

Az Ipar4.0 várható társadalmi és gazdasági hatásai Székesfehérváron

RUFF TAMÁS¹

Absztrakt

A Magyar Városkutató Intézet és a Prosperis Alba Kutatóközpont 2019-ben komplex módszertan alkalmazásával kutatást végzett Székesfehérváron az Ipar4.0 várható társadalmi és gazdasági hatásairól. A kutatás a székesfehérvári lakosság körében nagymintás reprezentatív személyes lakossági adatfelvétellel, a helyi kis- és középvállalkozások vezetőinek bevonásával a témához kapcsolódó fókuszcsoportos beszélgetésekkel, illetve székesfehérvári nagyvállalatok vezetőivel készült személyes interjúkkal igyekezett feltárni az Ipar4.0 folyamatával kapcsolatos véleményeket, tapasztalatokat és jövőbeli elképzeléseket. A kutatás vizsgálta a lakosok robotizációhoz kapcsolódó attitűdjeit, tudásukat és viszonyukat, valamint a cégvezetők körében az Ipar4.0-ra való felkészültséget és lehetőségeket.

Kulcsszavak: Ipar4.0, Székesfehérvár, robotizáció

Abstract

In 2019, the Hungarian Urban Research Institute and the Prosperis Alba Research Center conducted research on the expected social and economic impacts of Industry4.0 in Székesfehérvár using a complex methodology. The research sought to reveal opinions and experiences related to the Industry4.0 process with a large sample of representative personal surveys among the population of Székesfehérvár, focus group discussions with the involvement of local small and medium-sized enterprises managers, and personal interviews with leaders of large enterprises in Székesfehérvár. The research examined the attitudes, knowledge and attitudes of residents towards robotics, as well as the readiness and opportunities for Industry4.0 among business leaders.

Keywords: Industry 4.0, Székesfehérvár, robotization

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: L2, O14, O33

BEVEZETÉS

Az Ipar4.0 fogalma és jelensége a tudományos és a hétköznapi diskurzusban is újszerűnek tekinthető. A fogalom a 2010-ben publikált németországi High Tech Stratégia 2020 után terjedt el, és innentől számítva foglalkoznak részletesen a jelenség leírásával és kutatásával.

A társadalmak előtt többféle kihívás van, amelyek nagyban meghatározzák a termelési folyamatokat is. A klímaváltozás által kiváltott új helyzetek, a nem megújuló erőforrásokra épülő termelési rendszerek végessége, a demográfiai változások okozta aktív munkavállalói rétegek szűkülése, valamint az új fogyasztói igények megjelenése miatt az eddigi termelési rendszerek a jövőben nem lesznek fenntarthatóak (Nagy, 2017).

Az Ipar4.0 fogalom kifejezi a negyedik ipari forradalom megvalósulását, amelyet napjainkban tapasztalhatunk. A harmadik ipari forradalomtól az különbözteti meg, hogy nemcsak automata megoldások és számítógép-vezérelt termelési rendszerek vannak, hanem az internetnek köszönhetően a korábban más-más fizikai térben lévő eszközök, szolgáltatások és termékek összekapcsolhatóvá válnak. A felhőalapú informatika, a Big Data és a mesterséges intelligencia segítségével a folyamatokat optimalizálni lehet, ezáltal a termelés hatékonyabbá és versenyképesebbé válik.

¹ Ruff Tamás, kutatási igazgató, Magyar Városkutató Intézet Kft., Email: truff@echomail.hu

A témával kapcsolatos korábbi kutatások főleg a vállalati szférára koncentráltak (Nick, 2017; Nagy, 2017; Rajnai–Kocsis, 2018; Losonci et al., 2019), lakosság körében ezzel a témával kapcsolatban sok elemzés nem készült még Magyarországon.

Az Ipar4.0 megoldások alkalmazásában és terjedésében kétségkívül nagy szerepük van a cégek felsővezetőinek, nem szerencsés, ha ők nem mutatnak érdeklődést vagy elkötelezettséget ezek iránt. Ebben a folyamatban azonban nemcsak nekik van meghatározó szerepük, hanem a cégek munkatársainak is azzal, hogy megszerzik az új technológiákhoz szükséges informatikai tudást. A munkaerő létszámának zsugorodását, illetve a robotizáció miatt felszabaduló munkaerő átképzését kezelni kell a jövőben. Kihívás továbbá az ember-gép együttműködések kialakítása, és az ehhez szükséges tudás megszerzése is (Szujó, 2019).

A szakirodalom alátámasztja a multinacionális vállalatok és kis- és középvállalkozások (kkv) közötti különbségeket a jövő kihívásait tekintve. Előbbiek esetében több ösztönző tényező áll rendelkezésre az új technológiák bevezetésére, mint akadályozó tényező, azonban típusuk szerint más-más okok vannak a háttérben ezeknél a cégeknél. A kkv-k előnyben vannak a multinacionális vállalatokkal szemben az alacsonyabb jövedelmezőségi elvárásaik kapcsán, szervezeti rendszerük kevésbé bonyolult és bürokratikus, így az új Ipar4.0 technológiák, folyamatok és innovációk bevezetése egyszerűbb náluk. A multinacionális cégeknél több technológiai függőséggel és együttműködési akadállyal is találkozhatunk (Horváth-Szabó, 2019).

Brávác és Krebsz (2021) kutatása alapján azok a kis- és középvállalkozásoknak van esélyük érdemben bekapcsolódni ezekbe a folyamatokba, amelyek valamely nemzetközi értéklánc elemeiként működnek, és ezáltal digitális értelemben fejlettebbek azoknál a társaiknál, amelyek a digitalizáció alapszintjén vannak (például csak a honlapjukon vagy e-piactereken értékesítenek).

Magyarország feldolgozóipara a digitális átállás tekintetében az Európai Unió tagállamai között nem áll előkelő helyen, az egyes ágazatcsoportok közül egyedül az elektronika és a járműgyártás rendelkezik jobb eredményekkel (Losonci et al., 2019).

Négy közép-kelet-európai országra kiterjedő kutatás során a kutatók azt állapították meg, hogy Magyarországon, Romániában, Szerbiában és Szlovákiában az Ipar4.0-ra való átállás fő hajtóereje a vevői elégedettség és a termelékenység növelése, valamint a pénzügyi szempontok. Gátló tényezőként a szakképzett munkaerő hiánya és a magas megvalósítási költségek állnak ennek útjában. A cégek általában egyetemekre és kutatóközpontokra támaszkodnak, míg a kormányt csak pénzügyi szolgáltatónak tekintik (Szabó et al., 2020).

