

A robotizáció folyamatának gazdasági jellemzése Érvek, ellenérvek, munkaadók és munkavállalók

Bevezetés

A robotizáció, vagyis röviden meghatározva az ember fizikai és szellemi munkaerejének gépekkel való kiváltása és automatizálása a számos szempontból megközelítve vizsgált, összetett kérdések közé tartozik. Így egyrészt foglalkoznak vele a különféle tudományágak, másrészt a technológia társadalmi-emberi-erkölcsi-bioetikai vonatkozásait filozófiai és futurológiai nézőpontból vizsgáló gondolkodók és harmadrészt egy vegyes minőségű csoport, amelybe a tömegmédia szereplésmániás megmondóembereitől a jó szándékú laikusokig sokan beletartoznak. A három megközelítés nem feltétlenül különül el élesen egymástól, de elvileg megkülönböztethetők.

A tudományos megközelítésből öt további vizsgálati szempontot emelünk ki, amelyeknek csak kis részét tudja részletezni ez a tanulmány. Egyrészt technikai kiindulópontként érdekes, hogy milyen típusú tevékenységekre terjedt ki eddig, és terjedhet ki a jövőben a robotizáció. Mennyire takarít meg olyan munkát, amit mindenképpen elvégeznének, vagy inkább olyan tevékenységekre irányul, amire robotizáció hiányában nem lenne lehetőség. Ez nemcsak a robotizáció kapcsán, hanem bármilyen munkaerő-megtakarító innováció kapcsán érdekes, így történetileg a gépek, szerszámok alkalmazása hatásának vizsgálatával bővíthető és általánosítható. Másrészt makroközgazdaságilag milyen változásokat eredményez a robotizáció. Ez a kérdéskör önmagában is rendkívül komplex, amennyiben ideértjük a jövedelemeloszlásra, a társadalmi csoportok és generációk közötti különbségekre, a gazdaság területi szerveződésére gyakorolt hatások vizsgálatát. Ezt kiegészíti azoknak a gazdaságpolitikai eszközöknek a köre, amelyekkel befolyásolni lehet a folyamatokat. Harmadrészt a robotizáció mikrogazdasági, üzemi, ágazati szintű következményei, azok ágazatok közötti eltérései is vizsgálhatók. Ez annál is fontosabb, mert a gazdaság különböző részterületei eltérő módon érintettek, például a munkaerő-megtakarítás nem egységesen jelentkezik mindenhol, és mindez az ágazatonkénti tőke-munka arányok további eltolódásaihoz, fokozódó különbségeihez vezet. Negyedrészt, milyen a robotizáció munkakörülményekre és munkaerőpiacra gyakorolt hatása, és a munkaerőpiaci kérdéseknek milyen a megítélése és fogadtatása a munkavállalók, azok képviselői és a közvetlenül érintett munkavállalók részéről. A konkrét munkavállalókon kívül az új technológia fogadtatásával kapcsolatos szélesebb társadalompszichológiai és kulturális reakciók is vizsgálhatók. Ötödrészt a robotizáció olyan új kutatási irányoknak adott terepet, mint az ember-gép kapcsolatok alakulása, a mesterséges intelligencia határai, korlátai. Ez már egy olyan határterület, ahol a sci-fi írók is erőteljesebben jelennek meg, bár tudományos-fantasztikus feldolgozása a korábbi témaköröknek is létezik. Ezen öt témacsoporton túlmenően további szempontok szerinti vizsgálatok is lehetségesek.

Mindezen kérdéseket számos tudományág, mint a közgazdaságtan, szociológia, pszichológia, gazdaságtörténet, technikatörténet, politológia, műszaki tudományok, elemzi. Bizonyos részterületek inkább tartoznak egyes tudományágakhoz, míg az összetettebb problémák több tudományág együttműködését követelik meg.

A technológia, robotizáció, mesterséges intelligencia emberi viselkedésre, gondolkodásra és annak jövőjére gyakorolt hatásával kapcsolatban számos részkérdést vizsgálnak. Így a mesterséges intelligencia egyre emberibbé válása, az emberi tudat feltöltése egy számítógépbe, az ember biotechnológiai kiegészítésének lehetőségei, a mesterséges intelligencia lehetőségei és veszélyei, genetikailag módosított különleges képességekkel rendelkező mutáns emberek, genetikailag tervezett utódok, az internet mint az emberiség külső globális agya, a természeti és épített környezet teljes átalakítása a robotizáció révén és az olyan furcsának tűnő kérdések is a kutatás tárgyává válnak, hogy vannak-e jogai a robotoknak. A robotok működésével kapcsolatos szabályozás, felelősség, jog viszont már nagyon is gyakorlatias problémákat érint.

A filozófiai megközelítések egybemosódnak a gépesítés társadalomformáló és a gépek társadalmi-erkölcsi szerepét tárgyaló gondolkodók munkásságával. Ennek legkorábbi példái közé tartozik Arisztotelész elemzése, aki *Politika* című művében, ha nem is szisztematikusan és részletesen, de foglalkozik a robotizáció lehetőségével és hatásával:

„S valóban, bármely szerszámnál többet érő szerszám minden alárendelt kisegítő személy. Mert ha minden szerszám parancsra vagy a maga jószántából el tudná végezni munkáját, mint azt Daidalosz készítményeiről vagy Héphaisztosz háromlábú székeiről beszélük, melyek a költő szavai szerint maguktól járnak az istenek tanácsába; ha így a vetélőfa is magától szőne s a lantverő pálcika is magától játszana: nem volna akkor szükségük se az építőmestereknek mesterlegényekre, se az uraknak szolgákra.”¹

Héphaisztosz háromlábairól az *Iliász* is megemlékezik, amely szerint ezek a háromlábak automatikusan elgördültek az istenek tanácskozására és vissza.² Az *Odüsszeia* 8. éneke a phaiákok hajóit intelligens önjáró járműként jellemzi: „Mondd meg a városod is, hol van, hol a földed, a néped, hadd tudják az eszes bárkák, hova hordjanak innen: tudd meg: a phaiák bárkáknak kormányosa nincsen, kormányrúdjuk sincs, amilyen van a többi hajókon, mert maguk is tudják, hova vágyik jutni az ember.”³ Arisztotelész két másik példája a szövés és a zenélés, az utóbbival részletesen foglalkozik később is, mivel szerinte olyan szolgákra van szükség, akik a zenéléssel szórakoztatják a gazdákat:

„Szóval mi a hangszereknél és az előadásnál egyaránt elítéljük a hivatásszerű nevelést (ilyennek nevezzük azt, amely a hivatásos előadásokra készít elő); aki ezt így gyakorolja, az a zenét nem a saját tökéletesítésére műveli, hanem a hallgatónak nagyon is közönséges gyönyörűsége kedvéért, s éppen ezért nem is tekintjük ezt szabad emberhez illőnek, hanem inkább robotnak, és valóban, az ilyen előadók is közönségesek, mert hamis a cél, melynek elérésére törekszenek.”⁴

¹ Arisztotelész: *Politika*. Budapest, Gondolat, 1984. 76.

² Homérosz: *Iliász*. 18. ének.

³ Homérosz: *Odüsszeia*. 8. ének.

⁴ Arisztotelész (1984): i. m. 325.

Bár nem olyan formában, ahogy Arisztotelész írta, vagyis a hangszerek maguktól játszásával, hanem a zenélés automatizálásával, a hangfelvételek készítésével és lejátszásával lehetőség nyílt az élő zene kiváltására. Ez nemcsak munkát takarít meg, hanem növeli a zenehallgatás lehetőségét, de egyes gondolkodók szerint csökkenti a szabadidős élvezet minőségét. Például Huxley szerint (aki nincs egyedül nézetével) a gépesítés passzív fogyasztóvá alakította az embereket. Míg korábban az embereknek, ha szórakozni akartak, saját maguknak is művészekké kellett válniuk. Ma pedig (ezt 1927-ben írja Huxley) az embereknek elég leülni a moziba, a rádió vagy a fonográf elé, és szórakoztatni magukat a gépek segítségével.⁵ Az 1920-as és 30-as években Amerikában népszerű téma volt a gépesítés hatása, amire később még visszatérünk. A lelkes tábor szerint a gépesítés felszabadítja az embereket a rabszolgamunkától, a pesszimisták szerint pedig a gépek elveszik az emberek munkáját és megélhetését. Ez a két szélsőség azóta is folyamatosan megfigyelhető a robotokról szóló filozófiai, tudományos, tudományos-fantasztikus és szenzációhajhász munkákban. A recesszió idején felerősödnek a munkanélküliséget a robotizációval okoló hangok, de fellendüléskor is mindig maradnak riogatók. Amit ma megfigyelhetünk, vagyis a tömeges technológiai okokból származó munkanélküliség előrejelzése folyamatosan téma volt az 1950-es, 1970-es, 1990-es években is.

