

FÜLÖP ZOLTÁN

AZ IPAR 4.0 FOGLALKOZTATÁSRA GYAKOROLT HATÁSA

Bevezetés

A technológiai újítások erőteljesen hatnak a munkaerőpiacra. Napjainkban ehhez kapcsolódóan már egy fogalom is beépült a köztudatba: Ipar 4.0. A munkaerő-piaci hatások megmutatkoznak a munkakörök átalakulásában: újak jönnek létre, változik egy-egy munkakör tartalma, és akár meg is szűnhetnek, emellett kihatnak a foglalkoztatottak számára is.

Ez a cikk áttekintést nyújt arról, hogy jelenleg világszerte milyen véleményeket fogalmaztak meg az Ipar 4.0-ról, és a feltételezett technológiai változások foglalkoztatásra történő kihatásáról. Célom, hogy felhívjam a figyelmet arra, Magyarország munkaerőpiaca is ki van téve a globális szinten végbemenő változásoknak, ám még nem lehet megállapítani, hogy milyen hatással mutatkozik ez meg. Ehhez először a magyar munkaerőpiacról mutatok be egy rövid helyzetképet, melyben a foglalkoztatottak számát, a betöltetlen álláshelyek számát és arányát, valamint két munkatípus (kreatív és rutin/betanított) közötti megoszlást vizsgálom.

Az Ipar 4.0 és a foglalkoztatás kapcsolatának vizsgálatára főként nemzetközi szakirodalmakban megtalálható elemzéseket összegeztem, hogy képet adjak arról, hogy a különböző elemzők és módszerek egymástól mennyire eltérő képet festenek. Az eredmények alapvetően két csoportba sorolhatók: optimista és pesszimista. A két oldalt az választja el egymástól, hogy nettó munkahely keletkezést vagy veszteséget várnak a folyamatoktól, de az azonos oldalon állók között is jelentős véleményeltérések láthatók.

Az Ipar 4.0 fogalma és az elnevezés kialakulása

Az Ipar 4.0 fogalma a gyártási technológia változásán túl meghatároz egy koherens politikai keretet, amelynek célja a német ipar globális versenyképességének fenntartása. (Kovács, 2017) Konceptcionális fogalom, amely összefoglaló néven segíti megérteni a jelenséget, ezzel segítve, hogy a kormányzati és üzleti képviselők a kutatás fejlesztés során tudják, milyen irányú kutatási és fejlesztési területek előtérbe helyezése célszerű. (EP, 2016)

Az Ipar 4.0 elsősorban a feldolgozóiparra fókuszálva írja le az olyan technológiákon és eszközökön alapuló gyártási folyamatok megszervezését, amelyek autonóm módon kommunikálnak egymással az értéklánc mentén: a jövő „intelligens” gyárának modellje, ahol a számítógéppel vezérelt rendszerek figyelik a fizikai folyamatokat, létrehozzák a fizikai az önszerveződési mechanizmusokon alapuló decentralizált döntéseket. (EP, 2016) A koncepció figyelembe veszi a feldolgozóipar fokozott számítógépesítését, ahol a fizikai tárgyak zökkenőmentesen integrálódnak az információs hálózatba (minél több eszköz, gép információt gyűjtson és/vagy egymással hálózatos kapcsolatban álljon). Ennek eredményeként „a gyártási rendszerek vertikálisan vannak hálózatba kapcsolva a gyárakban és vállalkozásokban folyó üzleti folyamatokkal, és vízszintesen kapcsolódnak a térben diszpergált (szétszórt) értékhalózathoz, amelyek valós időben kezelhetők - attól a pillanattól kezdve, hogy a rendelés közvetlenül a kimenő logisztikába kerül.” (EP [2016] 20.o.)

Fülöp Zoltán PhD hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem.

A cikk az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP 17-2 és 18-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

Világszerte az Ipar 4.0 (Industry 4.0) már önálló fogalommá vált, melyet általánosabban használnak többek között a feldolgozóipar versenyképességének javítását célzó programokban, vagy akár általában is utalhat a technológia egy fejlettebb, hálózatos alkalmazására. Az Ipar 4.0 elnevezésnek egy kis szelete a „Negyedik Ipari Forradalom” (Fourth Industrial Revolution).³⁷