1. A KUTATÁSI PROGRAM MÓDSZERTANA

A Magyar Városkutató Intézet és a Prosperis Alba Kutatóközpont 2019 áprilisa és szeptembere között kutatást végzett komplex módszertannal az Ipar4.0 várható társadalmi és gazdasági hatásairól Székesfehérváron, melynek keretén belül három célcsoport került megkérdezésre.

A 18 év feletti székesfehérvári lakosság körében 500 fős mintán alapuló reprezentatív személyes lakossági adatfelvétellel, a helyi kis- és középvállalkozások vezetőinek bevonásával a témához kapcsolódó három fókuszcsoporthoz beszélgetéssel, illetve 10 székesfehérvári nagyvállalat vezetőjével készült személyes interjúkkal igyekeztünk feltárni az Ipar4.0-val kapcsolatos véleményeket, tapasztalatokat és jövőbeli elképzeléseket.

A lakossági kutatás során többek között arra voltunk kíváncsiak, hogy a megkérdezett székesfehérvári lakosok miként vélekednek a város iparáról, az okoseszközökről, a robotizáció hatásairól, illetve, hogy véleményük szerint melyek azok a területek Székesfehérváron, ahol szükséges a robotok alkalmazása. A személyes kérdezésen alapuló adatfelvételre 2019 augusztusában került sor. A kérdőív adatait kódolás után számítógépen rögzítettük és

ellenőriztük. A terepmunkát követően az adatfelvétel során keletkező, az elméletileg elvárt mintamegoszlástól való eltéréseket súlyozással korrigáltuk. A súlyozást nemre és korcsoportra végeztük el. Az adatelemzést SPSS programmal végeztük.

A kvalitatív kutatás során a fókuszcsoportokat és a félig strukturált interjúkat előre elkészített vezérfonal mentén vezettük. Célja volt, hogy képet kapjunk arról, hogy mit is gondolnak a vállalatvezetők az Ipar4.0 fogalmáról, hogyan látják a piaci szereplők bekapcsolódási lehetőségeit, milyen tapasztalataik vannak ezen a téren, illetve a jövőben milyen terveik vannak ezzel kapcsolatban. Fontos szempont volt a kvalitatív kutatás során annak feltárása, hogy a munkavállalók hogyan viszonyulnak az új technikákhoz, valamint a helyi önkormányzat mivel tudná segíteni ezeket a folyamatokat.

1.1. SZÉKESFEHÉRVÁR IPARÁNAK ÉS GAZDASÁGÁNAK MEGÍTÉLÉSE

Egy település életében meghatározó szempont, hogy az ott lakó emberek hogyan vélekednek annak iparáról és gazdaságáról. A székesfehérvári lakosok közel fele úgy tapasztalta, hogy az utóbbi években a város ipara és gazdasága fejlődött, egy markáns része szerint nem történt változás ezen a téren, és körülbelül minden tizedik lakos véleménye az, hogy inkább negatív folyamatok voltak érezhetők ezen a téren (1. ábra).

1. ábra: Ön szerint Székesfehérvár ipara az utóbbi években inkább fejlődő, stagnáló vagy hanyatló?

Figure 1 Do you think that the industry of Székesfehérvár is more developing, stagnant or declining in recent years?



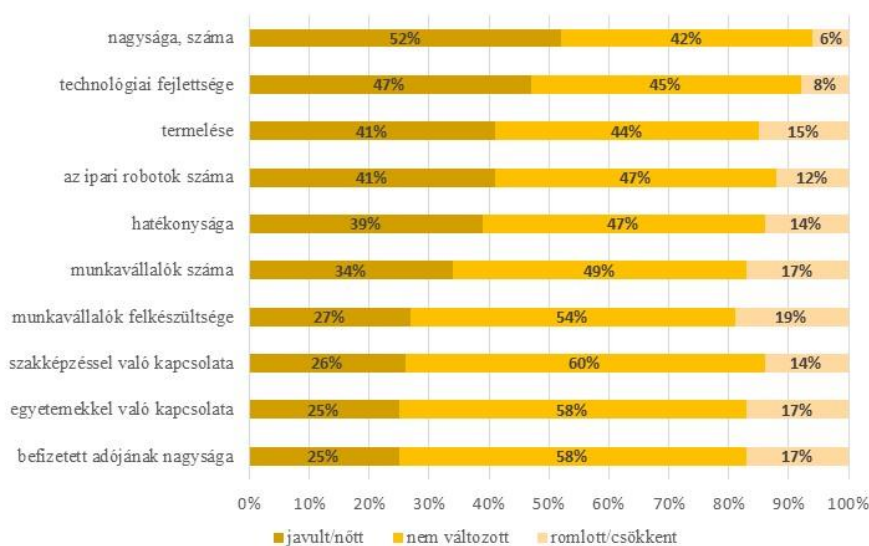
forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

Háttérváltozók mentén vizsgálva a kérdést látszik², hogy az életkor növekedésével párhuzamosan nő a negatív véleményen lévők aránya. Iskolai végzettség szempontjából a felsőfokú végzettségűek azok, akik a legpozitívabban látják ezt a kérdést, azaz minél magasabb iskolai végzettséggel rendelkezik valaki, annál inkább látja a fejlődést. Az anyagi helyzet és a havi jövedelem változók alapján a gond nélkül megélők, valamint a magas keresetű (havi 500.000 Ft feletti összegből gazdálkodó) lakosok szerint fejlődött leginkább Székesfehérvár ipara az utóbbi években.

A lakosok szerint leginkább a fehérvári vállalatok nagysága, száma nőtt a legtöbbet, de a technológiai fejlettsége is sokat javult. Legtöbbször a munkavállalók felkészültségében, a munkavállalók számában, illetve a befizetett adó nagyságában látnak romlást az elmúlt évek során. Az oktatási szereplőkkel való kapcsolat területén a fehérváriak többsége nem látott változást, amely mögött valószínűleg az is meghúzódik, hogy a fehérvári vállalatok és a szakképzési intézmények, egyetemek között kialakított együttműködések kevesebb lakos követi figyelemmel, illetve a részletekre kevesebb lakosnak van konkrét tudása (2. ábra).

² A tanulmányban a khi-négyzet próba alapján szignifikáns összefüggéseket mutatjuk be ($p \leq 0,05$ vagy $p \leq 0,001$).

2. ábra: Ön szerint az utóbbi években hogyan alakult a fehérvári gazdaság...?
 Figure 2 How do you think the following has developed in the economy of Székesfehérvár in recent years?



forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

1.3. A ROBOTIZÁCIÓRÓL ÉS DIGITALIZÁCIÓRÓL ALKOTOTT VÉLEMÉNYEK

A kutatás során kiemelten foglalkoztunk a robotizáció és a digitalizáció kérdéskörével, ezzel kapcsolatban többek között arra voltunk kíváncsiak, hogy a székesfehérvári lakosok véleménye szerint a média mennyit foglalkozik ezzel a témával, a valóságnak megfelelő képet ad-e, mi kell ahhoz, hogy egy szerkezetet robotnak lehessen nevezni, illetve, hogy mennyire tartják valószínűnek, hogy a robotok egyes ágazatokban átveszik a legtöbb munkavállaló munkáját a városban.

