

**Az automatizáció hatása Magyarország munkaerőpiacára,
intézményeire és vállalataira**

a magyar vállalatok véleménye alapján

Tudományos Diákköri Dolgozat

Készítette: Tóth Máté
Nemzetközi gazdálkodás szak, IV. évfolyam
Konzulens: Katona Márton Tamás

Budapest, 2023 április

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	1
2.	Szakirodalmi áttekintés.....	3
2.1.	Munkaerőpiaci trendek	3
2.1.1.	Digitalizáció, és a koronavírus járvány hatása	3
2.1.2.	Technológiai fejlődés, innováció.....	5
2.2.	Automatizáció.....	6
2.2.1.	A mesterséges intelligencia	7
2.2.2.	Az automatizáció munkaerőpiaci hatása	10
2.2.3.	Tanácsadás szerepe az automatizáció terjedésében	13
2.3.	KKE régió és a nyugati országok közötti munkaerőpiaci eltérések	14
2.4.	Offshoring, outsourcing.....	16
3.	Kutatás módszertan	18
3.1.	A kérdőív kitöltői	19
4.	A kutatás	21
4.1.	Mintában szereplő vállalatok piaci környezete, és ennek automatizációval való kapcsolata ..	21
4.2.	Automatizációs döntéseket befolyásoló faktorok.....	26
4.3.	A vállalatok automatizációval és technológiával kapcsolatos vélekedése	28
4.4.	Cégek támogatása az automatizációban, az állam szerepe	29
4.4.1.	Tanácsadás.....	29
4.4.2.	Állami szerep.....	32
4.5.	Munkaerőpiac.....	35
4.5.1.	Foglalkoztatottak száma	35
4.5.2.	Polarizáció.....	38
4.5.3.	Képességek és készségek	38
5.	Összefoglalás	41
5.1.	A kutatás eredményeinek összefoglalása.....	41
5.2.	Kutatás korlátai és további kutatási lehetőségek.....	43

1. Bevezetés

A technológiai és társadalmi fejlődés régóta alakítja a munkaerőpiacot. Kezdetben a vadászó-gyűjtögető embereknek rengeteg, széles skálájú feladatot kellett elvégeznie, amelyekből nagyjából a horda minden tagja kivette a részét. A mezőgazdasági forradalom és letelepedés már hozott bizonyos mértékű specializációt a munkafeladatok terén, az ezt követő technológiai és társadalmi innovációk pedig az emberi képességek egyre szűkebb spektrumát használó feladatkörökbe rendelték az embereket.

A technológiai innováció a történelem során először csak hatékonyságot növelt, esetleg új munkafeladatokat hozott létre, ezáltal kevesebb emberre vagy időre volt szükség ugyan annyi termék előállításához, vagy éppen létrejöttek új, általában magasabb hozzáadott értékű feladatok az emberek számára.

Újonnan az is előfordul, hogy egyes feladatok esetében a technológia teljes egészében tudja helyettesíteni a munkaerőt. Így az inputok (tőke, munka) aránya ezeken a területeken felborul. Amennyiben az jobban megéri a gazdasági szereplőknek (olcsóbb a technológia bérlete/megvásárlása, mint a munkaerő kifizetése, vagy például minőségbeli előrelépéssel jár), akkor tőkével helyettesítik a munkát, azaz automatizálják az adott munkafeladatot.

Ekkor az adott feladatot addig végző emberek jóléte eshet, illetve mivel más feladat és munkakör után kell nézniük, a munkaerőpiac átrendeződik. Ha nem találnak olyan feladatot, amit be tudnának tölteni, akkor pedig vagy sikerül megszerezniük egy adott másik munkahelyhez szükséges képességeket, vagy tudást, vagy munkanélküliként kell valahogy megélniük.

Szerencsére ez az úgy nevezett technológiai munkanélküliség még nem jelent meg széles körben. Hosszabb távon azonban nem elképzelhetetlen feltűnése. Míg korábban a technológiai fejlődés gyakran több munkahelyet hozott létre, mint elvett, mostanában a digitalizáció fordítottan működik (lásd pl. Videotékák felváltása a streaming platformok által).

Hosszabb távon pedig elképzelhető az is, hogy nem lesz hova „menekülnie” az emberi munkaerőnek a mesterséges intelligencia általi automatizáció elől, akár feleslegessé is válhat. Mivel a mai ember feladatai általában rendkívül specializáltak, ezért ennek eléréséhez nem is feltétlen szükséges az általános mesterséges intelligencia megjelenése, elég ugyanis, ha az

algoritmusok jobbak egy adott feladatkörben, mint az emberek. Sőt, az is elegendő lehet, ha minden munkafeladatra van egy olyan technológiai megoldás, ami jobb mint az ember.

A globalizáció és a globális munkamegosztásnak köszönhetően a modern korban az is megfigyelhető, hogy az egyes országok specializálódnak munkafeladatok terén, és emiatt egyes más képességeket igénylő munkafeladatok más mértékben vannak jelen a munkaerőpiacon. Ez azt jelenti, hogy az új, embereket helyettesítő, vagy hatékonyabbá tévő technológiai újítások az egyes országokban eltérő méretű munkaerőpiaci hatásokat eredményezhetnek.

A szolgáltatási szektor kreativitást igénylő, kevésbé repetitív, magasabb hozzáadott értékű feladatait általánosan nehezebben, míg például az ipari szektorba tartozó, repetitív, alacsonyabb hozzáadott értékű feladatokat könnyebben lehet automatizálni. Tehát azokban az országokban, amelyek az értékláncban „fentebb” helyezkednek el (Nyugat-Európa, USA, Japán, stb.), az automatizációnak más mértékű lehet a hatása, mint az alacsonyabban elhelyezkedőknek.

Magyarország régiója egyértelműen alacsonyabb szinten áll a nyugati legfejlettebb országokhoz képest az értékláncban, de mivel fejlett állam, ezért a fejlődő országokhoz sem hasonlítható, ezért érdemes megvizsgálni az automatizáció hatását specifikusan az ezekre az országokra jellemző iparágak esetében.

Fontos azt is megjegyezni, hogy az azonos iparágakban dolgozóknak is eltérőek lehetnek a feladatai különböző országokban. Ezt jól mutatja például a magyarországi és németországi német autógyárakban dolgozók eltérő feladatai. Míg Magyarországon főként összeszerelés, gyártás folyik, Németországban a teszteléshez, fejlesztéshez is fontos kompetens embereket alkalmazni a gyáraknak. Ez is azt mutatja, hogy régióink munkaerőpiacaira másképp hathat az automatizáció új hulláma, mint a nyugati, fejlettebb országok munkaerőpiacaira.

Célom tehát górcső alá venni a főként nyugati fókuszú kutatások eredményeit és a magyarországi helyzettel összehasonlítva megállapítani, hogy mennyiben lehetnek ezek az állítások igazak Magyarországra is.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Munkaerőpiaci trendek

Az elmúlt években a munkaerőpiacot globálisan több trend is alakítja. Ezek közé tartozik a digitalizáció által lehetővé tett távmunka terjedése, maga a technológiai fejlődés, amely átalakítja a mindennapi munkafeladatokat, és az ezek elvégzéséhez szükséges képességeket és készségeket, illetve az offshoring és reshoring.

2.1.1. Digitalizáció, és a koronavírus járvány hatása

Az elmúlt időszakban nagy változások álltak be a világ munkaerőpiacain. A koronavírus-járvány világszerte felforgatta az emberek szokásait, és ez alól nem maradt ki a munka világa sem. Mind munkáltatói, mind munkavállalói oldalról voltak következményei a világjárványnak, ezekről pedig számos kutatás született.

Munkáltatói szempontból elmondható, hogy a munkaerő-kereslet összeesett a járvány első időszakában, ami komoly átmeneti munkanélküliséghez vezetett (Forsythe et al., 2020). Ezt a hatást és ennek következményeit a világ különböző kormányai különböző intézkedésekkel próbálták kezelni. Amerikában például a koronavírus-segélyezési, enyhítési és gazdasági ösztönző törvény (CARES) különböző gazdaságpolitikai válaszlépéseket vezetett be. Az egyik intézkedés a munkanélküli-biztosítási ellátások nagymértékű, átmeneti bővítése volt, amelyet szövetségi pandémiás munkanélküliségi kompenzációnak (FPUC) neveztek el. A bővítés heti 600 dolláros kifizetést biztosított azon állami munkanélküli ellátásokon felül, amelyekre a munkavállaló már amúgy is jogosult lett volna. A kifizetés célja az volt, hogy a meglévő ellátásokkal együtt az átlagbér 100%-át helyettesítse (Finamor & Scott, 2021).

A munkanélküliség elkerülése érdekében az Eurozónában munkahelymegtartó programok formájában nyújtottak jelentős kormányzati támogatást, ami enyhítette a járvány munkaerőpiacra gyakorolt hatását. Becslések szerint áprilisban az e programokban részt vevő munkavállalók száma elérte a 32 milliót, ami majdnem háromszorosa a munkanélküliek számának (Anderton et al., 2021).

Munkavállalói szempontból nagyobb egészségügyi kockázattal járt a munkahelyre bejárás, a megbetegedéstől való félelem visszatarthatta a dolgozókat az irodákba, munkahelyükbe való bejárástól (Goolsbee & Syverson, 2021).

Komoly problémákat jelentettek a családos munkavállalóknak a járvány miatti lezárások, hiszen iskolás vagy óvodás korú, még nem önálló gyermekeiket nem hagyhatták egyedül otthon, vagy ha távmunkába álltak, akkor is nehezebb lehetett a munkára koncentrálni. A gyermekgondozás költségei is nőttek. Rengeteg amerikai állampolgárnak az egészségbiztosítása a munkahelyéhez van kötve, ez is komoly visszatartó erő volt a munkahely elhagyásától (Finamor & Scott, 2021).

A Covid-19 világjárványnak komoly foglalkoztatásra gyakorolt hatásai voltak, amelyek koránt sem arányosan, egyenletesen jelentkeztek a munkaerőpiacon. Bár a foglalkoztatás csökkenése általánosnak volt mondható, az alacsonyabb fizetésű foglalkozásokban és iparágakban lényegesen jelentősebb volt. A hátrányos helyzetű csoportokhoz tartozó egyének, például a spanyolajkúak, a fiatalabb munkavállalók, az alacsonyabb iskolai végzettségűek és a nők. A foglalkozási és iparági hovatartozás csak részben magyarázza az e csoportok körében megnövekedett munkahelyvesztést. A legjobban fizető, legtöbb képzést igénylő munkahelyeket nézve alig láthattunk szűkülést. A bérek szerinti legalsó kvartilisbe eső foglalkozások gyakorlatilag mindegyike komoly foglalkoztatottságbéli visszaesést könyvelhetett el. A járvány hatását így leginkább a kevésbé megfizetett emberek érezhetik bőrükön. Az alacsonyabb jövedelműek foglalkoztatottságának csökkenése nem csak a különböző iparágak tekintetében volt megfigyelhető, hanem az iparágakon belül is (Cortes & Forsythe, 2020).

Az egyik legnagyobb hatása a koronavírusnak a digitális, otthoni munkavégzés terjedésének felgyorsítása. Az Eurozónában 2019-ben a távolról is végezhető munkakörökben a munkavállalók 33%-a dolgozott, a potenciális távmunkások kevesebb mint 10%-a (a munkavállalók 3,3%-a) számolt be arról, hogy általában vagy néha otthonról dolgozik. Ez a világjárvány és a hozzá kapcsolódó lezárások idején megváltozott, az európaiak több mint egyharmada kezdett távmunkába. A világjárvány kitörését követő első hónapokban a távmunka támogathatta a foglalkoztatást és a ledolgozott órák számát egyes ágazatokban, különösen a magasabb iskolai végzettségű munkavállalók körében (Anderton et al., 2021).

Anderton és társai szerint a jövőre nézve a COVID-19 válság felgyorsíthatja a távmunka elterjedését és csökkentheti az európai országok közötti digitális szakadékot, ha a lemaradó országok többet fektetnek be a digitális technológiákba.

Az automatizáció szempontjából is fontos lépés a távmunka elterjedése, hiszen így az alapvetően nem feltétlen digitálisan végzett feladatok is digitalizálódnak, ezzel pedig a távmunka megnyitja az utat ezen feladatok algoritmusokkal való automatizálása előtt. Emellett így könnyebb adatot gyűjteni a munkavállalók tevékenységéről is, amely pedig a mesterséges intelligencia tanításában játszik komoly szerepet. A távmunkába való áttérés tehát megkönnyíti és felgyorsítja az automatizálást bizonyos területeken.

2.1.2. Technológiai fejlődés, innováció

A technológiai fejlődés mindig is hatalmas szerepet játszott a gazdaságban, ez most sincsen másképp. Egyrészt jó ideje a gazdasági növekedés egyik legjelentősebb motorja (elég csak az ipari forradalmakra gondolni), másrészt folyamatosan átalakítja az életünket, mindennapjainkat, munkahelyeinket.

Ilyen hatás volt például, amikor a gyári munkára való áttéréssel elvált fizikailag az otthon és a munkahely. A COVID-járvány hatására manapság az emberek pontosan az ellenkező jelenség (home office) miatt aggódnak, azonban eredetileg ez a szétválás is nagy aggodalmat okozott, a munkahely és a szabadidő helyének szétválasztásával együtt (Mokyr et al., 2015).

Mokyr és társai szerint több aggodalom is felmerül a technológia és a munkaerőpiac kapcsolata miatt. Az egyik ilyen aggodalom, hogy a technológiai fejlődés a munkaerő gépekkel való széles körű helyettesítését eredményezi, ami rövid távon technológiai munkanélküliséghez és az egyenlőtlenségek további növekedéséhez vezethet, még akkor is, ha a hosszú távú hatások kedvezőek. Aggodalomra adnak okot szerintük a technológiai folyamatnak a tágan értelmezett emberi jólétre gyakorolt következményei. Az ipari forradalom idején a munka dehumanizáló hatása miatt aggódtak, a modern korban pedig egy olyan világtól tartunk, ahol a munka megszűnése maga a dehumanizáció forrása (Mokyr et al., 2015).

A technológiai fejlődés miatt teljesen más képességekre lehet szüksége a munkavállalóknak, mint eddig, illetve alkalmazkodniuk kell a megváltozott követelményekhez (Acemoglu & Restrepo, 2018; Felten et al., 2019; Krzywdzinski, 2017).

