megítélését, hogy a mesterséges intelligencia által létrehozott vezető nélküli járművek nagymértékű veszélyt jelentenek a sofőrök munkaerőpiacán. Véleménye szerint az emberek ok nélkül hoznak megítélésük szerint helyes döntéseket, hogy a változások valódi okát ismernék. Ezt azzal a felvetéssel igazolja, hogy mivel a monoton munkák magukba foglalják a sofőrállásokat is – melyek önmagukban a mai technológiához viszonyítva alacsony, a fejlesztéshez hozzáadott értéket képviselnek – leváltásuk ideje a küszöbön van. Természetesen ez nem egy bizonyítható tény arra, hogy teljesen mértékben a vezető nélküli közlekedés legyen a megoldás. Egy olyan területen, ahol kisebb mértékű a közlekedés, vagy az ahhoz tartozó menedzsment válik tudás-intenzívvé, okot ad a diskurzus további részleteinek megítélésére.

Autor [3] és társa szintén a foglalkoztatottság kérdésével foglalkoztak. Szerintük jól identifikálható, hogy bár feltehetően az alacsony szintű szakmák azok, amelyek veszélyben lennének, ezzel szemben a közepesen jó anyagi juttatású foglalkozások vannak eltűnőben. Ebből adódóan az első próbatétel a vagyoni és társadalmi egyenlőtlenség fokozódása. Kaplan [32] megfogalmazása szerint érdekes szituáció állna fent, ha a tőke és a munka kapcsolata olyan szinten megromlana, hogy megoszlásuk függvényében a tőke oldalára billenne a mérleg, vagyis ha a termelékenység növekedése meghaladná a bérek emelkedését. Bernstein [7] erre vonatkozóan fordultós kérdést vet fel, hogy vajon növekedik-e a gazdaság annak tükrében, hogy a technológia felváltja a humán erőforrás tényezőit?

Jogi kérdések és etikai dilemmák

A társadalmi előrelépésnek az az ígérete, hogy a mesterséges intelligencia ellensúlyozza azokat a reális és kétségbevonhatatlan veszélyforrásokat, amelyek a gépi intelligencia-eredmények területén azonosíthatók. Azokban a nagyméretű, összekapcsolt és automatizált rendszerekben, ahol adatátviteli és különféle problémák merülhetnek fel – akár csak egy nem megfelelő döntés során, vagy külső tényezők befolyása által – működési zavarok keletkezhetnek. Hogy konkrét példa is említésre kerüljön – áramszünet, tranzakciós rendszerek zavara. Chittaro [17] erre vonatkozóan kérdéseket fogalmaz meg: mi történhet, ha a legjobb szaktudással rendelkező szakorvost egy gép helyettesít, és bármilyen jellegű ok-okozati tényező szerepet játszva hiba merül fel a beteg ellátása során? Ha az orvoslástól eltekintve a közlekedésre irányul gondolatunk, feltehető a kérdés, hogy mi alapján tud döntést hozni egy vezető nélküli jármű az utakon, a különféle szituációk felmerülésekor? Ha a döntési helyzetek kerültek előtérbe, akkor feltehető a kérdés, hogy a gépi intelligencia döntésében mennyi szerephez juthat az ember?

A rengeteg kérdés, amely ez idáig megválaszolatlan – és amelyre a mai napig a kutatók nagy erőfeszítésekkel keresik a választ – sok jogi és morális szintű problémák sorait veti fel, melyek következtében nemcsak a fejlesztők aggodalmait kell figyelembe venni és kezelni. Arra vonatkozóan, hogy a számítógép által elkövetett hibák következményeitől egyre távolabb kerül a felelősséget is felvállaló ember vagy intézmény, nem maradhat sokáig megkérdőjelezhető.

Boyd [10] e gondolat tükrében hangsúlyozza, hogy mérhetetlenül nagy tévedés lenne akár csak fontolóra is venni azt az elképzelést, mely szerint az intelligens robotokat jogi képviselőkké, illetve jogok birtokosává tegyék.