Ebben az új kontextusban a feldolgozóipar és a szolgáltatás közötti különbségek kevésbé relevánsak, mivel a digitális technológiák termékekhez és szolgáltatásokhoz egyaránt kapcsolódnak. Így olyan hibrid „javak” jönnek létre, amelyeket nem lehet kizárólag terméknek vagy kizárólag szolgáltatásnak kategorizálni. Az információs technológia, digitális technológia, digitális gazdaság és az automatizáció napjainkban egyre inkább összeforr egymással, melyek megváltoztatnak korábbi termelési módszereket. A digitális gazdaság kézenfogva jár az Ipar 4.0 fogalommal. (WEF, 2015)

A digitális megoldások, automatizálás és rendszerek összekapcsolását már a magyar köznyelvben is leginkább Ipar 4.0 néven említik. Az Ipar 4.0 szókapcsolat, mint az eredeti német kifejezés (és angol megfelelőjének) fordítása azonban félrevezető lehet, mert a magyar kifejezés egyértelműen feldolgozóipari súlypontot kölcsönöz a fogalomnak. A feldolgozóipar fontos ágazat, de az Ipar 4.0 törekvések általánosabb digitalizációs erőfeszítéseket feltételeznek.

Munkaerő-piaci helyzetkép

Ebben a fejezetben a magyar munkaerőpiacot vizsgálom az alábbi három szempont szerint:

- foglalkoztatottak száma (közmunkásokkal és anélkül),
- betöltetlen álláshelyek száma és aránya,
- munkatípusok közötti megoszlás (rutin/ betanított és kreatív).

A vizsgálati hangsúly többször is a feldolgozóiparra fordul, igaz hangsúlyozom, az Ipar 4.0 nem csak erre terjed ki, de Magyarországon, a munkaerőpiac helyzete alapján jelenleg feltételezhető, hogy rövid és középtávon a legtöbb gépesíthető folyamat az iparban van, mely csökkentheti az ott foglalkoztatottak számát.

A KSH szerint a foglalkoztatottak száma Magyarországon 2017-ben közel 4,5 millió fő volt. Ha a külföldön dolgozók és a közfoglalkoztatottak számával csökkentjük, akkor is 4,2 millió fő körül számszerűsíthető. Az MTA Munkaerőpiaci Tükör című kiadványa alapján kiemelendő, hogy Magyarországon a „legjobb munkavállalási korúak” (25-54 évesek) több mint 82%-a foglalkoztatott. Ezzel az eredménnyel az egész EU-ban a legjobb mutatójú országok közé, a tagországok első harmadába került Magyarország. (MTA, 2017)

A KSH 2018. év elején közzétett adatai alapján a **vállalati szférában hozzávetőlegesen 53 ezer betöltetlen álláshely volt 2017 végén**. Ha az egész nemzetgazdaságot nézzük, akkor a munkaerőhiány 70 ezer fő körül volt.

Ez nagy javulás, hiszen a betöltetlen álláshelyek száma több mint másfélszerese volt 2017 elején a Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ) adatai alapján.³⁸ A KSH 2018. év végi gyors adatközlése és az NFSZ adatköre vélhetően eltérő felméréseken alapul, hiszen Matheika és szerzőtársa (2017) számításai alapján már 2014 elejétől folyamatosan 90 ezer felett van a betöltetlen álláshelyek száma. A munkakeresők arányában a betöltetlen álláshelyek száma is rekord magasra emelkedett 2017 elejére, szinte 50%-os arány, tehát minden második álláskeresőt fel kéne ven-

³⁷ A negyedik ipari forradalom, szűkebb, mint az Ipar 4.0, hiszen az, az ipari termelés megváltozásáról szól.

³⁸ Az adatokat feldolgozta: (Matheika, 2017)

ni, hogy betöltsék az összes munkahelyet. (Lásd bővebben: Matheika, 2017. 3. o.) Ez értelemszerűen szinte lehetetlen, hiszen nem találnak olyan könnyen egymásra a szereplők. (Nem megfelelő képzés, tapasztalat, lokáció stb.)

Bagó József (2018) is kiemelte, hogy már-már munkaerőhiányról számol be több kutatás Magyarországon, valamint ez a közbeszédben is elterjedt. Nehéz pontos számot meghatározni a munkaerő keresletre, ám az utóbbi években egyre jelentősebb kielégítetlen munkaerő-kereslet jelentkezett: *„Az elérhető statisztikai adatforrások alapján pontosan nem lehet megmondani, hogy összesen hány munkavállalóra lenne pótlólagosan szüksége a gazdaságnak. Ugyanakkor az (intézményi) üres álláshely statisztika szerint 2016-ban az előző évhez képest számottevően nőtt a vállalkozások kielégítetlen munkaerő kereslete.”* (MTA, 2017)