Ezen tudományos, filozófiai és részben történeti kérdéseken kívül azonban érdekes a robotizáció tömegmédiában és a laikusok közötti megjelenése, valamint a tömegmédiában népszerű nézetek tudományos alátámaszthatóságának a kérdése. A társadalomtudományokban mérsékeltén jártas népszerű, könnyed, áltudományos és féltudományos bestseller szerzők, a tudományos-fantasztikus regények szerzői, a bombasztikus előrejelzésekre fogékony és a gazdaság- és társadalompolitikát formálni kívánó zurnaliszták, a műszaki háttér egy részét jól ismerő mérnökök nem ritkán utópisztikus, bombasztikus, átgondolatlan, logikátlan előrejelzések és áltudományos riogatások formájában testet öltő munkássága könnyebben eljut a nagyközönséghez, mint az elmélyültebb gondolkodási erőfeszítést követelő elemzések. Ezért az aktuális közvélekedésre nagyobb hatást gyakorolnak, mint az átgondoltabb gondolat kísérletek, és bár történelmileg rövid időtávon belül, olykor néhány év elteltével is látványosan megcáfolják fantasztikus előrejelzéseiket, azok újabb és újabb formában megismétlődhetnek. A legfontosabb ilyen tévhit röviden a következő: a robotizáció miatt a jövőben a munkaerő nagy része pótolható lesz gépekkel, az emberek egy részének, jelentős részének vagy többségének (az arányokban eltérhetnek az előrejelzések) nem lesz munkája. Így a munkaerőpiacról kiszoruló emberek vegetálni, nélkülözni fognak. Sőt egyéb apokaliptikus szcenáriók is születnek a robotok emberek elleni lázadásától kezdve (mint például a *Terminátor* című filmben) egészen az elenyésző létszámú kiváltságosok elképesztő luxusa és a tömegek falanszterszerű életkörülményeit vizionáló végletesen megosztott társadalomképig (ez már 1927-ben témája volt a *Metropolis* című filmnek). Maga a kiindulópont, a robotizáció munkamegtakarító volta helyes, de nem végiggondolt a következmények teljes láncolata: az első közvetlen hatást általánosítják a végtelenségig, miszerint egy új gép valóban vezethet azonnali munkaerő-megtakarításhoz és ideiglenes munkanélküliséghez. Ez ugyanaz a hatás, ami a technológiai fejlődéstől függetlenül állandóan éri a gazdaságot

⁵ Aldous Huxley: *The Outlook for American Culture*. *Harpers*, 155. (1927).

egyes területek leépülése (ahol munkaerő szabadul fel), más területek fejlődése (ahol munkaerőigény jelentkezik) révén.

A fent vázolt kérdések komplexitása, népszerűsége és az azokat körülengő mítoszok sokasága miatt leginkább egy olyan áttekintés indokolt, amely egyszerre közgazdaságtudományi nézőpontból közelíti a tudományos megközelítések között felsorolt öt szempont némelyikét, történeti áttekintést is ad, és emellett foglalkozik a közgazdaságtudomány révén nem alátámasztható tévképzetekkel is. Először történeti jellegű áttekintést adunk, ami alapján jól látszik majd, hogy a manapság az információtechnológia és az ipari forradalom 4.0 kapcsán tárgyalt negatív utópiák a munkanélküli társadalomról korábban rendre előkerültek, és látványosan meg is cáfolták őket.

A robot szó etimológiája, korai elterjedése és a popkultúra hatása

A robotika egyik professzora szerint nem érdemes megkérdezni a robotika fogalmáról a robotikával foglalkozókat, mert a válaszok gyorsan változnak. Amint létrejönne valamilyen konszenzus a kutatók között, addigra az aktuális kutatási eredmények már tovább is nyomták a robotika addigi határait, módosítva a jelentését is.⁶ Ennek ellenére a szó etimológiája nemcsak történetileg lehet érdekes, hanem koncepciókban is hasznosítható, mivel megvilágítható vele a szó gyakran zavaró kettős értelmű, egymástól rendkívül különböző használata: a popkultúra virtuális valóságának kitalált robotjai és a ténylegesen létező társadalom sokféle területén alkalmazott robotok.

A robot szó a szláv nyelvekben munkát vagy kényszerszolgálatot jelent, magyarul eredetileg a szlávól átvett szóként a jobbágyok földesúr számára végzendő kényszerszolgálatát jelentette. Maihoz hasonló értelmében először Karel Čapek cseh író használta *R. U. R. (Rossumovi Univerzální Roboti – Rossum univerzális robotjai)* című 1920-ban írt, először 1921 januárjában bemutatott színdarabjában. Ezt a művet magyarul már 1921-ben játszották Kassán, első magyar kiadása könyv formájában 1922-ben jelent meg, szintén Kassán. A magyar nyelvbe tehát közvetlenül a csehből származott újabb jelentése, bár megerősítve azzal, hogy valamennyi nyelv átvette a szót. Čapek darabjában emberszerű robotok szerepelnek, amelyeket egy Rossum nevű embernek egy elzárt szigeten lévő gyárában készítenek rabszolgamunka végzésére, és amelyek az ember tökéletes másai, leszámítva, hogy képtelenek gondolkodni, érezni és szaporodni. A mű drámai módon dolgozza fel a mesterséges intelligenciával kapcsolatban azóta is számtalanszor feltett dilemmákat, és általánosan szól a technológiától való félelemről is.

A robot szó az angolban szintén rendelkezett a korábbi értelmével, a jobbágy által végzett kényszerszolgálatával, amely Közép- és Kelet-Európában volt elterjedt formája a föld bérleti díja megfizetésének. Ebben a jelentésében, ritkán használt történettudományi szakszóként német közvetítéssel került be az angol nyelvbe, újabb jelentését pedig Čapek munkájából szerezte, amit már 1922 októberében bemutattak a Broadwayen (az egyik robotot Spencer Tracy alakította), majd hosszan játszottak. 1923-ban Lon-

⁶ Illah Reza Nourbakhsh: *Robot Futures*. Cambridge, MIT Press, 2013.

donban, 1924-ben Tokióban tűzték műsorra. 1927-ben rádióban mutatták be, 1938-ban pedig az első televízióban sugárzott sci-fi lett. A mű számos további adaptációt ért meg, valamint a popkultúrában is sokszor utalnak rá.⁷

Mai terminológiával Čapek robotjait inkább biorobotoknak, androidoknak vagy kiborgoknak neveznék, mert szerves anyagból vannak, és külső jegyeik alapján könnyen összetéveszthetők az emberekkel. Az android görög eredetű szó: az ανήρ, ανδρικός férfi és az είδος alak, forma kifejezésekből létrejött szóösszetétel. A 20. század közepéig ritkán használt szó a sci-fi irodalom révén terjedt el. A 18. századi Nagy Francia Enciklopédiában az *androïde* mechanikus műemberként, emberautomataként szerepel. Az angolul és ritkábban a magyar nyelvben is a nőre hasonlító emberre használják a *gynoid* kifejezést, amely kevésbé elterjedt az angolban is, mint az android. A kiborg a kibernetikus organizmus kifejezés rövidítéseként az *Astronautics* folyóirat 1960. szeptemberi számában jelent meg először Manfred E. Clines és Nathan S. Kline *Cyborgs and space* című tanulmányában, és gépi implantátumokkal ellátott élőlényekre vagy élő szövetekkel kiegészített gépekre használják, inkább a sci-fi irodalomban némileg elmosódó határokkal, semmint pontos szakmai terminusként.