A robotok és a digitalizáció kérdéseivel az újságok, a rádiók, a televíziók és az internet a lakosok több mint 40 százaléka szerint a kellenél többet, és közel hasonló arányban vannak azok, akik szerint megfelelő mértékben foglalkozik. A lakosok 15 százaléka szerint a média a téma súlyához képest a kellenél kevesebbet foglalkozik vele (3. ábra).

3. ábra: Ön szerint a robotok és a digitalizáció kérdéseivel a média (újságok, rádió, TV, internet)...?

Figure 3 How much do you think the media is dealing with issues of robots and digitization?



forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

A 18–39 éves korosztályba tartozó férfiak, valamint a felsőfokú végzettséggel rendelkezők gondolják leginkább úgy, hogy a média a kelleténél kevesebbet foglalkozik az említett témakörrel. Látható, hogy az életkor növekedésével egyre többen gondolják úgy, hogy a médiumok a kelleténél többet foglalkoznak a kérdéssel, ami azt is kifejezheti, hogy az idősebbek szerint túlzott figyelem összpontosul a témára. Az iskolai végzettséggel fordított arányban van mindez, azaz az alacsony végzettségűek között jóval nagyobb arányban találunk olyanokat, akik szerint a média a kelleténél többet foglalkozik a digitalizáció kérdéseivel. Az anyagi helyzet és a havi jövedelem alapján is szignifikáns kapcsolat mutatható ki, az anyagi problémákkal küzdők és a kevesebb bevétellel rendelkezők szerint a kelleténél több figyelem összpontosul erre a témára, míg a gond nélkül élők és magas jövedelemmel rendelkezők szerint kevesebb.

Ahogy a 4. ábrán láthatjuk, a férfiak közel fele szerint a robotok és a digitalizáció hatásairól a média a valóságnál kedvezőbb képet ad, egyötödük mondta azt, hogy a valóságnak megfelelő képet közvetít. Ennél kisebb arányban vannak azok, akik szerint a valóságnál kedvezőtlenebb képet sugallanak a médiumok, illetve azok, akik szerint ez nagyjában függ attól, hogy melyik médiumról van szó.

4. ábra: Ön szerint a robotok és a digitalizáció hatásairól a média (újságok, rádió, TV, internet)...

Figure 4 What do you think the media gives a realistic picture of the effects of robots and digitization?

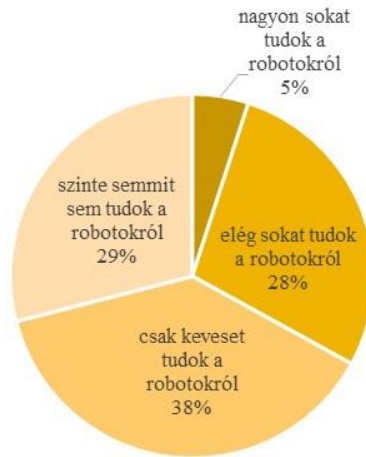


forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

Korábban láthattuk, hogy az idősek szerint a digitalizációval a kelleténél többet foglalkozik a média, ennél a kérdésnél pedig a 60 év feletti székesfehérváriak azt mondták, hogy a média kevésbé ad a valóságnak megfelelő képet, inkább a valóságnál kedvezőbbet mutat. A felsőfokú végzettségűek többsége viszont úgy gondolja, hogy a különböző médiumok a valóságnak megfelelő képet adnak ezekről a hatásokról. Hasonlóan vélekednek a gondtalanul élők és a magas havi (500 ezer Ft feletti) jövedelemből gazdálkodók is.

A robotokról alkotott szubjektív vélemények vizsgálata során arra voltunk kíváncsiak, hogy a székesfehérváriak hogyan jellemeznék saját tudásukat a robotokról. A lakosok kisebb része (maximum egyharmada) véli úgy, hogy sokat tud a robotokról, nagyobbik részük inkább keveset vagy egyáltalán nem tud semmit ezekről az új szerkezetekről. Mindez azt is kifejezi, hogy a lakosok nagy része még nem találkozott robotokkal, illetve kevés közvetlen tapasztalata ezekről (5. ábra).

5. ábra: Hogyan jellemezné saját tudását a robotokról?
 Figure 5 How would you characterize your own knowledge of robots?

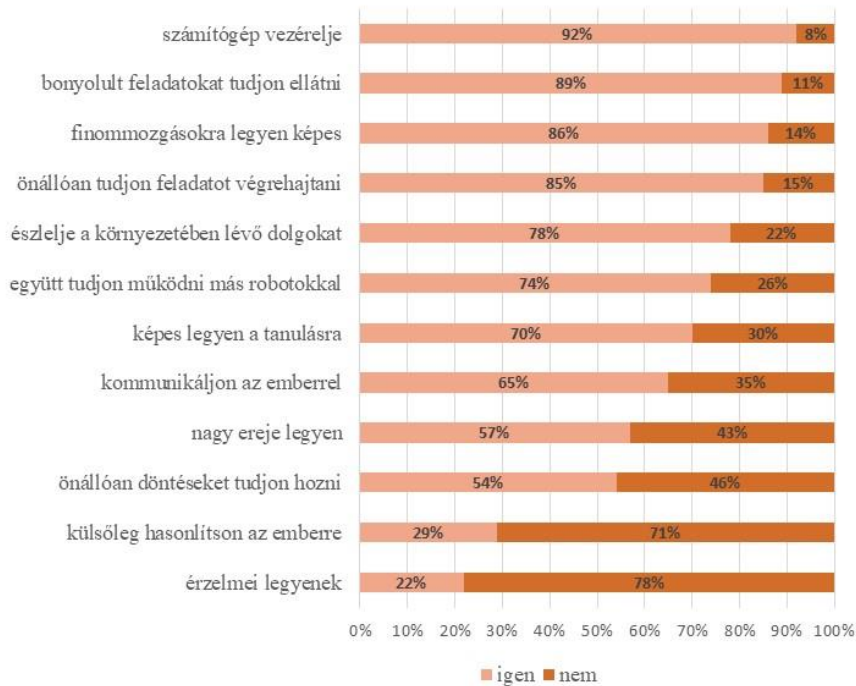


forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

A fehérvári felnőtt lakosság szerint ahhoz, hogy egy szerkezetet robotnak nevezhessünk, elsősorban az kell, hogy számítógép vezérelje. Fontos még, hogy bonyolult feladatokat tudjon ellátni, finommozgásokra legyen képes, önállóan tudjon feladatot végrehajtani, és észlelje a környezetében lévő dolgokat. A legkevésbé szükséges véleményük szerint az, hogy érzelmei legyenek, valamint, hogy külsőleg hasonlítson az emberre (6. ábra).