Az innováció Schumpeter kreatív rombolás elmélete szerint kiszorítja a piacról a kevésbé hatékony technológiát alkalmazó, alkalmazkodni képtelen vállalatokat. Az innováció és a kreatív rombolás így a korábbi, elavulttá vált elképzelések, technológiák bukásához vezet. Ez a kreatív rombolás és innováció hozzájárul a gazdasági növekedéshez. A verseny nagyban hozzájárul ehhez a folyamathoz. Az innovációkat gyakran új belépők hozzák, amelyekkel növelik a termelékenységet, és csökkentik a termelés költségét (Aghion & Howitt, 1990).

Az innováció elősegítésében az intézményeknek és a politikának is komoly szerepe van, például a szellemi tulajdonjogok szabályozásán keresztül (Aghion & Howitt, 1990). Az állam szintén elősegítheti az innovációt, és jelentős társadalmi nyereséghez vezethet, ha megadóztatja a kevésbé hatékony, kevésbé innovatív és produktív cégeket a piacról, ezzel felszabadítva a szakképzett munkaerőt az innovatív cégek számára. A már piacon lévő szereplők számára nyújtott kutatás-fejlesztési támogatások nem érik el ezt a célt, hiszen a kevésbé innovatív, kevésbé produktív cégek fennmaradását, sőt, terjeszkedését támogatja (Acemoglu et al., 2018).

2.2. Automatizáció

Az automatizáció során gépeket, szoftvereket és egyéb technológiákat használnak olyan feladatok elvégzésére, amelyeket korábban emberek végeztek. A történelem során egyre több, változatosabb feladatot vagyunk képesek automatizálni. Kezdetben főként manuális feladatokat automatizáltunk, az elmúlt időszakban azonban akár már szellemi képességeket igénylő feladatok is automatizálhatók, főként a digitalizációnak és a mesterséges intelligenciának köszönhetően. A vállalatirányítási rendszerek például a könyvelési feladatok egy részét lehetséges optimalizálni. A robotizáció az iparban, gyártásban segíti az embereket, gyakran nehéz feladatokat automatizálva. A mesterséges intelligencia pedig lehetővé teszi minden eddiginél bonyolultabb és szerteágazóbb feladatok megoldását.

2.2.1. A mesterséges intelligencia

Az Encyclopedia Britannica szerint a mesterséges intelligencia egy digitális számítógép vagy számítógép-vezérelt robot azon képessége, hogy olyan feladatokat végezzen, amelyeket általában intelligens lényekkel társítanak.

A mesterséges intelligencia egy több mint 6 évtized óta létező technológia, amelynek fejlődésében voltak már telek és tavaszok is. A manapság olcsón elérhető hatalmas számítási kapacitás és a Big Data úgy tűnik jelentősen megerősítették a MI-t. A jövőbeli hatásairól megoszlanak a vélemények, az IBM vezetője, Ginni Rometty úgy nyilatkozott, hogy a Mesterséges intelligencia olyan technológia, ami az emberi intelligenciát ki fogja egészíteni, és az emberek minden eddiginél többre lesznek képesek vele. Stephen Hawking szerint azonban a teljes MI kifejlődése az emberi faj végét jelentheti. Bill Gates szerint is aggódnia kéne az embereknek a mesterséges intelligencia fenyegetésétől (Duan et al., 2019). A technológia emberi jólét szempontjából történő megítélése tehát változó. A használata egyre elterjedtebb, az elmúlt évek, évtized egyik sztártémájának számít. Már most rengeteg szempontból befolyásolja az életünket, ha csak a navigációs rendszerekre, a telefonunk személyi asszisztenseire, vagy a közösségi média hírfolyamára gondolunk. Néhány területen már a menedzserünk is lehet mesterséges intelligencia, például az ételkiszállítók esetében. Talán a legújabb nagy horderejű fejlemény a témában a ChatGPT nevezetű, OpenAI által fejlesztett chatbot megjelenése, amely önmagában újraírhatja azt, hogy hogyan keresnek az emberek az interneten, illetve hogyan oldanak meg feladatokat.

A mesterséges intelligenciának három érája volt a kutatásokban megjelenő kifejezések alapján: először a szakértő rendszerek (expert systems), majd a tudás alapú rendszerek (knowledge-based systems) végül pedig a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás és az adatbányászat kifejezések kombinációja dominálnak (Duan et al., 2019).

A szakértői rendszerek és tudás alapú rendszerek alapvetően emberi szakértők tudását és szabályait használta fel problémák önálló megoldására (Hayes-Roth, 1984). Az változott, hogy napjaink mesterséges intelligenciái már nem feltétlen szorulnak emberi tudásra a működésükhöz, sokkal inkább adatokon alapulnak. A neurális hálózatok megjelenésével mostmár képesek tanulásra. Minél több adat áll vele kapcsolatban rendelkezésre, annál könnyebben automatizálható egy adott

feladat. A neurális hálózatok tanulnak ezekből az adatokból, és szűk feladatokat gyakran hatékonyabban és precízebben tudják megoldani mint az emberek, ráadásul úgy, hogy az emberek gyakran nem is értik, hogy pontosan hogyan is működik.

Az érdeklődés és a mesterséges intelligencia képességei is jelentősen megugrottak az elmúlt években (Duan et al., 2019). Ezt az is mutatja, hogy a MI felütötte a fejét a vállalatoknál, illetve a közösségi média tartalmak kiválasztásával már most hatalmas hatással van a társadalomra.

Bár a MI gyakran a számítógépekkel kapcsolatosan merül fel, a beágyazott számítógépek, érzékelők és más új technológiák megkönnyítették a mesterséges intelligencia átvitelét gépekbe és más tárgyakba, például épületekbe és robotokba (Chen et al., 2020). Ez is gyorsítja és sokoldalúbbá teszi a terjedését.

A mai mesterséges intelligenciák működésének sikere nagyban függ az adott területen az adott terület adatbőségétől. Ha egy területen van elegendően nagy mennyiségű adat, akkor MI képes megoldani a bonyolult mintázatfelismerési, tanulási és egyéb feladatokat (O’Leary, 2013).

A mai világban minden eddiginél több adatot gyűjtünk, (elég például a web böngészése során keletkező rengeteg adatra gondolni) ami nagyon kedvező táptalajt biztosít a MI számára. A big data megjelenése tehát sokkal ütőképesebbé, és gyakran az átláthatatlanság miatt elengedhetlenné tette a mesterséges intelligencia alkalmazását.

A big datának O’Leary szerint három megkülönböztető jegye van. Ezek a következők: **Volume:** Nagy mennyiségű adatot tartalmaz több forrásból. Ezt gyakran az IoT (Internet of Things) szolgáltatja, manapság a közösségi média felületek is rengeteg adatot szolgáltatnak.

Variety: Több fajta/féle adatból áll a big data, pl. RFID, telefonos helyadatok, szív-figyelő eszközök betegeken, internetes keresések, netes klikkelések, stb. Mind különböző adatokat szolgáltatnak. Ezek mind strukturált adatok, de vannak nem strukturált adatok is: a különböző websiteok szöveges tartalma, képei, hangjai, videói is mind ilyenek. Az egyre nagyobb mennyiségű adat tehát mostmár gyakran az „Internet of Everything”-ből származik.

Velocity: Az adatgyűjtés és az adaton alapuló döntések frekvenciája, gyakorisága is egyre nagyobb. A big data a hagyományos adattárházakkal szemben nagyon dinamikus, gyorsan

változik. A big data alapján meghozott döntések gyakran befolyásolják a következőnek begyűjtendő adat-adagot (O’Leary, 2013).

A mesterséges intelligencia egyik főbb képessége, hogy a strukturálatlan adatokat strukturálni tudja. Az így eredményül kapott információt fel lehet használni például arra, hogy megértsünk egy folyamatot, illetve a fentebb big datával kapcsolatban említett sokféle adat által okozott problémát is segíthet megoldani. Egy példa a strukturálásra az, hogy az „internet hangulata” részben megmondható MI segítségével a használt emotikonok gyakoriságával. Egy elemző algoritmussal, ami a rengeteg tweetet egy „hangulattá” le tud szűkíteni, a strukturálatlan adathalmazból egy strukturált adatot kaphatunk. A mesterséges intelligencia továbbá használható arra is, hogy beazonosítsa a tisztítatlan/piszkos adatokat, ezeket megtisztítsa, vagy használja kontextus kialakításához (pl. konzisztens piszkos adat azt is jelölheti pl., hogy nem a várt nyelven vannak az adatok). A strukturáláshoz kapcsolódik az adatvizualizáció is (O’Leary, 2013).

Az MI a döntéshozásban is segítséget nyújthat, illetve bizonyos döntési szituációkat át is vehet az embertől. A MI elsősorban a jól strukturált problémák/helyzetek esetén képes önállóan jó döntéseket hozni, de segítheti is az embert a döntéshozásban. Sok jelentés van, ami a MI pozitív hatását mutatja a döntéshozásra, úgy gondolják, hogy az MI segít az alkalmazottaknak jobb döntéseket hozni, növeli az analitikus és döntéshozói képességeket és megnöveli a kreativitást (Wilson & Daugherty, 2018).

A mesterséges intelligencia több szerepet is játszhat a döntéshozatalban, azonban főképp döntést segítő eszközként fogják elfogadni a humán döntéshozók, nem pedig őket helyettesítő termékként. A döntéshozók által használt mesterséges intelligenciák fejleszthetőek, miközben használják őket a vezetők. A fontos döntéseket meghozó MI elfogadását befolyásolhatják a különböző kultúrák és személyes értékrendek, azonban az is igaz, hogy az MI használata döntéshozásra megváltoztathatja a vállalati kultúrákat és az egyéni viselkedést is (Duan et al., 2019).

Egy harmadik és talán a legnagyobb hatású tulajdonsága a mesterséges intelligenciának az, hogy képes becsülni, illetve előre jelezni, ráadásul ezt rendkívül olcsón. Tehát míg a számítógépek és tranzisztorok fejlődése a számítási kapacitást tette olcsóvá, addig a MI a becslésekkel teszi ezt

(Agrawal et al., 2019). Ennek hatalmas következményei lehetnek a világunkra vonatkozóan, például csökkenhet az általános bizonytalanság, illetve a gazdasági szereplők több lehetséges forgatókönyvet is tesztelhetnek, megversenyeztethetik akár különböző tevékenységek hatását egy adott eseményre.

A ChatGPT-féle nagy nyelvi modellek pedig változatos feladatokban is kifejezetten jól teljesítenek. Erre jó példa a USMLE vizsga, amelyet az Amerikai Egyesült Államokban történő praktizáláshoz kell letenni a leendő orvosoknak (Kung et al., 2023).

2.2.2. Az automatizáció munkaerőpiaci hatása

2.2.2.1. Kiszorító hatás

Az automatizációnak erős kiszorító hatása van a munkaerőpiacon. A makroökonómia és a munkagazdaságtan feltételezései szerint a termelékenységet növelő technológiák mindig megnövelik a munkaerőkeresletet. A *kiszorító hatás* azonban csökkenti, hiszen embereket váltunk fel a technológiával. A kiszorítási hatásnak köszönhetően, bár a termelékenység munkavállalónként nő az automatizációs technológiák, mint például a mesterséges intelligencia és a robotika hatására, a munkaerőkereslet nem fog ezzel arányosan nőni. Ez a hatás elválasztja egymástól a béreket és a dolgozónkénti kibocsátást, és csökkenti a munka részarányát a nemzeti jövedelemben.

Fontos tényező lehet a túlzott automatizálás. Ez több okból is előfordulhat (pl. adózási szempontból jobbak a tőke-megoldások mint a munkáért fizetni), és hatékonyságromlást, illetve lassuló termelékenységnövekedést okozhat. Minél nagyobbak a tőkehasználat előnyei a munkaerőhasználathoz képest anyagilag, annál magasabb szintű lesz a túlzott automatizáció, és így annál kisebb lesz az automatizáció által okozott termelékenység-növekedés. Habár az egyes cégeknek anyagilag megéri majd tőkével helyettesíteni a munkaerőt, társadalmi szinten ez nem lesz hatékony egy bizonyos szint felett.

Egyes munkafeladatok csak munkaerővel végezhetők, más feladatok elvégezhetőek munkaerővel, vagy megoldhatóak tőke segítségével. Az automatizációs technológiák ezen utóbbi csoportot szélesítik ki. Ha pedig elég olcsó tőkével helyettesíteni egy adott feladatban a munkaerőt, akkor ez meg fog történni, így a dolgozók helyett a tőke fogja elvégezni az adott feladatot, a dolgozók az adott munkafeladatban feleslegessé válnak.

Össességében mivel az automatizáció csökkenti a munkaerőkeresletet, és így csökkenti a foglalkoztatottságot, magasabb munkanélküliségi rátát idézhet elő (Acemoglu & Restrepo, 2018).

Az elmúlt években több kutatás is született a mesterséges intelligencia és az automatizáció új hullámának munkaerőpiaci hatásairól, különös tekintettel az emberek helyettesítésére. Ebben a témában kétfajta megközelítést alkalmaztak a kutatások. Az egyik megközelítés szakma/foglalkozás alapú, tehát a helyettesítési potenciálokat, valószínűségeket a szakmák alapján számolja. Ebbe a csoportba tartozik a Frey és Osborne által készített, az amerikai foglalkoztatásra vonatkozó hatásokat taglaló 2017-es kutatás. A másik megközelítés a feladat alapú megközelítés, azaz a különböző munkafeladatokat vizsgálja meg automatizálhatósági szempontból, majd ezek alapján becsli meg a különböző foglalkozások helyettesítési valószínűségeit. Ilyen például az OECD kutatása a témában (Arntz et al., 2016).

Az előbbi kutatási megközelítés a valószínűleg felülbecsli az automatizáció helyettesítő hatását, hiszen nem veszi figyelembe, hogy majdnem minden foglalkozás esetében vannak olyan feladatok, amik nem, vagy nem egészen automatizálhatók, ezért valószínűleg nem fogja őket teljesen felváltani automatizálás (Dengler & Matthes, 2018).

2.2.2.2. Termelékenységi hatás, és a munkaerőkereslet növelése

Az automatizáció és automatizációs technológiák alkalmazása növeli a termelékenységet. Történhet ez úgy, hogy az addig emberi munkaerő által végzett feladatot végzi hatékonyabban az automatizáció (gondolhatunk itt például automatizált gyártósorra), de történhet akár az automatizáció elmélyülésén keresztül is, amikor a már automatizált területen jelenik meg hatékonyabb technológia (Acemoglu & Restrepo, 2018).

