

OTDK-dolgozat

2023

KÁROLI GÁSPÁR REFORMÁTUS EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI, EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI ÉS SZOCIÁLIS KAR



ROBOTIZÁCIÓS ÉS MUNKAERŐPIAC
ROBOTIZATION AND THE LABOR MARKET

Juhász Márk

Konzulens: Dr. habil Kovács Róbert egyetemi docens

Kézirat lezárásának dátuma: 2023. január. 11.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	1
2. Elméleti keretek és mérések	2
2.1. IPAR 4.0	2
2.2. ROBOT FOGALMA, MEGHATÁROZÁSA	3
2.2.1 Ipari robotok	5
2.2.2 Szolgáltató robotok	6
2.3. KUTATÁS MÓDSZERTANA	9
2.3.1 Hipotézisek	9
2.3.2. Hipotézisek tesztelése módszertana	10
3.ROBOTIZÁCIÓ STATISZTIKAI ADATOK TÜKRÉBEN	11
4. AZ AUTOMATIZÁCIÓS HULLÁM A GYÁRAKBAN	29
5. ROBOTOK AZ ÉTTERMEKBEN	34
6. MEZŐGAZDASÁG	36
7. A SZELLEMI MUNKÁKAT SEM KERÜLI EL A TECHNIKA	39
7.1. BIG DATA ÉS A GÉPI TANULÁS	40
7.2. ROBOTMŰVÉSZEK	42
8. EGÉSZSÉGÜGY	44
8.1. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA SZEREPE A DIAGNOSZTIKÁBAN	44
8.2. ROBOTOK A KÓRHÁZI ELLÁTÁSBAN	46
8.3. EGÉSZSÉGÜGY ÉS ÁPOLÁS ROBOT TEKINTETÉBEN	48
9. VÉLEMÉNYEK A ROBOTIZÁCIÓRÓL	53
9.1. VÉLEMÉNY EREDMÉNYEK	53
9.2. VÉLEMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE	67
10. ÖSSZEGZÉS	69
IRODALOMJEGYZÉK	72
MELLÉKLETEK	I
1. MELLÉKLETEK: A MINTA VÉTEL BEMUTATÁSA	I
2. MELLÉKLET: A KÉRDŐÍVEK BEMUTATÁSA	II
2.1. AZ EGYETEMI OKTATÓK, DOLGOZÓK GOOGLE KÉRDŐÍVE	II
2.2. A VASÚTI ÜZEM DOLGOZÓINAK GOOGLE KÉRDŐÍVE	VII
2.3. AZ EGYETEMI HALLGATÓK GOOGLE KÉRDŐÍVE	XII
3. MELLÉKLET: INTERJÚ KÉRDÉSEK	XVII
4. MELLÉKLET: LINEÁRIS REGRESSZIÓS ELEMZÉS	XVIII

4.1. IPARI ROBOTOKAT ALKALMAZÓ VÁLLALKOZÁSOK SZÁZALÉKOS ARÁNYA 2021-ES ÉVI ADATOKKAL	XVIII
4.2. SZOLGÁLTATÓ ROBOTOKAT ALKALMAZÓ VÁLLALKOZÁSOK SZÁZALÉKOS ARÁNYA 2021-ES ÉVI ADATOKKAL	XVIII
4.3. KORRELÁLATLAN VÁLTOZÓK VIZSGÁLATA	XIX
5. MELLÉKLET: KERESZTÁBLÁK ELEMZÉSEK ISMERTETÉSE	XX

TÁBLÁZAT ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Ipari robotok éves telepítése	9
2. ábra: A robotsűrűség és a teljes foglalkoztatás változása (1995-2017).....	13
3. ábra: Foglalkoztatottak 2021-ben és az ipari robotok kombinálása	15
4. ábra: A bruttó álló eszköz állomány és az ipari robotok korrelációja	19
5. ábra: Középfokú végzettség és az ipari robotok viszonya	20
6. ábra: Bruttó álló eszköz felhalmozás és az ipari robotok.....	21
7. ábra: Bruttó álló eszköz felhalmozás és a szolgáltató robotok kapcsolata	21
8. ábra: Középfokú végzettség és az ipari robotok kapcsolata.	22
9. ábra: Foglalkoztatás és az ipari robotok kapcsolata	23
10. ábra: Alacsony iskolavégzettség és szolgáltató robotok elemzése.....	24
11. ábra: Foglalkoztatás és az ipari robotok.....	25
12. ábra: A Bruttó álló eszköz tőkeállomány és az ipari robotok	26
13. ábra: Alsó végzettség és a szolgáltató robotok korrelációja	27
14. ábra: Borzongások völgye.....	49
15. ábra: Életkor szerinti megoszlás.....	54
16. ábra: A státusz szerinti megoszlás	55
17. ábra: Szakok szerinti megoszlás.....	56
18. ábra: Tömeges munkanélküliségtől való félelem	62
19. ábra: Robot által készített műalkotás	66
16. ábra a Walt Disney humanoid robotja, és a Paro robot	67
1. kép: Baxter.....	31
2. kép: Cobot.....	33
3. kép: A robotok szállítása a megművelendő földterületre.....	37
4. kép: Konstanz Egyetem kiállítás	43
5. kép: MUSA robot sebész	48
6. kép: Paro robot	51
1. táblázat: A kiszolgáló robotok osztályozása mozgás típus szerint	7
2. táblázat Az ipari robotokat alkalmazó vállalkozások százalékos aránya 2021-es évi adatok kapcsolata	17
3. táblázat A szolgáltató robotok alkalmazó vállalkozások százalékos aránya 2021-es évi adatok kapcsolata	17