Nemkülönben vészjósló az olyan robot megtervezése, amelyre morális kérdések megvitatását, vagy etikai döntés meghozatalára alkalmas program kifejlesztését tennék lehetővé a kutatók. Allen [1] viszont azon az állásponton van, hogy a felelősségvonás láncá épp olyan rövid, amilyen a kérdés felvetése. Abból a nézőpontból indul ki, hogyha szóba kerül a mesterséges intelligenciával egy gondolat alatt említett hibrid technológia – melynek két fő összetevője az ember és a gép – akkor egyértelmű, hogy a számítógép az emberi tevékenység által betáplált programnak köszönhetően végzi a cselekvést. Ha az erkölcsi felelősség kerül terítékre, akkor nem kérdés, hogy a fellépő hibák esetén kit lehet számon kérni, mivel minden esetben a humán tényező van a középpontban. Bringsjord [12] következtetései abban nyilvánulnak meg, hogy azok a kísérletevések, amelyek morális dilemmaként próbálják felvázolni egy adott döntési helyzetbe kerülő gépi intelligencia példáját, nem vezetnek előbbre a megoldást kínáló lehetőségek tárházába. Ezek a próbálkozások ugyanis nem morális, hanem programozási problémák függvényei, melyek háttérében nem új, hanem meglévő etikai rejtélyek és mérlegelések szerepelnek.

A mesterséges intelligencia önmagában nem képes döntést hozni, kizárólag azokban a szituációkban, illetve olyan feltételek és szabályok mellett, amelyeket az ember a rendszerbe beépít. Ez a kiindulópontja annak, hogy szükségszerű az etikával foglalkozni, olyan képviselő mellett, amely az emberek érdekeit szolgálja [13].

Arra vonatkozóan, hogy a jogrendszer hatáskörébe tartozó kérdések megválaszolást nyerjenek, szükséges a mesterséges intelligencia nyelvezetének lefordítása és értelmezése. Ez nemcsak a programozásban kialakult és használt jelrendszer miatt okoz fejtörést, de azért is, mivel maga az intelligencia fogalma is pontosabb definícióra szorul. Lea [36] gondolatát úgy fogalmazza meg az intelligenciával kapcsolatban, hogy „egy ágens képességét méri, amellyel céljait különböző környezetekben eléri”. Havens [30] is hasonlóképp definiálja a fogalmat, de mondanivalóját egyéb gondolatokkal is kibővíti. Felteszi a kérdést, hogy mi történik abban az esetben, hogyha a mérnöki kreációban figyelmetlenség okozta hiba lép fel, amelyre a fejlesztő nem gondolt, esetleg nem készült fel. Ez az emberi oldalról tekintve teljes mértékben elfogadott tényközlés. Azonban az emberi teljesítmény okozta gépi intelligenciára is érvényes a megállapítás? Milyen mértékben oszthat meg a felelősség a feladatok delegálásának tükrében, s ebből mennyi részt kapna az ember?

Ha a mesterséges intelligencia gazdasági hatását vesszük alapul, a fentiekén túlmenően további kérdések merülnek fel, melyek többek között az etikát is érintik.

Armstrong [2] tanulmányában azt fejtegeti, hogy az etikát – minden kontextusok egyik legfontosabbikát, a jót – hogyan lehet levetítésképpen a mesterséges intelligenciára alkalmazni, amikor a hibrid rendszerek céljait identifikáljuk, valamint hatáskövetkezményeire igyekszünk felkészülni. Ráadásul miképp valósulhatna meg mindez anélkül, hogy az intelligencia értelmezni tudná kérésünket? Milyen gépi kód megalkotása szükséges ehhez?

Az elmúlt évtizedekbe az információs technológia az automatizálás területére koncentrálódik, ahol is manapság egyre több rutin feladatot vált fel, és egyre több embert érint. A munkavállalók azon csoportjára van hatással, akik alacsonyabb képzettséggel rendelkeznek, mivel a mesterséges intelligencia már magasabb képzettségi szintű területeken mozog [14].

