

# AUTOMATIZÁCIÓ ÉS KREATIVITÁS A MUNKAVÉGZÉSBEN

MAKÓ CSABA<sup>a,\*</sup> – ILLÉSSY MIKLÓS<sup>b</sup> – BORBÉLY ANDRÁS<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Nemzeti Közszolgálati Egyetem – Szent István Egyetem

<sup>b</sup>MTA Társadalomtudományi Kutatóközpont, Szociológiai Intézet

<sup>c</sup>Szent István Egyetem, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

A digitalizáció megjelenésével ismét felerősödtek a munkahely elvesztésével kapcsolatos félelmek. Az EU-27 országokban minden második munkavállaló jelentős autonómiát és tanulást igénylő kreatív munkahelyen dolgozik, miközben egynegyedük munkájára a rutinfeladatok ellátása jellemző. Az előbbieket munkájukat kevésbé, az utóbbiakét viszont nagymértékben veszélyeztethetik a számítógépek. Ugyanakkor jelentősek az országok közötti különbségek: a skandináv, kontinentális és angolszász országokban a kreatív munkavégzés az EU-átlagnál nagyobb arányban fordul elő, ennek fordítottja jellemző az EU mediterrán és közép-kelet-európai országaira, ahol rutinfeladatokat képviselő taylori munkahelyek az EU átlagnál nagyobb arányban fordulnak elő. Magyarország a sereghajtók közé tartozik, és az elmúlt évek tendenciái sem kedvező irányúak.

**Kulcsszavak:** automatizáció/digitalizáció, kreatív és rutin munkafeladatok, foglalkoztatás, munkakörülmények, EU-27, országcsoportok

The fear of job loss due to the labour-saving technological changes is rather old and dated back to the 19th century Luddites in Britain. Recently, similar fear reawakened due to the rapid expansion of the increasingly cheap and capable computers (digitisation). According to the empirical experiences of the European Working Condition Surveys (EWCS 2005 and 2015), every second workplace belongs into the category of 'creative work', which is less threatened by automation; and every fourth worker carry out 'routine' tasks, which will be easily excelled by computers. However, important country differences exist: creative jobs characterise higher than EU-27 average the Nordic, Continental and Anglo-Saxon countries, on the contrary, the highest rate of routine tasks prevail in the Mediterranean and in the Central and Eastern European countries. Hungary lags behind the European average and the tendencies of the last years are alarming.

**Keywords:** automatization/digitisation, creative and routine tasks, employment, working conditions, EU-27, country groups

---

\* Levelező szerző: Makó Csaba, MTA Társadalomtudományi Kutatóközpont, Szociológiai Intézet, 1097 Budapest, Tóth Kálmán u. 4. E-mail: mako.csaba@tk.mta.hu

## Bevezetés

Az innováció társadalmi következményeinek vizsgálata egészen a legutóbbi időkig meglepően kevés figyelmet kapott a munkatudományi és foglalkoztatáspolitikai kutatásokban. Ez alól a legtöbb kivételt a skandináv indíttatásból született nemzeti innovációs rendszerekről szóló szakirodalomban találjuk. Ezeket leszámítva az egyik oldalon a technológiai fejlődés munkahelyromboló hatását hangsúlyozó elméleti és empirikus elemzéseket találunk, a másik oldalon az innovációt minden baj gyógyítására alkalmas, általános csodaszerként misztifikálják. A kettő között ingadozó, kiegyensúlyozottabb értékelések viszonylag ritkák. A téma jelentőségét két, nemrégiben bekövetkezett fejlemény tovább növelte. Egyrészt az Európai Unió 2010-ben elfogadott tízéves stratégiája az okos, inkluzív és fenntartható növekedést helyezte fejlesztési politikájának középpontjába (*European Commission 2010*). E célkitűzések közül az okos a legújabb technológiai fejlesztések termékeinek szinte állandó jelzője, az inkluzivitás egyértelműen a társadalmi egyenlőségek növelésére utal, míg a fenntarthatóság az emberi tevékenységek környezeti hatásainak figyelembevételére hívja fel a figyelmet. Ezzel összefüggésben említést érdemel az Európai Bizottság „Employment and Social Development in Europe” 2014-es publikációja, amelynek harmadik fejezete a munka jövőjét tárgyalva expliciten jelzi a „munka minőségének és a munkaszervezetnek a jelentőségét az intelligens és inkluzív növekedésben” (*European Commission 2015: 137*).

A másik tényező, amely a technológiai változások társadalmi hatásainak vizsgálatára irányította a figyelmet, az az automatizáció, digitalizáció és robotizáció térnyerésének köszönhető, mind az ipari és mezőgazdasági termelésben, mind pedig a szolgáltatásokban.

Az EU Horizont 2020 kutatási programja által támogatott „Quality of Jobs and Innovation Generated Employment Outcomes” (QuInnE)<sup>1</sup> projekt éppen ezeket az összefüggéseket vizsgálja kvalitatív és kvantitatív kutatási eszközök párhuzamos használatával. A kutatás célja az innováció, valamint a foglalkoztatás mennyiségi és minőségi aspektusainak együttes elemzése és értékelése. A kutatás során külön elemzést készítettünk az európai és nemzeti innovációs stratégiák elmúlt húsz évét felölelő fejlődéséről, melynek során arra a meglepő eredményre jutottunk, hogy az innováció társadalmi aspektusaival – az észak-európai, valamint néhány kontinentális és angolszász ország kivételével – még a közpolitikák szintjén sem találkozunk, ami meglehetősen szűkre szabja e politikák hatókörét (*Makó–Illéssy–Warhurst 2016*).

Tanulmányunkban az automatizáció példáján keresztül mutatjuk be a technológiai innovációk komplex társadalmi hatásait, amerikai, európai és magyar kvantitatív elemzéseken keresztül. Elemzésünk szerkezete a következő. Az első rész röviden áttekinti az automatizáció történetét, a második rész az automatizáció foglalkozásokra, munkafeladatok struktúrájára gyakorolt hatásait tárgyalja. A harmadik rész az európai folyamatokra koncentrálna foglalkozik az ún. „skill-biased” technológiai változásokkal. A negyedik rész az európai munkavégzési formák összehasonlítását ismerteti, a 2008-as pénzügyi válságot megelőző és közvetlenül követő időszakban. Végül az összegzés mellett jelezzük a legfontosabb jövőbeni kutatási kihívásokat.

<sup>1</sup> A QuInnE projekt száma: 649497, a projekt honlapja: [www.quinne.eu](http://www.quinne.eu)

## Az automatizáció története

A technológiai változások foglalkoztatásra gyakorolt negatív hatásairól szóló pesszimizta előrejelzéseknek, az ún. „*automatizációs nyugtalanságnak (automation anxiety)*” jelentős tradíciói vannak a társadalomtudományokban.<sup>2</sup> John Maynard Keynes (1931) már a XX. század első harmadában előre jelezte a technológiai munkanélküliséget mint a gazdasági fejlődés új betegségét, mindazonáltal felhívta a figyelmet arra is, hogy a fejlődésben lemaradó országok hosszabb távon kedvezőtlenebb helyzetbe kerülnek, míg a technológiai változásokat kísérő alkalmazkodási nehézségek átmeneti jellegűek. Leontief (1952) ehhez képest pesszimistább nézetet képviselt, amikor arról írt, hogy a jövőben a munka egyre kevésbé lesz fontos, a gépek egyre több munkást fognak tudni helyettesíteni, miközben ekkor még nem látszódtak azok az új iparágak, amelyek a feleslegessé vált munkaerőt képesek lennének foglalkoztatni.