4. táblázat Ipari robotokat alkalmazó vállalkozások százalékos aránya kapcsolata a korrelálatlan változókkal.	17
5. táblázat: Országok régiók szerint	18
6. táblázat A 3 szegmens válaszai a robotok alkalmazás fényében	59

1. BEVEZETÉS

A kutatásom a robotizációval foglalkozik. A kutatás fő célja a robotizáció munkaerőpiacra gyakorolt hatásának megértése annak, hogy szívesen dolgoznának-e az emberek olyan helyen, ahol robottal együtt kellene működniük, és a magánéletükben, mely területeken alkalmazzák a legszívesebben a robot technológiát. Továbbá egy empirikus elemzés elkészítése során azt a tényezőt vizsgáltam, hogy a robotokat alkalmazó vállalatok milyen hatással vannak a gazdasági mutatókra és a foglalkoztatási mutatókra makroökonómiai szinten. Vizsgálom, hogy a különböző társadalmi (kor, végzettség szerinti) csoportok miként gondolkodnak ezen eszközökről. A kutatásom 3 jól elkülöníthető vizsgálati csoportra bomlik: az (1) a vasúti üzem dolgozói, a (2) a KRE ÁJK oktatói, dolgozói és (3) a kari hallgató miként vélekednek és ezen szegmensek között van-e összefüggés. Az egyes alminták saját populációjukra reprezentatívnak tekinthetők. A mintavétel módszerét a melléklet részben fogom ismertetni. Primer kutatás keretében általam készített Google kérdőívet osztottam meg a vizsgált kutatási csoportokkal. A kutatás rámutat, hogy a robotizáció miatt esetlegesen kialakuló tömeges munkanélküliségtől való félelem van egy-egy társadalmi csoportban: az egyetemi oktatók és dolgozók körében kisebb (22,2%-os), míg a diákoknál (54,7%-os) és a vasúti üzem dolgozóinál (66,7%-os) lényegesen nagyobb a félelem.

A továbbiakban először ismertetem ipar 4.0 fogalmát illetve a robot fogalmát és a típusait, valamint ezek fontosabb megkülönböztető jegyeit. Ezt követően a Moore törvényt, amely az informatika fejlődésével függ össze. Majd bemutatom az empirikus kutatás menetét módszertét és eredményét. Ezek után vizsgálom, hogyan hat a robotizáció az alacsony képzettségű munkavállalókra és a menedzsmentre. Majd ezt követően rátérek az egészségügyre, ahol az információ technológia változásnak köszönhetően átformáló hatással lesz. A kutatásom során nagyobb részt külföldön lévő egyetemek publikált kutatásait, valamint különböző folyóiratok írásait használtam fel és kisebb hányadában hazai szakirodalmat. Azért történt mindez, mert a hazai források igen csekély mennyiségűek. A kutatásom során próbáltam rávilágítani arra a gondolatra, hogy a robotokat a különböző gazdasági területen mennyire fogadják el az emberek. Ezen érdekes példákat fogom ismertetni.

2. Elméleti keretek és mérések

Változások jellegét adó eleme a robotizáció. Az ipar 4.0 a korszakára a legjellemzőbb, hogy az ún. kiberfizikai termelési rendszerek alapkövét a rendkívül sok feladat ellátására a hálózatba kapcsolt robotok alkotják. Így elsősorban ezen új iparág fejlődését, definiálást fogom ismertetni.

2.1. IPAR 4.0

„Az Ipar 4.0 elnevezés a negyedik ipari forradalmat takarja, ami alatt az automatizált, optimalizált és a teljesen integrált termelési folyamatokat értjük. A szenzorok, munkadaraboknak, gépeknek és az informatikai rendszereknek a horizontális és a vertikális kapcsolatát eredményezi a teljes ellátás mentén.”

(Erdei 2019. p. 51.)

Ez egy általános meghatározása a fogalomnak. Ugyan akkor az Európai Parlament egy sokkal pontosabb meghatározást adott ki még 2016-ban. A közös álláspont szerint van definiálva: *„Az Ipar 4.0 a termelési folyamatok olyan szervezését írja le, melynek keretében az eszközök önállóan kommunikálnak egymással az értéklánc mentén a jövő egy olyan okos gyárat hozva létre ezzel, amelyben a számítógép-vezérelt rendszerek nyomon követik a fizikai folyamatokat, létrehozzák a fizikai valóság virtuális mását és decentralizált döntéseket hoznak önszervező mechanizmusok alapján.”*

(Keszey-Tóth 2020. p. 71.)