6. ábra: Ön szerint az alábbiak közül mi kell ahhoz, hogy egy szerkezetet robotnak nevezhessünk?

Figure 6 Do you think we need any of the following to call a structure a robot?



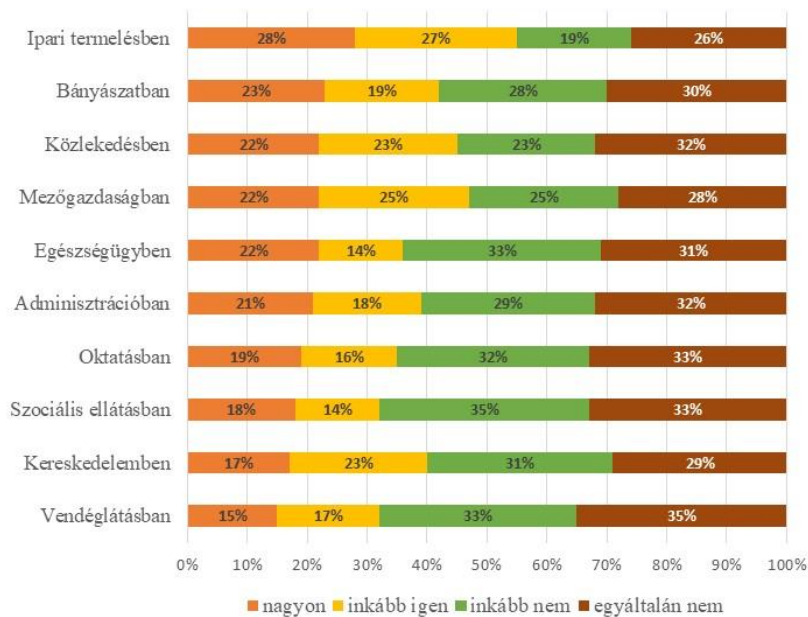
forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

Sok ember fél attól, hogy a jövőben a robotok elveszik tőlük a munkát. A kutatás során kitértünk arra, hogy a városban élők mennyire tartják valószínűnek, hogy a robotok és az

automaták az alább felsorolt ágazatokban előbb-utóbb átveszik a legtöbb munkavállaló munkáját Fehérváron. A 7. ábra eredményeiből látható, hogy a lakosok leginkább úgy gondolják, hogy az ipari termelésben fogják a robotok és automaták átvenni a legtöbb munkavállaló munkáját a városban, de a bányászatban és a közlekedés területén is látnak erre esélyt. Ezzel szemben úgy vélik, hogy ennek a folyamatnak a vendéglátásban lesz a legkisebb hatása a jövőben.

7. ábra: Mennyire tartja valószínűnek, hogy a robotok és az automaták az alábbi ágazatokban előbb-utóbb átveszik a legtöbb munkavállaló munkáját Székesfehérváron?

Figure 7 How likely do you think robots and automation machines in the following sectors will sooner or later take over the work of most workers in Székesfehérvár?

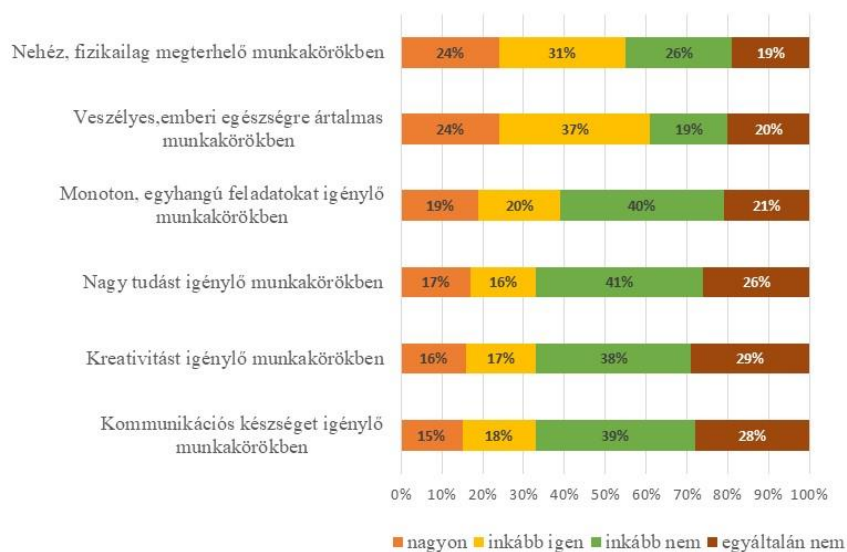


forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

Iskolai végzettség alapján elmondható, hogy minél magasabb a megkérdezett lakos iskolai végzettsége, annál inkább úgy véli, hogy a robotok és az automaták át fogják venni a munkavállalók munkáját. Hasonlóan látja a kérdést a 18-39 éves székesfehérváriak is, a 60 év felettiak pedig hozzájuk képest kevésbé értenek egyet a kérdéssel. A gond nélkül megélő, illetve havi több mint 500 ezer forintból gazdálkodó válaszadók tartják legvalószínűbbnek, hogy a felsorolt ágazatokban előbb-utóbb robotok és automaták fognak dolgozni Fehérváron.

Az ágazatok után a munkakörökre is rákérdeztünk, vagyis, hogy a fehérvári lakosok mennyire tartják valószínűnek azt, hogy a robotok és az automaták az általunk felsorolt munkakörökben előbb-utóbb átveszik a legtöbb dolgozó munkáját a városban. A fehérvári lakosok a legvalószínűbbnek azt tartják, hogy a veszélyes, emberi egészségre ártalmas, valamint a nehéz, fizikailag megterhelő munkakörökben fognak megjelenni a jövőben a robotok. A nagy tudást, kreativitást vagy kommunikációs készséget igénylő munkakörökben kevésbé tartják valószínűnek a robotok alkalmazását, ilyen jellegű munkakörökben a lakosok egyharmada gondolja csak azt, hogy valamilyen mértékben átvehetik ezek az új technológiák a munkavállalók feladatait (8. ábra).