Mintegy fél évszázadon keresztül a technológiai változásokkal kapcsolatos, tömeges munkanélküliséget előrejelző nézetek nem igazolódtak be. Az új technikák bevezetését kísérő foglalkoztatási gondok, a technológiai munkanélküliség átmeneti, rövidtávú alkalmazkodási nehézségeknek számítottak. Emellett jelentős bukások jelezték az automatizációban rejlő lehetőségek korlátait. Az 1980-as években például a Volkswagen elindította a „Halle 54” néven ismertté vált projektjét, amelyet a jövő „automatizált gyáráként” hirdettek meg, és amely a gyár wolfsburgi üzemének végszereldejében bevezette a számítógép által vezérelt gyártást (Computer Integrated Manufacturing, CIM). Ám a kísérlet legendás kudarccal végződött, óriásira nőtt a selejtes autók száma, azok javítása ráfizetésessé tette a gyártást. Az 1980-as évek végére a termelés totális automatizálására irányuló törekvések abbamaradtak, az emberi tényező teljes kiiktatását célzó megoldások megbuktak. Hackot és Pfeiffert idézve, Kopp és munkatársai a VW sikertelen automatizációs törekvéséről, mint a racionalizáció és a modernizáció szűklátókörű technológiai megközelítésének állatorvosi lováról beszéltek, ahol még a munkaszervezetet is technológiaként interpretálták. Szerintük ez a megközelítés ugyanúgy elérte a határait, mint annak idején a taylorizmus. Mindkét kísérlet bukásának alapvető oka, hogy racionalizációs stratégiájuk az emberközpontú munkaszervezés radikális megkérdőjelezésén alapult (Hack 1994; Pfeiffer 2010; mindkettőt idézi Kopp–Howaldt–Schultze 2016). A nagy kérdés azóta is változatlan: milyen mértékben iktatható ki az ember a termelési folyamatokból vagy éppen a szolgáltatások megszervezéséből.

Az intelligens robotok, a vezető nélküli autók, a 3D nyomtatás stb. beköszöntésével ismét tanúi lehetünk a technológiai munkanélküliséget vagy általánosabban megfogalmazva az ún. automatizációs nyugtalanságot képviselő nézetek feltámadásának (Brynjolfsson–McAfee 2014; Ford 2015). Mindazonáltal a korábbi nézetekkel szemben, a digitalizáció változatos formáival foglalkozó szakemberek hangsúlyozzák, hogy a robotok

<sup>2</sup> Fontos ugyanakkor már most tisztázni, hogy bár legtöbbször szinonimaként használjuk az automatizáció és digitalizáció fogalmát, azok némileg más tartalommal bírnak. Szigorúbb értelmezésben *automatizáció* alatt azt a jelenséget szokás érteni, amikor az emberi munkavégzést géppel helyettesítik ugyanabban a munkafeladatban. A *digitalizáció* ezzel szemben azt a jelenséget takarja, amelynek során szenzorokat és egyéb digitális eszközöket használnak abból a célból, hogy a termelés vagy éppen a logisztika bizonyos folyamatait digitálisan továbbítható és feldolgozható formára alakítsák. Közös bennük az információs-kommunikációs technológiák használata, ebből adódóan pedig a munkavégzésre és a foglalkoztatásra gyakorolt hatásuk is sok esetben hasonló.

napjainkban és főleg a jövőben az embernek nem ellenségei, inkább együttműködő partnerei lesznek. A technológiai változások foglalkoztatásra gyakorolt hatásairól meglehetősen eltérő becslések jelennek meg. Szalavetz Andrea (2018) valóságos „számháborúhoz” hasonlítja ezeket az egymást túllícitáló, közeli foglalkoztatási katasztrófát vizionáló jóslatokat. Az USA-ban például, Frey és Osborne (2015) szerint az alkalmazottak mintegy felének (47%) a munkáját számítógépek és algoritmusok váltják ki a következő egy-két évtizedben. Bowles (2014) szerint az európai munkahelyek 45–60%-át fogják automatizálni. Európán belül, a szakemberek szerint a német gazdaságban több mint minden második (59%) munkahelyet fenyegeti az automatizáció kockázata (Brzeski–Burk 2015).

A legújabb elemzések az automatizáció és a robotizáció foglalkoztatásra gyakorolt hatásairól az említetteknel differenciáltabb következményekre hívják fel a figyelmet, valamint elvetik a radikális változásokat képviselő, leegyszerűsítő forgatókönyveket. Például a nemzetközileg elismert tanácsadó cég, a McKinsey & Company egyik legújabb kutatása – amelyben mintegy 800 foglalkozás kétezernél is több tevékenységét elemezték részletesen az USA-ban – arra figyelmeztet, hogy a következő évtizedben az automatizáció csak nagyon kevés foglalkozás teljes eltűnését fogja eredményezni. Ehelyett olyan átfogó átalakulásról van szó, amely kisebb vagy nagyobb mértékben minden foglalkozást érinthet, a munkafeladat tartalmától függően (Chui–Manyika–Miremadi 2016). Az OECD 21 országára vonatkozó legújabb elemzés (Arntz–Gregory–Zierhan 2016) a fenti kutatáshoz nagyon hasonló következtetésekre jutott, Frey és Osborne (2015) 47%-os becslésével szemben szerintük az amerikai foglalkozásoknak alig egytizede (9%) van kitéve a megszűnés kockázatának.

### **Az automatizáció hatásainak differenciáltabb megközelítése: helyettesítés vagy kiegészítés?**

Mint látható, a módszertani választásnak súlyos következményei vannak a kapott eredmények vonatkozásában. A munkatudományi tanulmányok területén két domináns koncepciót lehet megkülönböztetni egymástól. Az első azt igyekszik felmérni, hogy a gazdaság egyes szektoraiban vagy foglalkozásaiban milyen mértékű az információs-kommunikációs technológiák (IKT) jelenléte, majd ebből igyekszik valamilyen becslési eljárással előre jelezni, hogy e technológiák további fejlődése és térnyerése milyen hatással lehet a foglalkoztatásra. Az ennél differenciáltabb megközelítés az egyes munkahelyekre jellemző munkafeladatok szintjén méri fel az automatizációnak/digitalizációnak való kitettséget, majd ebből alkot aggregált becsléseket. Tanulmányunkban ez utóbbi irányzattal foglalkozunk részletesebben.