Čapek robotjaihoz hasonló karaktereket korábban is alkottak az írók (néhányat felsorol az 1. táblázat), csak nem robotnak nevezve őket, sőt többnyire az összes nép mitológiájában fordulnak elő mesterségesen előállított lények, emberek. A robot elnevezés a 20-as évek végére széles körben elterjedté vált. 1927-ben David O. Woodbury történész már arról panaszkodott, hogy a robotok szerepe túldramatizált, mivel a robotok csak a telefonhoz vagy az autóhoz hasonló hasznos eszközök. Az ember és a robot feladatai között nincsenek konfliktusok, a robot tulajdonságai pedig távol állnak alkotójának, az embernek a képességeitől, tulajdonságaitól.⁸

1. táblázat: Az emberszerű robotok megjelenése a popkultúra néhány jelentős művében

Szerző	Mű	Évszám
E. T. A. Hoffmann	A homokember	1817
Mary Shelley	Frankenstein, avagy a modern Prométheusz	1819
Herman Melville	A harangtorony	1855
Léo Belibes	Coppélia	1870
Carlo Collodi	Pinokkió	1883
L. Frank Baum	Óz	1900
Karinthy Frigyes	Utazás Faramidóba	1916
Karel Čapek	Rossum univerzális robotjai	1920
Fritz Lang	Metropolis	1927
Isaac Asimov	Körbe-körbe	1942

Forrás: a szerző szerkesztése

⁷ R. U. R. 2017.

⁸ Giles Slade: *Big Disconnect: The Story of Technology and Loneliness*. Amherst, Prometheus Books, 2012.

1930-ban a francia Henry Dubreuil *Robotok vagy emberek* című könyvében úgy vélte, az amerikaiak izgatottak amiatt, hogy vajon a gépek az emberek szolgálói maradnak-e, vagy a gépek válnak az emberek uraivá.⁹ A munkásoknak erősödött a technológiai munkanélküliség rémétől való félelme. A szakszervezeteket támogatta a tőkés társadalmat bíráló értelmiségiek csoportja, akik a gépesítés tömeges munkanélküliséget okozó hatásán kívül a negatív társadalmi és pszichológiai következmények miatt is aggódtak.¹⁰

A munkahelyek átstrukturálódása nemcsak az ipart érintette, hanem például a zenészeket, mivel a hangosfilmek megjelenésével a zenészeknek megszűnt egy olyan munkalehetősége, amit a némafilmek teremtettek meg. A némafilmek idején élő zongora vagy zenekar kísérte a filmeket a filmszínházakban, ezt váltotta fel a „gépi hang”. Az ilyen irányú fejlődést Joseph Weber, az Amerikai Zenész Egyesület elnöke kultúraellenesként jellemezte, H. L. Mencken pedig úgy írt a „robotzenéről”, mint ami az igazi zene eltorzult visszhangja. A robotizáció a nagy gazdasági világválság (1929–1933) alatt ellenséges témává vált Amerikában, a robotokat rossz színben tüntették fel, mint amelyek elveszik az emberek munkáját. Még a cenzúra is munkába lépett, megakadályozva a robotok jó színben való feltüntetését. Egy 1936-os népszerű képregényben a gonosz robotok rab-szolgáskorba szerették volna vetni Amerika népét, de az ördögi tervet egy FBI-ügynöknek sikerült megakadályoznia egy óriási jó robot segítségével.¹¹

A közvélemény robotokról és az ember-robot kapcsolatáról alkotott képét nagymértékben befolyásolta a híres sci-fi író, Isaac Asimov, aki a robotika kifejezést 1942-ben megjelent *Körbe-körbe* című novellájában használta először, ahol a robotika három törvényét így fogalmazta meg:

1. A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül tűrnie, hogy emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
2. A robot engedelmeskedni tartozik az emberi lények utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznenek.
3. A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben ez nem ütközik az első vagy második törvény bármelyikének előírásaiba.

A törvények biztosítják, hogy az embereknek nem származik kára a robotok működéséből. Ezek a törvények ugyanakkor azt sugallják, mint ha a robotok emberszerűek lennének, képesek lennének komplex körülmények összehasonlítására, a tudatos, logikus és morálisan helyes viselkedésre, mint ha tudnák, mi az az engedelmeskedés vagy az embereknek való károkozás. Az *I, robot* (*Én, a robot*) című 2004-es film részben Asimov novellájára épülő története csak egyike a számos ezen a gondolatmeneten ala-

⁹ Chris Rasmussen: Jobs Galore for Robots. Robot Salesmen, Robot Entertainers and the ‘National Machine’ of Prosperity in the 1920s and 1930s. *Rethinking History*, 5. (2001), 1.

¹⁰ Amy Sue Bix: *Inventing Ourselves Out of Jobs? America’s Debate Over Technological Unemployment, 1929–1981*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2000.

¹¹ Slade (2012): i. m.

puló és az ember-robot kapcsolatokat ezen keretek között vizsgáló megközelítésnek.¹² A 2. táblázatban felsorolt mozifilmek alaptémájául többnyire az „első törvény” megszegése vagy a három törvény közötti konfliktus és az emberszerű, de fémből felépített robotok embereknek, emberi környezetnek, emberi kapcsolatoknak okozott károkozása szolgál. Ez a formai emberszerűség, az önálló viselkedésre, érzelmekre való képesség nagymértékben megtévesztő, mert teljesen eltér az ipari termelésben, kereskedelemben, szolgáltatásban használt robotok működésétől, amelyeknél nemigen merülnek fel senkiben sem a fenti dilemmák, legalábbis nem jobban, mint mondjuk egy gőzmozdony, kalapács vagy hangfal esetében.

A virtuális világ (képregények, regények, filmek) ember formájú robotjainak a története sokkal gazdagabb, mint a ténylegesen megvalósult, megépített emberformájú robotoké. Az 1920-as években tervezett automaták, gépek közül még sokat tudatosan emberformával alkottak meg. Az egyik első ilyen automatát R. J. Wensley amerikai mérnök szabadalmaztatta 1923-ban és készítette el 1927-ben. Ez az akkoriban népszerű képregények egyszerű gyerekrajzszerű szörnyeihez (villogó szemek, zúgó száj, elektromos kapcsolótábla a mellen) hasonlóan kinéző gépmember a telefont tudta felvenni. A korszakban készült számos hasonló, egyszerű műveletek ellátására alkalmas gépmemberszerű robot egyszerre volt izgalmas és visszataszító, rémisztő. Manapság az emberszerű robotok készítése leginkább Japánban jellemző, ahol népszerűek a robotszínházak (Bacarobo), robotsportversenyek, robotküzdelmek.

2. táblázat: A robotika megjelenése néhány hollywoodi sikerfilmben

Magyar és angol cím	Évszám
2001: Űrodüsszeia; 2001: A space Odyssey	1968
Feltámad a vadnyugat; Westworld	1973
Szárnyas fejvadász; Blade runner	1982
Tűzróka; Firefox	1982
Terminátor – A halálosztó; Terminator	1984
Gyilkos robotok; Runaway	1984
Komputer-szerelem; Electric dreams	1984
Rövidzárlat; Short circuit	1986
Cherry 2000	1987
Robotzsaru; RoboCop	1987
Az elhagyott bolygó; Screamers	1995
A kétszáz éves ember; Bicentennial man	1999
A. I. Mesterséges értelem; A. I. Artificial intelligence	2001
Én, a robot; I, Robot	2004
A stepfordi feleségek; The Stepford wives	2004

Forrás: a szerző szerkesztése

¹² Lee McCauley: AI Armageddon and the Three Laws of Robotics. *Ethics and Information Technology*, 9. (2007), 2; Robin R. Murphy – David D. Woods: Beyond Asimov: The Three Laws of Responsible Robotics. *IEEE Intelligent Systems*, 24. (2009), 4.