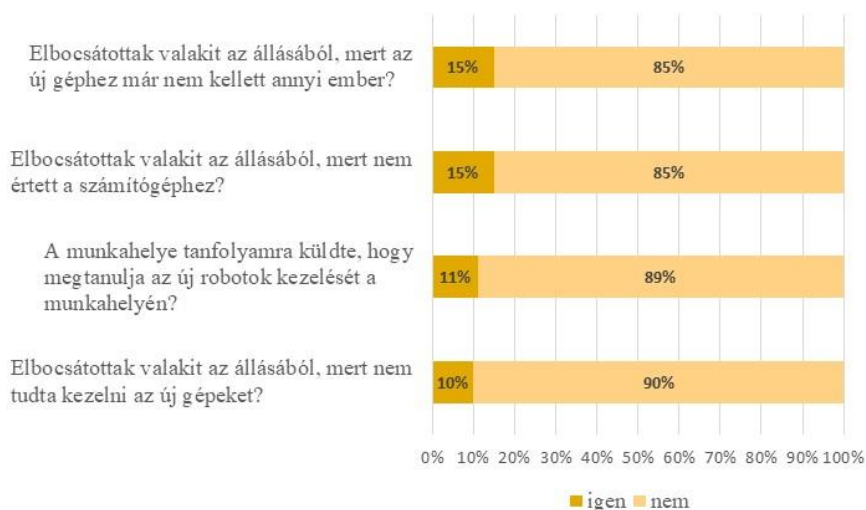
8. ábra: Mennyire tartja valószínűnek, hogy a robotok és az automaták az alábbi munkakörökben előbb-utóbb átveszik a legtöbb munkavállaló munkáját Székesfehérváron?
 Figure 8 How likely do you think it is that robots and automation machines will sooner or later take over the work of most workers in Székesfehérvár in the following jobs?



forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

A kutatás kitért arra is, hogy előfordult-e már a megkérdezett lakosok családjában az, hogy az informatikai eszközök és új gépek üzembehelyezése negatívan érintette valamely családtagjukat. A lakosok maximum 15 százalékának családjában fordult már elő, hogy elbocsátottak valakit az állásából, mert nem értett a számítógéphez vagy az újonnan üzembe helyezett géphez. Továbbá azt is megtapasztalták már egyesek, hogy valakit azért bocsátottak el, mert az új géphez már nem volt szükség annyi élő munkaerőre. Az új technológiák bevezetése nem nélkülözheti a munkaerő folyamatos képzését, a fehérvári felnőtt lakosságból körülbelül minden tizedik ember családjában előfordult már az, hogy a munkahely továbbképzésre küldte a munkavállalót azért, hogy megtanulja az új robotok kezelését (9. ábra).

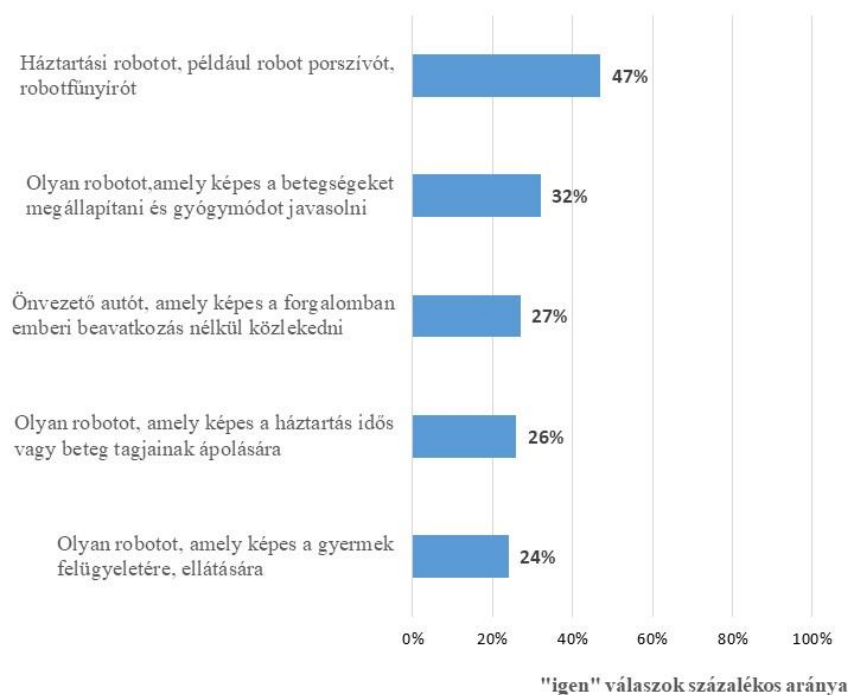
9. ábra: Előfordultak a családjában az alábbiak?
 Figure 9 Has any of the following ever happened in your family?



forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

Az új technológiák iránti szubjektív nyitottságot mérve kíváncsiak voltunk arra, hogy milyen robotokat vennének meg az emberek. A legtöbb székesfehérvári lakos olyan robotot - például robot porszívót, robotfűnyírót – vásárolna, amely a háztartási vagy ház körüli munkákat könnyítené meg. Közel egyharmaduk olyan szerkezetek iránt is érdeklődik, amelyek képesek betegségeket diagnosztizálni és akár gyógymódot is tud javasolni. Az önvezető autók igénybevételére is nyitottak a lakosok egy része, valamint olyan robototok iránt is érdeklődést mutatnak, amelyek idős, beteg vagy gyermek felügyeletét és ellátását is el tudnák látni (10. ábra).

10. ábra: Vásárolna Ön...?
Figure 10 Would you buy ...?



forrás: saját szerkesztés saját felmérés alapján

Iskolai végzettség szerint a felsőfokú végzettségűek azok, akik inkább költenének ilyen robotokra, főleg háztartási robotra. A 40-49 éves férfiak vennének legmagasabb arányban robot porszívót vagy robotfűnyírót. A Székesfehérváron élő férfiak, a gond nélkül megélő válaszadók, illetve a havi több, mint 500.000 forintból boldogulók vásárolnának többek között önvezető autót, háztartási robotot, olyan robotot, amely képes a betegségeket megállapítani, illetve képes az idős emberek ápolására és a gyermek felügyeletére.

2. A VÁLLALATVEZETŐK TAPASZTALATAI ÉS VÉLEMÉNYEI AZ IPAR4.0-RÓL

Az interjúk és a fókuszcsoportos beszélgetések készítése során fontos kérdés volt, hogy az interjúalanyok mit is értenek az Ipar4.0 fogalma alatt, milyen elképzeléseik vannak erről a folyamatról. A kutatásba bevont vezetők összességében hasonlóan vélekedtek a kérdésről. A többség leírta a korábbi ipari forradalmak vívmányait, és kiemelte, hogy ez a negyedik ipari forradalom, amely már az automatizálás, a robotok és a mesterséges intelligencia kora. A

vélemények között elhangzott, hogy az Ipar4.0 a költségmegtakarításról szól, vagyis hogyan tudunk többet termelni olcsóbban, innovatívabban és biztonságosabban. Ezek ellenére sem lehet egységes fogalmat meghatározni. Több interjúalany legkönnyebben az ehhez kapcsolódó fogalmakat, illetve elnevezéseket említette, azaz véleményük szerint magába foglalja a Big Data-t, IoT-t, M2M-t és a digitalizációt. Volt olyan nagyvállalati vezető, aki szerint ez inkább egy divatos definíció, amelyet sokan használnak most, de kevesen értik, mi is tartozik ebbe.