Ez utóbbiak közül az egyik legjelentősebb elemzést David H. Autor (2014), a Massachusetts Institute of Technology (MIT) közgazdásza végezte el, aki a munkafeladatok szintjén elemezte az automatizáció lehetséges hatásait. Elméleti kiindulópontként Polányi Mihály munkáját használta. A személyes tudás struktúrájának kutatásában az egyik legnagyobb nemzetközi elismertséggel rendelkező, magyar származású tudós a hallgatólagos (tacit) tudás szerepét vizsgálva jutott arra a felismerésre, hogy többet tudunk, mint amit a saját szavainkkal el tudunk mondani (Polanyi 1966). Polányi az emberi tudások két fő csoportját különböztette meg: a könnyen kodifikálható, formalizáltan viszonylag könnyen átadható *explicit* tudásokat, valamint a hallgatólagos (*tacit*, személyes) tudásokat, amelyeket nehéz vagy lehetetlen kodifikálni. Autor (2014) az egyes munkafeladatok

elvégzéséhez szükséges tudások explicit és tacit elemeinek arányát vizsgálva a foglalkozások három nagyobb csoportját különböztette meg: a magas absztrakciós képességet igénylő foglalkozásokat (*abstract-intensive*), a szabályokkal nagyon kimerítően körülírható, rutinizált foglalkozásokat (*routine-intensive*), és a bizonyos fokú kézügyességet igénylő fizikai foglalkozásokat (*manual-intensive*). Az érvelés szerint e három típus nagyon különböző mértékben van kitéve az automatizálás veszélyének: „Az emberi munkavégzés azon feladatai vannak leginkább kitéve a számítógépesítésnek, amelyek explicit, kodifikálható eljárásokon alapulnak – mint például a szorzás –, ahol a számítógépek ma már bőven túltesznek az emberi munkavégzésen sebességben, minőségben, pontosságban és költséghatékonyságban. Ezzel szemben azok a feladatok legellenállóbbak az automatizálással szemben, amelyek rugalmasságot, ítélőkészséget és józan észet igényelnek – olyan készségeket tehát, amelyeket csak hallgatólagosan értünk meg, mint például a hipotézisek felállítása, vagy hogy miként tartsunk rendet egy gardróbban. Ezekben a feladatokban a számítógépek gyakran rosszabbul teljesítenek, mint egy óvodás gyermek.” (Autor 2014: 129.)

A foglalkozások három csoportjának elkülönítését követően Autor az amerikai foglalkoztatási statisztikák felé fordult, és megpróbálta a tíz nem mezőgazdasági foglalkozási főcsoportot beilleszteni hármastipológiájába. Az *első kategóriába* kerültek a vezetői foglalkozások, illetve a felsőfokú vagy középfokú képzettség önálló alkalmazását igénylő foglalkozások, melyek általában magasabb bért fizetnek és magas szintű szakképzettséget igényelnek. A *második kategóriába* Autor az értékesítésben, az irodai és adminisztratív állásokban, a termelésben, összeszerelésben, javításban és az egyéb, kézügyességet igénylő szakmákban dolgozókat sorolta. Itt részben olyan közepes képzettséget igénylő fehérgalléros állásokról van szó, amelyekben jellemzően magas a női foglalkoztatottság, részben pedig a jellemzően férfiak által betöltött közepes vagy annál alacsonyabb képzettséget igénylő kékgalléros foglalkozásokról. A foglalkozások *harmadik csoportjába* olyan állások tartoznak, mint a védelmi szolgáltatások, a személyes segítségnyújtás szakmái, a takarítás, vendéglátás stb. Ezek olyan foglalkozások, melyek az átlagnál alacsonyabb bért fizetnek és / vagy alacsonyabb szakképzettséget igényelnek. Autor szerint a digitalizáció elsősorban a második kategóriába tartozó állásokat veszélyezteti, mivel ezek a leginkább rutinizálható munkatevékenységek.

Ezt követően Autor az Egyesült Államok foglalkoztatási trendjeit elemezte 1979-ig visszamenőleg a három foglalkozási csoportban. Az adatok igazolják feltételezését, a középső foglalkozási csoportban foglalkoztatottak aránya történelmi távlatban is folyamatosan csökken. Közel négy évtized foglalkoztatási statisztikái egyértelmű kiüresedést (*hollowing out*) mutatnak a második foglalkozási csoportban, vagyis a közepes szakképzettséget igénylő fehérgalléros, illetve a közepes és alacsony szakképzettséget igénylő kékgalléros munkahelyeken. Sőt, hasonló trend rajzolódik ki az európai foglalkoztatási adatokból is. Autor szerint ez a csökkenés legalább részben az automatizáció és a digitalizáció térnyerésével magyarázható.

Azonban az automatizáció hatása nem merül ki a romlásban, vagyis a munkahelyek megszűnésében, hanem sokkal komplexebb utakon érvényesül: „Az a tény, hogy egy feladatot nem lehet számítógépesíteni, még nem jelenti azt, hogy a számítógépek térnyerése egyáltalán ne lenne rá hatással. Éppen ellenkezőleg, azokban a feladatokban, amelyekben számítógépek nem tudják teljes egészében helyettesíteni az emberi munkát, általában kiegészítik azt. Márpedig erről az alapvető fontosságú körülményről hajlamosak vagyunk

megfelelkezni.” (Autor 2014: 136.) Ezekben az esetekben a digitalizáció a foglalkoztatásra nincs közvetlen hatással, azonban nyilvánvalóan befolyásolja a munkavégzés feltételeinek minőségét (*job quality*). Mint látható, az automatizáció hatása sokkal összetettebb mechanizmusokon keresztül érvényesül, amely nem egyszerűsíthető le a technológiai munkanélküliségtől való, időről időre visszatérő félelemre. Autor elemzése azt mutatja, hogy négy évtized távlatából sokkal inkább beszélhetünk foglalkozási polarizációról, vagyis a magas képzettséget igénylő és jól fizetett állásokban, valamint az alacsony képzettséget igénylő, alacsony bért nyújtó állásokban foglalkoztatottak számának növekedéséről a középén „kiüresedő” foglalkozások kárára, ahol jelentős csökkenést mutatnak a statisztikák.

### Az európai helyzet: polarizációt vagy a képzettségi szint általános emelkedését hozzák-e a technológiai változások?

Azonban nem mindenki osztja a polarizációs érvelést. Az Európai Alapítvány az Élet- és Munkakörülmények Javításért (Eurofound) égisze alatt nemrégiben publikált tanulmányukban Fernández-Macías, Hurley és Bisello (2016) az automatizáció lehetséges hatását igyekeztek felmérni az európai foglalkozási struktúrára. A technológiai fejlődés által generált foglalkoztatási változások szakirodalmát elemezve arra jutottak, hogy azon belül két nagyobb megközelítés különböztethető meg: a képzettség szerepét felértékelő-, illetve a rutinmunkák szerepének csökkenését vizionáló technológiai változás (*skill-biased vs. routine-biased technological change*). Az előbbi az elmúlt évtizedek foglalkoztatási trendjeit a képzettségi struktúra folyamatos emelkedésének (*skill upgrading*) narratívájában látta, míg az utóbbi (ebbe a vonulatba tartozik Autor elemzése is) a foglalkoztatási polarizáció elméleti keretében értelmezi ugyanezeket az adatokat, és ennek megerősítésére keres bizonyítékokat. „A képzettség emelkedésének narratívája a foglalkoztatási struktúra képzettségi szintje többé-kevésbé lineáris javulásának mintáját várja, amelyben a legnagyobb növekedés a legjobban fizetett (és legmagasabb szakképzettséget igénylő) állásokban következik be, míg a legkisebb növekedésre a legkevésbé jól fizetett (és legalacsonyabb szakképzettséget igénylő) munkahelyeknél lehet számítani, a struktúra közepén pedig közepes a növekedés. A polarizációs narratíva ettől főként abban tér el, hogy egészen más növekedési dinamikát rendel a foglalkoztatási struktúra középső és alsó szegmenseihez: középén a legkisebb a növekedés, míg a struktúra két végén viszonylagosan nagyobb növekedést mutat ki, fokozatosan kiüresedő középpel.” (Fernández-Macías–Hurley–Bisello 2016: 11.) Ez a polarizációs hatás következett be az európai kis- és középvállalati (KKV) szektorban is: „A 2008–2010-es válság a munkahelyek számának jelentős csökkenésével járt Európában. [...] A munkahelyek polarizációjának általános trendje megfigyelhető volt a KKV-szektorban is, ahol a legalacsonyabb és a legmagasabb bérekkal rendelkező állások számának aránya nőtt a közepesen fizetett állások rovására.” (Mandle et al. 2016: 19.) Hasonló trendről számol be az IMF legfrissebb átfogó elemzése is, amely kiemeli, hogy a polarizáció által leginkább sújtott szektor a szolgáltatásoké (pénzügyi szolgáltatások, közigazgatás, egészségügy, oktatás) volt. Az elemzés másik fontos megállapítása szerint, bár a rendelkezésre álló adatok hiányosak, vannak arra utaló jelek, hogy a technológiai változásoknak leginkább kitétt szektorokban a polarizáció erőteljesebb volt (*International Monetary Fund 2017*).