Ezek alapján feltételezhető, hogy a foglalkoztatottak száma még magasabb lehetne, de ehhez elő kell segíteni, hogy a munkaerő keresleti és kínálati oldala egymásra találhasson³⁹. A szűkös választási lehetőség ráadásul elindította a bérek emelkedését, és nem ritkán alacsonyabb kvalitású munkavállalók akár magasabb bérrel kerülhetnek be az egyes pozíciókra, mint elődeik nem sokkal korábban. **Jelenleg szinte minden trend, elemzés a jövőben várható munkaerőigény növekedését jósolja Magyarországra.** (Amellett a feltételezés mellett, hogy az Ipar 4.0 nem fejt ki negatív hatásait a magyar foglalkoztatottak körében.)

Fontos megemlíteni, hogy a jelenleg csökken a népesség Magyarországon. A lakosság elöregszik, valamint az elvándorlás is egyre jelentősebb. Ez lassítja a munkaerő utánpótlást, így a növekvő munkaerő kereslettel szemben egyre kisebb a kínálat.

A jelenlegi trendek alapján elmondható, hogy különösen az iparban további jelentős munkaerőigény léphet fel. Az egyszerű ipari foglalkozású (többnyire betanított munkás, szakmunkás) pozíciók száma is várhatóan tovább fog nőni a jelenlegi struktúra mellett, igaz arányuk már most is jelentősen magasabb, mint 20 évvel ezelőtt⁴⁰.

A korábban említett kijelentést más forrásból vizsgálva némi ellentmondás fedezhető fel az elmozdulás mértékét illetően, de az irányja azonos.

„Az európai munkakörülmények-felmérés (European Working Condition Survey – EWCS) különböző hullámainak (2005, 2010, 2015) adatai alapján hazánkban csökkent a kreatív munkások aránya (2005 és 2015 között 44%-ról 37%-ra), miközben a rutin munkavégzést képviselő taylori munkát végzők aránya nőtt (2005 és 2015 között 27%-ról 33%-ra). Ez azt jelenti, hogy a 2008-as pénzügyi és gazdasági válságot követően Magyarországon figyelemre méltóan emelkedett a digitalizációnak leginkább kitett munkahelyek aránya.” (Makó, 2018)

A két különböző adatforrás (MTA, EWCS) eltérő eredményeket mutat be a rutin/betanított munkát végzők arányáról. Ez vélhetően módszertani különbségekre vezethető vissza, ezek a részletek a tendencia szempontjából jelenleg nem lényegesek.

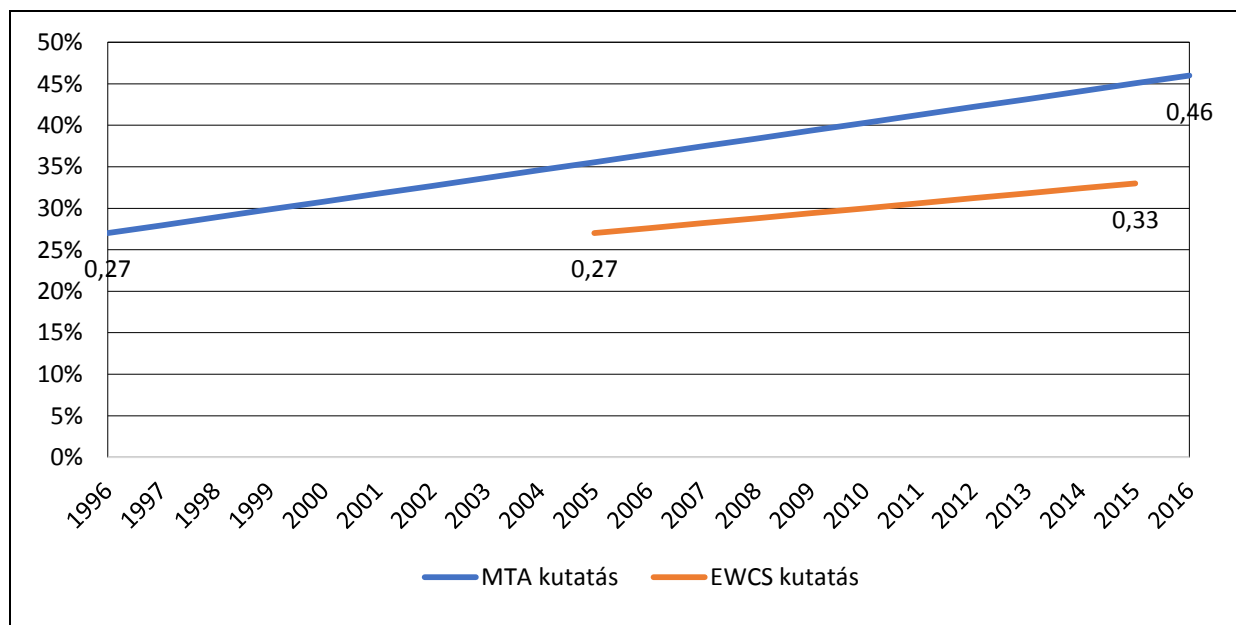
Az 1. ábra mutatja, hogy lineáris növekedést feltételezve, hogy alakult a rutin/betanított munkát végzők aránya a két mérés alapján. Az MTA eredményei sokkal meredekebb egyenest adnak,