Így a gyártás rugalmasan tud reagálni a vevői igényekhez és a külső körülmények esetleges változásaihoz. A vevői interakciók alapján pedig optimalizálja a termelést, amit teljes mértékben a vásárlói igények alapján alapul. Gyakorlatilag személyre szabottá válik a gyártás a tömegtermelés keretei között. A gyártás egy állandóan javuló folyamattá válik, amiben a termékek, erőforrások egyszerűen ellenőrzik egymást. A gyors technológiai fejlődés következtében átalakíthatja gazdasági folyamatokat és társadalmi osztályokat is. A negyedik ipari forradalom, egy 4-5 százéves fejlődési folyamat aktuális állása, amelynek a keretében az ember a gőzenergia alkalmazásával az automatizálás és általában a tudományos-technológia fejlődés mind magasabb szintjére lép. Az első ipari forradalom egészen a gőzgépek megjelenéséig vezethető vissza. A gőzgépek lehetővé tették a munkafolyamatok gépesítését, ami az emberi munkaerő részleges kiváltását hozta magával. Kialakult a termelés, az ipar (korábban kézművesség), a munkamegosztás új formája, valamint manufaktúrák, és ezek következtében a részfolyamatok gépesíthetővé váltak. A második ipari forradalom már az

elektromossághoz és a robbanómotoros meghajtáshoz köthető. Így lehetővé vált a tömegtermelés. A tömegtermelés egy összetett folyamat mindenképpen megkülönböztető a kézimunkától és a manufaktúráktól. A tömegtermelés széleskörű alkalmazása a 19. század végére tehető. Az elektromos ipar, vegyipar, autóipar megjelentek, mint húzóágazatok és kialakult a szolgáltató ipar. A harmadik ipari forradalom idején a számítástechnika, informatika vált jelentős tényezővé. A telekommunikáció ugrásszerű fejlődésen ment keresztül, idővel az Internet vált a magán- és az üzleti élet fő kommunikációs színterévé. Ezáltal lehetővé vált az üzleti folyamatok a korábbiaknál lényegesen gyorsabb, tértől és időtől egyre inkább független lebonyolítása.

A negyedik ipari forradalom során összefonódik az információ technológia és az automatizálás, amely alapvetően változtatja meg a gyártási rendszereket. Ezt a folyamatot három nagyobb területre lehet felosztani.

1. A felhő alapú rendszerek. ide tartozik a Big Data, vagy ép az okos alkalmazások.
2. A kiber-fizikai rendszerek: beépített szenzorok alkalmazása a gyártás során.
3. Intelligens gyár: ember és gép közötti intelligens hálózatba kapcsolódást jelent.

Végso soron míg a korábbi ipari forradalmak csak a fizikai munkák végzők állását veszélyeztették, addig mára a mesterséges intelligencia fejlődésével már szellemi foglalkoztatottak, fehérgalléros állások veszélybe kerülhetnek. Azzal a megjegyzéssel, hogy új munkahelyek foglalkozások jönnek létre helyettük. Ez mindenképpen óriási horderejű változás. Az átalakulást olyan szervezetek próbálják konfliktus mentesebbé tenni, mint például az Európai Unió vagy a legújabb fejlesztési stratégiák. Mindez egyúttal fontossá teszi az olyan kutatásokat, mint amilyen itt is készült, hiszen az emberek és a gépek kapcsolatát elemzi, amely az elkövetkezőkben egyre fontosabbá válik.

Számomra és a dolgozatom fő eleme a robotizáció. Kiberfizikai rendszerek alapkövét az egyre több feladat ellátására alkalmas hálózatba kapcsolt autonóm ipari robotok jelentik. De mi maga az a robot? Honnan származik a kifejezés?

2.2 ROBOT FOGALMA, MEGHATÁROZÁSA

Napjainkban egyre jobban elterjednek a robotok, és a robot szó hallatán szinte mindenkinek más és más eszköz jut az eszébe vagy Star Wars filmekből ismert R2D2-ra, vagy esetleg a Softbank Pepper robotjára. De honnét is ered a szó? És miként tudjuk a robotokat megkülönböztetni egymástól?

Maga a robot kifejezést először cseh író Carl Capek ismertette a széles nagyközönséggel az 1920-ban megjelent drámájában, a *R.U.R* -ban (Russomovi Univerzálni Roboti). Maga a szó a cseh „robota” (munkaerő) és a szlovák „robotnik” (munkás) szavakból lett létrehozva. Majd ezt követően Isaac Asimov használta a robotika kifejezést a *Te Hazug!* című művében. Ő alkotta meg a robot kutatások, fejlesztések alapját képező 3 törvényt¹.