Annak érdekében, hogy a rendelkezésre álló, többnyire elnagyolt elemzéseknél pontosabb képet alkothassanak a pénzügyi és gazdasági válságot (2008) követő európai foglalkoztatási trendekről, Fernández-Macías, Hurley és Bisello (2016) kombinálták a foglalkozási csoportokat vizsgáló megközelítést az ágazati szintre koncentráló elemzésekkel, vagyis az alapvető vizsgálati egységük az egyes ágazatokon belül megtalálható foglalkozások voltak. Ezeket azután az átlagkereset alapján kvintilisekbe sorolták, majd így vizsgálták az elért foglalkoztatási szinteket a válság előtt, alatt és után. Jelen tanulmányban nincs elég hely arra, hogy részletesen ismertessük akár a módszertant, akár az analízis után kapott eredményeket, így csak a mi szempontunkból legfontosabb három megállapításról teszünk említést.

Először is, a szerzők szerint az európai foglalkoztatási trendekre mindig is egyszerre volt jellemző a képzettségi szint emelkedése és a polarizáció, ezek mértéke azonban dinamikusan változott az évek során. A válság előtt a képzettségi szint emelkedése volt domináns, miközben a polarizálódás sem szűnt meg, csak ehhez képest reziduális mértékű maradt. A válság hatására a polarizációs hatás egyértelműen felerősödött, ugyanakkor a legfelső kvintilishoz tartozó állásokban sem szűnt meg a foglalkoztatás növekedése, tehát a felzárkózási (*upgrading*) narratíva is érvényesült. A legutóbbi évek (2013 második negyedétől 2015 második negyedévéig tartó) fejleménye egy nagyon kiegyenlített foglalkoztatásnövekedés egészen minimális arányú eltolódással a magasabb képzettséget igénylő állások felé. Egyelőre nincs jele annak, hogy összeurópai szinten csökkenne a képzettségi igény, az ugyanakkor igaz, hogy a válság előtti évekhez képest az igényszint növekedése jóval kevésbé egyértelmű (Fernández-Macías–Hurley–Bisello 2016).

Másodszor, habár a foglalkoztatás változásának legfrissebb fejleményei kevésbé illeszkednek bele a képzettségi szint emelkedéséről szóló narratívába, mint a válság előtti időszak trendjei, a képzettség egyértelmű csökkenése csak két országban volt megfigyelhető: „A 2011–2015 közötti négy esztendőben Magyarországon és Olaszországban a foglalkoztatás az alacsonyabb képzettséggel rendelkezők esetében nőtt. Ezen országok esetében a foglalkoztatás bővülése a legkevésbé jól fizető állásokban volt a legintenzívebb, míg a jól fizető állások esetében volt a legalacsonyabb. [...] Általános európai szinten ezzel szemben a magasabb végzettségűek körében nagyobb arányban nőtt a foglalkoztatás 2011 és 2015 között, miközben némi polarizáció is megfigyelhető volt – a képzettségi hierarchia alján ugyanis valamivel gyorsabb volt a foglalkoztatás növekedése, mint annak közepén.” (Fernández-Macías–Hurley–Bisello 2016: 13.)

Harmadszor, miközben ágazati szinten a legnagyobb növekedést a szolgáltatási szektor produkálta, a feldolgozóipar némely területein is számottevően nőtt a foglalkoztatás, például az élelmiszeriparban vagy a Magyarországon különösen fontos autóiparban. Ezekben az alágazatokban ráadásul a legnagyobb növekedés a legmagasabban fizetett állásokra volt jellemző.

## Automatizáció és kreativitás

A tudományos közösségben a mai napig nincs konszenzus annak tekintetében, hogy az automatizáció hatása vajon összességében pozitív hozadékkal járó folyamat-e, vagy a jóval problematikusabb, társadalmi konfliktusokat generáló polarizációs narratíva argumentációját támasztja alá. Van okunk azt feltételezni, hogy egy adott ország intézményi kontextusán múlik, nyertese vagy éppen vesztese lesz-e ennek a folyamatnak. Ha az

automatizáció számos esetben kiegészíti, megkönnyíti majd az ember munkáját, lehetővé téve, hogy a tevékenységek közül a legfontosabbakra koncentráljon, az azt is jelenti, hogy megnő a kreativitás szerepe. Legalábbis azokban az országokban, ahol megfelelően reagáltak a megváltozott technológiai feltételrendszerre, például az oktatási és a képzési rendszer átalakításával, új innovációs politikai célok megfogalmazásával, a munkaügyi kapcsolatok fejlesztésén keresztül vagy éppen a közigazgatás/közszféra megújításával. Ennek a fordítottja is igaz lehet, ahol későn vagy nem megfelelő módon reagálnak az olyan diszruptív, a korábbi technológiai paradigmához képest radikális újdonságot hozó technológiai áttörések jelentette kihívásokra, mint az automatizáció, ott a negatív hatások dominálnak majd a pozitívakkal szemben.

Ebben a versenyben persze az egyes országok nem egyenlő esélyekkel indulnak, okkal feltételezhetjük, hogy például a világgazdaság centrumához tartozó államokban eleve inkább adottak a feltételek a politikai, társadalmi és gazdasági rendszer átalakításához, mint a gazdaságilag erősebben függő helyzetben lévő perifériákon. Megjegyzendő, hogy a gazdaságilag fejlett, a tőkés gazdaságok centrumába tartozó országok számára is különleges, történelmi kihívást jelent a digitalizáció kihívásaira történő megfelelő válaszok azonosítása és azok gyakorlati megvalósítása. Ebben a folyamatban különlegesen fontos szerephez jut az érintett társadalmi és gazdasági szereplőkkel folytatott dialógus. A legfrissebb brit kormányzati elemzések például egymillió munkavállalót érintő továbbképzés jelentőségét hangsúlyozzák a gazdaság tartós versenyképességének fenntartásában (*Made Smarter 2017*). A brit elemzés arra is felhívja a figyelmet, hogy a digitalizáció következtében „a jelenleg általános iskolába járó gyerekek mintegy kétharmada felnőtt korában olyan állásban fog dolgozni, amely ma még nem is létezik” (*Made Smarter 2017: 75*).