³⁹ Az egymásra találást tágan értelmezem, nem csupán informáltságbeli különbségekről, hanem az eltérő igényekből adódó különbségeket is beleérttem. A foglalkoztató és foglalkoztatható képességgel szorosan összefügg. (Tudás, kompetencia, bérigény, stb.)

⁴⁰ „Húsz évvel ezelőtt is jelentős volt közöttük a segéd- vagy betanított munkát végzők aránya: az 1996-os Bértarifa-felvétel szerint 27 százalékuk dolgozott összeszerelőként, gépkezelőként vagy egyszerű foglalkozásokban. Ez 2016-ra a teljes gazdaságban (a közmunkásokkal együtt) 46 százalékra, a száz főnél többet foglalkoztató vállalatoknál pedig (közmunkások nélkül) 52 százalékra nőtt a Bértarifa-felvétel adatai szerint.” (MTA [2017] 133.o.)

valamint egy lesújtó, közel fele-fele arányt mutatnak. Kiemelendő, hogy az MTA kutatása a 100 fő feletti vállalatokra korlátozódik, de tekintettel arra, hogy ezek a vállalatok termelik a GDP nagy részét és foglalkoztatják a népesség legnagyobb hányadát, igen figyelemreméltó ez az eredmény.

**1. ÁBRA: A RUTIN/BETANÍTOTT MUNKÁT VÉGZŐK ARÁNYÁNAK VÁLTOZÁSA
A KÉT HIVATKOZOTT FORRÁS ALAPJÁN (1996-2016)**



Forrás: MTA (2017) és Makó (2018) alapján saját szerkesztés.

Összevetve a jelenlegi struktúra menti növekvő munkaerőigény tényét, és azt, hogy a segéd vagy betanított munkát végzők aránya magas, kockázatos lehet ezen az úton továbbhaladni. Feltételezhető, hogy hosszabb távon a gazdasági szereplők Magyarországon is „tőkével váltják ki a munkát”, ahol lehet. Begyűrűzik a gépesítés az Ipar 4.0 irányelvei mentén és akkor, ahogy ezt a következő fejezetben bemutatom, a munkahelyek jelentős részét is fenyegetheti.

Az Ipar 4.0 és a foglalkoztatás kapcsolatának vizsgálata

Az Ipar 4.0 munkaerőpiacra gyakorolt hatásának feltételezett eredményeit (és minőségét) döntően az határozza meg, hogy a vizsgálatot végző szakemberek megközelítése milyen alapfeltevésekre épül. A technológiai optimisták és a technológiai pesszimisták két végletes megközelítést képviselnek. (Szalavetz, 2016) Az egyik oldalon a technológia fejlődésével a gépek előtérbe kerülését feltételezik, mely által a munkaerőigény és így a foglalkoztatottság csökken. A World Economic Forum vállalati felmérésekre alapozott elemzése (WEF, 2016) **globális szinten 5,1 millió nettó álláshely elvesztését** számszerűsíti az Ipar 4.0 technológiák következtében 2015-2020-as időszakra. (Ez 7,1 millió megszűnő és 2 millió új álláshely egyenlege)⁴¹. A kutatás sajnos nem foglal számszerűsített módon állást a 2020 utáni időszakra vonatkozóan, de vélhetően nő a megszűnő munkahelyek aránya a folyamatok következtében.

⁴¹ A mintában 15 ország szerepelt, amely hozzávetőlegesen 1,86 milliárd foglalkoztatottat – a világ munkaerőjének 65%-át – jelenti.

Magyarországra vetítve Nábelek és szerzőtársai (2016) kutatása alapján látható, hogy **Magyarországon az automatizálással kiváltható munkaerő aránya 12%** a technológia jelenleg ismert szintje mellett. Ez mintegy **500 ezer álláshelyet** jelent.