Ha egy adott munkafeladat az automatizáció hatására hatékonyabbá válik, akkor az növelni fogja a keresletet az ehhez köthető, kötődő egyéb feladatokra (Agrawal et al., 2019). Ezek a feladatok lehetnek munkaerő által végzett feladatok, így nőhet a munkaerőkereslet és a foglalkoztatás bizonyos szektorokban az automatizáció és automatizációs technológiák elterjedésével párhuzamosan. Jó példa a termelékenység növelésére például, hogyha mesterséges intelligencia képes új, jobb, vagy gyorsabb becsléseket adni, mint amelyek eddig lehetségesek voltak, ezáltal megkönnyítve az emberi döntéshozók munkáját a gyorsabb/pontosabb/jobb információval,

akiknek a termelékenysége ennek hatására javul. Az így szerzett többletnyereségből aztán a cég terjeszkedhet, és más, még nem automatizált feladatkörbe több munkatársat vehetnek fel.

2.2.2.3. Új feladatok létrehozása

A technológiai fejlődésre épülő új feladatok jelenhetnek meg olyan területeken, ahol az embereknek a gépekhez és szoftverekhez képest komparatív előnyük van. Ez olyan hatást okozhat, amellyel a kiszorító hatást ellensúlyozni lehet. A kiszorító hatással együtt, ez a munkaerő áthelyeződéséhez vezet. Az új feladatok megjelenése a kiszorító hatással pontosan ellentétesen növeli a munka arányát a termelésben és növeli a munkaerő iránti keresletet (Acemoglu & Restrepo, 2019). Értelmezhető az új munkafeladatok megjelenése egy-egy munkakörön belül is, tehát előfordulhat, hogy az egy munkakörhöz kötődő munkafeladatok egy részét automatizálják, de új, az addigiaknál nagyobb hozzáadott értékű feladatok elvégzése válhat szükségessé ugyan abban a munkakörben.

2.2.2.4. Polarizáció

Megfigyelhető egyfajta munkaerő-relokáció a közepes jövedelmű ipari munkakörökből az alacsonyabb jövedelemmel kecsegtető szolgáltatásbeli munkakörökbe. Ennek egyik magyarázata az, hogy az alacsony jövedelmű szolgáltatásbeli munkaköröket nehezebb automatizálni, hiszen oda gyakran bonyolultabb fizikai mozgástartomány kell. Több másik hatás is közrejátszik a munkaerőpiac polarizálódásában, például a számolás költsége egyre alacsonyabb a számítógépek fejlődésének köszönhetően, míg a problémamegoldó képességek felértékelődnek (Frey & Osborne, 2017).

Frey és Osborne szerint tehát az a trend, hogy a munkaerőpiac polarizálódik, nő a foglalkoztatottság a magas jövedelmű szellemi munkakörökben és az alacsony jövedelmű manuális/fizikai munkakörökben, ám csökken a közepes jövedelmű rutin munkakörökben.

Más kutatások is emellett érvelnek:

A fejlett, Európai országokban a közepes képzettségű munkaerőt igénylő munkahelyek aránya csökken, míg a magas képzettséget igénylőké és az alacsony képzettséget igénylőké nő. Ez a polarizáció növeli az egyenlőtlenséget. A közepes képzettségű munkaerő-kereslet csökkenés a

fejlett országokban Maloney és Molina szerint két folyamatnak köszönhető: automatizálás és offshoring (Maloney & Molina, 2016).

A fejlődő országokban kevésbé lehet jelen a polarizáció, hiszen teljesen más a foglalkoztatási struktúra, mint a fejlettekben. Jóval kevesebb a magasan képzett emberek aránya, emellett az emberek nagyon kis része végez kodifikált, körülírt munkakörben munkát, így a gépek általi helyettesítésük nem valószínű. A halászatban és a mezőgazdaságban is rengetegen dolgoznak pl. az afrikai fejlődő országokban. Ezekben az országokban tehát a munkaerő polarizációja nem annyira jelentős, vagy akár fordított is. A legkevésbé fejlett országokban egyáltalán nincsen jelen a polarizáció egyelőre, a fejlettebb fejlődő országokban viszont már vannak a polarizáció elkezdődésére utaló jelek (Maloney & Molina, 2016).

Hozzájárulhat a polarizációhoz az is, hogy a gyártásban foglalkoztatottak száma eshet, míg a szolgáltatási feladatkörökben és szektorban nőhet a foglalkoztatás (Mann & Püttmann, 2018).

2.2.3. Tanácsadás szerepe az automatizáció terjedésében

A tanácsadók fontos szereplői a gazdaságnak. Tanácsaikkal és útmutatásukkal rengeteg szerteágazó probléma megoldásában segítik a gazdasági szereplőket. Ezen szerepükkel növelik a produktivitást, hatékonyságot, és a gazdasági növekedést is. Az innovációban is komoly szerepük akad.

A digitális transzformációban ráadásul komoly szerepe van a stratégiának. A digitális stratégia elősegíti a digitális érettséget. A digitális érettségnek nevezett korai szakaszában lévő vállalatok csupán 15%-a rendelkezik világos és koherens digitális stratégiával. A digitálisan érettek körében több mint 80%-uknak van (Kane et al., 2015). Kane és munkatársai szerint ráadásul a digitális átalakulást inkább a stratégia megléte befolyásolja, mintsem a technológia (Kane et al., 2015).

Az automatizáció esetében is igaz lehet ez, hiszen az nagyban épít a digitális transzformációra. Kifejezetten fontos lehet az automatizáció elősegítésében tehát a stratégia, és ezáltal a tanácsadók, akik ennek kialakításában segítkeznek a vállalatoknak.

2.3. KKE régió és a nyugati országok közötti munkaerőpiaci eltérések

Országunk régiója és a nyugatibb országok között komoly eltérések vannak a munkaerőpiacon. Ezek az eltérések részben az eltérő gazdasági fejlődési utaknak köszönhetőek. A KKE régió országai például egészen az 1980-as évek végéig, az 1990-es évek elejéig tervgazdaságként működtek, csak ezt követően álltak át, szinte egyik pillanatról a másikra piacgazdaságra. Ennek megfelelően a munkaerőpiaci intézmények is teljesen eltérőek voltak.

Az 1980'-as évek végéig ezeket a gazdaságokat nagy többlet munkaerő-kereslet, nyíltan nem létező munkanélküliség és magas munkaerőpiaci részvétel jellemezte. Ezeknek a fenntartása nagyon alacsony munka-termelékenységgel és jelentős felesleges munkaerő-felhalmozással járt. A tervgazdaságról piacgazdaságra váltás kezdetben ezért és részben a munkaerő nem hatékony tervgazdaságbeli felhasználása miatt a munkaerőkereslet gyors összeomlásával járt a régióban, GDP visszaesés mellett. Az átállás munkaerőpiaci hatásai még sokáig érezhetőek voltak pl. Lengyelország és Szlovákia a gyors növekedés mellett 20%-os munkanélküliséggel rendelkezett a 2000'-es évek elején. Csak azóta látható egy lassú emelkedés a foglalkoztatottsági rátában és csökkenés a munkanélküliségben (Lehmann & Muravyev, 2011).

Az intézmények terén rengeteg elmaradása volt a régió országainak a nyugatibb országoktól. Az 1980'-as években a dolgozók a régió legtöbb pontján biztonságban érezhették magukat a munkanélküliségtől, azonban ez a többlet munkaerőkeresletnek volt köszönhető, nem a különböző intézményeknek (szakszervezetek dolgozói jogokkal kapcsolatos aktivitása, munkavédelmi jogszabályok, munkanélküli segélyek). Sőt, jópár ilyen intézmény egyszerűen nem is létezett még ekkor. Csak az 1980'-as évek végére kezdték el bevezetni ezeket, a munkanélküliség növekvő fenyegetése miatt. Az átmeneti időszak kezdete után 20 évvel a legtöbb ország az érett piacgazdaságokhoz hasonló munkaerőpiaci intézményrendszert alakított ki (Lehmann & Muravyev, 2011).

Az esetleges újabb munkanélküliségi hullámra tehát a régió országaitól hasonló jóléti intézkedések várhatóak, illetve hasonló a társadalmi védőháló is.

Jól jellemzi az eltérő munkaerőpiaci helyzetet például az, hogy a gyártásban a németországi órabéreknek a KKE országokban (Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Magyarország) csak a 20-26%-át kell fizetni a munkásoknak. Emellett az oktatási, szakképzési rendszer is nagyban eltér a gyártás terén. Míg Németországban az elmélet mellett a gyakorlatra is van hangsúly helyezve, főként duális programokkal, a cégek bevonásával folyamatosan haladva a korral, addig a KKE régió inkább az elméletre összpontosít, ráadásul gyakran elavult tudást ad át így a képzése sokkal kevésbé kedvező. Emiatt a KKE régióban hiány van a jól képzett kékgalléros dolgozókból, ezért a cégek alacsony képzettségű emberek alkalmazására fókuszálnak az üzemi szinten, Németországgal ellentétben. A munkafeladatok további eltérését mutatja az is, hogy a régióban rendkívül jelentős autóipar esetében a multinacionális vállalatok a fejlesztési feladataikat elsősorban az anyaországukban végzik, így a kutatás-fejlesztés ritkán van jelen a KKE régió autóiparában. Az autóipar globalizációja K+F központokat hozott létre Ázsiában (Kína) és Dél-Amerikában (Brazília), azonban ebből a KKE régió nem profitált. Az, hogy mennyire kap vezető szerepet egy munkahely az új folyamatok, technológiák bevezetésében befolyásolja, hogy milyen szintű szakmai képességekre lesz szükségük az ott dolgozóknak. Ennek is köszönhető, hogy míg a Németországi autóipari üzemekben foglalkoztatottak között nagy arányban szerepelnek a hosszan betanított, magasan képzett emberek, a KKE régió országaiban jelentősen alacsonyabban képzett a munkaerő (Krzywdzinski, 2017).

Az automatizáció terjedésében ez is komoly tényező lehet, hiszen a magasabban képzett emberek általában bonyolultabb, kreatívabb, nehezebben automatizálható feladatokat végeznek.

A KKE régió munkaerőpiaca azért is térhet el a nyugati országok munkaerőpiacaitól, mert a régióban végzett gazdasági tevékenység gyakran máshol helyezkedik el az értékláncon. Ahogy azt az előbbiekben bemutatott autóipar példája is mutatja, a nyugati országokban nagyobb arányban vannak jelen a magas képzettséget igénylő munkakörök, például a kutatás-fejlesztési feladatkörök, míg a KKE régió országaiban sokkal inkább az alacsonyabb képzettséget igénylő foglalkozások dominálnak. Az új termékek kifejlesztése, a komolyabb intellektuális munka tehát az adott multi anyaországában történik, a KKE régió országaiban pedig inkább a gyártáson, vagy az adott technológia/termék használatán van a hangsúly.

A legfejlettebb országokban megfigyelhető munkaerőpiaci polarizáció (a képzettség szerinti dimenzióban) részben az offshoringnak köszönhető (Oldenski, 2014). A KKE régió országai ennek a folyamatnak gyakran pont az ellenkező oldalán állnak, például az autóipar, vagy az ügyfélszolgálatok/üzleti szolgáltatások tekintetében (Sass & Fifekova, 2011). Ez a jelenség a KKE régió országaiban részben visszafogja a munkaerőpiac polarizációját. Az automatizáció új hulláma azonban épp a közepesen képzett, repetitív, kevésbé kreatív feladatokat végző munkavállalók munkafadatait helyettesítheti legnagyobb mértékben (Frey & Osborne, 2017), így a KKE régió munkaerőpiacain ez alapján különösen nagy lehet az átrendeződés.

2.4. Offshoring, outsourcing

Az offshoring az a folyamat, amikor (főleg fejlett országokban működő) vállalatok bizonyos műveleteket vagy termelési folyamatokat külföldre helyeznek át, hogy az alacsonyabb költségek révén előnyhöz jussanak, különösen a munkaerő-igényes iparágakban. Ha az adott munkafeladattal egy másik céget bíznak meg, akkor azt outsourcingnak hívjuk. Az offshoring elsődleges motivációja a termelési költségek csökkentése révén versenyelőny megszerzése, vagy az anyaországban nehezebben elérhető szakértelem megszerzése. A cégek a gyártást általában alacsony költségű országokba, míg a kutatást és fejlesztést magas költségű országokba helyezik át. A kép azonban árnyaltabb, ha különbséget teszünk a szabványosított és a fejlett tevékenységek között. Ázsia például ugyanannyi fejlett tevékenységet vonz, mint Nyugat-Európa. Közép- és Kelet-Európa a feldolgozóipar és az IT területén vonzza a tevékenységeket, de az ezekbe a régiókba áthelyezett tevékenységek jellemzően nem fejlettek (Jensen & Pedersen, 2011).

A fejlett országokban az offshoring szerepet játszhat a feldolgozóipari foglalkoztatás csökkentésében (Nakajima et al., 2022). Emiatt alacsonyabb lehet az automatizáció által jobban veszélyeztetett munkahelyek aránya ezekben az országokban.

Ezzel szemben az offshoring általában munkahelyteremtéshez és gazdasági növekedéshez vezetett a fejlődő országokban, mivel azok a kiszervezett gyártási és szolgáltatási tevékenységek központjaivá váltak. Az automatizálás növekvő szerepe azonban megtörheti, sőt akár meg is fordíthatja ezt a trendet. Ezt az alacsonyan képzett munkaerő iránti kereslet csökkentésével érheti

el, mivel a cégek automatizált folyamatokkal is helyettesíthetik a munkavállalókat (Frey & Osborne, 2017).

Az ezen a mechanizmusok által felállított globális-értéklánc rendszert ásta alá a COVID-19 járvány (Barbieri et al., 2020). A gyártás visszatelepítését pedig olyan fejlett országbeli kormányzati lépések is támogatják, mint például az amerikai Inflation Reduction Act (Shih, 2023).