Egy hamarosan megjelenő tanulmányunkban megkíséreltük elemezni a munka világában várható trendeket (*Makó–Illéssy–Borbély 2018*). Mindehhez az Európai munkakörülmény-felmérés (European Working Conditions Survey, EWCS) több hullámának adatait elemeztük. A mára mintegy negyvenezer európai munkavállaló megkérdezésén alapuló felmérést ötévente végzik el (*Eurofound 2015*); a feltett kérdések egy része alapján lehetőség van arra, hogy a munkafeltételek bizonyos kognitív elemeit, illetve a munkakörökben elvárt autonómia szintjét azonosítsuk. Ez a két dimenzió különösen fontos az automatizáció általi kitettség megállapítása szempontjából, hiszen – Autor (2014) alapján – amíg a gépek nem tanulnak meg tanulni, addig csak olyan tevékenységek automatizálhatók, amelyek szabályai viszonylag könnyen programozhatók (átlátható, explicit módon könnyen megfogalmazható rutinokon alapulnak), és nem igényelnek ad hoc szituációktól függő emberi döntéseket.

Az említett elemzésünkhöz képest jelen írásunkban annyi az újdonság, hogy azóta kielemeztük a 2015-ös adatfelvételi hullám eredményeit is, ezeket fogjuk röviden összevetni a 2005-ös felmérés adataival. A válaszadók közül kiszűrtük azokat, akik nem munkavállalók (hanem például munkanélküliek vagy háztartásbeliek), majd a 10 főnél kevesebb munkavállalót foglalkoztató szervezetekben dolgozókat. Nem szerepelnek az elemzésben továbbá azon dolgozók, akik a mezőgazdaság, halászat ágazataiban és a közszféra által érintett egyes szektorokban (oktatás, egészségügy) dolgoznak. Az egyszerűség és a rövidség kedvéért Málta és Ciprus adatai nem szerepelnek külön a táblázatokban, csak az európai átlag részeként. A munkafeladatok kognitív dimenzióinak, illetve a munkaköri autonómia mértékének azonosítására, Lorenz és Lundvall (2010) alapján a



következő hat változót használtuk: problémamegoldó képesség fontossága a munkavégzés során, új dolgok tanulásának lehetősége, munkafeladatok komplexitása, saját ötletek használatának lehetősége a munkavégzésben, valamint az autonómia jelenléte a munkavégzés módszerének, illetve a munkafeladatok sorrendjének megválasztásában.

A klaszterelemzés eredményeként a munkakörök három nagyobb csoportja volt elkülöníthető: a  *kreatív*  munkahelyek csoportjába azok a munkakörök kerültek, ahol a dolgozóknak a kognitív képességeiket nagymértékben kell mozgósítaniuk a munkavégzéskor, és munkájuk során nagyfokú autonómiát élveznek. A  *taylori*  elvek alapján szerveződő állások képviselték a skála másik végét, a kognitív képességek igénybevétele és az autonómia ezekre az állásokra volt a legkevésbé jellemző. A kettő között található az úgynevezett  *ellenőrzött problémamegoldók*  ( *constrained problem solvers* ) csoportja. Ezekben a munkakörökben a dolgozók munkáját viszonylag magas kognitív elvárások mellett rendkívül alacsony szintű autonómia jellemzi (a részletes módszertani leírást lásd a  *Függelékben* ). A fentiekből következik, hogy feltételezésünk szerint az automatizáció által leginkább érintett alkalmazottak a taylori munkakörben dolgozók, míg a kreatív és – valamivel kisebb mértékben – az ellenőrzött problémamegoldó munkahelyeket kevésbé drasztikusan érintik az automatizáció folyamatai.

Az EU-27 átlagának változását elemezve azt látjuk, hogy a vizsgált tízéves periódusban az egyes munkahelyek arányában alig-alig tapasztalható változás. Az ellenőrzött problémamegoldókként definiált munkahelyeken<sup>3</sup> az európai munkavállalók mintegy egynegyede dolgozik, kreatív munkahelyen pedig felük. Mint az az  *1. táblázatból*  is látható, a stabil európai átlag jelentős differenciákat és dinamikákat fed el az egyes országcsoportok között. Nem meglepő módon a  *skandináv*  országokban találjuk arányaiban a legtöbb kreatív munkahelyet, az ottani állások mintegy háromnegyede támaszkodik jelentős mértékben a munkavállalók kognitív képességeire és biztosít számukra magas szintű autonómiát. A három ország közül Dániában és Finnországban nőtt is az arányuk a vizsgált tíz év alatt, Svédországban csökkent, bár eleve ott volt a legmagasabb. A taylori munkahelyek aránya ezzel párhuzamosan a legalacsonyabb Európában, és jelentősen csökkent vagy – Svédország esetében – stagnált 2005 és 2015 között.

A  *kontinentális*  országcsoport jóval heterogénebb képet mutat. Némileg meglepő módon Németország lefele lóg ki ebből a klaszterből, a kreatív munkahelyek aránya nem éri el az 50%-ot, miközben a tayloriak részesedése közel 30%. Ez utóbbiak aránya Luxemburgban a legalacsonyabb, a skandináv országok szintjén mozog, ami a pénzügyi szektor fejlettségével magyarázható. Nagy különbség azonban az északi országokhoz képest, hogy itt jóval nagyobb az ellenőrzött problémamegoldó állásokban dolgozók aránya. Nagyjából annyival nagyobb arányban dolgoznak korlátozott autonómiát biztosító munkahelyeken, mint amennyivel kevesebben kreatívban, és ugyanez jellemző Franciaországra is. Hollandia esetében – Németországhoz hasonlóan – ez a differencia egyértel-

<sup>3</sup> Néhol nem jelezzük külön, de fontos hangsúlyozni, hogy nem a munkavállalókat, hanem a munkahelyeket (munkaköröket) jellemezzük kreatívként vagy tayloriként. Egy alulképzett munkavállaló is éppen úgy dolgozhat kreatív munkahelyen, mint ahogy sajnálatos módon igen sok magasan kvalifikált szakembert találunk kevésbé kreatív állásokban. Elemzésünk éppen arra igyekszik rávilágítani, hogy bár a foglalkoztatottak képzettségi szintje igen fontos egy ország versenyképessége szempontjából, legalább ilyen fontos kérdés annak vizsgálata, hogy a munkaszervezetek mennyire innovatívak, milyen mértékben használják munkavállalók tudását, illetve mennyire ösztönzik őket arra, hogy tudásukat fejlesszék és megosszák egymással.

műen a taylori munkahelyek nagyobb arányát eredményezi. Ez annál is figyelemre méltóbb, mivel 2005-ben Hollandia még közelebb állt a skandináv országcsoporthoz, mint a kontinentálishoz. A válság évei azonban radikális változást hoztak ebben, méghozzá negatív irányban.<sup>4</sup> Ausztriában ezzel szemben jelentősen nőtt a kreatív munkahelyek aránya.

**1. táblázat:** A munkahelytípusok eloszlása az EU régi tagállamainak országcsoportjaiban

	2005			2015		
	KR	EPM	TAY	KR	EPM	TAY
Skandináv országok						
Dánia	74	13	13	77	14	9
Finnország	67	20	13	73	18	9
Svédország	80	10	10	74	15	11
Kontinentális országok						
Ausztria	51	29	20	57	25	19
Belgium	56	20	23	59	19	21
Franciaország	59	19	21	62	24	14
Hollandia	71	16	13	63	16	21
Luxemburg	63	18	19	65	24	11
Németország	51	25	24	49	23	29
Mediterrán országok						
Görögország	40	32	28	28	32	40
Olaszország	40	28	33	45	16	38
Portugália	42	24	34	41	28	31
Spanyolország	37	28	35	47	28	25
Angolszász országok						
Írország	58	19	22	55	21	24
Egyesült Királyság	50	20	30	59	21	20
<b>Az EU-27 átlaga</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

*Jelmagyarázat:* KR = Kreatív munkahelyek, EPM = Ellenőrzött problémamegoldó munkahelyek, TAY = taylori munkahelyek.