A robot fogalmát ugyan az irodalom szülte, de mára ténylegesen megjelentek az emberi élet különböző területein. A robotika egy teljesen új interdiszciplináris területtől bontakozott ki a természettudomány és a programozó mérnökség határán. A robotika olyan eszközökkel foglalkozik, amik általában az előre beprogramozott feladatsor megoldására képesek automata vagy félautomata módon. Elsődlegesen nem emberformájú ipari és más eszközökről van szó. Igen nehéz meghatározni, hogy mit is nevezünk robotnak, mert manapság a gyártástól, a tengeri, űrkutatáson keresztül, az orvosi műtőrobotig terjed a robotok felhasználása. Egy magyar forrás szerint, amely a Robotmechanizmusokkal foglalkozik így definiálja a robotot: *„A robot elektrotechnikai szerkezet, amely előzetes programozás alapján képes különböző feladatok végrehajtására. Lehet közvetlen emberi irányítás alatt, de önállóan is végezheti a munkáját egy számítógép felügyeletére bízva.”*

(Szabó et al., 2014)

Már ebben a definícióban is megjelenik a fizikai értelemben megjelenő eszköz mivoltja, ami élesen elkülöníti a „robot” és a mesterséges intelligencia fogalmait, amelyek több tekintetben összeérnek, a köznyelv összemosza, de a tudományos nyelvben és például a jogban élesen elkülönülnek.

A robotokat több szempont szerint lehet csoportosítani; ilyen például a mobilitás szerint ekkor megkülönböztetünk mobil, illetve helyhez kötött robotokat, vagy épp kinematikájuk szerint is csoportosíthatjuk őket. De ezek sem adnak pontos elhatárolást.

A Nemzetközi Robotikai Szövetség (International Federation of Robotics [IFR]) a robotokat két felhasználási terület alapján külön definícióval látja el. A Szövetség az ISO 8373:2012 szabványt használja, amely egyaránt meghatározza az ipari és nem ipari környezetben egyaránt működő robotokkal és robot eszközökkel kapcsolatos kifejezéseket.

¹ 1. A robotnak nem szabad kárt okoznia emberi lényben, vagy tétlenül tűrnie, hogy emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.

2. A robot engedelmeskedni tartozik az emberi lények utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznének.

3. A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben az nem ütközik az első vagy második törvény bármelyikének előírásába.

Szóval az ISO 8373:2012 szabvány szerint a robot egy „*két vagy több tengelyen programozható bizonyos fokú autonómiával működtetett mechanizmus, amely a környezetén belül mozog a tervezet feladatok elvégzésére.*”

(IFR 2021. p. 11.)

Azokat a működtetett mechanizmusokat, amelyektől hiányzik a programozható tengelyek száma, vagy amelyek teljesen távműködtethetőek (nincs autonómai foka), de egyébként megfelelnek az ipari vagy a szolgáltató robotok definícióinak, robot eszközöknek nevezzük. A szabvány kifejezetten kimondja a robot típusa vagy esetleg kinematikája szempontjából nem elegendő az ipari és a kiszolgáló robotok egymástól való elkülönítését.

2.2.1 Ipari robotok

Az ipari robot egy „*automatikusan vezérelt, újra programozható, többcélú, három vagy több tengelyen programozható manipulátor, amely rögzíthető vagy mozgatható ipari automatizálási alkalmazásokhoz.*”

(IFR 2021 p. 23.)

Ez azt takarja, hogy az ipari robotoknak legalább három tengelyük van (robotmozgás lineáris vagy forgó módban történő meghatározására használt irányok). A következőben részletesen leírom, hogy az ipari robot fogalma miből tevődik össze.

Automatikus vezérelt az jelenti, hogy a robot vezérlő rendszer a feladat programnak megfelelően működik. A feladat program maga egy utasításkészlet a mozgáshoz és a segéd funkciókhoz, amelyek meghatározzák a konkrét tervezett feladatokat. Az automatikus vezérlés szöges ellentéte a kézi működtetés, ilyenkor maga az ember kezeli a gépet joystickkal vagy nyomógommbal. Újra programozható szó azt jelenti, hogy a programozott mozgások vagy segédfunkciók fizikai változás nélkül megváltoztathatóak. Úgy kell érteni, hogy a fizikai átalakítások a mechanikai rendszer átalakításai. Többcélú fizikai változással más alkalmazáshoz is adaptálható. Manipulátor kifejezés gép, tárgyak, szerszámok vagy ép darabok megfogására, esetleg mozgatását jelenti. Rögzített vagy mobil azt takarja, hogy a robot felszerelhető állópontra, vagy nem álló pontra pl. sínre.

Ezen szavakból tevődik össze az ipari robot fogalma. Ugyanakkor az IFR külön kategorizálja az ipari robotokat, amelyek a következők:

1. Csuklós: olyan robot, amelynek karján minimum három forgó csukló van
2. Derékes (lineáris): olyan robot, amelynek karján három prizmaszerű ízülete van és tengelyei a derékszögű koordináta rendszerrel megegyeznek
3. Hengeres: olyan robot melynek tengelyei hengeres koordináta rendszert alkotnak

4. Párhuzamos: a robotnak a karjai párhuzamos prizmákból vagy csuklókból állnak
5. Scara: a Scara robot két párhuzamos forgócsuklóval rendelkezik a síkban való mozgás érdekében

2.2.2 Szolgáltató robotok

„A kiszolgáló robot egy, két vagy több tengelyére programozható működtethető mechanizmus, amely a környezetében mozog és az emberek vagy berendezések számára hasznos feladatokat hajt végre kivéve az ipari automatizálási alkalmazásokat.”.