A mai ipari robotoknak formailag már semmi közük ehhez, egyáltalán nem szeretnének emberhez hasonlóan kinézni, de a popkultúrában párhuzamosan megmaradt még ez az ábrázolási formájuk is (például C-3PO a *Csillagok háborújában*) a nem emberformájú ábrázolás mellett (például R2-D2 a *Csillagok háborújában*). Visszatérve a robot szó meghatározására, a Wikipédia magyar szócikke szerint a robot egy elektromechanikai szerkezet, amely előzetes programozás alapján képes különböző feladatok végrehajtására. Lehet közvetlen emberi irányítás alatt, de önállóan is végezheti a munkáját egy számítógép felügyeletére bízva. Ezt a meghatározást leszámítva azonban a szócikk teljes egészében a popkultúrában kitalált virtuális robotokkal foglalkozik. A Wikipédia angol oldala sokkal többet ír a robotokról, a virtuális és valós robotokról is, de eléggé rendszertelenül egybemosva a két területet. Az Amerikai Robot Intézet meghatározása szerint a robot egy programozható, többfunkciós gépezet, amelyet anyagok, alkatrészek, eszközök és berendezések mozgatására terveztek, sokféle feladat ellátására alkalmas módon, a programozása pedig megváltoztatható.¹³ Ez az 1979-es meghatározás az ipari robotok akkori állapotára vonatkozóan megfelelő, de a mezőgazdaságban, közlekedésben, személyi és anyagi szolgáltatásokban, adminisztrációban és informatikában használt mai robotokra nem érvényes. Végül a sok elérhető meghatározásból még egyet megemlítve, a Cambridge-szótár szerint a robot első (fő) jelentése szerint egy olyan gép, amely emberre hasonlít, és képes bizonyos emberi mozgások és funkciók automatikus ellátására. A másik jelentés alapján egy gép, amely komplex cselekedetek sorát tudja automatikusan végrehajtani, főleg számítógép vezérlésével.

A pontos meghatározás hiánya a kérdéskör komplexitásáról árulkodik. A továbbiakban a tényleges robotokkal és azoknak elsősorban a gazdasági hatásaival foglalkozunk, de a sci-fi irodalom annyira rányomja bélyegét a tényleges robotokról való gondolkodásra is, hogy ennek vázlatos megemlítését fontosnak tartottuk.

A gépesítés elleni korai erőszakos harc, géprombolás, ludditák, neoludditák

A gépekkel szembeni militáns fellépés, a géprombolás dokumentáltan egyidős magával a gépesítéssel, és kiegészülhetett a gépeken kívül a nyersanyagok, késztermékek elpusztításával és a gépek tulajdonosának vagyontárgyai elleni támadásokkal vagy az azzal való fenyegetésekkel.¹⁴ Motivációi között több minden szerepelt. Így egyes újonnan feltalált gépek (például szövőgép, fonógép az ipari forradalom kezdetén, a digitalizált nyomtatás a 20. században) elvették a munkát az addig azt saját kézzel elvégző munkásoktól, akiknek emiatt új munka után kellett nézniük, és ezzel együtt a megélhetésük is veszélybe került. De emellett a munkavállalói bérkövetelések nyomtatékosítása, a bért munkások rossz gazdasági helyzete, a gazdag és kapzsi munkáltatóval szembeni irigység és még a társadalmi rendszer elleni lázadás szándéka is megjelenhetett az okok között.

¹³ Oded Shenkar: Robotics: A Challenge for Occupational Psychology. *Journal of Occupational Psychology*, 61. (1988), 1.

¹⁴ Malcolm I. Thomis: *The Luddites*. Hamden, Archon Books, 1970.

A géprombolás leginkább az ipari forradalom kezdetétől a 19. század közepéig, a szervezett munkásmozgalom megjelenéséig volt jellemző, de szórványosan később is előfordult ez az erőszakos tiltakozási forma. Napjainkban csak az ideológia szintjén létezik ilyen mozgalom, de ott annál inkább. A géprombolás legintenzívebb és legszervezettebb formája a ludditákhoz fűződik, akik 1811–1812 folyamán, három közép-angliai megyében (Nottingham, Leicestershire, Derby) voltak aktívak a szövőgépek szétrombolásában. A ludditák magukat Ned Ludd, avagy Ludd tábornok vagy Ludd király követőinek nevezték, éjszaka álarcban csaptak le kalapácsaikkal, a rombolás mellett fenyegető leveleket hagytak maguk után, és széles körben népszerűek voltak a szegények körében, akik balladákban, énekekben dicsőítették őket. Az máig kérdés, hogy Ned Ludd valóban élt-e, és tényleg szétrombolt-e kalapáccsal egy harisnyaszövő gépet 1779-ben, vagy csak egy korai városi legenda alkotta meg a személyét. Ez a géprombolás messze legismertebb időszaka volt, olyannyira, hogy a géprombolásnak magának egy általános, bár többértelmű elnevezést is adott a luddizmus, neoluddizmus, luddita, neoluddita kifejezések formájában. Azonban a 18. században és még a 19. század első felének későbbi időszakában is gyakran fordultak elő géprombolással egybekötött zavargások, amelyek késleltették a technológiai újítások bevezetésének ütemét. Például Spitalfields selyemszövői 1675-ben, 1719-ben, 1736-ban és 1760-as években is fellázadtak a gépesítés ellen. Nyugat-Anglia textilkereskedői 1718-ban és 1724-ben fordultak a parlamenthez azzal, hogy a takácsok lerombolják a házukat, elégetik a munkájukat, ha csak nem teljesítik követeléseiket. 1738-ban Melkshamben a textilmunkások zavargása azzal kezdődött, hogy betörték munkaadójuk házába, tönkretették gyapjútját, szövőszékeit és egyéb felszerelését. 1768 májusában 500 fűrészelő munkás verte szét Charles Dingley új fűrészmalomát. James Hargreaves első, Fonó Jenny elnevezésű fonógépét szétrombolták 1767-ben, két évvel később szintén több gépét rombolták szét. Számos további akciót jegyeztek fel Angliában. Franciaországban a géprombolás Nagy-Britanniához képest kevésbé volt intenzív, és időben koncentráltabb volt, elsősorban az 1789-es forradalmat megelőző és követő években történt, amikor viszont egy-egy megmozdulást több száz fős vagy akár ezres feldühödött tömeg hajtott végre.¹⁵

A luddita zavargások csúcspontján 12 ezer fős hadsereg tartózkodott a zavargásokkal érintett körzetben, amely az akkori viszonyok között hatalmas számot jelentett, meghaladta a Portugáliában tartózkodó brit csapatok létszámát. A zavargásoknak számos halottja, elítéltje, száműzöttje volt. A géprombolások egyéb akciókkal is párosultak: figyelemzavaró és fenyegető levelek küldése a gyárosoknak, petíció benyújtása a parlamentnek, sztrájk. Ezek az akciók eltérő reakciókat váltottak ki a gyárosokból: volt, aki engedett a követeléseknek, mások nem, és inkább erődítménnyé alakították a gyárukat.¹⁶ A géprombolás egyik következménye az anyagi káron kívül a technológiai újítások lassabb alkalmazása volt.

¹⁵ E. J. Hobsbawm: *The Machine Breakers. Past and Present*, 1. (1952), 1; Jeff Horn: *Machine-Breaking in England and France During the Age of Revolution. Labour/Le Travail*, 55. (2005); Steven E. Jones: *Against Technology. From the Luddites to Neo-Luddism*. New York, Routledge, 2006.

¹⁶ John Rule: *The Labouring Classes in Early Industrial England, 1750–1850*. London, Routledge, 1986.

A ludditák megítélése több szempontból sem egységes. Saját kortársaik és első történetíróik számára negatív megítélés alá estek, terroristaként, banditaként, erőszakos csürheként emlékeztek meg róluk.¹⁷ Ez az egyoldalú kép színesedett ki napjainkra. Vannak, akik az emberségért, spiritualizmusért, hagyományokért, a kézimunka öröméért küzdő, érett ökológiai tudatú pozitív hősöknek, és vannak, akik tudatlan, alantas ösztönök irányította vandáloknak tartják őket. Vannak, akik racionális akciónak tartják, és vannak, akik irracionális, haladásellenes, buta hőzöngésnek.