*Forrás:* Saját számítások az EWCS 2005 és 2015 alapján

<sup>4</sup> Annak eldöntése, hogy e változásokban mekkora szerepet játszott a válság, a technológiai változások térnyerése vagy egy harmadik tényező, meghaladná ezen írás kereteit. Írásunkban azért utalunk mégis a válságra, mivel nyilvánvaló, hogy az ilyen mértékű megrázkódtatások a munkahelyeket sem hagyják érintetlenül, különösen a munkafeladatok kreatív dimenzióját, illetve a munkavállalók által élvezett autonómia mértékét illetően.

Az *angolszász* országok esetében a válság időszaka szintén konvergens folyamatokat indított el a klaszteren belül. 2005-ben Írországra még a munkahelyek 58%-a kreatív volt, ami 2015-re 55%-ra csökkent. Ezzel szemben az Egyesült Királyságban ugyanezen időszak alatt 50%-ról 59%-ra nőtt ez az arány. Érdekes módon ez a jelentős növekmény szinte kizárólag a taylori munkahelyek kárára történt, az ellenőrző problémamegoldó munkakörök száma alig változott. A számok nyelvén ezt azt jelenti, hogy az Egyesült Királyságban 30%-ról 20%-ra csökkent a legkevésbé kreatív munkahelyek aránya tíz év alatt.

Nem meglepő módon a *mediterrán* országokban a legalacsonyabb a kreatív munkahelyek aránya. Az már sokkal érdekesebb fejlemény, hogy ezen országok többsége a válság ideje alatt tudta csökkenteni a lemaradását az EU-27 átlagával szemben. Ebben Spanyolország járt az élen, ahol a kreatív munkahelyek aránya 37%-ról 47%-ra nőtt, de Olaszországban is 40%-ról 45%-ra nőtt a részesedésük. Portugáliában nem változott az arányuk, egyedül Görögországban csökkent drasztikusan, 40%-ról 28%-ra.<sup>5</sup> Ezzel párhuzamosan a taylori munkahelyek aránya kiugróan magas nemcsak a régi tagállamokhoz, de a posztoszocialista országok többségéhez képest is (lásd a következő bekezdésben). A két végpontot ebben a tekintetben is Spanyolország és Görögország képviseli, előbbiben 10 százalékponttal csökkent, utóbbiban 12 százalékponttal nőtt a legkevésbé innovatív munkahelyek aránya. További érdekesség, hogy Olaszországban nemcsak a leginnovatívabb, de ezzel egy időben a legkevésbé innovatív munkahelyek aránya is nőtt 2005-ről 2015-re.

Nem kevésbé érdekes és változatos képet mutat a *posztoszocialista* országcsoport sem (2. táblázat). Az *északkelet-európai* országok, vagyis a Baltikum országai közül Észtország egyértelműen kiemelkedik, a kreatív állások magas aránya és általában a munkahelyek típusainak általános eloszlása a kontinentális klaszter fejlettebb országaihoz hasonlít. Litvánia a közepesen teljesítők között található, az állások kevesebb mint fele kreatív, a maradék egyenlően oszlik meg a másik két állástípus között. Az igazán meglepő Lettország esete, amely az egész EU egyik legkevésbé fejlett országa ebből a szempontból, holott 2005-ben még a régió egyik éllovasának számított. Sőt, a táblázatban a 2010-es adatok nem szerepelnek, de érdemes elmondanunk, hogy akkor még erősített is pozícióján, a drasztikus romlás mindössze az utolsó öt évben következett be. A *közép-európai* országok közé a visegrádi országok tagjait és Szlovéniát soroltuk, bár ez utóbbi jelentősen eltér a többiektől, ami a munkahelyek innovativitását illeti. A kreatív munkahelyek 55%-os aránya az angolszász országokéhoz hasonlatos, Észtországhoz hasonlóan egyértelműen kiemeli Szlovéniát ezen országok tágabb csoportjából. Ami még feltűnő a régiókhöz tartozó országok kapcsán, hogy a másik négy tagállamban mindenhol csökkent a kreatív állások aránya. Sajnálatos módon e csökkenés éppen Magyarországon volt a legerőteljesebb, 44%-ról 37%-ra esett vissza az arányuk. További aggasztó fejlemény, hogy Magyarország az egyetlen ebből az ötös fogatból, ahol a legkevésbé innovatív, taylori munkahelyek aránya meghaladja a minimális autonómia mellett, de a munkavállalók tudására mégis csak építő, ellenőrzött problémamegoldóké. Nem kevesebb mint 6 százalékponttal nőtt ezen álláshelyek aránya tíz év alatt. A helyzet Lengyelországban is hasonló, a kreatív állások térvesztése elsősorban a taylori munkahelyek számának nö-

<sup>5</sup> Ez utóbbi egyben jelzi azt is, hogy a technológiai változás mellett a válságnak is komoly szerepe volt a munkahelyi klaszterek alakulásában.

vekedésével valósult meg. A visegrádiak gyengélkedése azt is eredményezte, hogy a két *délkelet-európai* tagállam, Románia és Bulgária, jelentősen tudta csökkenteni lemaradását az innovatív munkahelyek arányában. Mindezt úgy érték el, hogy a kreatív munkahelyek aránya nem nőtt, csak jóval kisebb mértékben csökkent, mint például Magyarországon.

**2. táblázat:** A munkahelytípusok eloszlása a poszt szocialista országokban, az EU új tagállamainak országcsoportjaiban

	2005			2015		
	KR	EPM	TAY	KR	EPM	TAY
Északkelet-európai országok						
Észtország	57	25	19	62	21	18
Lettország	52	19	29	35	17	48
Litvánia	39	30	31	45	28	27
Közép-európai országok						
Csehország	43	30	27	38	32	30
Lengyelország	46	32	22	41	30	29
Magyarország	44	29	27	37	30	33
Szlovákia	37	32	31	35	35	31
Szlovénia	52	24	24	55	26	19
Délkelet-európai országok						
Bulgária	40	30	29	38	34	28
Románia	37	39	24	35	37	28
<b>Az EU-27 átlaga</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

*Jelmagyarázat:* KR = Kreatív munkahelyek, EPM = Ellenőrzött problémamegoldó munkahelyek, TAY = taylori munkahelyek.

*Forrás:* Saját számítások az EWCS 2005 és 2015 alapján

## Összegzés és jövőbeni kutatási kihívások

Az infokommunikációs technológiák használatának további térnyerése a termelésben és a szolgáltatásokban ismét a technológiai változások társadalmi hatásainak vizsgálatára irányította a figyelmet. Az automatizáció, digitalizáció és robotizáció keltette „automatizációs nyugtalanság” első éveiben sorra jelentek meg a vészjelző előrejelzések komplett foglalkozások tömeges eltűnéséről. Az elemzések második generációja ennél némileg árnyaltabb eredményekre jutott. Ezzel párhuzamosan a kutatók a foglalkozási csoportok helyett a munkafeladatok tartalmára kezdtek koncentrálni, és ennek alapján megjósolni, hány munkavállalót veszélyeztethet az automatizáció. Ez azzal az előnyvel jár, hogy azon munkahelyek esetében is fel tudjuk mérni a változásokat, ahol az automatizáció nem helyettesíti, csak kiegészíti az emberi munkavégzést, differenciáltabb elemzést téve lehetővé.