A KKV szektor az Ipar4.0-ra való átállás folyamatában fontosabb szerepet szán a dolgozók szemléletbeli változásának, azaz ahhoz, hogy az új eszközöket kezelni tudják a munkavállalók, új ismereteket kell elsajátítaniuk. A kis- és középvállalkozások képviselői szerint míg ezen szektor nagy többsége nem hajlandó fejlődni, innovációba investálni, addig egy multinacionális vállalat jóval több anyagi erőforrást tud ráfordítani mind a dolgozók továbbképzésére, mind az innovációra.

Egyes iparágaknak vagy tevékenységi köröknek muszáj felvenniük a negyedik ipari forradalommal jövő lendületet, és vannak olyan cégek vagy területek is, amelyek inkább kicsit kívánnak, és megvárják, hogy azok, akik belevágtak ebbe, mire jutnak, és utána gondolkodnak el, illetve szűrik le a tapasztalatokat. Mindezek után döntenek csak el, hogy ők is csatlakoznak-e ehhez a folyamathoz. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a megkérdezettek mit gondolnak, ez a kijelentés mennyire igaz Fehérvár gazdaságára.

A nagyvállalatok képviselői egyetértenek ezen állítással. Ez függ a helyi vezetéstől, hiszen hiába innovatív egy vállalatvezető, ha nem kap erre bátorítást. A multinacionális cégek könnyebb helyzetben vannak, viszont nagyon könnyen el lehet menni rossz irányba, mert ha egy típusú gépekre és logikára építenek, befektetnek tőkét, s a világ hirtelen megváltozik, akkor ugyanúgy rengeteget kell költeni arra, hogy újra fel tudják venni a versenyt. A KKV szektor képviselői is egyetértenek ezzel az állítással, hiszen ha innovatív alkatú a vezető, és forrást is tud bevonni, akkor be fog lépni ebbe a folyamatba, keresni fogja a legújabb megoldásokat, mert érzékeli, hogy versenyhátrányt fog szenvedni, ha nem teszi. Ez szerintük szektorsemleges, bármilyen vállalkozásnál megfigyelhető. Azt, hogy ez az arány hogyan oszlik meg Fehérvár gazdaságán belül, nem tudták megmondani, de kevesebben vannak a spontán innovátorok. A lelkesedést akadályozhatja, ha valaki pesszimista szemléletű, vagy nincs kellő tőkéje, akkor ezt a pesszimizmust kell áttörni. Ha nincsenek rákényszerítve, nem változtatnak a cégek. Az igaz, hogy a kis- és középvállalkozások le vannak maradva a multikhoz képest, viszont míg a KKV-knál a döntések gyorsabban születnek, és az új megoldások bevezetése is gyorsabb, addig a multiknál hiába van sok erőforrás, a folyamatok lefolyása lassabb. Egy kis cégnél csak akkor érdemes váltani, ha tényleg egyedi tud lenni.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy tagjai-e valamilyen klaszternek vagy együttműködésnek. Kivétel nélkül szinte mindenki az egyetemekkel, illetve szakiskolákkal való szoros kapcsolatot említette. A nagyvállalatok képviselői szerint az egyetemekkel való közös fejlesztés lesz a jövő, hiszen ott mindenki megtalálhatja saját számítását. A digitalizáció bevezetésének gátjaiban az önkormányzat a cégek nagy része szerint az egyetemeken keresztül tudna segíteni, hogy olyan diákokat képezzenek, akik már készség szinten alkalmazzák a digitális világot. Fontos lesz a szaktudás, olyan kompetenciákat kellene tanítani a jövő generációinak, amire a jövőben mindenképpen szükségük lesz. Támogatást nyújthatna az önkormányzat továbbá gyárakban lévő képzési helyek létrehozásában, ahol nem csak a diákok, de az oktatók is tanulhatnak új technológiákat. Akad olyan vélemény is, miszerint az önkormányzat ösztönözhetné a vállalkozásokat a helyi adók mértékének csökkentésével, amennyiben a vállalkozás digitalizációra fordítja ezt az összeget. A kutatás során megkérdezett kis- és középvállalkozások képviselői szerint nincs a felsőoktatás területén olyan változás, amely az Ipar4.0-ra reagálna. A gyakorlati képző helyek megszűntek, saját maguk képezik a dolgozóikat. A duális képzéssel, foglalkoztatással kapcsolatban úgy gondolják a vállalkozók, hogy az egyetemeken inkább a gyakorlati képzést kellene erősíteni, hiszen nagyon fontos a gyakorlati tudás. Probléma, hogy idős

az oktatói állomány, és ez nem a fejlődést segíti. A cégek által foglalkoztatott duális hallgatókat úgy lehet megtartani, ha mindig naprakész információkkal szolgálnak a diákoknak, hiszen, ha unalmasnak találják az adott feladatot, odébb fognak állni. Az új generációt erősen oktatni és képezni kell, azonban a fiatalokkal nem lesz gond, inkább a középkorúakkal. Egyre kevesebb a dolgozni akaró ember, és a létszámuk is szűkül. Fontos az, hogy a fiataloknak legyenek céljaik, és tudják azt, hogy ahhoz, hogy egy vállalkozás működjön, tőke, ismertség, valamint egy olyan ember kell, aki tudja, hogy a bejövő jövedelem nem az övé, hanem a vállalkozásé. Szükséges lenne pénzügyi ismereteket tanítani a fiataloknak. Fontos lenne hangsúlyozni az oktatás szempontjából, hogy a kétkezi munkának is nagy értéke van, és a gyakorlati tudást nem csak egyetemeken lehet megszerezni, hiszen az Ipar4.0-ban is szükség lesz emberi munkaerőre, csak más tevékenységeknél.