Például a ludditák előzményéről Josiah Tucker már a 18. század közepén úgy panaszkodott, hogy azok nem képesek végigkövetni a következmények láncolatát, ezért minden újítást úgy fognak fel, mint ami a kenyeret veszi el tőlük, ami miatt készek zavargásokkal akadályozni az újítások terjedését.¹⁸ Egy napjainkbeli romantikus értékelés ezzel szemben úgy véli, hogy bár a ludditák fegyvereiket munkaadók gépei szétverésére irányították, amelyek az ő életüket tették tönkre, de a luddizmus lényege távolról sem az erőszak, hanem az emberség iránti tisztelet és megbecsülés, az emberi létet leértékelő mechanisztikus, materialista szemlélet visszautasítása.¹⁹ Ehhez hasonló Glendinning nézete, miszerint a luddizmus okos, komplex és nem megértett társadalmi mozgalom volt, amelynek a gyökere két eltérő világnézet közötti ellentétben lakozik. A luddizmus megértette, hogy nemcsak a munka van veszélyben, de az életminőség és a szeretett közösség is.²⁰

Napjainkban a ludditák öröksége egy szellemi mozgalomban él tovább, amelyre mind bírálói, mind támogatói neoluddizmusként hivatkoznak, és amely a modern technológiával szembeni különböző ellenállásra szólít fel, vagy kritikusan szemléli a modern technológia társadalmi és pszichológiai hatásait. Már egy 1999-es felmérés azt mutatta, hogy a számítógépet használók egyharmada fizikailag bántalmazta a számítógépét, 70%-a káromkodott miatta.²¹ A *Hivatali patkányok* című 1999-es film jól bemutatta ezt a frusztrációt, különösen a nyomtató szétverésének jelenetsorával. A luddita, neoluddita kifejezés a közbeszédben is egyre gyakrabban használatossá vált. A Microsoft ügyvédje úgy érvelt a Microsoft elleni 1998-as trösztellenes vizsgálatban, hogy a bíróság bizonyára belátja, hogy mindez nem egy antitröszt eset, hanem visszatérés a luddizmushoz, a 19. századi reakciókhoz, akik a versenytől való félelmükben kalapáccsal támadtak a gépekre, hogy a tudományos és technológiai haladást akadályozzák.²² Egy író, Edward Tenner szerint a 19. századi luddita munkás felháborodását helyettesítette a késő 20. századi neoluddita fogyasztó ingerültsége. A magukat neoludditának nevezők igyekeznek a ludditákról kialakult negatív történeti képet átírni, bár a fizikai erőszak alkalmazását elítélik. A neoluddita mellett

¹⁷ Jeffrey Wasserstrom: "Civilization" and Its Discontents: The Boxers and Luddites as Heroes and Villains. *Theory and Society*, 16. (1987), 5; David Linton: The Luddites: How Did They Get Bad Reputation? *Labor History*, 33. (1992), 4.

¹⁸ Adrian J. Randall: The Philosophy of Luddism: The Case of the West England Woolen Workers, ca. 1790–1809. *Technology and Culture*, 27. (1986), 1.

¹⁹ Nicols Fox: *Against the Machine. The Hidden Luddite Tradition in Literature, Art, and Individual Lives*. Washington, D. C., Island Press, 2002.

²⁰ Chellis Glendinning: Notes Toward a Neo-Luddite Manifesto. *Utne Reader*, 50. (1990).

²¹ Fox (2002): i. m.

²² Jones (2006): i. m.

a technofób, technopesszimista, technoszkeptikus, haladásellenes, reakciós, technológia-ellenes kifejezés is használatos, de szélesebb értelemben az antiglobalista, antikapitalista, anarchista, ökoaktivista, marxista nézetekkel is rokonságban áll. A mozgalom sok inspirációt merített Kirkpatrick Sale *Lázadás a jövő ellen: a ludditák és háborújuk az ipari forradalomban: tanulságok a számítógépkorszaknak* című könyvéből. Paradox módon a neoluddita írók előszeretettel használják az általuk bírált technológiát, így az internetet is, nézeteik terjesztésére.

A munkamegtakarító innovációk típusai

A munkavállaló szempontjából a munkamegtakarításnak három típusa és ezek különböző fokozatai lehetségesek. Az első típus a munkaerő szempontjából jelent munkamegtakarítást. Ilyen például a talicska használata földmunkáknál, vagy egy állócsiga használata, amivel a malteros vödört az emeletre juttatják a vödör közvetlen kézi mozgatása helyett. Kezdetben ezek a szerszámok hagyományosan, emberi erővel voltak működtethetők. A gépi működtetés vagy az elektronika használata újabb lehetőséget teremtett, mint például a csavarhúzó, csavarbehajtó, menetfúró gépek, bankjegyszámláló gép, érmeszámláló gép. Ezek élőmunkát takarítanak meg a hatékonyabb munkavégzés révén, a pusztá izomerővel elérhető teljesítményt növelik, de nem automatizálnak folyamatokat.

A második típusba a félautomata gépek tartoznak. Ilyen például a szövőgép, a hagyományos nyomdagép, a háztartási vagy ipari szeletelőgép, turmixgép, mosógép. Ezek már nem a közvetlen munkavégzést segítik, hanem a fizikai munkát helyettesítik. A munkás feladata a gép beállítására, irányítására, felügyeletére, az alapanyagok adagolására korlátozódik. Bizonyos szempontból megfordul a munkás és az eszköz szerepe, és már nem az eszköz segíti a munkást, hanem a munkás segíti az eszközt a munkavégzésben. Ez a segítség sokszor teljesen egyszerű, unalmas, monotonon ismétlődő elemekből álló, szakképesítést nem igénylő feladat, de lehet bonyolultabb előképzettséget igénylő is.

A harmadik típusba két alosztály tartozik. Egyrészt a történelmileg korábban megjelenő folytonos technológia alkalmazása a vegyiparban, kőolaj-finomításban, erőművekben teljesen automatizált termelést tett lehetővé. Másrészt a robotok vagy automata gépek alkalmazása, mint például egy hegesztő robot vagy egy takarító robot. Ezek a munkásokat teljesen helyettesítik, kiiktatják őket a közvetlen termelési folyamatból, legalábbis a termelési folyamat robotokkal elvégzett részéből. Az emberi tényező annyiban marad meg, amennyiben az automata gépeket megtervezik, beüzemelik, programozzák, karbantartják, felügyelik. Összességében utóbbi feladatok többnyire nagyságrendekkel kevesebb munkát igényelnek az automata gépesítést megelőző szakaszhoz képest.

Ez a három szakasz a történelem során egymást követte. Azonban egyrészt a későbbi szakaszok vívmányai a korábbi szakaszok eszközeinek csak egy részét tudták kiszorítani, feleslegessé tenni, másrészt a hagyományos eszközök tökéletesítése is állandó folyamat. Az innovációk típusainak társadalmi megítélése eltérő: az első szakasz túlnyomórészt, csaknem teljesen pozitív fogadtatású, a második és a harmadik szakasz nem. A digitalizált okosrobotok nem térnek el a végeredmény szempontjából a hagyományos ipari

robotoktól. Változatlanul csak a munkafolyamatok egyes részeit tudják elvégezni, és nem a világon elképzelhető bármilyen munkát, munkakört, mint azt a munkahelyek nélküli jövőbeli világ szószólói prognosztizálják. A munkamegtakarító innovációk a termelési lehetőségeket bővítik ki folyamatosan, vagy az életkörülményeket javítják, nem pedig egy változatlan szintre beállított output mellett csökkentik egyre jobban a munkaerőigényt.

Néhány példa a munkamegtakarító innovációra

Néhány példával érzékletesebben lehet megmutatni a munkamegtakarító innovációkhoz kötődő mechanizmust. Ezek konkrét lefolyása időtől és tértől függően eltérő. Közös vonásuk, hogy valami olyan újdonságot adtak, amit az emberek többsége pozitívan értékelt. Emellett mindegyiknek voltak konkrét kárvallottjai, akiknek a munkáját kiszorították vagy átalakították, és lehettek ideológiai vagy bármely más okból ellenzői.