3. Kutatás módszertan

Kutatási kérdéseim egy magyar vállalatok által kitöltött kérdőív eredményein keresztül szeretném megvizsgálni. A kérdőívet a szakirodalom főbb állításai szerint állítottam össze, ennek megfelelően a kérdőív több különböző részre bontható. Ezek a következők:

- Piaci helyzet felmérése:
 - Mekkora a vállalat (hány embert foglalkoztat, nettó árbevétel)
 - Melyik szektorban tevékenykedik a vállalat
 - Verseny szintje (verseny, új belépők fenyegetése, exportbevételek)
 - Innováció szintje
 - Munkaerőhiány szintje
- Automatizációhoz kapcsolódó attitűd, milyen faktorok alapján döntenek el a vállalatok, hogy automatizálnak-e
- Munkaerőpiaci hatások:
 - Munkavállalók számának alakulása
 - Képzési programok
 - Képzettségi szint szerinti polarizáció
- Automatizáció támogatása
 - Tanácsadás
 - Állami szerep

Ezek mellett (opcionális válaszokkal, azaz nem volt ezt kötelező megadni) felmértem, hogy a kitöltők milyen pozícióban, és milyen területen dolgoznak a cégükben. Több kiegészítő kérdésem is volt, főként a jelenlegi automatizációról és arról, hogy a vállalatok milyen technológiákat használnak jelenleg. A kérdések nagyrészt eldöntendő, feleletválasztós kérdések voltak, ahol egy, vagy több opciót kellett kiválasztani, illetve Likert-skálával mértem fel a piaci helyzetet, automatizációs attitűdöt és az automatizációs döntéseket befolyásoló, eldöntő faktorokat.

A dolgozatommal a következő kérdésekre keresem a választ:

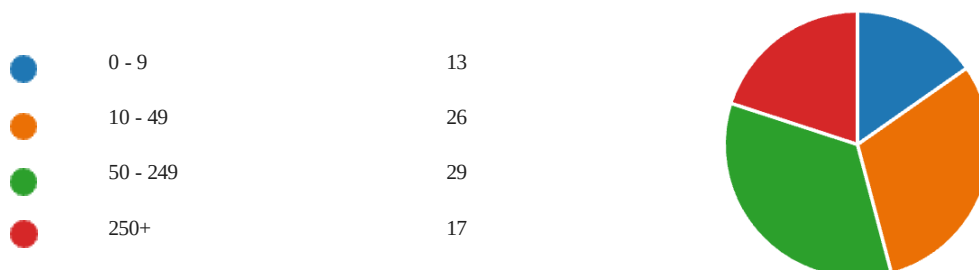
- Valóban befolyásolja a magyarországi vállalatok automatizációval kapcsolatos terveit az, hogy mennyire nagy a verseny a piacukon?
- Mi a hozzáállása a magyarországi vállalatoknak a technológiához és az automatizációhoz?
- Milyen faktorok alapján döntenek a magyarországi vállalatok az automatizálás mellett vagy ellen?
- Számíthatunk automatizáció hatására bezuhanó foglalkoztatottsággal és megváltozó elvárt készségekre, illetve képességekre?
- Kiktől kérnek/fogadnak el szívesen támogatást a cégek?
- Milyen szerepet várnak el az államtól a vállalatok? Jó ez a szerep társadalmi oldalról?

3.1. A kérdőív kitöltői

A kérdőívem főként HR vezetőknél, illetve ügyvezetőknél küldtem ki, szám szerint 650-nek, ennek megfelelően a kitöltők közel kétharmada felsővezető, és csak a kitöltők körülbelül nyolcada alkalmazott. Így nagyrészt a döntéshozók véleményét ismerhettem így meg, akik valóban meghatározzák az adott vállalat hozzáállását az automatizáció témaköréhez. Összesen 85-en küldték vissza a kérdőívem az elemzésem megkezdéséig. A nagyobb, 250 főnél több embert foglalkoztató vállalatok között már a középvezető kitöltők vannak szűk többségben. A munkaterületet nézve a kitöltők főként ügyvezetőként, HR és értékesítés területen dolgoznak vállalataikban.

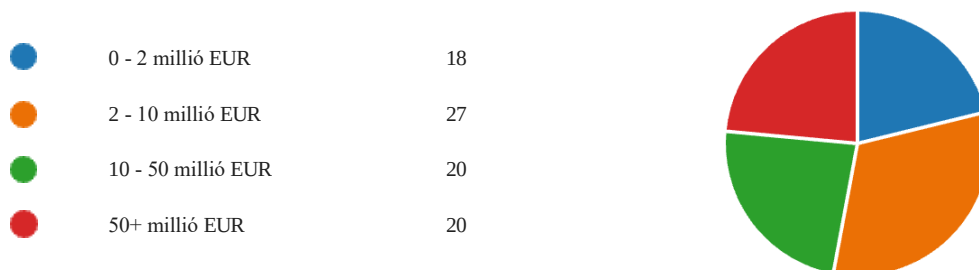
A cégek nagyságát és érettségét több oldalról megközelítve mértem fel. A mintámban szereplő cégek közül egy sem működik 5 évnél kevesebb idő óta, és túlnyomó többségük több, mint 10 éve van a piacon. Foglalkoztatási adataik alapján átlagosan kb. 255 főt, összesen 20 662 főt foglalkoztatnak a kitöltő, és pontos jelenlegi foglalkoztatottsági adatuk megadó cégek. A foglalkoztatási adatokat a KKV határoknak megfelelő kategóriákból választással is meg kellett adniuk a cégeknek (1. ábra). Ugyan így a nettó árbevételük szerint is be kellett sorolni magukat a KKV határértékekkel kialakított négy kategória egyikébe (2. ábra). Ezek alapján a magyar és európai besorolás szerint a kitöltők között 10 mikrovállalat, 19 kisvállalat, 32 középvállalat és 24 nagyvállalat van.

A vállalatok megoszlása foglalkoztatottak száma szerint



1. ábra: A vállalatok válaszai a „Hány főt foglalkoztat szervezetete jelenleg?” kérdésre

A kitöltő vállalatok éves nettó árbevétele



2. ábra: A vállalatok válasza az „Éves nettó árbevétel” kérdésre

A kitöltő vállalatok közül 39 exportál, többségük árbevételük 0-25%-át szerzi külföldről, de van 11, amelyek árbevételének több mint háromnegyede exportból jön.

Szektor szerint a kitöltő vállalatok nagy része kereskedelemben, feldolgozóiparban, építőiparban, vagy számvitel/pénzügy területen működik. Nyolc cég autóipari vállalat, vagy annak közvetlen, vagy közvetett beszállítója, közülük 5 feldolgozóiparban, 3 pedig kereskedelemben tevékenykedik.

4. A kutatás

4.1. Mintában szereplő vállalatok piaci környezete, és ennek automatizációval való kapcsolata

A mintában szereplő vállalatok túlnyomó többsége erős versenyt érzékel a területén. Szélsőségesen kevés vállalat vélte úgy, hogy területén nincs nagy verseny, annak ellenére is, hogy a felmérésem anonim volt, és így presztízaveszteséggel sem járt volna ennek beismerése.

A piacon nagy a verseny, sok erős szereplő tevékenykedik ugyanazon a területen.

		Gyakoriság	Százalék
Válaszok	1	2	2.4
	2	3	3.5
	3	12	14.1
	4	22	25.9
	5	46	54.1
	Total	85	100.0

Nagy veszélye van, hogy a piacra belépő új cég(ek) miatt jelentősen újra kell tervezni a vállalati stratégiát

		Gyakoriság	Százalék
Válaszok	1	14	16.5
	2	28	32.9
	3	27	31.8
	4	13	15.3
	5	3	3.5
	Total	85	100.0

Az iparágat az innováció magas szintje és az új és továbbfejlesztett termékek és szolgáltatások létrehozására irányuló folyamatos törekvés jellemzi.

		Gyakoriság	Százalék
Válaszok	1	4	4.7
	2	12	14.1
	3	15	17.6
	4	30	35.3
	5	24	28.2
	Total	85	100.0

A vállalat területén jelenleg hiány van szakképzett munkaerőből, ami hátrányosan befolyásolja, hogy képes-e szakképzett munkavállalókat találni és megtartani.

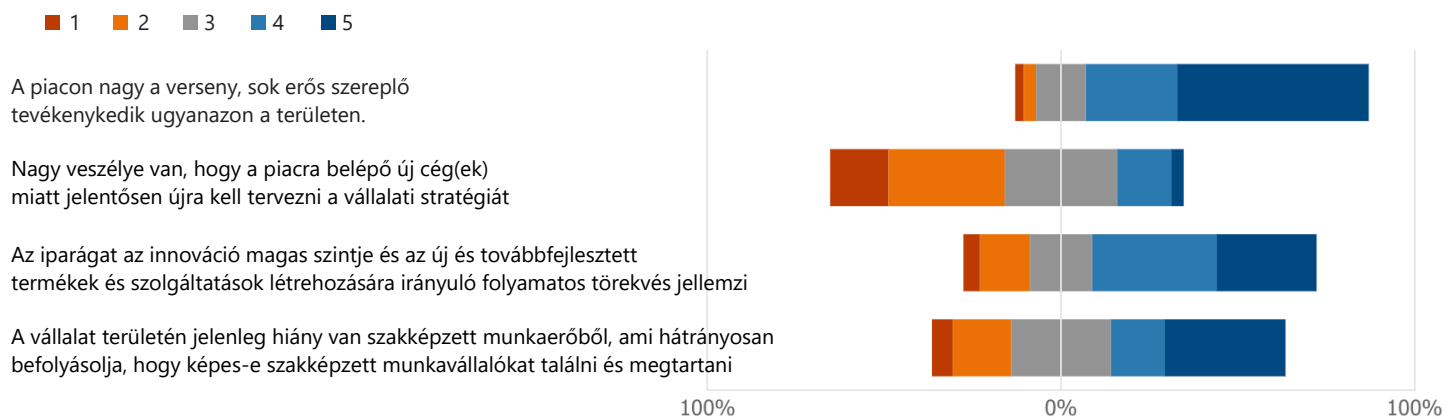
		Gyakoriság	Százalék
Válaszok	1	5	5.9
	2	14	16.5
	3	24	28.2
	4	13	15.3
	5	29	34.1
	Total	85	100.0

3. ábra: A vállalatok válaszai a piaci helyzetet felmérő kérdésekre (gyakoriság és százalékos megoszlás)

Az új belépők által támasztott fenyegetést a „Nagy veszélye van, hogy a piacra belépő új cég(ek) miatt jelentősen újra kell tervezni a vállalati stratégiát” állításra adott pontszámok alapján nem tartják különösen nagyoknak a mintában szereplő vállalatok.

A kitöltők többsége a piacukat innovatívnak, fejlődőnek tartotta. Szektor szerint a mintában a feldolgozóipari vállalatok tartották területük leginkább innovatívnak, az építőiparban, illetve kereskedelemben működő vállalatok kevésbé érezték így.

Szakképzett munkaerőhiány terén a kérdőívet visszaküldők között megoszlik, hogy mennyire érzik komolynak a helyzetet, főként szektoronként eltérőek az értékek. A kitöltések alapján, a mintában szereplő nagyobb szektorok szerint a feldolgozóiparban magasabb a munkaerőhiány, míg a kereskedelem és építőipar területén alacsonyabb.



4. ábra: A kitöltői válaszok a piaci kérdésekre

Korreláció

		A piacon nagy a verseny, sok erős szereplő tevékenykedik ugyanazon a területen.	Nagy veszélye van, hogy a piacra belépő új cég(ek) miatt jelentősen újra kell tervezni a vállalati stratégiát	A szervezet stratégiájában jelentős szerepet játszik az automatizáció	A szervezet jelentős forrásokat tervez az automatizációba fektetni a jövőben	Az automatizáció lehetővé teszi, hogy a vállalkozásunk versenyképesebbé váljon	
Spearman rho	A piacon nagy a verseny, sok erős szereplő tevékenykedik ugyanazon a területen.	Korrelációs együttható	1.000	.285**	-.188	-.118	-.098
		Sig. (2-tailed)	.	.008	.086	.281	.373
		N	85	85	85	85	85
	Nagy veszélye van, hogy a piacra belépő új cég(ek) miatt jelentősen újra kell tervezni a vállalati stratégiát	Korrelációs együttható	.285**	1.000	-.074	-.022	-.119
		Sig. (2-tailed)	.008	.	.503	.840	.276
		N	85	85	85	85	85
	A szervezet stratégiájában jelentős szerepet játszik az automatizáció	Korrelációs együttható	-.188	-.074	1.000	.852**	.603**
		Sig. (2-tailed)	.086	.503	.	<.001	<.001
		N	85	85	85	85	85
	A szervezet jelentős forrásokat tervez az automatizációba fektetni a jövőben	Korrelációs együttható	-.118	-.022	.852**	1.000	.514**
		Sig. (2-tailed)	.281	.840	<.001	.	<.001
		N	85	85	85	85	85
	Az automatizáció lehetővé teszi, hogy a vállalkozásunk versenyképesebbé váljon	Korrelációs együttható	-.098	-.119	.603**	.514**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.373	.276	<.001	<.001	.
		N	85	85	85	85	85

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

1. táblázat: A verseny és a piac kérdéseinek korrelációja az automatizációs stratégiával, és automatizációs attitűddel

A piaci környezet és a verseny között, illetve az automatizáció fontossága és az automatizációs attitűd között sincsen szignifikáns kapcsolat (1. táblázat). Ez látszólag ellentmond a szakirodalom állításának, miszerint a magasabb szintű verseny, illetve az új belépők több innovációhoz vezetnek (Aghion & Howitt, 1990). Elképzelhető az is, hogy helyes az elmélet, azonban a mintában szereplő magyarországi vállalatokra válaszaik ellenére nem igaz, hogy területükön nagy a verseny. Az exportáló vállalatoknak legalább egy másik ország piacán meg kell állniuk a helyüket, tehát valószínűleg erősebb, nagyobb versennyel szembesülnek, ám az automatizációs törekvéseik és az exportálás kategóriákba sorolása között sincsen szignifikáns kapcsolat (2. táblázat). Az attitűd kérdések korrelálnak egymással, mint ahogy a piaci kérdések is.