Az emberi munka küszöbön álló további pótlása mellett egy másik lényegre törő kérdés Dirican [20] gondolatai közül, hogy hogyan befolyásolja a mesterséges intelligencia a munkahelyeket. Általuk felgyorsulnak-e majd azok a folyamatok, amelyeket a múltban fejlett technológiák indítottak el? Vajon elmondható lesz-e az a tény, mely szerint a mesterséges intelligencia felszabadítja az embereket a munkaterhelés alól?

Ez utóbbi kérdés azért is fontos, mert a robotok például nemcsak a szellemi munkát tudják helyettesíteni, hanem a nehéz, fizikai vagy akár veszélyes munkákat is képesek elvégezni. Az ilyen megoldások megkönnyítik és egyszerűbbé teszik az emberi munkát, valamint oldják az ember-munka viszonyát. A mesterséges intelligencia területén alkalmazott egyéb technológiák például lehetővé teszik az emberek számára, hogy célzottabb és biztonságosabb munkákat végezzenek [37].

Ezzel szemben az olyan fejlett technológiák, mint például a chatbotok, közvetlenül már képesek helyettesíteni az emberi feladatokat. Bennett [6] szerint azonban fontos kiemelni, hogy a hatékonyság fokozása mellett ez a technológia nem ad hozzáadott értéket a társadalom számára.

Már nem az ember a legfontosabb erőforrás?

A digitalizációval és a mesterséges intelligenciával kapcsolatos egyik legnagyobb félelem nemcsak a kutatók, de a társadalom számára is, hogy az elmúlt évtizedek automatizálási hullámának következtében munkahelyek tömkelege fog megszűnni. A Forrester [24] azt várja, hogy az olyan technológiák, mint a robotok, a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás és az automatizálás 2025-ig az Egyesült Államok munkahelyeinek 7% -át fogják felváltani.

Egy másik kutatás – melyet Frey és Osborne [25] egyik tanulmányukban kiadtak – azt feltételezi, hogy a munkavállalók 47% -a van veszélyben. A számítási modell szerint ezt a kockázati csoportot az elkövetkező évtizedben fejlett technológiákkal fel lehet váltani. Az előrejelzés az összes iparágra és szolgáltatásra vonatkozik, a szállítástól és a logisztikától a pénzügyi szolgáltatásokig, a szociális szolgáltatásoktól az egészségügyig.

A McKinsey & Company szerint majdnem megduplázódik az a helyettesítési arány, amellyel a mesterséges intelligencia-vezérelt automatizálás helyettesíti az USA-ban a munkahelyeket [16].

Hasonló eredmények vannak az Egyesült Államokon kívüli régiók esetében is. Pajarinen [38] és munkatársai becslése szerint Finnországban és Norvégiában a munkahelyek egyharmadát veszélyezteti a következő két évtizedben.

Számos tanulmányt készítettek Németországról is. Az eredményekből azt az információt szűrték ki, hogy a közeljövőben a munkahelyek több mint 40% -át fenyegeti a mesterséges intelligencia [8].

Az említett előrejelzések, amelyek a felmérésekből születtek, különböznek mind adatbázis, mind hatály tekintetében, ennek ellenére egyértelmű tendenciát mutatnak. Heinen [31] az emberi munka helyettesítését vagy megváltozását három tényezőnek tulajdonítja:

- az emberi munka cseréje intelligens szoftverekkel és intelligens gépekkel,
- a hatékonyság növelése az intelligens segítségnyújtási munka révén, és
- új munkavállalói felelősségek új üzleti követelményekkel.

Az Egyesült Államokban és az EU-ban egyaránt megfigyelt jelenlegi tendencia az, hogy a magasabb és alacsonyabb jövedelmek száma növekszik, ugyanakkor a középjövedelmek száma csökken. A digitalizálás és a mesterséges intelligencia kontextusában Goos szerint e tendencia folytatódása várható [27].

Az említett előrejelzések felvetik a kérdést, hogy a társadalom hogyan fog ilyen rövid idő alatt megbirkózni egy ilyen drámai „felfordulással”. Haaren [28] már több évtizeddel ezelőtt megjósolta, hogy nagy valószínűséggel megnövekszik majd a munkanélküliség.