Ahogy az a KKV szektor képviselői említették, fontos szempont a munkaerő viszonya az új technológiákhoz. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a megkérdezettek milyen tapasztalatokkal rendelkeznek ezen a téren, és létezik-e náluk olyan megoldás, melynek segítségével a gép és az azt figyelő ember tud kommunikálni egymással, valamint a jövőben milyen mértékben építenek a robotokra a termelésben. A nagyvállalatoknál dolgozó szakemberek azt mondják, hogy emberek és gépek összekapcsolódása elkerülhetetlen a versenyképes termelési folyamatban. A válaszok alapján a legfontosabb, hogy meg tudják értetni az emberekkel, hogy a robot nem azért van, hogy elvegye a munkát, hanem hogy segítse azt. Az egyik cég folyamatosan végez képzési tevékenységet, látták, hogy a piacról nem fognak „kész” embereket kapni, ezért több képzési stratégiával készülnek. Több cégvezető is kiemelte a kollaboratív robotokat. Ezek teljesen biztonságosak, a dolgozók védelmének érdekében mindenféle funkcióval rendelkeznek. Van, aki akkor használja őket, mikor operátori munkát váltanak ki vele, viszont ezek a robotok nem képesek nagy súlyt mozgatni, ezért nem alkalmazhatók minden iparágban.

Arról, hogy a munkavállalók hogyan viszonyulnak a robotok egyre elterjedtebb alkalmazásához, különböző tapasztalatokat osztottak meg. Akad olyan vállalat, ahol nem attól félnek a munkavállalók, hogy fizikailag nincsenek biztonságban, hanem attól, hogy vajon mit keresnek ott a robotok, és mi lesz a munkájukkal, jövőjükkel ezáltal. A felkészültség hiánya tapasztalható néhány esetben, egy olyan dolgozónak, aki nem tud megfelelő szinten olvasni, illetve értelmezni azt, amit olvas, kihívás lehet egy gép kezelése. A munkavállalónak is fejlődnie szükséges. Generációfüggő is lehet, hogy kit mennyire zavar a robotok jelenléte. Az idősebb generáció nehezebben fogadja az új dolgokat, mert egyfajta rutinhoz vannak hozzászokva, nem tudnak gyorsan alkalmazkodni az új környezethez. Néhány cégnél pedig kiemelték, hogy az emberek egyáltalán nem félnek a digitalizációtól, inkább vágynak rá. Ebből kifolyólag úgy gondolják, mindenképpen át fog alakulni az emberi erőforrás állomány, azon munkakörök száma fog csökkenni, amelyek könnyen gépesíthetők, viszont szükség lesz majd magasan képzett emberekre, akik mindezt működtetni fogják. Emberekre mindig szükség lesz, mivel az emberi döntéseket a statisztikai elemzések csak segítik, de nem váltják ki. Van olyan vélemény is, miszerint álláshelyek fognak megszűnni, és új álláshelyek fognak születni. Olyan viszont sosem lesz, hogy a gépeket ne kellene felügyelni, hogy egy döntést vagy következtetést ne embereknek kelljen levonni.

A fókuszcsoporthoz tartozó beszélgetés során a KKV-k képviselői közül volt, akinek álláspontja szerint az Ipar4.0 arról szól, hogyan iktassuk ki a folyamatokból az embert. Az új termelési eszközök iránt általában nagy a munkavállalók bizalmatlansága. Többen is arról számoltak be, hogy vegyes érzésekkel fogadták munkavállalóik a változást. Vannak olyan dolgozóik, akik a számítógép bekapcsolásától is félnek. Őket képezni kell, és biztosítani arról, hogy munkájuk nem szűnik meg. Az elkötelezett munkavállalók, akik tenni akarnak a cégért, örömmel fogadták a változást, viszont egyesek úgy vélekednek, hogy felesleges az egész. Amit meglepőnek találtak, hogy az új technológiákkal szembeni ellenállás elsősorban nem az alacsony iskolai végzettséggel

rendelkezők részéről nyilvánult meg, hanem a középvezetők voltak azok, akik nem tudtak átállni. Félték az ellenőrizhetőségtől, azaz attól, hogy a vezetők jobban rálátanak az adatokra.

A cégek vezetői úgy látják, hogy a fiatal dolgozók lelkesek és pozitívan állnak az új technológiákhoz. Ez egy motiváció lehet a cégeken belül. A középkorúak nem lelkesek, ha valamit 20 éve ugyanúgy csinálnak, nem akarnak azon változtatni. Úgy vélik, a piac fogja kiszelektálni azokat a munkatársakat, akik nem hajlandók fejlődni. A KKV-k is hasonlóan vélekednek a jövőbeni munkakörök átalakulásáról, egyre kevésbé lesz szükség szakképzetlen munkaerőre, de nagyobb szükség lesz a szakképzettre. Lesz olyan, ahol az egész folyamat automatizálódik, de lesz, ahol az analóg tudás lesz továbbra is a fontos. A negyedik ipari forradalomba való bekapcsolódás mindenki számára egy élethosszig tartó tanulás lesz. Lehetséges, hogy még a munkaidő is megváltozik, és például nem az 5 napos munkahét lesz az általánosan elfogadott munkarend. Át fog strukturálódni a munkaerőpiac, valamint a társadalom is alakulni fog, hiszen felnő az új generáció, akik számára az új technológiák már nem lesznek ismeretlenek.

Végül kitértünk arra, hogy az önkormányzatnak milyen szerepe van ezekben a folyamatokban, miben tudná segíteni a helyi vállalkozásokat. A nagyvállalati vezetők szerint, ha van feladata ebben a városnak vagy az államigazgatásnak, akkor az az, hogy ezeket az új alkalmazási módokat észrevegyék, és sikeresen integrálják a hétköznapi működésbe. Az önkormányzat egyik legfontosabb feladatának azt tartják, hogy a következő generáció digitális tudással felvértezve kerüljön a munkaerőpiacra. Másik fontos önkormányzati feladatnak tartják azt, hogy a már dolgozók részére átképzési helyeket biztosítson. Pozitívként hangzott el, hogy úgy érzik, Székesfehérvár önkormányzatát érdekli a helyi nagyvállalatok helyzete, ez például abból is látszik, hogy az Alba Innovárban lehet embereket képezni cégspecifikus képzéseken. A KKV-k szerint az önkormányzat a kommunikációban, az újdonságok bevezetésében tudna segíteni. Másik javaslat - hasonlóan a nagyvállalati igényekhez - egy tesztkörnyezet kialakítása lenne, ahol az új technológiákkal való kísérletezés állna a középpontban. Elengedhetetlenül szükséges továbbá az úthálózat fejlesztése. Örömlének, ha több helyi vállalkozás juthatna pályázati forráshoz. Kiemelték még, hogy fontos lenne, hogy a diákok számára létrehozzanak egy központot, ami ahhoz járulna hozzá, hogy úgy érezzék, jó itt tanulni és jó itt maradni. Végül pedig kitértek arra is, hogy legyen biztosított a lakhatás azok számára, akik a városba jönnek dolgozni.

3. ÖSSZEGZÉS

A tanulmány célja volt, hogy áttekintést adjon arról, hogy a székesfehérvári embereknek és cégek képviselőinek milyen tapasztalataik és véleményük van az Ipar4.0 jelenséggel kapcsolatban.