Ebből a szempontból különösen fontosnak tartjuk David H. Autor (2014) munkáját, aki ugyan elemzését foglalkozási csoportokra bontva végezte el, Polányi Mihály munkája alapján mégis hasznos elméleti keretet dolgozott ki az automatizáció *munkafeladatok tartalmára* gyakorolt hatásainak elemzéséhez. Értelése szerint azok a munkák lesznek legellenállóbbak az automatizációval szemben, amelyek döntően hallgatólagos (tacit) tudást igényelnek. A munkahelyek két fő csoportja tartozik ide, a kézügyességet és a magas absztrakciós képességet igénylő munkafeladatok. Velük szemben állnak a rutinizált munkahelyek, amelyek – legyenek akár szellemiek, akár fizikaiak – a jövőben könnyedén lesznek helyettesíthetők számítógépekkel vagy robotokkal.

Az európai munkakörülmény-felmérés eredményeire támaszkodva mi ennek alapján igyekeztünk felmérni azt, hogy az Európai Unió egyes országaiban milyen mértékű az automatizációs kitétség, vagyis annak veszélye, hogy munkahelyek nagy számban szűnhetnek meg a technológiai változások következtében. Az adatbázisban a munkafeladatok tartalmának két dimenzióját igyekeztünk hat változón keresztül megragadni: a kognitív vagy tanulási potenciált, valamint a munkakörökre jellemző autonómiát. Ezek alapján a munkahelyek három klaszterét különböztettük meg: az egyaránt magas szintű tanulási képességgel és autonómiával rendelkező kreatív munkahelyeket, az egyaránt alacsony szintű kognitív képességeket és autonómiát igénylő taylori munkahelyeket, valamint a magas szintű tanulási potenciál mellett rendkívül alacsony fokú autonómiát biztosító, ellenőrzött problémamegoldó munkahelyeket. Az elemzésben a 2005-ös és a 2015-ös adatbázisok eredményeit vizsgáltuk, a legfontosabb eredmények a következők:

1. Bár az EU-27 átlagában a munkahelyek klasztereinek eloszlása alig változott a vizsgált tízéves intervallumban, az országok között jelentős különbségek találhatók és fontos átrendeződések érhetők tetten.
2. Az európai országok közül a skandináv országokban a legmagasabb a kreatív és a legalacsonyabb a taylori munkahelyek aránya. Őket követik a kontinentális és az angolszász országcsoporthoz tartozók, a mediterrán és a közép-keleti posztoszocialista országok zárják, utóbbiak valamivel kedvezőbb pozícióban.
3. 2005-ről 2015-re erős konvergencia volt megfigyelhető a skandináv, a kontinentális és az angolszász országcsoporthoz tartozók között, miközben a csoportok közötti különbségek megmaradtak vagy kis mértékben nőttek. Ezzel szemben a mediterrán és a posztoszocialista országcsoporthoz tartozók között jelentős mértékű divergencia volt megfigyelhető.
4. Térségünk országai közül kiemelkedik Észtország és Szlovénia, ahol a kreatív munkahelyek aránya eléri a kontinentális és az angolszász országcsoporthoz tartozókét. Ezzel szemben a visegrádi országokban jelentősen csökkent a kreatív állások aránya, amely sok esetben megközelíti a hagyományosan sereghajtók közé tartozó Románia és Bulgária szintjét.

Magyarországon erősen negatív tendenciák érvényesülnek. Az egyszerűség kedvéért táblázatainkban a 2010-es adatok nem szerepelnek, de az eredményekből világosan kitűnik, hogy ekkortól fordult kedvezőtlenre a helyzet: 2010-ben a kreatív munkahelyek aránya 48%, a tayloriaké 23% volt, öt év alatt az előbbieké 37%-ra esett vissza, az utóbbiaké viszont 33%-ra nőtt. Mindezek a folyamatok azért is aggasztóak, mert a technológiai fejlődéssel a taylori állások automatizációs kitétsége nőhet. Magyarország gazdasági versenyképességét hosszú időn át az olcsó, ám szakképzett munkaerőre, valamint

Európa központjához mért földrajzi közelségére alapozta. Ez a stratégia a kétezres évek elejéig kimondottan sikeres volt, ám az új évezred első évtizedének első felére a további növekedés forrásai kimerültek. Néhány jelentős kivételtől eltekintve a magyar vállalkozások képtelenek voltak magasabb hozzáadott értékkel bíró tevékenységeket magukhoz vonzani. Vannak arra utaló jelek, hogy a magyar gazdaság szegmentált jellege erősödött az utóbbi évtizedekben, egymás mellett élnek és működnek a nemzetközi piacra termelő és szolgáltató, nemzetközileg is élenjáró vállalatok, a magyar piacból élő kis- és középvállalkozások, valamint az egyre növekvő méretű állami vagy félállami szektor szereplői (Makó–Illéssy 2016). A három szegmens közötti gyenge kapcsolat alapvető gátat jelent az ország előtt álló gazdasági lehetőségek kiaknázása szempontjából. Az automatizációval mint újabb veszélyforrással kell számolni a versenyképességi stratégia megalkotásakor. Az Egyesült Királyságban például az Ipar 4.0 fejlődésére kidolgozott stratégiában explicit célként fogalmazták meg, hogy újraépítsék a gazdaság ipari bázisát, és feldolgozóipari tevékenységeket telepítsenek vissza a szigetországba az alacsony munkaerőköltségű országokból (Made Smarter 2017: 8). Ha valóra válnak ezek a forgatókönyvek, az olyan változásokat indíthat be a globális értékláncok szerveződésében, amely alapvető mértékben ingathatja meg Magyarország pozícióit ezen a téren. A magyarnál is olcsóbban és precízebben dolgozó távol-keleti munkaerő ugyan a korábban feltételezettnél kisebb mértékben volt képes veszélyeztetni a magyar munkahelyeket, a német robotok azonban ennél sokkal realitásabb fenyegetést jelentenek a globális értékláncok termelési és szolgáltatási rendszereiben működő, döntően rutin feladatokat tartalmazó munkahelyek számára.

### Köszönetnyilvánítás



Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült (Borbély András, ösztöndíjas).

A kutatás az Emberi Erőforrás Minisztérium 1783-3/2018/FEKUT-STRAT a Pécsi Tudományegyetemen program támogatásával készült (Makó Csaba, Illéssy Miklós).

### IRODALOM

- ARNTZ, M., GREGORY, T. & ZIERAHN, U. (2016) The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189. pp. 1–34.
- AUTOR, D. H. (2014) Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. *National Bureau of Economic Research Working Paper*, No. 20485. pp. 1–46.
- BOWLES, J. (2014) The Computerization of European Jobs. <http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs> [Letöltve: 2018. 01. 11.]
- BRYNJOLFSSON, E. & MCAFEE, A. (2014) *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York – London, W. W. Norton & Company.
- BRZESKI, C. & BURK, I. (2015) Die Roboter kommen: Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. ING DiBa Economic Research. <https://www.ing-diba.de/pdf/ueber-uns/presse/publikationen/ing-diba-economic-research-die-roboter-kommen.pdf> [Letöltve: 2018. 01. 21.]