A könyvnyomtatás feltalálása (Johannes Gutenberg, 1453) jól ismert, sokat tárgyalt példa. A nyomdagép a kódexírók munkáját nagyban leértékelte, majd idővel megszüntette. Cserében kialakult egy új iparág, a nyomdagépgyártás és a nyomdai tevékenység, amely további iparágaknak is megrendeléseket jelentett, és segítette a fejlődésüket. A könyvek tömeges előállítása átalakította az olvasási szokásokat, írási szokásokat, az egész civilizációra nagy befolyást gyakorolt. Egy kézírásos könyv áráért több száz nyomtatott könyvet lehetett vásárolni. A nyomdák digitalizálása az USA-ban az 1970-es években kezdődött, amikor a hagyományos nyomdagépek működtetőinek és a szedőknek a munkaköre megszűnt. Ez számos sztrájkhoz vezetett az érintettek részéről. A *Washington Post*-nál a hosszas sztrájk folyamán, 1975. október 1-jén a nyomdászok annyira megrongálták a nyomdagépeket, hogy azok működésképtelenek lettek. A munkások képviselői a történekeért a felelősöket a vállalat vezetőiben látták, akiknek viselkedése kiváltotta a munkások frusztrációját.²³ Az online média megjelenése a hagyományos, papíralapú médiát szorította vissza.

A vízszolgáltatás automatizálását megelőzően a települések lakói jellemzően folyóvizetekhez, kutakhoz és ciszternákhoz jártak vízért, bár már az ókorban és a középkorban is léteztek vízvezetékek és szivattyúk. A városokban a tehetősebbek vízhordókkal (akik sokszor egyben tűzoltók is voltak) hozták a vizet, akik professzionális vízhordó kocsikkal szállították azt házhoz. A 19. században megkezdődött a helyi vízvezetékrendszerek kiépítése. A vizet házhoz hordók fizikai munkaköre eltűnt, helyettük a vízművek szakmunkásai jelentek meg, akik a vezetékeket kiépítették és folyamatosan karbantartották. Emellett az épületeken belüli vízvezetékrendszert kiépítő és karbantartó szakmunkások tömegei, valamint mindazon iparágak, amelyek a vízvezetékeket és a hozzájuk tartozó kiegészítőket, eszközöket, szerszámokat, gépeket gyártják. Utóbbi foglalkozások mind a mai napig megvannak, míg a vízhordóknak új munkakör után kellett nézniük.

²³ A. Bernstein: Washington Post Negotiator During Key 1970s Strike Dies. *The Washington Post*, 2004. március 6.

Kevesen vitatják, hogy a vízvezetékek kiépítése óriási mértékben növelte az emberek életminőségét.

A telefon megjelenését követően az első telefonközpontok kézi kapcsolásúak voltak. A hívást kezdeményező a telefonközpontot hívta, ahol az operátor megkérdezte tőle, kivel szeretne beszélni, majd a kért személyhez tartozó aljzatba dugta a kábelt. Kapcsolási számok, telefonszámok még nem voltak. A beszélgetés végén (amit a korai időszakban úgy tudtak csak ellenőrizni az operátorok, hogy bele-belehallgattak abba) az operátor bontotta a hívást. Kezdetben az operátorok a kapcsolószekrény előtt álltak napi 12–13 órán keresztül, majd később lehetővé vált az ülőmunka. Ha a hívott fél nem helyi volt, hanem távolsági, akkor az operátor egy másik központot hívott. A telefon így feltalálásakor nagyon sok „új munkahelyet” teremtett: a telefonkészülékek, telefonközpontok gyártóit, a vonalak kiépítőit, karbantartókat, telefontársaságok alkalmazottait, akik között nagy arányban szerepeltek az operátori munkakörben dolgozó nők. Az első automata telefonközpontokat hamar kifejlesztették, de kezdetben nem működtek üzembiztosan. A kézi telefonközpontok tömeges lecserélése automata központokra csak az 1920-as években kezdődött, de lassan, fokozatosan zajlott: 1931-re az amerikai Bell Társaság régi vonalai 31%-át automatizálta, 1940-re 60%-át.²⁴ Ekkor az operátori munkakörök egy része megszűnt, és kevesebb új operátorra volt szükség, de a távolsági hívásokra, ügyfélkapcsolatokra foglalkoztatottak száma növekedett. A telefontársaságok az újabb és újabb vonalak bekapcsolása és a növekvő hívásszám miatt már egyre nehezebben találtak operátort, az AT&T egyik vezetője szerint a növekedés miatt hamarosan Amerika összes nőjének operátorként kellene dolgoznia.²⁵ Összességében az időszak elején számos új munkahely jött létre a telefon feltalálása miatt, aminek a legnagyobb részét adó egykori operátori munkakörök nagy része mára megszűnt. A call centerekben dolgozók száma viszont növekszik.

A negyedik példa etikailag és egyéb szempontokból sem ennyire egyértelmű, de a vele kapcsolatban használt érvek szempontjából mindenképp érdekes. A genetikailag módosított lazac a világ első olyan hala lett, amelynek emberi fogyasztásra történő értékesítését engedélyezték Kanadában és az USA-ban. A módosított lazac gyors növekedésre képes, 30 hónap helyett 18 hónap alatt éri el felnőtt méretét, és ez idő alatt 75%-kal kevesebb táplálékot fogyaszt vadon élő társainál. Így környezetvédelmi lábnyoma 25-ször kisebb.²⁶ A lazac engedélyezését ellenzők sok érve közül az egyik az volt, hogy veszélyezteti a lazachalászokat és az élelmiszeripar több más szereplőjét is. Ez az érv helyes, de megfelel a fogyasztókról, akik viszont jól járnának az olcsóbb lazaccal, amennyiben az minőségileg is megfelelő. A Center for Food Safety (Élelmiszer-biztonsági Központ) nevű nonprofit intézmény érzelmekre ható ellenkampányában Frankenfishnek nevezte a lazacot.²⁷ A konfliktus során az ellenérdekelte felek szívesen fordultak a közvélemény alakítása és a hamisításoktól sem visszariadó propaganda eszközeihez.

²⁴ Bix (2000): i. m. 23.

²⁵ Bix (2000): i. m. 23.

²⁶ GM Salmon Hits Shelves in Canada – But People May Not Know They’re Buying It. *The Guardian*, 2017. augusztus 9.

²⁷ [Ban Frankenfish in Washington State](#).

A példákat sokáig lehetne sorolni, régebbieket és napjainkbelieket is. Az őskori kőfaragók lehet, hogy nem örültek a fémmegmunkálás megjelenésének, a hajóval fuvarozók a vasút elterjedésének, a postakocsisok az autónak, a távírók a telefonnak, nemcsak gazdasági, hanem érzelmi okokból sem. Amelyik találmány hasznosnak bizonyult az embereknek, vagy növelte a termelékenységet, az megmaradt, és valóban szorított ki régebbi termékeket, iparágakat. Mindegyik változás időben elhúzódó volt, mivel nagymértékű anyagi befektetést követelt meg a rendszerek kiépítése.

A munkamegtakarító innovációval szembeni ellenállás fajtái

Az innováció, újítás irányulhat a termelési folyamatra és a termékre. A termelési folyamatban bekövetkező innovációt követően elsősorban a munkaerőpiac átalakulása a jelentősebb, a termékre irányulónál a termékpiac. A munkaerőpiac mindenképpen érintett a második, harmadik és további körökben: ha egy új termék háttérbe szorít vagy kiszorít egy régi terméket, akkor azok termelői is leépülnek, megszűnnek. Az új termék előállításánál „új munkahelyek jöttek létre”, a kiszoruló termékek termelőinél munkahelyek szűntek meg. A jövő találmányai nem jelezhetők előre (ha előre jelezhetők lennének, akkor a jelenben azonnal megvalósíthatók lennének), a találmányokhoz kapcsolódó munkaerőpiaci változások sem láthatók előre. Egy sikeres újítás nem nulla összegű játék, hanem össztársadalmi szinten pozitív hozadékú. Mindemellett, mivel az újítás megváltoztatja a gazdaság és társadalom addigi szerkezetét, új szereplőket hoz létre, vagy megerősíti a meglévő szereplők némelyikét, míg más szereplőket hátrányosan érinthet.