Korrelációk

			A vállalat árbevételének hány százaléka származik exportból (kategóriák)	Az automatizáció lehetővé teszi, hogy a vállalkozásunk versenyképesebbé váljon	A szervezet stratégiájában jelentős szerepet játszik az automatizáció	A szervezet jelentős forrásokat tervez az automatizációba fektetni a jövőben
Spearman rho	A vállalat árbevételének hány százaléka származik exportból (kategóriák)	Korrelációs együttható	1.000	.003	.034	.104
		Sig. (2-tailed)	.	.979	.756	.342
		N	85	85	85	85
	Az automatizáció lehetővé teszi, hogy a vállalkozásunk versenyképesebbé váljon	Korrelációs együttható	.003	1.000	.603**	.514**
		Sig. (2-tailed)	.979	.	<.001	<.001
		N	85	85	85	85
	A szervezet stratégiájában jelentős szerepet játszik az automatizáció	Korrelációs együttható	.034	.603**	1.000	.852**
		Sig. (2-tailed)	.756	<.001	.	<.001
		N	85	85	85	85
	A szervezet jelentős forrásokat tervez az automatizációba fektetni a jövőben	Korrelációs együttható	.104	.514**	.852**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.342	<.001	<.001	.
		N	85	85	85	85

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. táblázat: Az export árbevételen belüli aránya és az attitűd, illetve a stratégia közti összefüggés

Korrelációk

			A vállalat területén jelenleg hiány van szakképzett munkaerőből, ami hátrányosan befolyásolja, hogy képes-e szakképzett munkavállalókat találni és megtartani.	Az automatizáció következtében várhatóan kevesebb munkavállalóra lesz szüksége a vállalatnak
Spearman rho	A vállalat területén jelenleg hiány van szakképzett munkaerőből, ami hátrányosan befolyásolja, hogy képes-e szakképzett munkavállalókat találni és megtartani.	Korrelációs együttható	1.000	.007
		Sig. (2-tailed)	.	.952
		N	85	85
	Az automatizáció következtében várhatóan kevesebb munkavállalóra lesz szüksége a vállalatnak	Korrelációs együttható	.007	1.000
		Sig. (2-tailed)	.952	.
		N	85	85

3. táblázat: iparági munkaerőhiány és automatizációtól várt munkavállaló-szám esés közti korreláció

Korrelációk

	A vállalat területén jelenleg hiány van szakképzett munkaerőből, ami hátrányosan befolyásolja, hogy képes-e szakképzett munkavállalókat találni és megtartani.			A szervezet stratégiájában jelentős szerepet játszik az automatizáció	A szervezet jelentős forrásokat tervez az automatizációba fektetni a jövőben	Az automatizáció lehetővé teszi, hogy a vállalkozásunk versenyképesebbé váljon
Spearman rho	A vállalat területén jelenleg hiány van szakképzett munkaerőből, ami hátrányosan befolyásolja, hogy képes-e szakképzett munkavállalókat találni és megtartani.	Korrelációs együttható	1.000	.161	.094	.099
		Sig. (2-tailed)	.	.140	.391	.368
		N	85	85	85	85
	A szervezet stratégiájában jelentős szerepet játszik az automatizáció	Korrelációs együttható	.161	1.000	.852**	.603**
		Sig. (2-tailed)	.140	.	<.001	<.001
		N	85	85	85	85
	A szervezet jelentős forrásokat tervez az automatizációba fektetni a jövőben	Korrelációs együttható	.094	.852**	1.000	.514**
		Sig. (2-tailed)	.391	<.001	.	<.001
		N	85	85	85	85
	Az automatizáció lehetővé teszi, hogy a vállalkozásunk versenyképesebbé váljon	Korrelációs együttható	.099	.603**	.514**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.368	<.001	<.001	.
		N	85	85	85	85

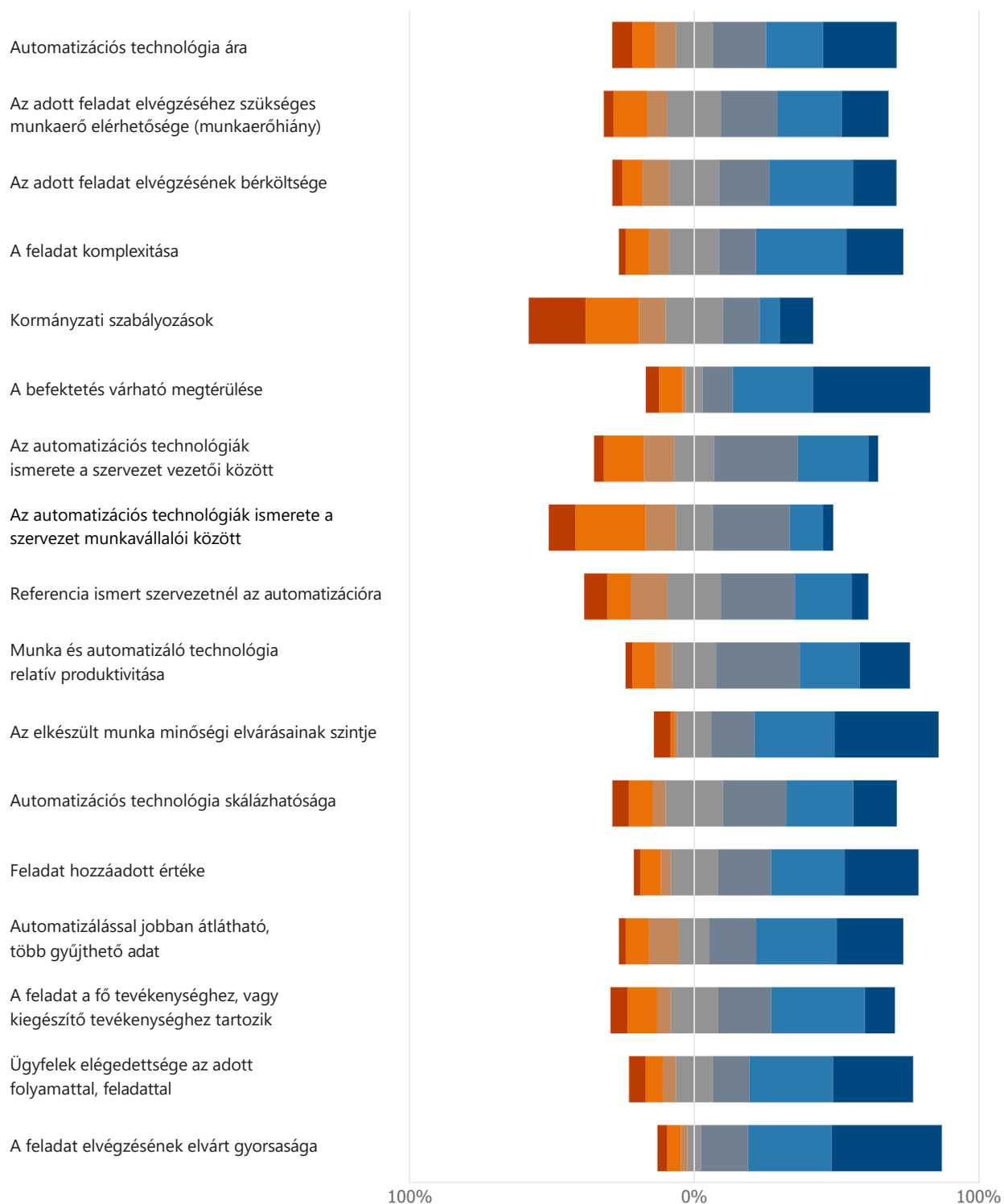
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4. táblázat: A munkaerőpiac és az automatizációs attitűd és stratégia kérdések korrelációja

Az automatizációs attitűd, és az automatizációs stratégia, illetve a munkaerőhiány között sem található szignifikáns kapcsolat (4. táblázat). A vállalatok ráadásul a 3. táblázat tanulságai alapján nem is várják az automatizációtól a munkaerőhiányra a megoldást. A stratégiai és attitűdkérdések között erős azonban a kapcsolat.

4.2. Automatizációs döntéseket befolyásoló faktorok

1 2 3 4 5 6 7



5. ábra: Az automatizációs döntéseket meghatározó faktorok

A vállalatok átlagosan a legfontosabb faktornak a feladat elvégzésének elvárt gyorsaságát jelölték meg, ezt követte az elkészült munka minőségi elvárásának szintje, majd csak ezeket követően a befektetés várható megtérülése. A legtöbb faktort semlegesnél fontosabbra jelölték átlagosan, ez alól egyedül a „kormányzati szabályozások” és az „automatizációs technológiák ismerete a szervezet munkavállalói között” lóg ki. Ez egyrészt fejletlen szabályozási környezetet sejtet, másrészt azt mutatja, hogy a vállalatok nem feltétlen lesznek tekintettel arra, hogy a munkavállalók mennyire vannak felkészülve az automatizációs technológiák érkezésére, és az ahhoz kötődő változásokra, például a vállalati folyamatokban, vagy a saját munkafeladataikban.

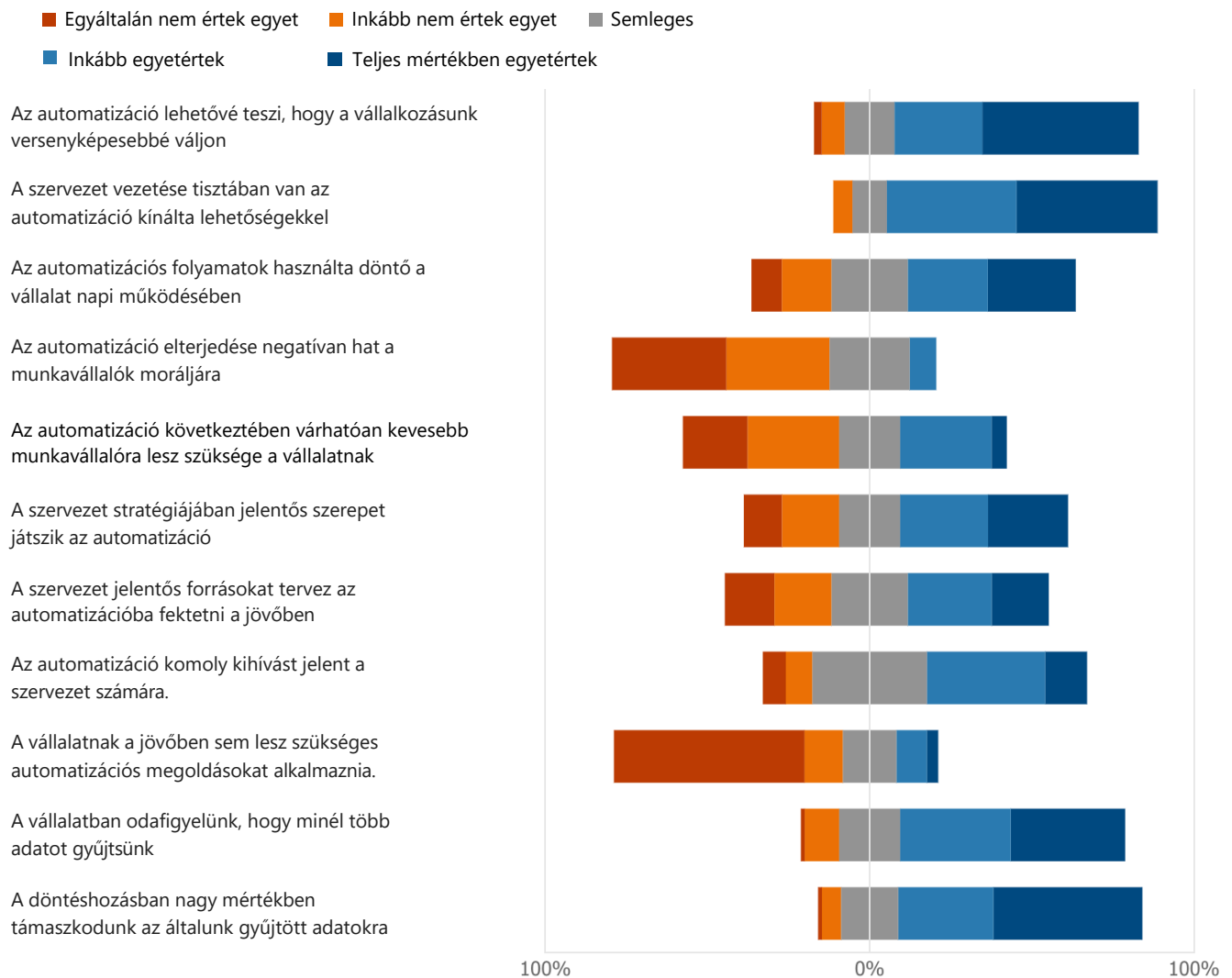
Az is látszik a kutatásból, hogy a mintában szereplő vállalatok számára legalább olyan fontos motiváló tényezők a partneri/ügyfeli elvárások, mint a pénzügyi, megtérülési tényezők. Ebből arra is lehet következtetni, hogy a vállalatok egyelőre elsősorban azokat a feladatokat automatizálják, amelyek emberrel nehezen, vagy nem elvégezhetők az elvárások miatt, illetve külső nyomásra reagálhatnak, nem a megtérülés miatt automatizálnak. Emiatt alacsonyabb lehet az automatizáció szintje, mint a valódi potenciál.

Átlagok válaszonként

	Átlag	Szórás
Automatizációs technológia ára	4.92	1.885
Az adott feladat elvégzéséhez szükséges munkaerő elérhetősége (munkaerőhiány)	4.73	1.714
Az adott feladat elvégzésének bérköltsége	4.88	1.636
A feladat komplexitása	5.06	1.650
Kormányzati szabályozások	3.55	1.991
A befektetés várható megtérülése	5.59	1.795
Az automatizációs technológiák ismerete a szervezet vezetői között	4.40	1.568
Az automatizációs technológiák ismerete a szervezet munkavállalói között	3.73	1.721
Referencia ismert szervezetnél az automatizációra	4.29	1.653
Munka és automatizáló technológia relatív produktivitása	4.95	1.565
Az elkészült munka minőségi elvárásainak szintje	5.60	1.620
Automatizációs technológia skálázhatósága	4.76	1.702
Feladat hozzáadott értéke	5.24	1.608
Automatizálással jobban átlátható, több gyűjthető adat	5.09	1.702
A feladat a fő tevékenységhez, vagy kiegészítő tevékenységhez tartozik	4.73	1.721
Ügyfelek elégedettsége az adott folyamattal, feladattal	5.22	1.789
A feladat elvégzésének elvárt gyorsasága	5.69	1.589

5. táblázat: A faktorokra érkező válaszok átlagai és szórásai

4.3. A vállalatok automatizációval és technológiával kapcsolatos vélekedése



6. ábra: A kitöltő cégek válaszai az automatizációs attitűd és stratégia kérdéskövekre

Az attitűd felmérésből látható, hogy a mintában szereplő vállalatok fontosnak tartják az automatizáció témakörét. Majdnem az összes cég hisz abban, hogy az automatizáció segít a vállalat versenyképesebbé tételében.