Összességében elmondható, hogy a lakosok robotokkal kapcsolatos tudása hiányos, van nyitottság részükről az új szerkezetek megvásárlására, de alapvetően a háztartási feladataik megkönnyítése érdekében szeretnék be ilyen eszközöket. Véleményük szerint a média nem a reális képet mutatja be az Ipar4.0 folyamatról, jelentős részük szerint a médiumok a kelleténél többet foglalkoznak ezzel a témával. Munkaerőpiaci szempontból környezetükben már megtapasztalták az új folyamat hatását, vannak olyanok, akiknek családtagjait küldték el azért, mert nem tudták használni az újonnan beállított szerkezeteket munkahelyükön, vagy már nem kellett annyi munkaerő az új géphez. Elsősorban az ipari termelés területén várnak áttörést a robotoktól és automata gépektől, s főleg olyan munkakörökben, amelyekhez nehéz fizikai élő munka szükséges, vagy egészségkárosító hatásuk van.

A gazdasági szervezetek körében látható, hogy a multinacionális vállalatok közül többnek gyakorlatilag nincsen választási lehetősége abban, hogy alkalmazza-e az Ipar4.0 megoldásokat. Ha nem vezeti be ezeket, olyan piaci hátrányba kerül, amelyet a cég nem engedhet meg. Ebben

a folyamatban a zászlóshajók az autógyártás és az elektronika területén működő cégek, ahogy más kutatások során is láthatjuk ezt (Losonci – Takács et al., 2019).

A kis- és középvállalkozások nagy része kivár, részben anyagi, részben humán kapacitási okok miatt csak akkor alkalmaz új megoldásokat, ha más hasonló méretű cégeknél látja, milyen tapasztalatok léteznek ezzel kapcsolatban. Léteznek közöttük új, innovatív ötletek alapján kidolgozott megoldások, azonban ezek inkább sporadikus jellegűek.

Kutatásunk kiemelt olyan pontokat, amelyek akadályozó tényezői lehetnek az Ipar4.0 folyamatra való átállásra. Az egyik ilyen lehet a cégek körében a középvezetők részéről tanúsított ellenállás az új technológiák bevezetése iránt. Sok munkavállaló a saját állása elvesztésétől való félelem miatt nem támogatja ezeket, és nem látja meg a lehetőséget azzal kapcsolatban, hogy a felszabaduló időt új tudás megszerzésére is fel lehetne használni. A cégvezetők kiemelten fontosnak tartják a munkavállalók digitális képzését a jövőben. Hasonló eredményekre jutottak ezekkel kapcsolatban más kutatók is (Hortoványi et al., 2020).

Az egyetemekkel és kutatóhelyekkel való együttműködés kiemelt szerepet játszhat a digitális transzformációban, erre a vállalatok részéről igény mutatkozik, azonban ezek kialakításához segítségre van szükségük a cégeknek. Ez összhangban van azzal, amit Szabó és társai (2019) állítanak. Véleményük szerint egyelőre az egyetemi–vállalati kapcsolatok nehézkesen működnek. Az egyetemeknek és kutatóhelyeknek erősíteniük kell együttműködésüket a vállalati szereplőkkel, hogy jobban megértsék és egyben formálják is azok működését. A vállalatoknak pontosabban kellene megfogalmazni igényeiket, az egyetemeknek pedig gyorsabban kellene reagálni ezekre. Az együttműködés előnyös lenne mindkét fél részére, hiszen a tanulás színterei átrendeződnek, a vállalatoknál is jelentős tudás halmozódik fel az Ipar 4.0-val kapcsolatban (Szabó–Hortoványi, 2021).

Jelen kutatás alapján elmondható, hogy a folyamat monitorozása szempontjából fontos jövőbeli kutatási irány lehet a cégek és egyetemek közötti együttműködési modellek tanulmányozása, a vállalatoknál előálló hatalmas adatmennyiség hasznosítására és a munkafolyamatokba való integrálhatósága érdekében kialakított modellek, valamint a munkavállalók viszonyulásának megismerése az új technológiákhoz.

IRODALOMJEGYZÉK

- Brávác I.–Krebsz R. (2021) A magyar kis- és középvállalkozások digitális fejlettsége – Lehetünk-e digitális éllovasok? *Külgazdaság*, LXV, szeptember–október, 60–85.
- Hortoványi L.–Szabó Z. R.–Nagy S. G.–Stukovszky, T. (2020) A digitális transzformáció munkahelyekre gyakorolt hatásai. *Külgazdaság*, 64, 3–4, 73–96. <http://doi.org/10.47630/KULG.2020.64.3-4.73>
- Horváth D.–Szabó Z. R. (2019) Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities? *Technological Forecasting and Social Change*, 146, September, pp. 119–132. <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.021>
- Losonci D.–Takács O.–Demeter K. (2019) Az ipar 4.0 hatásainak nyomában – a magyarországi járműipar elemzése. *Közgazdasági szemle*, LXVI, február, pp. 185–218. <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2019.2.185>
- Nagy J. (2017) *Az Ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értéklánra*. Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalatgazdaságtan Intézet, Budapest.
- Nick G. A. (2017) *Az Ipar 4.0 Nemzeti Technológiai Platform támogató szerepe*. XXIV. NMK Plenáris ülés, Balatonalmádi, 2017. szeptember 14. <https://www.isoforum.hu/media/programnaptar/files/NickGabor-eloadas.pdf> Letöltve: 2021. 09. 17.

- Rajnai Z.–Kocsis I. (2018) Assessing industry 4.0 readiness of enterprises. In: *2018 IEEE 16th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMI)*, pp. 000225-000230, DOI: 10.1109/SAMI.2018.8324844
- Szabó Z. R.–Horváth, D.–Hortoványi, L. (2019) Hálózati tanulás az ipar 4.0 korában. *KÖZGAZDASÁGI SZEMLE*, 66, 1, 72–94. <http://doi.org/10.18414/KSZ.2019.1.72>
- Szabó Z. R.–Vuksanovic Herceg, I.–Hanák, R.–Hortoványi, L.–Romanová, A.–Mocan, M.–Djuricin, D. (2020) Industry 4.0 Implementation in B2B Companies. *SUSTAINABILITY*, 22, 12, pp. 1–20. <http://doi.org/10.3390/su12229538>
- Szabó Z. R.–Hortoványi L. (2021) Digitális transzformáció és ipar 4.0: magyar, szerb, szlovák és román tapasztalatok. *KÜLGAZDASÁG*, 65, 5, 56–76. <http://doi.org/10.47630/KULG.2021.65.5-6.56>
- Szujó K. (2019) Ipar 4.0 – út a digitalizált jövő felé. *TÉR-GAZDASÁG-EMBER*, 7, 1, 175–190.