(IFR 2021. p.14.)

Jól látható, hogy a szolgáltató (kiszolgáló) robot már nem egy jól elkülönült lehatárolt területen tevékenykedik, hanem az emberrel egy légtérben mindenféle elzárt ketrec nélkül végzi a tevékenységét. Munkafilozófiai szempontból az embernek és a robotnak meg kell osztoznuk a munka területén annak fényében, hogy szolgáltatást nyújtsanak vagy ép kapjanak, ugyanakkor a munkakörnyezet rendezetlenebb.

A szabvány értelmében megkülönböztetünk személyes, fogyasztó, valamint professzionális szolgáltató robotokat.

Az IFR tapasztalatai alapján a kereskedelmi vagy nem kereskedelmi meghatározása inkább bonyodalmat, zavart okoz. Például a szociális robotok nem kereskedelmi feladatokban (otthoni játék) és kereskedelmi feladatokban (gondozási központban) egyaránt alkalmazzák. Ezért a fogyasztórobotok terminológiáját használja a professzionális szolgáltató robotokkal szemben.

A fogyasztói robotok olyan kiszolgáló robotok, amelyek nem igényelnek szakmai előképzést, sem a beállításhoz, sem az üzemeltetéshez; ilyenek a háztartási robot porszívók. Ugyanakkor ezzel ellentétben a professzionális kiszolgáló robotokhoz kell magas szakmai képesítéssel rendelkezni; ilyenek például a sebészeti műtő robotok, vagy a közterületre szánt takarító robotot.

Ezenkívül van még egy kisebb kategória, ami a professzionális szolgáltató robotokhoz tartozik az autonóm mobil robotok (AMR), amelyeket nem lehet besorolni az ipari robotok közé mivel nem rendelkeznek három tengellyel és nincsenek manipulációs képességeik.²

² Külön érdekesség az IFR statisztikai vezetése az AMR illetően. Az AMR robotkarral (csuklós robotkar) van felszerelve akkor statisztikailag külön veszik nyilvántartásba.

Az IFR külön rendszerezi a robotokat mozgás, fogyasztói alkalmazás szerint, illetve professzionális alkalmazásuk szerint. Ezeket egy kisebb táblázatba illusztrálom a könnyebb átláthatóság érdekében.

1. táblázat: A kiszolgáló robotok osztályozása mozgás típus szerint

IFR jelzés	Típus	Leírás
A	Földi alapú	Robotok, amelyek mozognak vagy állnak a földön.
A1	Gördülő	Kereken vagy láncon mozog, gördül.
A2	Séta	Lábon jár, sétál.
A3	Rögzített	Mozgásképtelen, fizikai helyét önmagától nem tudja megváltoztatni.
B	Víz alapú	Úszó vagy merülő robotok.
C	Légi	A levegőben mozgó robotok.
C1	Repül	Repül.
C2	Lebeg	Lebeg a föld felett.
D	Viselhető eszközök, cikkek	Azon robotok, amelyeket az emberek képesek viselni.
E	Egyéb	Ide tartoznak azon robotok, melyek nem tartoznak A-D kategóriába.

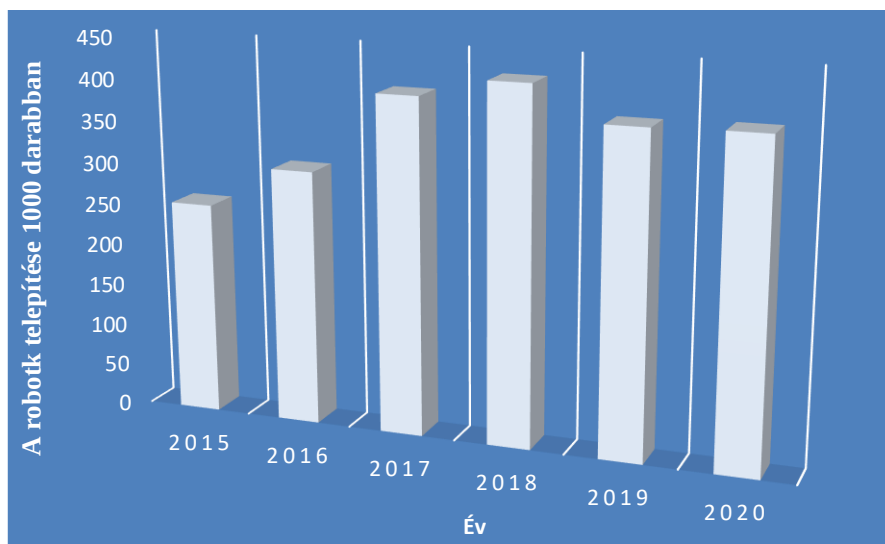
Forrás: IFR 2021 p. 16.