Kifejezetten ügyelnek arra is, hogy adatokat gyűjtsenek, és nagy részük nagy mértékben támaszkodik a döntéshozásnál ezekre az adatokra. A nagy mennyiségű adatgyűjtés a mesterséges

intelligencia általi automatizálási megoldások bevezetését nagyban megkönnyítheti. A vállalatok meglepően nagy része gondolja azt, hogy az automatizációs folyamatok használata döntő a vállalat életében, illetve több szervezet stratégiájában is jelentős szereplő. Kiugróan kevesen gondolják úgy (és nagyon sokan egyáltalán nem értenek egyet vele), hogy a vállalatnak a jövőben nem kell majd automatizációs megoldásokat alkalmaznia. Ezen adatok alapján elmondható, hogy a mintában szereplő vállalatok nincsenek sokkal elmaradva a nyugati vállalatoktól az automatizációval kapcsolatos attitűdjükben. Értik, hogy fontos terület lesz a jövőben, és tesznek is azért, hogy a kihívásból a legtöbbet hozzák ki.

4.4. Cégek támogatása az automatizációban, az állam szerepe

4.4.1. Tanácsadás

A cégeknek gyakran nincsen meg a kellő szaktudásuk az automatizáció témakörében, vagy nincsen megfelelő emberük a bevezetéshez. Ebben segíthetnek a különböző tanácsadók. A magyarországi vállalatok mivel gyakran kevésbé tőkeerősek, mint a nyugati versenytársaik, jobban be vannak szorítva ezen a területen, hogy milyen szervezeteket, kiket kérhetnek fel tanácsadásra.

Az alábbi táblázat szerint például a mintában minél magasabb kategóriába tartoztak a foglalkoztatottak száma alapján a vállalatok, annál szívesebben fogadtak el általánosan tanácsokat.

Az 6. ábrából jól látszik, hogy amikor a költségvonzatot is figyelembe veszik a vállalatok, a legszívesebben szakértőtől (Data Scientist 5 év tapasztalattal), illetve Technológiai szolgáltatóktól fogadnak el tanácsokat. Az önálló szakértők ilyen magasra értékelése is a kellő mennyiségű források hiányát mutathatja magyarországi cégeknél.

Átlagolt válaszok	Foglalkoztatottak száma (fő)				Összátlag
Tanácsadó	0 - 9	10 - 49	50 - 249	250+	
Nagy tanácsadó cég	2,462	2,808	2,931	3,647	2,976
Technológiai szolgáltatók (pl. SAP, Microsoft)	3,154	2,923	3,414	3,706	3,310
Automatizálásra szakosodott kicsi, nem régóta működő tanácsadó cég	3,308	3,192	3,241	2,882	3,155
Data Scientist (több, mint 5 év tapasztalattal)	3,077	3,192	3,448	3,765	3,381
Egyetemista hallgatók (automatizáláshoz kapcsolódó szakon)	3,000	3,115	3,034	3,235	3,083
Egyéb tanácsadó cég	2,692	2,731	2,828	2,824	2,774
Kormányzati, erre létrehozott szerv	2,000	2,077	2,655	2,353	2,333
Iparági szövetség	2,538	2,308	2,828	3,000	2,679
Rendszerintegrátor (pl. Siemens)	2,769	2,808	3,069	3,588	3,071
Összátlag	2,778	2,795	3,050	3,222	2,974

6. táblázat: válaszok a „Mennyire szívesen fogadna szervezete automatizációs tanácsokat a következő személyektől/szervezetektől? Kérem vegye figyelembe a költségvonzatot is.” kérdésre, foglalkoztatottak számaként csoportosítva, átlagolva. 1=Egyáltalán nem szívesen, 2=Nem szívesen, 3=Semleges, 4=Szívesen, 5=Nagyon szívesen

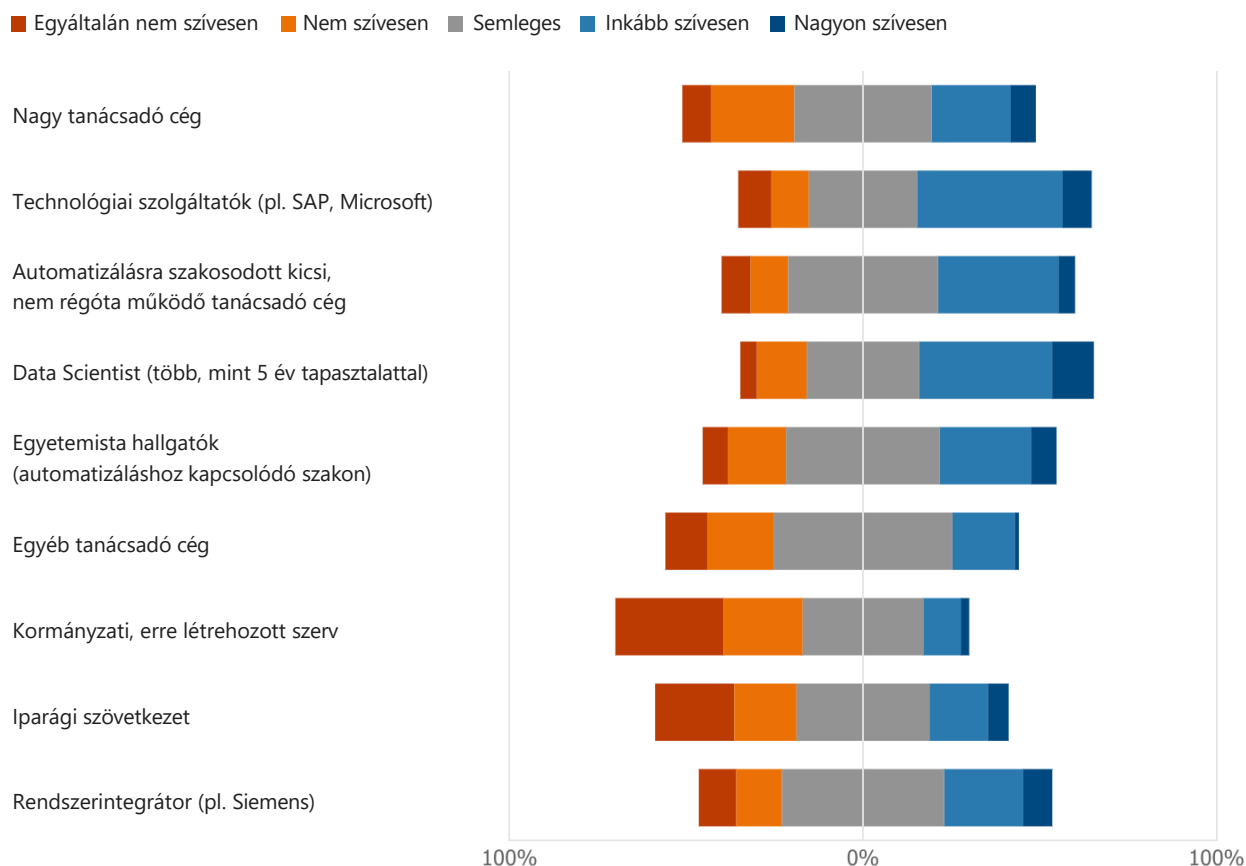
Átlagosan a mintában szereplő vállalatok semlegesek a tanácsok elfogadásával kapcsolatosan (lásd 5. táblázat), se nem zárkóznak el, se nem túl nyitottak a tanácsokra. Ez azt jelezheti, hogy még nem eléggé elterjedt az automatizációval kapcsolatos tanácsadás Magyarországon, vagy a vállalatok lehet még nem gondolják kellően megfizethetőnek, vagy értékesnek ezeket a szolgáltatásokat.

A „Mennyire szívesen fogadna szervezete automatizációs tanácsokat a következő személyektől/szervezetektől? Kérem vegye figyelembe a költségvonzatot is.” kérdésre a „Kormányzati, erre létrehozott szerv” résznél a kitöltők mindössze 13%-a válaszolt a semlegesnél pozitívabban (csak 2,4% válaszolt „Nagyon szívesen”-nel), a válaszadók közel 34,1%-a adta a „Semleges” választ, így a kitöltők több mint fele a „Nem szívesen”-t vagy az „Egyáltalán nem szívesen” válaszlehetőséget jelölte meg. Ez arra enged következtetni, hogy akkor sem preferálnák az állami szervet, ha létrehoznának ilyen, még az egyetemi hallgatóktól is szívesebben fogadnának tanácsokat.

Ez arra enged következtetni, hogy a mintában szereplő vállalatok igencsak bizalmatlanok az állammal szemben, ami emiatt ezen a csatornán keresztül nehezen fog tudni rájuk hatni, még akkor is, ha erre intézményeket, vagy programokat állítanának fel. Természetesen az is elképzelhető,

hogy ez csak kezdeti bizalmatlanság, ami jó eredményekkel és referenciákkal később orvosolható, azonban mindenképpen kezdeti nehézségeket okozhat egy ilyen program bevezetésekor.

A kitöltő vállalatok megadhattak különböző egyéb lehetőségeket is, akiktől szívesen fogadnának el tanácsokat, de nem szerepeltek a kérdőívemben. Itt többen említették az automatizációs technológia szállítóját, az adott céghez hasonló profilú, az automatizációt széles körben alkalmazó vállalatokat, a megrendelőket és az ismerősöket is. Ez is azt erősíti meg, hogy inkább a kevésbé költséges tudásszerzési lehetőségeket preferálják a mintában szereplő vállalatok, például partnereken, kapcsolatokon keresztül.



7. ábra: A kitöltő vállalatok válasza a „Mennyire szívesen fogadna szervezete automatizációs tanácsokat a következő személyektől/szervezetektől? Kérem vegye figyelembe a költségvonzatot is.” kérdésre

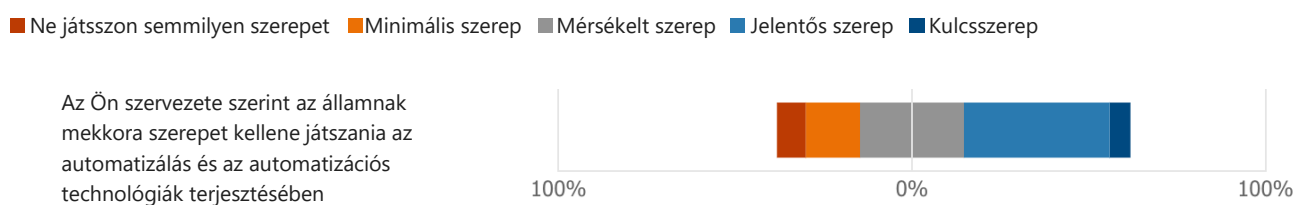
4.4.2. Állami szerep

Az automatizációt befolyásoló tényezők közül a legkisebb átlagpontszámot a „Kormányzati szabályozások” kapta, sok 1-es és 2-es értékeléssel. Erre több magyarázat is lehet. Elképzelhető például, hogy a mintában szereplő vállalatokat alapvetően nem a szabályozások alapján gondolkoznak az automatizációs kérdésekben, sokkal inkább például az üzleti szempontokat veszik figyelembe. A valószínűbb válasz azonban az, hogy Magyarországon még nem léteznek olyan szabályozások, amelyek nagy mértékben befolyásolnák a vállalatok automatizációs döntéseit. Bármilyen legyen is a helyes hipotézis, az biztos, hogy a vizsgált minta alapján az állam jelenleg nem komoly szereplő az automatizációs döntésekben.

Acemoglu és szerzőtársai szerint jó szabályozási politikával előre lehet lendíteni az innovációt és segíteni a kreatív rombolást, azaz a nem hatékony üzleti modellek és technológiák „kihalását”

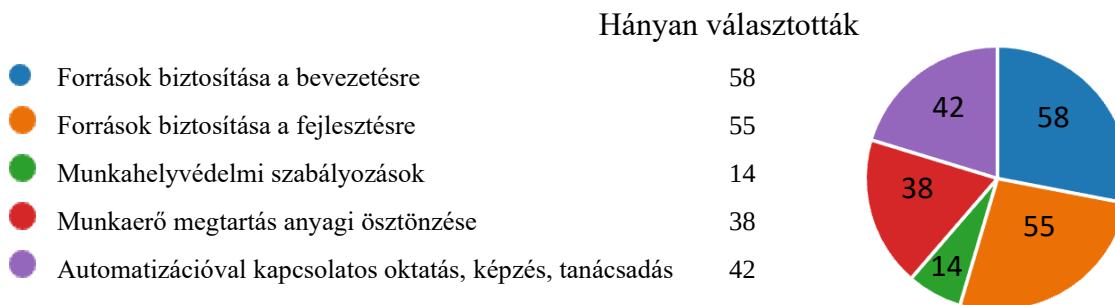
(Acemoglu et al., 2018). Ez azonban láthatólag Magyarországon, legalábbis az automatizációs döntéseknél még nem jelent meg, így elmaradhat az innováció ereje és gyorsasága a jobban, erélyesebben szabályozó, esetleg elavult technológiákat adóztató országoktól, illetve a magyarországi vállalatok is kevésbé lehetnek majd versenyképesek a nemzetközi piacokon.

A bizalmatlanság ellenére a kitöltők nagy része úgy gondolja, hogy az államnak szerepet kell játszania az automatizálás és az automatizációs technológiák terjesztésében, hiszen az erre vonatkozó kérdésre mindössze 8,2% válaszolt a legnegatívabb „Ne játsszon semmilyen szerepet” lehetőséggel. A válaszadók 15,3%-a minimális szerepet tartott helyesnek, 29,4%-a mérsékelt szerepet, 41,2%-a jelentős szerepet és a maradék 5,9% pedig kulcsszerepben látna szívesen az államot.



8. ábra: állami szerepvállalás az automatizáció és az automatizációs technológiák terjesztésében

A „Milyen szerepet kellene vállalnia az államnak az automatizálással és automatizációs technológiákkal kapcsolatban?” kérdésem alapján az államtól elsősorban a források biztosítását várják el a bevezetésre, illetve fejlesztésre. Emellett fontosnak tartják a munkaerőmegtartás anyagi ösztönzését is. Az anyagiak mellett fontosnak tartják, a bizalmatlanságuk ellenére azt is, hogy automatizációval kapcsolatos képzést, oktatást, tanácsadást nyújtson az állam. Ezt a tanácsadásra vonatkozó kérdéssel való összevetés alapján valószínűleg arra értik, hogy a munkavállalók számára nyújtsák ezeket a szolgáltatásokat, hogy az így megszerzett készségeket és képességeket ők, mint munkáltatók ki tudják majd használni. A vállalatok által preferált források, és kutatás-fejlesztési támogatások osztogatása alapvetően nem megfelelő módja az innováció és az új technológiák előremozdítására, hiszen Acemoglu és munkatársai szerint az a kevésbé produktív cégek fennmaradását támogatja (Acemoglu et al., 2018).