A különböző szakemberek eredményei között néha előkerül olyan, amelyről nehéz eldönteni, hogy melyik oldalra soroljam. Pesszimiztának nem nevezhető, hiszen nem a munkahelyek megszűnését, hanem csak átrendeződését prognosztizálja, de nem beszél arról, hogy több munkahely jön létre.

A The Economist 2014-es kutatása szerint: „...a következő 20 évben az állások fele megszűnhet, ezzel párhuzamosan új készségeket, képzettséget igénylő pozíciók jöhetnek létre. A mostani óvodások közül 10-ből 7 olyan munkakörben fog dolgozni, amely ma még nem létezik. Új cégek születnek, nagyon gyorsan az élre törnek, a jövő vezető vállalatai ma még nem is léteznek”. (Némethy, 2018)

Az AON Hewitt elemzései azt mutatják, hogy a tevékenységek 30 százaléka végezhető virtuálisan, így a becslések szerint 1,3 milliárd ember fog online dolgozni. A szervezetek egyre kisebbek, átláthatóbbak, demokratikusabbak és sokszínűbbek lesznek, eljőhet a „szabadúszó” dolgozók kora. A jövő vezetője sokkal „emberibb” lesz, mint a maiak. Megváltoznak a nézőpontok, előtérbe kerül a fenntarthatóság. (Némethy, 2018)

Az optimista hozzáállásnál a gépek és emberek közötti kölcsönös kiegészítő szerepet feltételezik, mely által nem feltétlenül jelentkezik csökkenés a foglalkoztatottságban, inkább **strukturális átalakulás** válik szükségessé a képzettségek területén.

Roland Berger több szakmai anyagában is tárgyalja az Ipar 4.0 jelenséget. Munkaerő-piaci modellezést végzett a nyugat-európai gazdaságokra. (A tanulmány alapján nem ismertek a modellezés részletei.) Feltételezik az Ipar 4.0-ához kapcsolt megoldások 50%-os elterjedését (2035-ig). Eredményeik az „optimista oldalt” erősítik. Összességében **növekedést feltételeznek a foglalkoztatottak számában**. (1,4 millió fő – Nyugat-Európában)

A közvetlenül az iparban foglalkoztatottak száma annak ellenére, hogy jelentékenyen 1,1 millió foglalkoztatottal ismét nő, valamint komoly technológiai szállítói kapacitások kiépítésére kerül sor (1,9 millió fő), mégis összességében kb. 5 millió fővel csökken, azaz a mostani szint 80%-ára süllyed. A közel 10 millió új munkahely 70%-át a szolgáltató vállalatok adják.

A pesszimista vonalat erősítve Acemoglu és szerzőtársa (2017) a robotizáció hatásait vizsgálva kutatásaik során arra jutottak, hogy ezer emberenként egy újabb robot beszerelése a foglalkoztatottságot **0,18-0,34 százalékkal, míg az átlagbért 0,25-0,5%-kal csökkentené**. Ehhez a kiinduló adatokat főként a kínai és mexikói termelési és import adatok adták, de általánosítható a világ más részeire is.

Arntz és szerzőtársai (2016) kutatása alapján az OECD országokban a munkahelyek 9%-a automatizálható. Ez persze csupán egy átlagos érték. Ausztriában és Magyarországon ez hozzávetőlegesen 12%-ra becsült, míg más országokban alacsonyabb (5-6%). A országok közötti jelentős különbségek részben a munkahelyek szervezeti felépítésétől és a korábbi automatizálásba való befektetésből eredeztethetők. (Arntz, 2016)

Frey és szerzőtársa (2013) igazán a pesszimisták közé sorolható, hiszen a vizsgálataik alapján az USA munkahelyeinek 47%-át veszélyezteti a digitális változás, gépesítés. Ezt fokozza, hogy számításaik során azt az eredményt kapták, hogy a technológiai átállás erős negatív hatást gyakorol a bérekre, valamint az iskolai végzettségekre, tehát nagyobb arányban alacsonyabban képzett emberekre lesz szükség, akik alacsonyabb bérekért kell, hogy dolgozzanak. Ahhoz, hogy megtörténjen az átalakulás, egy, illetőleg maximum két évtizedet becsültek. (Frey, 2013) Tekintettel, hogy eltelt azóta öt év, így érdemes lehetne megismételniük vizsgálatukat, összevetni az