Jól látható a fenti definíciók sokaságából, hogy igen sokrétű a robotok meghatározása. Külön meghatározás van az ipari robotokra és a szolgáltató robotokra. Mára már számtalan felhasználási területe van ezen eszközöknek. A robotizáció a modern információ technológia rohamosan terjed. Napjainkban a robottechnológia és a mesterséges intelligencia megoldások már nem a sci-fi képzeletbeli szüleményei, hanem mára már elérték azt a technikai fejlettségi szintet, amivel igen komolyan hatnak a gazdasági, munkaerő piaci folyamatokra. A robotizáció az AI alapú megoldások, valamint az iparágakat átalakító digitalizáció akár egy jobb, fejlettebb világ képét hordozzák magukkal, de ritkán fordul elő, hogy a társadalom minden része egyenlően képes profitálni.

Eddig kizárólag a robot fogalmát ismertettem. Maga a mesterséges intelligencia fogalmát a robotika igen kis szegmense foglalja magába a mesterséges intelligenciával. Elsőként John McCarthy alkotta meg a mesterséges intelligencia fogalmát, amit „*az intelligens gépek gyártásának tudománya és mérnöki alkotásaként definiált*” (Nagy 2020. p. 3.) Általánosságban elmondható, hogy a mesterséges intelligencia egy olyan gép, amely által létrehozott tudaton keresztül megnyilvánuló intelligencia. Ami legjobban elhatárolja a többi programoktól az az intelligencia. Az egyszerű programok olyan feladatokat hajtanak végre,

amik folyton rutinszerűen ismétlődnek. Ezzel szemben a mesterséges intelligencia programok az emberi intelligencia bizonyos mértékig képesek utánozni. Ennek ékes példája az IBM Watson-ja, ami könnyen legyőzte humán ellenfelét Jeopardy! nevű játékban. Ahogyan Martin Ford mondja a *Robotok kora* című könyvében: a robotok korábban csak a leginkább kiszámítható tevékenységeket volt képes ellátni, és a környezet minimális változása lehetetlenné tette adaptációjukat, így jelentősen lehatárolódott ezen eszközöt felhasználása. Az utóbbi két évtizedben az információ technológia rohamos fejlődése következtében a robottechnika és az automatizált rendszerek sokkal alkalmazkodóbbak lettek. „A technológia fejlődésben jól ismert Moore törvény, mely eredeti formájában azt állította, hogy a mikrochipek gyártása során az egységnyi területre rakható tranzistorok száma 18 hónaponként megduplázódik” (Anderson, 2009, idézi Nagy, 2020). Egyszerűen szólva közel másfél évente a chipek teljesítménye a duplájára nő. Ez valójában egy matematikailag exponenciális jellegű növekedés, amelynek az a tulajdonsága, hogy gyorsulva ír le, azaz az exponenciális növekedés egy idő után emberi léptékben már egy elképesztő növekedést tud generálni. Ennek köszönhető, hogy a számítástechnikában jelenleg is egymás után jelennek meg egyre újabb és újabb megoldások. Az információ technológia azért is különleges, mivel a gazdaság és a társadalom egészére kihat és az exponenciális növekedést általában a lassulás időszaka követi, de amikor fejlődési lépés kifulladás, akkor a tapasztalatok alapján jön egy másik technológiai áttörés. A robotizáció legnagyobb akadályát azt jelentette, hogy nem állt a rendelkezésre az ember kognitív képességeivel összemérhető számítás kapacitás és az ezt megvalósító algoritmus sem.

Mivel az információ technológia gyors tartós növekedése révén a robotok is egyre fejlettebbek lettek, és mint ahogy az IFR megközelítési módok is mutatják igen szerteágazó területen alkalmazzuk már őket. A robotok egyre nagyobb térnyerését igencsak jól példázza az IFR kutatása az évenkénti robot értékesítés tudósításai. Mint ahogy az 2. ábrán is látható a robotok eladása folyamatos növekedést mutat.



1. ábra: Ipari robotok éves telepítése

Forrás: World Robotics 2021. p. 9.

Az ábrán az ipari robotok eladása látható éves szinten, az eladások mértéke évről évre folyamatosan nő az emberben ő hatatlanul felmerülnek azon gondolatok, hogy ezen eszközök elveszik az emberek munkahelyét. Ezt részletesen kifejtsem, hogy a robotok milyen hatással vannak a gazdaságra és az egyénekre, hogyan is viszonyulnak hozzá rá térek a hipotézisekre.

2.3. KUTATÁS MÓDSZERTANA

2.3.1 Hipotézisek

Ebben az alfejezetben a hipotéziseket ismertetem, amelyek alapján végeztem el a dolgozat megírását.

H1: Fejlettebb országokban nagyobb a robotizáció, a vállalatok nagyobb arányban használnak robotokat.

Hipotézisünk szerint a robotizáció minél fejlettebb egy ország annál nagyobb eséllyel képes iparában robottechnológia alkalmazásra, hiszen a robottechnológia elve a legmagasabb technológiai színvonalat képviseli.

H2: Fokozott robotizáció fokozott munkanélküliséget generál.

A meglévő munkahelyek száma véges ha beállítanak egy robotot egy posztra, akkor egy ember ki kerül onnan.

H3: Feltételezem, hogy a fizikai munkavállalók ellenségesebbek a robotokkal, a szellemi munkavállalók elfogadóbbak.

A fizikai dolgozók akár úgy is vélhetik, hogy ezen modern eszközök telepítése veszéllyel lehet az ő állásukra nézve.