A hátrányokkal érintett szereplők közvetlen módon ellenérdekeltek az újításban, ezért ellene különböző módon léphetnek fel (3. táblázat). Tényleges fellépés hiányában is korlátozhatja magát egy vállalkozás menedzsmentje az újítások bevezetésétől, pusztán a munkavállalói negatív reakciók vagy a közvéleményre gyakorolt negatív hatások elkerülése miatt. Különösen érintettek a középszintű vezetők, akiknek szintén feleslegessé válhat a munkája a robotizáció miatt.²⁸

3. táblázat: A munkamegtakarító innováció elleni eszközök példái

Forma	Tartalom
munkások erőszakos fellépése	géprombolás
munkások erőszakmentes fellépése	sztrájk, petíció, tárgyalás
jogi, adminisztratív, politikai, hatalmi	céhek szabályzata, foglalkoztatási előírások, adóztatás, állami monopóliumok, engedélyek
társadalmi, pszichológiai, propaganda	félelem az újtól, egészségi, biztonsági kockázatok emlegetése, tömegtermelés pszichológiai kárai, megszerzett szaktudás és kompetenciák értéktelenné válása, társadalmi kapcsolatok gyengülése stb.

Forrás: a szerző szerkesztése

²⁸ Shenkar (1988): i. m.

Napjainkban ezen módszerek közül a politikai szereplők által támogatott jogi szabályozást, valamint a társadalmi, pszichológiai nyomást és propagandát alkalmazzák a leginkább, amelyek különböző formában mindig jelen voltak a civilizáció története során. Az erőszakos megnyilvánulások, mint a géprombolás, manapság ritkán fordulnak elő. Az innovációval szembeni fellépés elsődleges oka az, hogy az újítással a csoport piacot veszít, rosszabb helyzetbe kerül, de a nyilvános ok, az ideológia ezekről hallgat, és olyan retorikát folytat, mint például a munkahelyek megtartása, az emberek droiddál lealacsonyítása elleni küzdelem, a minőség biztosítása, védelem a romboló versenytől, a természetes előtérbe helyezése a mesterséggel szemben, az egészségkárosításra, környezetkárosításra hivatkozás, a becsületesség, igazságosság és hasonló magasztos eszmék, amelyek pozitív színben tüntetik fel az újítás ellen fellépőket. Az érvek lehetnek érvényesek, de mindenképp egyoldalúak. Például a társadalmi kapcsolatok lazulása egy megszűnő munkahelyi közösség miatt szemben áll új társadalmi kapcsolatok lehetőségével a másik oldalon.

A gépesítés hatása a munkaerőpiacra és a technológiai munkanélküliség

A gépesítés hatásának mikroszintű vizsgálata alapján vizsgálódók szerint a gépesítés munkaerő-megtakarító hatása miatt technológiai munkanélküliséghez vezet, ami a társadalmon belül egy vesztes csoportot hoz létre. Ennek az elgondolásnak a végletekig leegyszerűsített és valóságellenes képviselői szerint a jövőben, a robotok korában, a világ munkahelyek nélkül marad. Ez a témája Martin Ford könyvének, amelynek címe *Robotok kora. Milyen lesz a világ munkahelyek nélkül?* Amitai Etzioni munkahely-összeomlásról, Armageddonról ír.²⁹ Jeremy Rifkin 1995-ös könyve, amely a munkahelyek számának elkerülhetetlen és folyamatos csökkenését vetítette előre, *A munka vége. A globális munkaerő hanyatlása és a piac utáni korszak hajnala* címmel jelent meg. Az ennél kevésbé szenzációhajhász megközelítés szerint azért maradnak munkahelyek is a szerencsések számára, de tömeges munkanélküliség várható, mert a gazdaság nem képes olyan ütemben új munkahelyeket létrehozni, mint amilyen ütemben a robotizáció miatt megszűnnek az állások. Tömegesen fordulnak elő olyan előrejelzések, hogy x éven belül (x legfeljebb 20 év) az állások y százaléka (y lehet akár 100 is) meg fog szűnni z ágazatban (z bármi lehet, az adminisztratív munkaköröktől a legnagyobb kreativitást igénylő munkákon át a sportolókig és művészekig). Ezek nem megfontolt, alátámasztott kalkulációkon alapuló becslések, hanem inkább hasraütésszerű elképzelések, amelyek egy olyan társadalom képét vetítik előre, ahol bőségesen termelnek mindent, csak éppen munka és jövedelem híján nincs, aki elfogyassza, mert még a kutyasétáltatók is robotok.

A gépesítés makroszintű vizsgálata ezzel szemben arra a következtetésre jut, hogy a robotizáció miatt felszabaduló munkaerő olyan új munkakörökben tud elhelyezkedni, amelyek a korábbinál eltérő területeken keletkeznek, és pontos helyszínüket, ágazatukat előre nem lehet megmondani. Ez lehet kényelmesebb munkakörülményekkel járó, vagy

²⁹ Amitai Etzioni: Job Collapse on the Road to New Athens. *Challenge*, 60. (2017), 4.

rosszabb is, az egyéni munkavállaló számára hátrányos is, és előnyös is, nem függetlenül a munkavállaló hozzáállásától, preferenciáitól. A változás nem azonnali, hanem bizonyos időt vesz igénybe, a két munkakör betöltése között az elbocsátott munkavállalók egy része munkanélküli lesz, ez azonban nem egy állandóan ugyanazokból a személyekből álló, hanem változó összetételű csoport. A munkavállalók részére három csatornán is jótékony hatásokkal jár a robotizáció:³⁰

1. Növekszik a munkatermelékenység, ezért tendenciaszerűen növekszik a munkajövedelem. Ez mind elméletileg, mind tapasztalatilag alátámasztott összefüggés, időben és térben összehasonlítva különböző helyzeteket. A tapasztalati elemzéseknél gondot jelent, hogy míg egy-két év alatt nem okoz lényeges eltérést az árszínvonal-változásban az új termékek és a fogyasztói kosár súlyainak a változása, ez tíz évnél nagyobb intervallumok összehasonlításánál módszertani problémákat okozhat.
2. A növekvő munkajövedelem olyan új szereplőket von be a munkaerőpiacra, akik korábban a háztartásban dolgoztak, mert a jövedelem nem érte el azt a küszöböt, ami mellett megérte volna megjelenniük a munkaerőpiacon. Ez egy olyan lehetőség, ami a munkaerőpiac állapotától függően létezik, vagy sem. A szegényebb afrikai, ázsiai országokban sokan nem jelennek meg a munkaerőpiacon, míg a legfejlettebb országokban háztartásban maradó munkaerő-tartalék alig van.
3. A munkaerő fogyasztóként is profitál a termelékenységnövekedésből, mivel az alacsonyabb termékárakhoz, magasabb reáljövedelemhez vezet. Ez az első összefüggéssel megegyező módon, mind elméletileg, mind tapasztalatilag igazolt.

Az érintett munkaerőnél jelentkező kedvezőtlen vagy semleges hatások a következők:

1. Bizonyos képességek, végzettségek, szaktudás elavulása.
2. Munkanélküliség vagy alacsonyabb bér.
3. Az új munkahely korábbtól eltérő földrajzi helyzete.

A két nézet közös vonása, hogy az első nézet mérsékelt változata sem tagadja, hogy valamikor és részlegesen az elbocsátott munkaerő új munkát találhat, és a második nézet is elismeri az ideiglenes munkanélküliség lehetőségét; az eltérés az arányokban van. Az élethosszig tartó tanulásra képes munkaerő kedvezőbb helyzetben van a jobb újrakezbeszélési lehetőségek miatt. A felnőttképzés támogatása az állam munkaerőpiaci intézményei és az önkormányzatok részéről megkönnyíti a munkaerőpiaci alkalmazkodást.