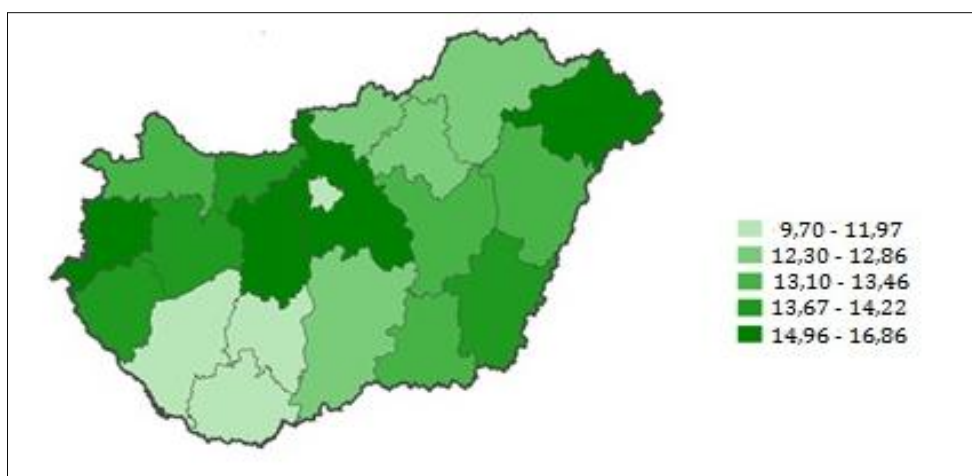
előrejelzett és a megvalósult változásokat, valamint a jövőre vonatkozóan újra feltételezéseket megfogalmazni.

Rodrik (2016) az ipar gazdasági szerepének vizsgálata során három mutatóban végzett elemzéseket: (ipari) hozzáadott érték reálértéken és nominál értéken, valamint az ipari foglalkoztatottak számában. Az eredményei alapján elmondható, hogy annak ellenére, hogy növekszik az ipari jövedelem, először a munkaerő, majd a nominális érték, végül a reálérték is elkezdi csökkenést mutatni. (Bővebben lásd: Rodrik, 2016. 7. o.)

Rodrik 1996 és 2009 közötti vizsgálata alapján elmondható, hogy az ipari munkahelyek eltűnése csaknem teljes egészében az alacsony képzettségű munkavállalókat érintette. Eközben a magasabb képzettségű munkavállalók száma növekedést mutat. (Rodrik által felhasznált adatok az európai átlagos helyzetet mutatják be.) A foglalkoztatás éves becsült koefficiense 2009-re az alacsony képzettségűek csoportjában le -4%-ra süllyedt. (Bővebben lásd: Rodrik, 2016. 19. o.)

Nábelek (2016) és szerzőtársai megvizsgálták, hogy **Magyarországon** mennyi olyan **betöltött munkahely** van, amely akár **már most, vagy a közeljövőben jól automatizálható**. Ez több mint **500 ezer főt érint**. Megvizsgálták ezek megyékre vetített megoszlását is. Első helyen Budapest szerepel, hozzávetőlegesen 140 ezer fővel, igaz ez az összes foglalkoztatottnak csak 10%-a, amely az országos átlag alatt van. Ha arányaiban nézzük, a legveszélyeztetettebb Fejér megye, ahol a foglalkoztatottak közel 20%-át érinti (28 ezer fő). A második helyen, mind számában, mind arányában Pest megye szerepel (61 ezer fő, 17%). A megoszlást szemlélteti a 2. ábra.

2. ÁBRA: AUTOMATIZÁLÁSSAL KIVÁLTHATÓ MUNKAERŐ ARÁNYA MAGYARORSZÁG MEGYÉIBEN (%)



Forrás: Nábelek (2016) – adattár – kutatási füzet 31. o..

Az 1. táblázat összegzi a jelen fejezetben bemutatott kutatásokat öt szempont alapján:

- (szerző(k),
- földrajzi vonatkozás,
- alkalmazott módszertan,
- legfőbb eredmény,
- a technológia változás megközelítése: optimista/pesszimista).

(Táblázat a következő oldalon.)