9. ábra: milyen szerepet kellene vállalnia az államnak az automatizálással és automatizációs technológiákkal kapcsolatban a vállalatok szerint

Az államnak a megkérdezett vállalatok elsősorban finanszírozói szerepet szánnak, a munkavállalók, leendő munkavállalók képzése, oktatása mellett.

Az automatizáció negatív hatásainak elkerüléséhez kifejezetten fontos a szakirodalom szerint a megfelelő skillek, készségek és képességek elsajátítása, és így a munkavállalók alkalmazkodása. A vállalatok a 9. ábra tanulsága szerint számítanak ebben a feladatban az állami segítségre.

Megfigyelhetőek azonban nagy többségben olyan válaszok is, amelyek a szakirodalom szerint kifejezetten rossz hatással vannak az innovatív vállalatok előretörésére és így a gazdasági növekedésre. Ilyen például a 38 vállalat által kiválasztott „munkaerő megtartás anyagi ösztönzése”. Ezzel pont az alkalmazkodni képtelen, alacsony hatékonyságú cégek fennmaradását, illetve terjeszkedését ösztönöznénk.

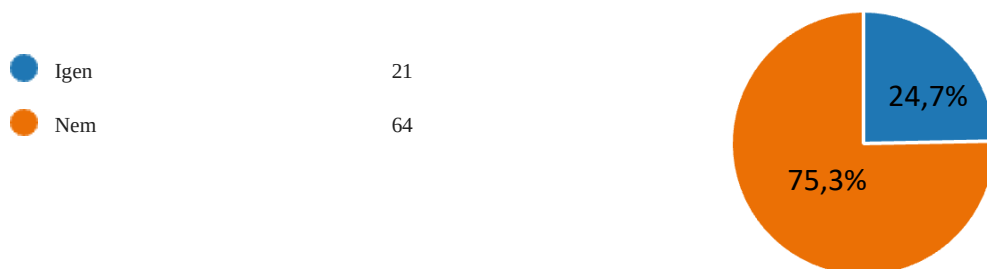
A finanszírozási, anyagi támogatási feladatot a cégek nagy része támogatta (lásd 9. ábra). A szakirodalom szerint ez is alapvetően olyan szerepkör az innovációk esetében, amelynek felvételével az állam alacsony hatékonyságú cégek fennmaradását ösztönzi, azonban Magyarországon eltérő a vállalatok tőkeerőssége, mint a nyugatiaknak. Így elképzelhető, hogy még a versenyképesebb vállalatoknak is szüksége lehet anyagi támogatásra és forrásokra a fejlesztésekhez, vagy bevezetéshez, még akkor is, ha ezek alapvetően hatékonyságot növelő, megtérülő beruházások, hiszen nem biztos, hogy rendelkeznek a cégek akkora felhalmozott tőkével, amennyire szükségük lenne a technológia megvásárlásához. Más fejlődő országok

esetében is van példa az automatizáció támogatására, például Kínában (Maloney & Molina, 2016). Sőt, fejlett országokban sem ritka az automatizáció állami támogatása (Krzywdzinski, 2017).

4.5. Munkaerőpiac

A szakirodalomban komoly vita van arról, hogy milyen és mekkora hatásai lesznek az automatizációnak a munkaerőpiacra. A kérdőívem kitöltő vállalatok között sincsen erről teljes egyetértés.

4.5.1. Foglalkoztatottak száma



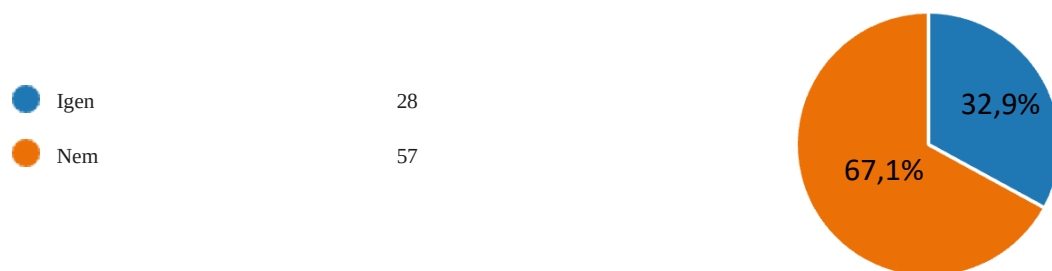
10. ábra: a vállalatok válaszai az „Előreláthatóan az automatizáció fogja érinteni a munkavállalók számát?” kérdésre

A mintában szereplő vállalatok háromnegyede gondolja úgy, hogy foglalkoztatási számaikra előreláthatóan nem lesz hatással az automatizáció. Nagy a szórás ebben a tekintetben aszerint, hogy a vállalat milyen területen dolgozik. Például a kereskedelmi vállalatok kevesebb, mint egyötöde gondolja úgy, hogy érinteni fogja a munkavállalók számát, míg az építőiparban, feldolgozóiparban, számvitel/pénzügyi szektorban már minden harmadik vállalat így gondolta, az IT területén pedig már a válaszolók 2/3-a volt ezen a véleményen.

Az automatizációs attitűdök felméréséről szóló 5. ábrán látható, hogy az „Az automatizáció következtében várhatóan kevesebb munkavállalóra lesz szüksége a vállalatnak” kérdésre beérkező válaszok alapján a vállalatok közel harmada (32,9%) inkább egyetértett ezzel az állítással. Ez egy magasabb szintű foglalkoztatásbeli visszaesésre enged következtetni, főként, hogy csak a

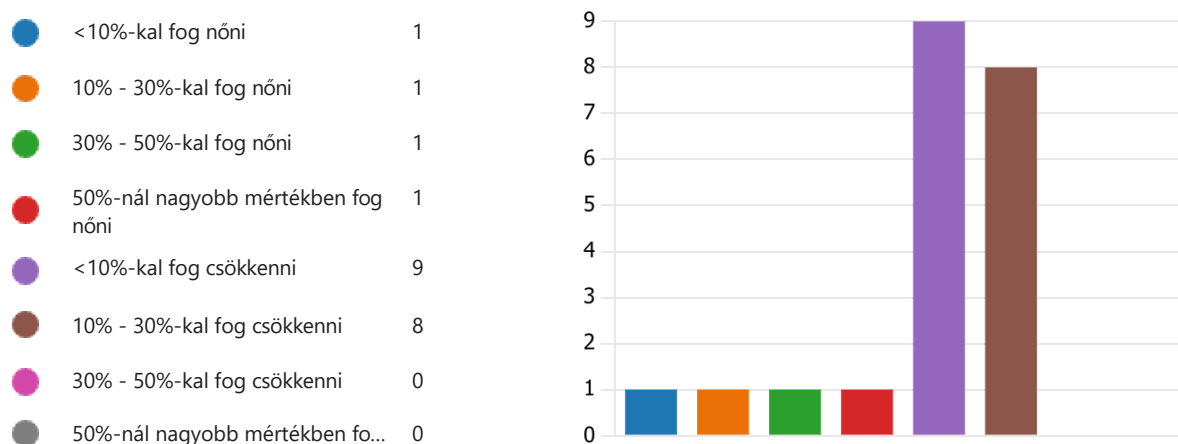
mintában szereplő vállalatok 19,8%-a jelölte meg a legnegatívabb „Egyáltalán nem értek egyet” kategóriát.

Összességében úgy tűnik, hogy a kiszorító hatás és azt ezt ellensúlyozó hatások (Acemoglu & Restrepo, 2018) nagyjából egyforma erősek egymást a vállalatok szerint, azaz nem számítanak a munkaerőpiac olyan szintű átalakulásra, mint amire például Frey és Osborne kutatása utalt (Frey & Osborne, 2017).



11. ábra: A vállalatok válaszainak megoszlása a „Ha lenne lehetősége a szervezetének, automatizálná teljes mértékben a fő tevékenységét?” kérdésre.

Az attitűd felmérés részből származó információk azonban azt jelzik, hogy van még tér a vállalatok véleményének és előrejelzésének változására. Ezt erősíti meg a 10. ábrán ábrázolt adat is, amelyen látható, hogy a vállalatok közel harmada automatizálná a fő tevékenységét, ha lenne erre lehetősége. Ez értelemszerűen hatalmas mértékben redukálná az igennel válaszoló vállalatok munkavállalóinak számát. A technológiai fejlődés gyorsabb, mint eddig valaha, így egy új megjelenő technológia akár éveken belül megváltoztathatja a vállalatok előrejelzéseit, közelítve azokat a pesszimistább, nyugati kutatásokhoz, mint például Frey és Osborne 2017-es kutatása.



12. ábra: a foglalkoztatási számok változását előrejelző vállalatok válaszainak megoszlása a „Hogyan fog változni a munkavállalók száma az automatizáció hatására?” kérdésre

A 11. ábrán láthatjuk, hogy a foglalkoztatásbeli változást előrejelző vállalatok többsége mérsékelt csökkenésre számít. Az összes erre a kérdésre válaszoló feldolgozóipari, építőipari és számviteli/pénzügyi területen működő vállalat csökkenést vizionál, ez akár utalhat a munkaerőpiac polarizációjára is (Maloney & Molina, 2016; Oldenski, 2014), hiszen ezeken a területeken (a feldolgozóiparban és a számviteli/pénzügyi területen kifejezetten) sok közepes képzettségű ember dolgozik. Az építőipar csökkenése, és az, hogy a foglalkoztatásbeli növekedést előrejelzők IT, kereskedelem, illetve tanácsadás területen működnek azt mutatja, hogy a magasabb képzettségű munkaerőre akár meg is nőhet a kereslet, a szakirodalommal összhangban (Mann & Püttmann, 2018).

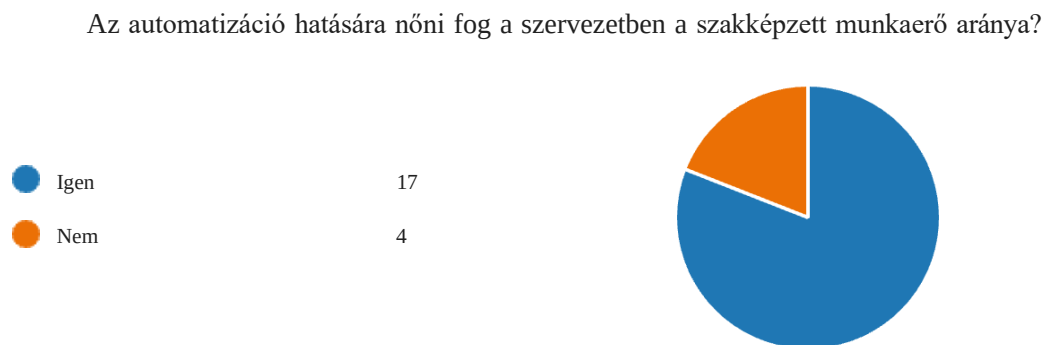
Kutatásomban korlátnak tekinthető a foglalkoztatási számok esetében, hogy a mintám közel sem reprezentatív. A cégek véleménye alapvetően nem támasztja alá a foglalkoztatás csökkenését előrejelző szakirodalmak következtetéseit, azonban elképzelhető, hogy a kevésbé hatékony cégek maguk fognak eltűnni, ezzel csökkentve a munkalehetőségek számát és a foglalkoztatást.

4.5.2. Polarizáció

Fontos jelenség lehet a szakirodalom alapján a munkaerőpiac polarizációja is. A szakirodalom szerint a repetitív, jobban strukturált feladatok jobban kitettek az automatizációnak (Frey & Osborne, 2017). Ezeket gyakran a kevésbé képzett munkaerő végzi. Emiatt rákérdeztem a munkavállalók számának változását előrejelző vállalatoknál (12. ábra), hogy inkább szakképzett, vagy képzetlen munkaerőt terveznek felvenni/elbocsátani.

A válaszok egyértelműek. Azon kitöltő vállalatok közül, akik munkavállalóiknak számának növekedését jelezték elő, mind szakképzett munkaerőt tervez felvenni, akik foglalkoztatásbeli csökkenést várnak azok közül pedig egyikük sem inkább szakképzett munkaerőt tervez elbocsátani. Az automatizáció hatására a válaszadók túlnyomó többsége úgy gondolja, hogy nőni fog a szervezetükben a szakképzett munkaerő aránya (13. ábra). Egyértelmű eredmény tehát, hogy a mintában szereplő cégek úgy látják, hogy nagyobb szükség lesz a jobban képzett munkaerőre, mint a képzetlenre az automatizáció hatására, ez összhangban van a nyugati kutatási eredményekkel.

Az is látszik ebből, hogy a képzetlenebb munkavállalóknak valószínűleg új készségeket kell szerezniük ahhoz, hogy ne szűküljenek be munkaerőpiaci lehetőségeik.

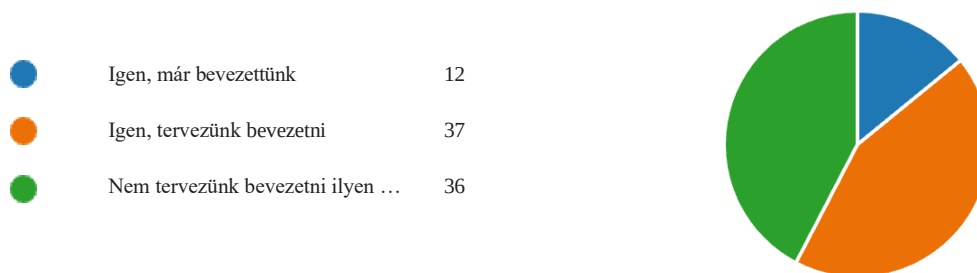


13. ábra: A válaszadók megoszlása az „Az automatizáció hatására nőni fog a szervezetben a szakképzett munkaerő aránya?” kérdésre

4.5.3. Képességek és készségek

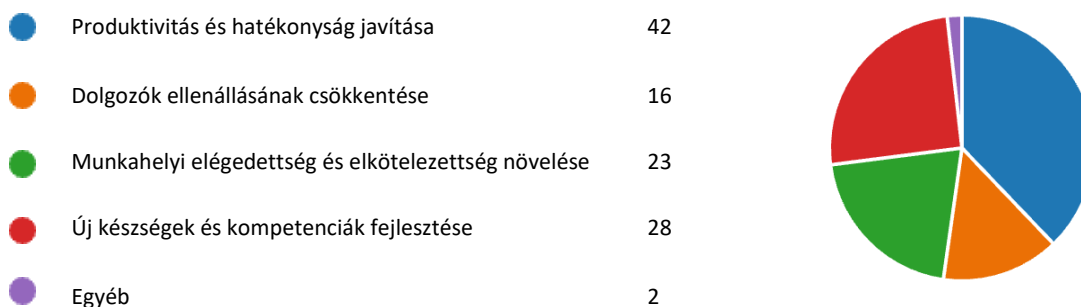
Több kutatás szerint is átalakulnak a munkaerőpiacon szükséges képességek és készségek a technológia és az automatizáció fejlődésével, megjelenésével (Acemoglu & Restrepo, 2019; Felten

et al., 2019; Frank et al., 2019; Krzywdzinski, 2017). Emiatt kifejezetten fontosak lesznek a jövőben a munkavállalókat átképző, képességeiket és készségeiket a modern kihívásokhoz igazító programok. A mintában szereplő vállalatok többsége is tervez bevezetni, vagy már bevezetett ilyen jellegű programokat (lásd 13. ábra). Többségük tehát átlátja, hogy mekkora probléma az Acemoglu és Restrepo által is említett automatizáció által előidézett munkáltatók által elvárt és munkavállalók rendelkezésére álló készségek közötti különbség, eltérés (Acemoglu & Restrepo, 2018). Még az ilyen programokat bevezetni nem tervező vállalatok közül is csak 16-an vannak, akik szerint nincsen szükség ilyen programra.