Sok munkahelyet fenyegethet az egyre inkább központba kerülő mesterséges intelligencia, de ha folyamatára és hatására gondolunk, nem azonnali változásról lesz szó. Ez az átmenet Brzeski [15] szerint – amíg a munkavállalók, illetve maguk a vállalatok is beengedik életükbe az új technológiát – kúszó folyamatként lesz jelen, de a lassú átalakulás már elkezdődött. Egyes iparágak már rácsatlakoztak a hálózatokra és napi létük részét képezi a robotika. Az intelligens gépek és az intelligens szoftverek érvényesülése, de mindenekelett a tömeggyártása évekig eltarthat.

BEFEJEZÉS

A digitalizáció velejárója az egyre magasabb szinten lévő technológiai változás, mely manapság a mesterséges intelligenciát, mint feltörekvő ágazatot jelenti. A mesterséges intelligenciával kapcsolatban a kutatók csoportja kétfelé ágazódik. A terület képviselői úgy gondolják, hogy a mesterséges intelligencia az emberiség jólétét fogja szolgálni, s a gazdaság számára egy hajtóerő lesz. Mások azon a véleményen vannak, hogy vészjósló és kiszámíthatatlan következményekkel jár a mesterséges intelligencia, minél inkább fejlettebb és innovatívabb gépezetről van szó.

A tanulmány a mesterséges intelligenciát, mint a gazdaságra gyakorolt hatását mutatta be, kiemelve a foglalkoztatottak jövőképét, a jogi és etikai problémák sajátosságait. A cikk egy szakirodalmi áttekintést nyújtott az olvasó számára. A mesterséges intelligenciával kapcsolatban nagyon sok a megválaszolatlan kérdés, az előrejelzések kimenetele bizonytalan. Nem lehet megjósolni, hogy az optimista vagy a pesszimista nézőpontok közül melyik fog megvalósulni. A feltörekvő technológiai változás új kihívásokat teremt az egész gazdaságban, beleértve a munkaerőpiac szereplőit is. A munkaerőpiac átalakul, egyes munkahelyek megszűnnek, ugyanakkor új munkahelyek is létrejönnek. Felvetődik az emberi erőforrás meglétének kérdése is, ugyanis több országban a munkahelyek majdnem felét a robotizáció foglalja el.

Összességében elmondható, hogy a mesterséges intelligencia robbanásszerű hatással van napjainkra, s csak idő kérdése, hogy melyik álláspont érvényesül az információs társadalomban és a gazdaság világában.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] ALLEN C. – WALLACH W. *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*. Oxford: Oxford University Press, 2010. 288 s. ISBN 978-0199737970.
- [2] ARMSTRONG S. *Smarter Than Us: The Rise of Machine Intelligence*. Kalifornia: Machine Intelligence Research Institute, 2014. 64 s. ISBN 978-1939311092.
- [3] AUTOR D. – DORN D. *The New York Times. How Technology Wrecks the Middle Class*. ISSN 1553-8095, 2013, vol. 12, no. 2, 24-27. s.
- [4] BARRAT J. *Our Final Invention: Artificial Intelligence and the End of the Human Era*. Thomas Dunna Books, 2013. 322 s. ISBN 978-0312622374.
- [5] BENCH – CAPON M. – DUNNE E. *Artificial Intelligence. Argumentation in artificial intelligence*. ISSN 0004-3702, 2007, vol. 171, no. 10, 619-641. s.
<https://doi.org/10.1016/j.artint.2007.05.001>
- [6] BENETT B. *Chatting with a Computer*. *NZ Business + Management*, ISSN 0113-4957, 2017, vol. 31, n. 2, 46-47. s.
- [7] BERNSTEIN J. *The Reconnection Agenda: Reuniting Growth and Prosperity*. USA : CreateSpace Independent Publishing Platform, 2005. 348 s. ISBN 978-1511769389.
- [8] BONIN H., GREGORY T., ZIERAHN, U. *Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland*. [online]. 2015. [cit. 2019.12.05]. Interneten elérhető: ftp://ftp.zew.de/pub/zew_docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf
- [9] BOSTROM N. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press, 2014. 323 s. ISBN 978-0-19-967811-2.