1. TÁBLÁZAT: AZ IPAR 4.0-VAL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK FŐBB EREDMÉNYEI

Szerző(k)	Módszertan és földrajzi vonatkozás	Legfőbb eredmények	A változás megközelítése
Roland Berger	Munkaerő-piaci modellezés, Ipar 4.0 megoldások 50%-os elterjedése 2035-ig Nyugat-Európa	Nettó 1,4 millió új munkahely Nyugat-Európában. Iparban foglalkoztatottak száma először nő, aztán csökken, összesen 5 millió fővel. Más munkahelyek is alakulnak át, szűnnek meg. Összesen közel 10 millió új munkahely jön létre, mely 70%-a szolgáltató vállalatok körében.	Optimista
The Economist és AON Hewitt	Szekunder adatelemzés Globális	Munkakörök jelentős része átalakul, más munkakörökben más készségekkel fogják a munkájukat végezni az emberek. (Demokratikusabb, sokszínűbb szervezetek.)	Inkább optimista
Rodrik, Dani	Az ipar gazdasági szerepének vizsgálata Európa	Az ipari munkahelyek eltűnése csaknem teljes egészében az alacsony képzettségű munkavállalókat érintette. Eközben a magasabb képzettségű munkavállalók száma növekedést mutat.	Inkább pesszimista
Arntz és szerzőtársai	Szekunder adatelemzés OECD országok	OECD országokban a munkahelyek átlagosan 9%-a automatizálható.	Pesszimista
Nábelek et al	Vállalati felmérésekre alapozott elemzés. Automatizálással kiváltható munkahelyeket veszi alapul. Magyarország	500 ezer álláshely megszűnése.	Pesszimista
Acemoglu et al	Vállalati adatelemzés a robotizáció hatásainak vizsgálatára. kínai és mexikói termelési és import adatok adták, de általánosítható a világ más részeire is. Kína, Mexikó, USA	Ezer emberenként egy újabb robot beszerelése a népesség arányos foglalkoztatottságot 0,18-0,34 százalékkal, míg az átlagbért 0,25-0,5%-kal csökkenti.	Pesszimista
Frey et al	Statisztikai alapokra épülő modellezés, becslés. Egyesült Államok	USA munkahelyeinek 47%-át veszélyezteti a digitális változás, gépésítés.	Pesszimista
World Economic Forum	Vállalati felmérésekre alapozott elemzés. Mintában 15 ország szerepel, 1,86 milliárd foglalkoztatottal, a világ munkaerejének 65%-át fedí. Globális	Nettó 5,1 millió álláshely veszteség: 7,1 millió megszűnő és 2 millió új álláshely.	Pesszimista

Összegzés

A történelem során az emberiség megélhette a munkaerő átáramlását egy mezőgazdaságcentrikus berendezkedésből az iparcentrikus berendezkedésbe. A napjainkban kialakuló helyzetet valami hasonlóknak tartom, csak most az iparból mozdulunk el egy

szolgáltatáscentrikusabb berendezkedés irányába. Mindezt összegezve, úgy vélem, hogy az Ipar 4.0 biztos, hogy jelentősen hatni fog a foglalkoztatásra. Ennek tartalmában és mértékében még sok eltérő becslés, feltételezés olvasható a szakirodalmakban (még azonos pesszimista – optimista állásponton belül is), ám a terület kutatásának fontossága bebizonyosodott.

Magyarországra vonatkoztatva feltételezhető, hogy az Ipar 4.0 hatása mellett, ha kezdetben nő is az iparban foglalkoztatottak száma, akkor is előbb-utóbb visszafordul, és akkor nagyszámú kínálat jelenik meg, akiket **át kell képezni más területekre**. (Ez a megállapítás összhangban van Szalavetz, (2018) megállapításaival.) Ahhoz, hogy ezt az ország jól kezelje, több éves előkészületre van szükség, beleértve egy stratégia kidolgozását, intézményi háttér felállítását stb.. Biztosítani kell, hogy az alacsonyán képzetteknek is legyen lehetőségük új szakmákat megtanulni, új tudást szerezni (beleértve azokat is, akik képzettebbek, de jelenleg szakképzést nem igénylő munkakörben dolgoznak).

A hazai munkaerő-előrejelzési modellek még nem számolnak az Ipar 4.0 termelési és munkaerő-piaci szerkezeti változására gyakorolt hatásaival. Ennek következtében még Magyarországon sem alakult ki egységes álláspont, hogy miként hatnak majd az Ipar 4.0 folyamatai és miként kell beavatkozni ezek hatásának mérséklése érdekében. Számos jel utal arra, hogy **Magyarországon igazán még nem indultak be az Ipar 4.0-hoz kapcsolt folyamatok**. Az a kérdés még nyitva van, hogy hazánkban összességében valóban csökkenni fog a foglalkoztatottak száma, vagy inkább növekedni: Vajon milyen mértékű lesz a váltás a képzettségi igényekben, és irányokban?