A kevesebb terjedő információ miatt a fizikai munkavállalók sokkal inkább féltik az állásaikat, jobban tartanak esetleges munkanélküliség kialakulásától, amit robotok idéznek elő.

A fizikai dolgozók akár úgy is vélhetik, hogy ezen modern eszközök telepítése veszéllyel lehet az ő állásukra nézve.

2.3.2. Hipotézisek tesztelése módszertana

H1: A gazdasági fejlettség és a robotizáció összefüggését makrogazdasági adatokon teszteltem az Eu 27 tagország vonatkozásában a regressziós elemzés segítségével. Ezen módszert a PSPP statisztikai programban alkalmaztam.

H2: Az Eu 27 országát tovább vizsgáltam és az Excel fájlban használtam korrelációs elemzéseket, valamint kisebb csoportokba is rendeztem az országokat. Mindezen elemzéseket 2022 nyarán és ősszén végeztem el.

H3: Ahhoz, hogy az emberek robotizációs attitűdjeit tudjam mérni, elkészítettem egy Google kérdőívet így primer kutatáson belül kvantitatív módszert alkalmaztam. És mind a három szegmensben a vasútüzemi dolgozók, az egyetemi oktatók, dolgozók, illetve a Károli Gáspár Református egyetem állam és jogtudományi kar hallgatói számára, a saját belső kommunikációs csatornájukon megtudtam osztani. A kérdőíves vizsgálatokra még 2021 őszén került sor. De nem csak ezzel a módszerrel vizsgáltam a kutatási csoportokat, hanem kvalitatív kutatási technikát is használtam. Azaz csoportonként egy-egy személlyel mélyinterjút készítettem. Aminek a kérdéseit a 3. MELLÉKLET: INTERJÚ KÉRDÉSEK cím alatt fogom bemutatni, amelyeket online formában hajtottam végre 2022 decemberében.

3.ROBOTIZÁCIÓ STATISZTIKAI ADATOK TÜKRÉBEN

Az ipari robotok száma még a Corona vírus járvány ellenében is folyamatosan nőtt. Felmerül az kérdés, hogy most elveszik a munkákat? Kiszorítják a humán munkaerőt a gyárakból? Ahhoz, hogy választ kapjunk meg kell vizsgálunk néhány kutatást, amelyet ebben fejezetben fogok ismertetni.

A különféle szakirodalmak már kutatják a robotok telepítésének a hatásait mind a gazdaságra mind a munkaerőpiacra egyaránt. Ennek fényében ismertetek egy 2022 januárjában elkészült kutatást ami azt vizsgálja, hogy itt az Európai Unióban veszélyben vannak-e a munkahelyek a robot telepítések következményeként. A szerzők a robotok elfogadása és a foglalkoztatási kapcsolatot vizsgálják az öreg kontinensen. És azt a következtetést vonták le, hogy a robotok telepítése az összesített foglalkoztatás növekedésével jár. Egyre több cikk foglalkozik az automatizálásnak a munkaerőpiacra gyakorolt hatásáról, de ezek a mechanizmusok elvben vonatkoznak arra konkrét technológiára, amelyet a kutatásom tárgya a robotok. Ez a három effektus a kiszorítási hatás, új technológia következtében kialakuló új munkahelyek, és a termelékenység hatás. A kiszorítási hatás azt takarja, hogy kiszorítja a munkaerőt bizonyos feladatokból. Míg a termelékenység hatás, azt takarja, hogy olcsóbb tőke termelési felhasználása következményeként megnövekedett a termelékenység és a kibocsátás eredménye. A megnövekedett kibocsátás minden tényezőben megnövekedett keresethez vezet ideértve a munkaerőt is. Azért lényeges ezeket az effektusokat ismertetnem, mert a robotizáció a foglalkoztatásra gyakorolt összhatását ezután e három hatás összegeként határozzák meg és mind két irányba érvényesülhet akár pozitív akár negatív irányba.

Főként a szakirodalmak az ipari robotok foglalkoztatásra gyakorolt hatását vizsgálják. Ezeket két nagy tömbbe lehet sorolni. Az egyik csoport az IFR összesített adatait használó tanulmányok a robotok telepítését tartalmazó információk a másik tömb a mikrogazdasági adatokat használja. Összeségében elmondható, hogy a mikro adat alapú kutatások az alacsony képzettséget igénylő munkák és a robotok használata között semleges vagy pozitív összefüggést találnak tehát komplementaritást mutatnak. Addig az IFR adatokra támaszkodó ágazati és országos szintű összesítést végző kutatások rendre negatív kapcsolatot találnak a robotok és a foglalkoztatás között. Greatz-Michaels (2017) a *Robotok a munkahelyen* című tanulmányában ami az EU KLEMS³ adatbázist használja valamint az IFR adatokat és az

³ EU Kapital Labor Energy Material Services

alacsony, közepes, és magas képzettséget igénylő foglalkoztatás arányára vonatkozó adatok egységesítésére a különböző iparágakban. A foglalkoztatás arányok és a robotizáció 1993-2007 időszak közötti változásait tekintve 14 ágazatban és 17 országban negatív összefüggést fedeztek fel a robotizáció és az alacsony képzettséget igénylő foglalkoztatás aránya között, valamint nincs szignifikáns hatás a teljes foglalkoztatásra. Borjas–Freeman (2019) az ASC⁴ foglalkoztatásra vonatkozó adatokat használja és azt a következtetést vonták le, hogy az általuk vizsgált időszakban 2004 és 2016 között negatív korrelációt tapasztaltak a robotok és a foglalkoztatás különös tekintettel az alacsony képzettségű foglalkoztatás között az Egyesült Államokban.