- [10] BOYD R. Man Vs. Machine: How Humans Are Driving The Next Age Of Machine Learning. [online]. 2015. [cit. 2019.10.12.] Interneten elérhető: <https://techcrunch.com/2015/06/11/man-vs-machine-how-humans-are-driving-the-next-age-of-machine-learning>
- [11] BRAIN M. *The Second Intelligent Species: How Humans Will Recome as Irrelevant as Cockroaches*. USA : BYG Publishing, Inc., 2015. 187 s. ISBN 978-0-9852321-7-7.
- [12] BRINGSJORD S. Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence. *Psychometric artificial intelligence*. ISSN 1362-3079, 2011, vol. 23, no. 3, 271-277. s <https://doi.org/10.1080/0952813x.2010.502314>
- [13] BROCKMAN J. *What to Think About Machines That Think: Today's Leading Thinkers on the Age of Machine Intelligence*. New York : Harper Perennial, 2015. 576 s. ISBN 978-0062425652.
- [14] BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A. *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington MA: Digital Frontier Press, 2011. 50 s. ISBN 978-0-9847251-0-6.
- [15] BRZESKI C., BURK I. *Die Roboter kommen: Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt*. [online]. 2015. [cit. 2019.12.05]. Interenten elérhető: https://www.ing-diba.de/pdf/ueber_uns/presse/publikationen/ing-diba-economic-researchdie-roboter-kommen.pdf
- [16] BUGHIN J. et al. *Digital Europe: Pushing the Frontier, Capturing the Benefits*: vitairat. USA : McKinsey Global Institute, 2016. 64 s.
- [17] CHITTARO L. – MONTANARI A. Annals of Mathematics and Artificial Intelligence. *Temporal representation and reasoning in artificial intelligence: Issues and approaches*. ISSN 1573-7470, 2014, vol. 28, no. 2, 47-106. s.
- [18] DAJKÓ P. *A robotok több munkahelyet teremtenek, mint amennyit elvesznek*. [online]. 2015. [cit. 2019.11.05]. Interneten elérhető: <https://hirlevel.egov.hu/2015/08/30/a-robotok-tobb-munkahelyet-teremtenek-mint-amennyit-elvesznek>
- [19] DEL MONTE, L. *The Artificial Intelligence Revolution: Will Artificial Intelligence Serve Us Or Replace Us?*. Amazon Kindle Edition, 2014. 210 s. ISBN 978-0988171824.
- [20] DIRICAN C. The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence On Business and Economics. *Social and Behavioral Sciences*, ISSN 1877-0428, 2015, vol. 195, 564-573. s. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.134>
- [21] DREYFUS H. *What computers still can't do": A Critique of Artificial Reason*. USA : MIT Press, 1992. 408 s. ISBN 9780262540674.
- [22] DUBRAVAC SCH. *Digital Destiny: How the New Age of Data Will Change the Way We Live, Work, and Communicate*. USA : Regnery Publishing, 2015. 350 s. ISBN 978-1621573739.
- [23] FORD M. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York : Basic Books, 2015. 81 s. ISBN 978-0-465-05999-7.
- [24] FORRESTER. *Robots, AI will Replace 7% of US Jobs by 2025*. [online]. 2016. [cit. 2019.12.05]. Interneten elérhető: <https://www.forrester.com/Robots+AI+Will+Replace+7+Of+US+Jobs+By+2025//EPR E9246>
- [25] FREY C. B., OSBORNE M. A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting & Social Change*, ISSN 0040-1625, 2017, vol.114, 254–280. s.
- [26] GITT W. *Kezdetben volt az információ*. Budapest : Evangéliumi Kiadó, 2. kiadás, 2004. 266 s. ISBN 9789639434608.