Folyamatosan tekintettel kell lennünk arra, hogy az Ipar 4.0 **nemcsak az iparra hat**. Véleményem szerint Magyarországnak már most el kell kezdeni tudatosan készülni a változásokra, ha nem akarja, hogy egy pesszimista változat valósuljon meg. A munkaerő-szolgáltató vállalatokba történő átáramlásának feltételeit célszerű biztosítani. Előrelépés lehet a gazdaság számára, ha a szolgáltató vállalatok között is azok kerülnek előtérbe, melyek arányaiban magasabb hozzáadott értéket teremtenek, melyből akár a munkavállalók is részesülhetnek.

Irodalomjegyzék:

Acemoglu Daron – Restrepo Pascual (2017): Robots and jobs: Evidence from US labour markets, National Bureau of Economic Research (NBER) working paper series, Massachusetts.

Arntz Melanie, Terry Gregory, and Ulrich Zierahn (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No.189, OECD.

Bagó József (2018): A munkaerőhiány a mai Magyarországon, Opus et Educatio 5. évfolyam 2. szám, 207-215. o.

EP (2016): Industry 4.0, Directorate-General for International Policies, Policy Department A: Economic and Scientific Policy, Study for the ITRE Committee, European Parliament.

Frey Carl B. and Michael A. Osborne (2013): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? Mimeo. Oxford Martin School.

Kovács Olivér (2017): Az ipar 4.0 komplexitása – I., Közgazdasági Szemle, LXIV. évf., 2017. július–augusztus (823–851. o.)

KSH (2016): www.ksh.hu

KSH (2017): Statisztikai Tükör, munkaerőpiaci folyamatok, 2017. I. negyedév, Budapest, 2017. június 14.

Makó Csaba, Illéssy Miklós, Borbély András (2018): A digitalizáció és a munkavégzési formák, Magyar Tudomány 179(2018)1, 61–68, 1. oldal, Budapest, Akadémia Kiadó.

Matheika Zoltán, Palócz Éva (2017): A magyarországi munkaerő-helyzet áttekintése 2017 elején, Vállalkozók és Munkáltatók Országos Szövetsége.

Forrás: <http://www.vosz.hu/rovat/file?id=S2pqeMmkF9XLzeEGMW14yQn8UgYR4FXSQRgpybaUJ-DUqoYCD0z3y8i0CQEUQTdxAB6elxnmkdU1Pyqbc27HjN> utolsó letöltés: 2017.10.09.

- MTA (2017): Munkaerőpiaci Tükör 2016, szerkesztette: Fazekas Károly és Köllő János, Budapest.
- Nábelek Fruzsina, Sturcz, A., & Tóth, I. J. (2016. október 23.). Az automatizáció munkaerő-piaci hatásai. Járási munkaerő-piacok automatizációs kitettségeinek becslése. Budapest, Magyarország: MKIK Gazdaság- és Vállalkozáskutató Intézet.
- Forrás: http://gvi.hu/kutatas/483/az_automatizacio_munkaero_piaci_hatasai utolsó letöltés: 2018.01.03.
- Némethy Krisztina, Poór József (2018): A jövő munkahelye az IPAR 4.0 tükrében Opus et Educatio 5. évfolyam 2. szám, 216-224. o.
- Prause, M., Weigand, J. (2016): Industry 4.0 and Object-Oriented Development: Incremental and Architectural Change, Journal of Technology Management & Innovation, 104-110.o.
- Rodrik Dani (2016). Premature deindustrialization. Journal of Economic Growth, 21(1), 1-33. doi:10.1007/s10887-015-9122-3
- Roland Berger (2016). The Industrie 4.0 transition quantified. How the fourth industrial revolution is reshuffling the economic, social and industrial model. Roland Berger, 2016. Forrás: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_industry_40_20160609.pdf Letöltés dátuma: 2017.08.24.
- Szalavetz Andrea (2016): Az ipar 4.0 technológiák gazdasági hatásai – Egy induló kutatás kérdései. Külgazdaság, 60(7-8), 27-50.
- Forrás: <http://real.mtak.hu/39363/> Utolsó letöltés: 2018.01.03.)
- Szalavetz Andrea (2018): Konferencia előadás: Ipar 4.0 Magyarországon, Várható hatások autóiipari tapasztalatok alapján, Innovációs és Technológiai Minisztérium, Magyar Közgazdasági Társaság Munkaügyi Szakosztály, 2018.05.24. Az összegzést készítette: Fülöp Zoltán.
- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., Zhang, Ch. (2016): Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data base d feedback and coordination, Computer Networks 101, 158-168.o.
- WEF (2015): Intelligent Assets, Unlocking the Circular Economy Potential, World Economic Forum, Industry Agenda.
- WEF (2016): The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Genova, Beijing, New York: World Economic Forum.