A munkahelyek megszűnése és új munkahelyek teremtése a robotizációtól függetlenül is állandóan zajló folyamat. A robotizáció révén történő munkaerő-átcsoportosításnak létezik egy sajátos vetülete, a munkahelyek nemzetközi vagy általánosabban területközi újraeloszlása. A munkaerő-intenzív termelési folyamatok robotizációja lehetővé teszi a korábban az olcsó munkaerőt kihasználó telephelyek megszüntetését. Ebben az esetben a munkaerőpiaci változások térben nagyon koncentráltan léphetnek fel, ami

³⁰ Hans F. Sennholz: *The Politics of Unemployment*. Spring Mills, Libertarian Press, 1987.

a területi mobilitás korlátjai miatt megnehezíti a felszabaduló munkaerő új ágazatokban való elhelyezkedését. Ezért nem tekinthető jó gazdaságpolitikai lépésnek az ilyen olcsó és várhatóan robotizálható feladatot ellátó munkahelyekre építő gazdaságfejlesztés. A monokultúras vagy domináns ágazattal rendelkező gazdaságnál stabilitása miatt mindig előnyösebb az ágazatilag sokszínű gazdaság.

Összegzés

A robotizáció és a gépesítés a gazdasági és társadalmi változások egyik legfontosabb, az emberek életmódjára, gondolkodására és mindennapjaira is jelentős befolyást gyakorló eleme. A robotizációval kapcsolatos közgondolkodást jelentős mértékben formálja a popkultúra, amelynek szórakoztató és elgondolkodtató műveinek sok vonatkozása teljesen érdektelen a gazdasági élet, a termelés és a szolgáltatás egyes területeinek a robotizációja szempontjából. A fantasztikum és valóságidegen elképzelések megkülönböztetése a valóságtól ezért ezzel a témával kapcsolatban különösen fontos.

Egy tevékenység robotizációja akkor gazdaságos a vállalkozás vagy bármilyen szervezet számára, ha a költségek és hasznok egybevetése során az látszódik, hogy növeli a termelékenységet. Ez olyan munkaerőt szabadít fel, amely más területeken hasznosul. A munka nélkül maradó társadalom logikailag képtelenség: a robotokat is gyártani, működtetni kell, üzembe helyezni, karbantartani, és ha ezen tevékenységek egy részében maguk a robotok is részt vehetnek, a folyamat végén mégis kellene lennie élőmunkának. Mindemellett számos olyan munkakör van, amely egyáltalán nem robotizálható, vagy amelynek végzésében a robotok bizonyos segítséget tudnak csak nyújtani.

A robotizáció miatt érintett munkavállalók eredeti helyzetüknél rosszabb és jobb helyzetbe is kerülhetnek függően az alkalmazkodási lehetőségeiktől, képességeiktől, a munkaerőpiaci szabályoktól és az időtávtól is. A robotokkal szembeni félelmet tápláló szerzők szerint a munkavállalók helyzetének a rosszabbodása a szabályszerű. Ez az egyoldalú megközelítés történetileg sem igazolt, egyetlen korábbi munkamegtakarító innováció sem vezetett tartós és tömeges munkanélküliséghez.

Irodalomjegyzék

- Arisztotelész: *Politika*. Budapest, Gondolat, 1984.
- Ban Frankenfish in Washington State*. Online: <https://foodaction.com/ban-frankenfish/>
- Bernstein, A.: Washington Post Negotiator During Key 1970s Strike Dies. *The Washington Post*, 2004. március 6. Online: www.washingtonpost.com/archive/business/2004/03/06/washington-post-negotiator-during-key-1970s-strike-dies/2d71e25a-40af-42dc-b515-eadc-3275115b/?utm_term=.5981d160f978
- Bix, Amy Sue: *Inventing Ourselves Out of Jobs? America's Debate Over Technological Unemployment, 1929–1981*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2000.
- Clynes, Manfred E. – Nathan S. Kline: Cyborgs and Space. *Astronautics*, (1960), 26–27. 74–76.
- Etzioni, Amitai: Job Collapse on the Road to New Athens. *Challenge*, 60. (2017), 4. 527–546. Online: <https://doi.org/10.1080/05775132.2017.1324186>
- Ford, Martin: *Robotok kora. Milyen lesz a világ munkahelyek nélkül?* Budapest, HVG Könyvek, 2017.
- Fox, Nicols: *Against the Machine. The Hidden Luddite Tradition in Literature, Art, and Individual Lives*. Washington, D. C., Island Press, 2002.
- Glendinning, Chellis: Notes Toward a Neo-Luddite Manifesto. *Utne Reader*, 50. (1990). 50–54.
- GM Salmon Hits Shelves in Canada – But People May Not Know They're Buying It. *The Guardian*, 2017. augusztus 9. Online: www.theguardian.com/world/2017/aug/09/genetically-modified-salmon-sales-canada-aqua-bounty
- Hobsbawm, E. J.: The Machine Breakers. *Past and Present*, 1. (1952), 1. 57–70. Online: <https://doi.org/10.1093/past/1.1.57>
- Homérosz: *Iliász*. Online: <http://mek.oszk.hu/00400/00406/html/>
- Homérosz: *Odüsszeia*. Online: <http://mek.niif.hu/00400/00408/html/>
- Horn, Jeff: Machine-breaking in England and France During the Age of Revolution. *Labour/Le Travail*, 55. (2005), 143–166.
- Huxley, Aldous: The Outlook for American Culture. *Harpers*, 155. (1927), 265–272.
- Jones, Steven E.: *Against technology. From the Luddites to Neo-Luddism*. New York, Routledge, 2006.
- Linton, David: The Luddites: How Did They Get Bad Reputation? *Labor History*, 33. (1992), 4. 529–537. Online: <https://doi.org/10.1080/00236569200890281>
- Madrigal, Alexis C.: The Man Who First Said 'Cyborg', 50 Years Later. *The Atlantic*, 2010. szeptember 30. Online: www.theatlantic.com/technology/archive/2010/09/the-man-who-first-said-cyborg-50-years-later/63821
- McCauley, Lee: AI Armageddon and the Three Laws of Robotics. *Ethics and Information Technology*, 9. (2007), 2. 153–164. Online: <https://doi.org/10.1007/s10676-007-9138-2>
- Murphy, Robin R. – David D. Woods: Beyond Asimov: The Three Laws of Responsible Robotics. *IEEE Intelligent Systems*, 24. (2009), 4. 14–20. Online: <https://doi.org/10.1109/MIS.2009.69>
- Nourbakhsh, Illah Reza: *Robot futures*. Cambridge, MIT Press, 2013.
- Randall, Adrian J.: The Philosophy of Luddism: The Case of the West England Woolen Workers, ca. 1790–1809. *Technology and Culture*, 27. (1986), 1. 1–17. Online: <https://doi.org/10.2307/3104942>

- Rasmussen, Chris: Jobs Galore for Robots. Robot Salesmen, Robot Entertainers and the 'National Machine' of Prosperity in the 1920s and 1930s. *Rethinking History*, 5. (2001), 1. 149–162. Online: <https://doi.org/10.1080/13642520010024217>
- Rifkin, Jeremy: *The end of Work. The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*. New York, G. P. Putnam's Sons, 1995.
- Rule, John: *The Labouring Classes in Early Industrial England, 1750–1850*. London, Routledge, 1986.
- R. U. R. 2017. Online: <https://en.wikipedia.org/wiki/R.U.R.>
- Sennholz, Hans F.: *The Politics of Unemployment*. Spring Mills, Libertarian Press, 1987.
- Shenkar, Oded: Robotics: A Challenge for Occupational Psychology. *Journal of Occupational Psychology*, 61. (1988), 1. 103–112. Online: <https://doi.org/10.1111/j.2044-8325.1988.tb00275.x>
- Slade, Giles: *Big Disconnect: The Story of Technology and Loneliness*. Amherst, Prometheus Books, 2012.
- Thomis, Malcolm I.: *The Luddites*. Hamden, Archon Books, 1970.
- Wasserstrom, Jeffrey: "Civilization" and Its Discontents: The Boxers and Luddites as Heroes and Villains. *Theory and Society*, 16. (1987), 5. 675–707. Online: <https://doi.org/10.1007/BF00133392>