- [27] GOOS M., MANNING A., SALOMONS A. Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review*, ISSN 0002-8282, 2014, vol. 104, n. 8, 2509–2526. s. <https://doi.org/10.1257/aer.104.8.2509>
- [28] HAAREN V. K., SCHWEMMLE M. Digitalisierung der Arbeitswelt. In: A. Dengel & W. Schroter, eds. *Flexibilisierung der Arbeitskultur – Infrastrukturen der Arbeit im 21. Jahrhundert*. Salzburg.:Talheimer Verlag, 1997. 188 s. ISBN 978-3893760725.
- [29] HAVASI C. *Who's Doing Common-Sens Reasoning and Why It Matters*. [online]. 2014. [cit. 2019.11.05].Interneten elérhető: <https://techcrunch.com/2014/08/09/guide-to-common-sense-reasoning-whos-doing-it-and-why-it-matters/>
- [30] HAVENS J. The importance of human innovation in A.I. ethics. [online]. 2014. [cit. 2019.11.05]. Interneten elérhető: <https://mashable.com/2015/10/03/ethics-artificial-intelligence/?europe=true>
- [31] HEINEN N., HEUER A. & SCHAUTSCHICK P. Kunstliche Intelligenz und der Faktor Arbeit: Implikationen für Unternehmen und Wirtschaftspolitik. *Wirtschaftsdienst*, ISSN 0043-6275, 2017, Vol. 97, n. 10, 714-720. s. <https://doi.org/10.1007/s10273-017-2203-5>
- [32] KAPLAN J. *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence*. USA: Yale University Press, 2015, 258 s. ISBN 0300223579.
- [33] KARVALICS, L. Információs társadalom. *Mesterséges intelligencia – a diskurzusok újratervzésének kora*. ISSN 1587-8694, 2015, vol. 15, no. 4, 7-41. s.
- [34] KORCSMÁROS, Enikő. Költséghatékony foglalkoztatási formák?!. In: *Annales Tomus XI : A (köz) pénzügyi kultúra - nemzeti és határon túli kutatási eredmények. A (köz) pénzügyi kultúra - nemzeti és határon túli kutatási eredmények*. Németh Erzsébet. Budapest: Budapesti Metropolitan Egyetem, 2019, P. 115-124.
- [35] LAINER J. *Az új humanizmus*. [online]. 2014. [cit. 2019.11.05].Interneten elérhető: <https://kultura.hu/bekedijjat-kapott-jaron/>
- [36] LEA G. *Why we need a legal definition of artificial intelligence*. [online]. 201. [cit. 2019.11.05].Interneten elérhető: <https://www.weforum.org/agenda/2015/09/why-we-need-a-legal-definition-of-artificial-intelligence/>
- [37] LIN P., ABNEY K. & BEKEY G. Robot ethics: Mapping the issues for a mechanized world. *Artificial Intelligence*, ISSN 0004-3702, 2011, vol. 175, no. 5-6, 942-949. s. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2010.11.026>
- [38] PAJARINEN M., ROUVINEN P., EKELAND A. *Computerization threatens one-third of Finnish and Norwegian Employment*. [online]. 2015. [cit. 2019.12.05]. Interneten elérhető: <http://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-34.pdf>
- [39] SACHS J. – Kotlikoff L. *Smart Machines and Long-Term Misery*. Working Paper No. 18629, 2012. 20 s.
- [40] SEFER S. – Saridoğan E. – Staub S. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence On Business and Economics. ISSN 1877-0428, 2015, vol. 192, 564-573. s.
- [41] SMITH N. *The End of Labor: How to Protect Workers From the Rise of Robots*. [online]. 2014. [cit. 2019.11.05].Interneten elérhető: <https://www.theatlantic.com/business/archive/2013/01/the-end-of-labor-how-to-protect-workers-from-the-rise-of-robots/267135/>
- [42] STORM B. – STONE S. *Psychological Science*. *Saving-Enhanced Memory: The Benefits of Saving on the Learning and Remembering of New Information*. ISSN 0956-7976, 2015, vol. 26, no. 2, 182-188. s. <https://doi.org/10.1177/0956797614559285>
- [43] WADWHA V. *The It's No Myth: Robots and Artificial Intelligence Will Erase Jobs in Nearly Every Industry*. [online]. 2015. [cit. 2019.11.05].Interneten elérhető: <https://singularityhub.com/2015/07/07/its-no-myth-robots-and-artificial-intelligence-will-erase-jobs-in-nearly-every-industry/>

12th International Conference of J. Selye University
Economics Section