14. ábra: Bevezettek már, vagy terveznek bevezetni átképzést, vagy az automatizációs technológiákhoz alkalmazkodást megkönnyítő intézkedéseket a munkavállalóiknak?

Az előnyöket nézve a vállalatokat a bevezetésben elsősorban a produktivitás és hatékonyság növelése motiválja, a munkavállalóik tudásának fejlesztése mellett/által (lásd 15. ábra). Fontos szempont azonban a vállalatok egy részének az is, hogy a munkavállalók elégedettsége és így elkötelezettsége, vagy az, hogy kevésbé álljanak ellent az automatizáció bevezetésénél.



15. ábra: A vállalatok válaszainak megoszlása a „Milyen előnyeit látják egy ilyen programnak, mit szeretnének vele elérni?” kérdésre

A programot bevezetni nem akaró vállalatok elsősorban azt jelölik meg indokként, hogy nem igazán értelmezhető a helyükben ilyen program, illetve nincsen szükség rá, vagy bíznak abban, hogy a munkavállalók maguktól képesek lesznek alkalmazkodni a megváltozott viszonyokhoz.

●	Nem gondoljuk, hogy szükség lenne rá	17
●	Túl drága lenne az előnyeikhez képest	6
●	Nincs kellő tudás a szervezetünkben	1
●	Úgy véljük a munkavállalók képesek lesznek maguktól alkalmazkodni az automatizációs technológiákhoz	10
●	Egyéb	6



16. ábra: A kitöltők válaszainak megoszlása a „Miért nem tervezik ilyen program bevezetését?” kérdésre

5. Összefoglalás

5.1. A kutatás eredményeinek összefoglalása

1. Valóban befolyásolja a magyarországi vállalatok automatizációval kapcsolatos terveit az, hogy mennyire nagy a verseny a piacukon?

A mintában szereplő vállalatok többsége erős versenyt érzékelt a piacán. A kérdőív válaszainak korrelációja alapján elmondható, hogy a mintában szereplő vállalatok automatizációval kapcsolatos tervei nem függenek össze az általuk érzékelt versennyel, munkaerőhiánnyal, új belépők fenyegetésének szintjével, még az export árbevételen belüli arányával sem.

2. Mi a hozzáállása a magyarországi vállalatoknak a technológiához és az automatizációhoz?

A mintában szereplő vállalatok kifejezetten fontos témának tartják az automatizáció területét, többeknek a stratégiájában is fontos szerepet játszik. Általában nem gondolják, hogy a munkavállalók morálját rontaná az automatizáció terjedése, illetve nagy részük úgy gondolja előbb-utóbb szükségük lesz automatizációs megoldások alkalmazására.

3. Milyen faktorok alapján döntenek a magyarországi vállalatok az automatizálás mellett vagy ellen?

A mintám alapján a magyarországi vállalatok a minőségi elvárások, a gyorsaság és a megtérülés alapján automatizálnak egy feladatot, vagy sem. Ezek mellett azonban még rengeteg másik releváns faktort is figyelembe vesznek. A kormányzati szabályozások azonban nem releváns befolyásoló erők még, mint ahogy a vállalatok munkavállalóinak automatizációs technológiákkal kapcsolatos ismeretei sem. Ez utóbbi okozhat rövidtávú, átmeneti, átképzéssel kapcsolatos problémákat.

4. Számíthatunk automatizáció hatására bezuhanó foglalkoztatottsággal és megváltozó elvárt készségekre, illetve képességekre?

A válaszok alapján a vállalatok többsége nem gondolja, hogy az automatizáció érintené munkavállalók számát. Azok, amelyek úgy gondolják, azoknak nagy része a munkavállalók számának enyhe csökkenését jelzi előre. Bezuhanást tehát egyelőre nem várhatunk, olyan szinten semmiképp, mint a legnagyobb nyugati kutatások (Frey & Osborne, 2017). Várható azonban egy kisebb szintű csökkenés.

A megváltozó készségek és képességek terén a cégek többsége már indított, vagy indítani tervez átképzést, oktatást a munkavállalóknak automatizáció témakörben, tehát nagy részük felismerte a problémát és aktívan cselekedni kíván ellene.

Gyakorlatilag az összes létszámbeli változást váró cég szakképzett munkaerőt szeretne felvenni, illetve képzetlen munkaerőt tervez elbocsátani, ennek megfelelően megfigyelhető lehet majd egyfajta polarizáció, amikor a képzetlenebb munkaerőre kevesebb szükség lehet majd, a magasabban képzett munkaerő pedig felértékelődik.

5. Kiktől kérnek/fogadnak el szívesen támogatást a cégek?

A mintában szereplő cégek a szakértő személyét (Data Scientist több mint 5 év tapasztalattal) értékelték a legjobbra tanácsadás szempontjából. Ez azt jelentheti, hogy nincsen kellő bizalmuk a tanácsadócégekben, vagy egyszerűen nem gondolják őket kellően költséghatékonynak. Több cég is jelezte, hogy a technika szállítójától, illetve a megrendelőiktől is szívesen fogadnának tanácsokat. Állami támogató szervtől fogadnának el a legkevésbé szívesen tanácsokat. Alapvetően az, hogy a cégek nem túl szívesen fogadnak el tanácsokat (átlagpontoszámok a semleges környékén voltak, lásd 5. táblázat), lassíthatja a digitális érettség és az automatizáció terjedését.

6. Milyen szerepet várnak el az államtól a vállalatok? Jó ez a szerep társadalmi oldalról?

A mintában szereplő vállalatok véleménye megoszlik arról, hogy mekkora szerepet kellene játszania az államnak az automatizáció terjesztésében, de a többség jelentős, vagy mérsékelt szerepben látná.

Főként finanszírozói szerepkörben látnák szívesen az államot, az oktatási, képzési és tanácsadói szerepkör mellett. Ez alapvetően az innováció és az innovatív, versenyképes, hatékony vállalatok

szempontjából nem a legjobb megközelítés, de országunkban szükség lehet rá, mivel a vállalatok nagy része nem biztos, hogy rendelkezik a megfelelő forrásokkal.

5.2. Kutatás korlátai és további kutatási lehetőségek

A kutatásom legfontosabb és legnagyobb korlátja, hogy nem reprezentatív. Sokféle vállalat kitöltötte, azonban például az iparág terén túl nagy a kereskedelem részaránya a mintámban. Ez jelentősen félreviszheti a következtetéseimet, például a munkaerőpiaci változások terén. Ilyen reprezentativitást elrontó faktorként értelmezhető az is, hogy valószínűleg (viszontemailek alapján is) főként azok a vállalatok töltötték ki időben a kérdőívet, amelyeket kifejezetten érdekel a téma, és otthonosan mozognak benne, tehát fejlettebbek, vagy esetleg nagyobb a verseny a területükön.

Korlátot jelenthet részben a kitöltő személyek beosztása is, hiszen bár a legtöbben felsővezetők, a legnagyobb vállalatoktól alkalmazottak töltötték ki a kérdőívet, akik nem biztos, hogy teljes mértékben tisztában vannak a vállalati stratégiával, tervekkel.

Elképzeltető, hogy a válaszadási torzítás jelensége is megjelent a kérdőívemben, például az előzetesen vártnál jelentősen magasabb mértékű versenyt jelentettek a cégek. Ezt a jelenséget részben próbáltam kiküszöbölni azzal, hogy anonimá tettem kérdőívet, így várhatóan nem szerették volna jobb fényben feltüntetni maguk a vállalatok, mint ami a valós helyzet.

Irodalomjegyzék

- Acemoglu, D., Akcigit, U., Alp, H., Bloom, N., & Kerr, W. (2018). Innovation, reallocation, and growth. *American Economic Review*, 108(11), 3450–3491.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). *Artificial Intelligence, Automation and Work*. For Work / Against Work. <https://onwork.edu.au/bibitem/2018-Acemoglu,Daron-Restrepo,Pascual-Artificial+Intelligence,Automation+and+Work/>
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30.
<https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Aghion, P., & Howitt, P. (1990). *A model of growth through creative destruction*. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A. (2019). Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 31–50. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.31>
- Anderton, R., Botelho, V., Consolo, A., Da Silva, A. D., Foroni, C., Mohr, M., & Vivian, L. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on the euro area labour market. *Economic Bulletin Articles*, 8. <https://ideas.repec.org/a/ecb/ecbart/202100082.html>
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*. OECD. <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- Barbieri, P., Boffelli, A., Elia, S., Fratocchi, L., Kalchschmidt, M., & Samson, D. (2020). What can we learn about reshoring after Covid-19? *Operations Management Research*, 13(3), 131–136. <https://doi.org/10.1007/s12063-020-00160-1>

- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cortes, G. M., & Forsythe, E. (2020). *The Heterogeneous Labor Market Impacts of the Covid-19 Pandemic* (SSRN Scholarly Paper No. 3634715). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3634715>
- Dengler, K., & Matthes, B. (2018). The impacts of digital transformation on the labour market: Substitution potentials of occupations in Germany. *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 304–316. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.024>
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63–71. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021>
- Felten, E. W., Raj, M., & Seamans, R. (2019). The Variable Impact of Artificial Intelligence on Labor: The Role of Complementary Skills and Technologies. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3368605>
- Finamor, L., & Scott, D. (2021). Labor market trends and unemployment insurance generosity during the pandemic. *Economics Letters*, 199, 109722. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109722>
- Forsythe, E., Kahn, L. B., Lange, F., & Wiczer, D. (2020). Labor demand in the time of COVID-19: Evidence from vacancy postings and UI claims. *Journal of Public Economics*, 189, 104238. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104238>
- Frank, M. R., Autor, D., Bessen, J. E., Brynjolfsson, E., Cebrian, M., Deming, D. J., Feldman, M., Groh, M., Lobo, J., Moro, E., Wang, D., Youn, H., & Rahwan, I. (2019). Toward

- understanding the impact of artificial intelligence on labor. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(14), 6531–6539. <https://doi.org/10.1073/pnas.1900949116>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Goolsbee, A., & Syverson, C. (2021). Fear, lockdown, and diversion: Comparing drivers of pandemic economic decline 2020. *Journal of Public Economics*, 193, 104311. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2020.104311>
- Hayes-Roth, F. (1984). The Knowledge-Based Expert System: A Tutorial. *Computer*, 17(09), 11–28. <https://doi.org/10.1109/MC.1984.1659242>
- Jensen, P. D. Ø., & Pedersen, T. (2011). The Economic Geography of Offshoring: The Fit between Activities and Local Context. *Journal of Management Studies*, 48(2), 352–372. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00967.x>
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not Technology, Drives Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digital-transformation/>
- Krzywdzinski, M. (2017). Automation, skill requirements and labour-use strategies: High-wage and low-wage approaches to high-tech manufacturing in the automotive industry. *New Technology, Work and Employment*, 32(3), 247–267. <https://doi.org/10.1111/ntwe.12100>
- Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., Leon, L. D., Elepaño, C., Madriaga, M., Aggabao, R., Diaz-Candido, G., Maningo, J., & Tseng, V. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language

- models. *PLOS Digital Health*, 2(2), e0000198.
<https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000198>
- Lehmann, H., & Muravyev, A. (2011). *Labor Markets and Labor Market Institutions in Transition Economies* (SSRN Scholarly Paper No. 1926628). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1926628>
- Maloney, W. F., & Molina, C. (2016). *Are Automation and Trade Polarizing Developing Country Labor Markets, Too?* (SSRN Scholarly Paper No. 2887777). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=2887777>
- Mann, K., & Püttmann, L. (2018). *Benign Effects of Automation: New Evidence from Patent Texts* (SSRN Scholarly Paper No. 2959584). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2959584>
- Mokyr, J., Vickers, C., & Ziebarth, N. L. (2015). The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different? *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 31–50. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.31>
- Nakajima, K., Takizawa, M., & Kiyota, K. (2022, May 31). *Local labour market effects of offshoring*. CEPR. <https://cepr.org/voxeu/columns/local-labour-market-effects-offshoring>
- Oldenski, L. (2014). Offshoring and the Polarization of the U.S. Labor Market. *ILR Review*, 67(3_suppl), 734–761. <https://doi.org/10.1177/00197939140670S311>
- O’Leary, D. E. (2013). Artificial Intelligence and Big Data. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 96–99. <https://doi.org/10.1109/MIS.2013.39>
- Sass, M., & Fifekova, M. (2011). Offshoring and Outsourcing Business Services to Central and Eastern Europe: Some Empirical and Conceptual Considerations. *European Planning Studies*, 19(9), 1593–1609. <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.586196>

- Shih, W. (2023, February 22). *The Inflation Reduction Act Will Bring Some Manufacturing Back To The U.S.* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/willyshih/2023/02/22/the-inflation-reduction-act-will-bring-some-manufacturing-back-to-the-us/>
- Wilson, H. J., & Daugherty, P. R. (2018). *Collaborative intelligence: Humans and AI are joining forces.* *Harvard Business Review*, 96(4), 114-123. 114-123.