- CHUI, M., MANYIKA, J. & MIREMADI, M. (2016) Where Machines Could Replace Human – and Where They Can't (yet). (The Technical Potential for Automation Differs Dramatically across Sectors and Activities.) *McKinsey Quarterly*, 2016/3. <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet> [Letöltve: 2017. 12. 03.]
- Eurofound (2015) European Working Conditions Surveys (EWCS). <https://www.eurofound.europa.eu/surveys/european-working-conditions-surveys> [Letöltve: 2018. 03. 31.]
- European Commission (2010) *Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. European Commission, Brüsszel.
- European Commission (2014) *Employment and Social Developments in Europe 2014*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- FERNÁNDEZ-MACÍAS, E., HURLEY, J. & BISELLO, M. (2016) *What Do Europeans Do at Work? A Task-based Analysis: European Jobs Monitor 2016*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- FORD, M. (2015) *The Rise of the Robots*. New York, Basic Books.
- FREY, C. B. & OSBORNE, M. (2015) *Technology at Work: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?* Citi GPS: Global Perspectives & Solutions.
- HACK, L. (1994) Industriesoziologie. In: KERBER, H. & SCHMIEDER, A. (eds) *Spezielle Soziologien. Problemfelder, Forschungsbereiche, Anwendungsorientierungen*. Hamburg, Rowohlt. pp. 40–74.
- International Monetary Fund (2017) *World Economic Outlook October 2017: Seeking Sustainable Growth – Short-term Recovery, Long-term Challenges*. Washington, International Monetary Fund.
- KEYNES, J. M. (1931) *Essays in Persuasion*. London, MacMillan and Co. Ltd.
- KOPP, R., HOWALDT, J. & SCHULTZE, J. (2016) Why Industry 4.0 Needs Workplace Innovation: A Critical Look at the German Debate on Advanced Manufacturing. *European Journal of Workplace Innovation*, Vol. 2. No. 1. pp. 7–24.
- LEONTIEF, W. (1952) Machines and Man. *Scientific American*, Vol. 187. No. 3. pp. 150–160.
- LORENZ, E. & LUNDEVALL, B. A. (2010) Accounting for Creativity in the European Union: A Multi-level Analysis of Individual Competence, Labour Market Structure, and Systems of Education and Training. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 35. No. 2. pp. 269–294.
- Made Smarter (2017) *Made Smarter Review 2017*, London. <https://www.gov.uk/government/publications/made-smarter-review> [Letöltve: 2017. 12. 30.]
- MAKÓ, Cs. & ILLÉSSY, M. (2016) Segmented Capitalism in Hungary: Diverging or Converging Development Paths? In: DELTEIL, V. & KIROV, V. (eds) *Labour and Social Transformation in Central and Eastern Europe: Europeanization and Beyond*. London – New York, Routledge. pp. 77–97.
- MAKÓ, Cs., ILLÉSSY, M. & BORBÉLY, A. (2018) Creative Workers in Europe: Is It a Reserve of the Would be Entrepreneurs? (A Cross Country Comparison.) In: DALLAGO, B. & TORTIA, E. (eds) *Entrepreneurship and Local Economic Development: A Comparative Perspective on Entrepreneurs, Universities and Governments*. New York, Routledge. (Közlésre elfogadva.)
- MAKÓ, Cs., ILLÉSSY, M. & WARHURST, C. (2016) The Evolution of EU Innovation Policy Relevant to Job Quality and Employment. *QuInnE Working Paper*, No. 2. pp. 1–40.  
 – Megjelent lengyel nyelven: MAKÓ, Cs., ILLÉSSY, M. & WARHURST, C. (2016) Wpływ polityki innowacyjności na powstawanie jakości pracy i zatrudnienia oraz pizyczyn, dla

- ktorych EU nie zdolala owego wplywu wykorzystac. In: STRUMINSKA-KUTRA, M. & BOLESŁAW, R. (eds) *Innowacye w miejscu pracy*. Warsaw, Poltext. pp. 137–160.
- MANDLE, I., HURLEY, J., LEDERMATER, S. & NAPIERALA, J. (2016) *Job Creation in SMEs: ERM Annual Report 2015*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- PFEIFFER, S. (2010) Technisierung von Arbeit. In: BÖHLE, F., VOSS, G. & WACHTLER, G. (eds) *Handbuch Arbeitssoziologie*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften. pp. 231–262.
- POLANYI, M. (1966) *The Tacit Dimension*. New York, Doubleday.
- SZALAVETZ A. (2018) Ipari fejlődés és munka a tudásalapú társadalomban. *Magyar Tudomány*, Vol. 179. No. 1. pp. 55–60.

## FÜGGELÉK

A kutatásunk során felhasznált módszerek Lorenz és Lundvall (2010) kutatásain alapulnak. A szövegben is bemutatott hat bináris<sup>6</sup> változó csoportosítása és a redundáns információ kiszűrése érdekében mintánként<sup>7</sup> a többszörös korrespondenciaelemzés (Multiple Correspondence Analysis, MCA) módszert alkalmaztuk. A változókból két dimenzió alakult ki (a kognitív, illetve az autonómiára vonatkozó dimenzió), amelyek által magyarázott variancia mértéke 58% a 2005. évi adatbázis, illetve 59% a 2015. évi adatbázis esetében. Az esetek csoportosítása érdekében az így kapott faktorkoordinátákon a Ward-féle klasztermódszer felhasználásával hierarchikus klaszteranalízist futtattunk le. A cikkben bemutatott eredmények mindegyike az EU-tagállamokra vonatkozó nemzetközi súlyozással készült. A három klaszter részletes tartalmát az alábbi táblázat mutatja be.

**Táblázat:** A munkavégzésre vonatkozó változók gyakorisága a munkahelytípusok szerint és az összes dolgozó körében (%), EU-27

Változó (Munkavégzése során...)	2005				2015			
	KR	EPM	TAY	Σ	KR	EPM	TAY	Σ
Problémát old meg	97	87	40	80	97	92	44	83
Új dolgokat tanul	91	85	16	70	93	87	14	72
Komplex feladatokat old meg	84	82	8	64	86	77	7	64
Fel tudja használni saját ötleteit	76	22	29	51	70	16	25	46
Módjában áll megválasztani a munkamódszereit	94	22	37	62	94	18	41	63
Módjában áll megválasztani a feladatok sorrendjét	91	14	34	58	93	19	38	62
<b>Az összes munkavállaló százalékában</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

*Jelmagyarázat:* KR = Kreatív munkahelyek, EPM = Ellenőrzött problémamegoldó munkahelyek, TAY = taylori munkahelyek. *Forrás:* Saját számítások az EWCS 2005 és 2015 alapján

<sup>6</sup> Kivéve az ötletek felhasználására vonatkozó változó, melyet egy 5 fokú ordinális változó összehasonlításával alkottunk meg. Az összehasonlításnál az „always”, „most of the time” (a 2005-ös adatbázisban „almost always” „often”) válaszokat „Igen” válasszá; a „sometimes”, „rarely”, „never” (a 2005-ös adatbázisban, „sometimes”, „rarely”, „almost never”) válaszokat „Nem” válasszá vontuk össze.

<sup>7</sup> A minták a szűkítést követően 11661 (2005), illetve 14425 (2015) esetet tartalmaztak.