Mikroökonómiai adatokon alapuló vizsgálatok közül Jäger et al., (2015) a legkiemelkedőbb aminek a címe *A robotrendszerek foglalkoztatásra gyakorolt hatásának elemzése az Európai Unióban*. Viszonylag ez egy régi kutatás hiszen 2012 adatokon nyugszik. De az European Manufacturing Survery adatait használja fel az ipari robotok, a foglalkoztatás és a termelékenység közötti kapcsolat elemzését vizsgálja az Európai Unió tagállamokban és Svájc 3000 cégénél. A szerzők szerint a robotok semleges hatást gyakorolnak a foglalkoztatásra és jelentős pozitívumot a termelékenységre.

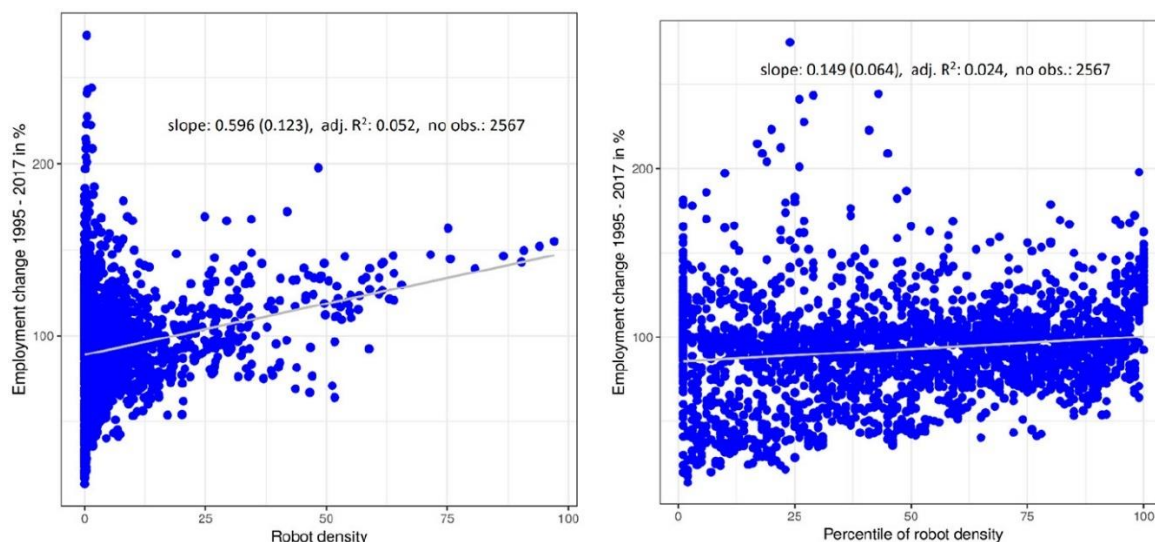
De ugyan akkor vannak olyan kutatások, amelyek negatívumokat tapasztaltak. Ilyen kutatás Németországban készült a háztartási szintű adatokat használta és arra a következtetésre jutott 1994 és 2014 közötti időszakban minden robot két gyártási munkahelyet szüntettet meg de ezt ellensúlyozni tudta a szolgáltató szektor felfutása (Dauth, 2019).

Nos azért lehet ellentmondás a tanulmányok között, mert az IFR adatbázist preferáló cikkek általában negatív vagy nulla korrelációt találnak a robotizáció és a foglalkoztatás között ezzel szembe mikroökonómiai adatokat előtérbe helyező munkák pozitív vagy semleges korrelációt számoltak ki. Ez eredhet abból, hogy a robotok foglalkoztatásra gyakorolt hatása feltehetően csekély más trendekhez képest, amelyek ugyan abban az időszakban jelentkeztek. Másrészt nincs két tanulmány ami ugyan azon éveket és gazdasági ágazatokat, valamint országokat szisztematikusan összehasonlítná.

A saját empirikus kutatásomat nagy részt az Economic and Industrial Democracy folyóirat 2022 januárjában kiadott cikke inspirálta. A szerzők a Nemzetközi Robotikai Szövetség azaz IFR adatait használták az ipari robotok telepítés tekintetében 1993-2017 között közel 40 országot vizsgáltak. Vizsgálták a feldolgozó ipari és azon kívül robotokat

⁴ American Community Survey

használó ágazatokat. Valamint a kutatásban minél pontosabb képet kapjanak így a robotok számát 1000 alkalmazottra vetítve vizsgálták. A teljes foglalkoztatást és a képzettségi szint szerinti adatokat az EUROSTAT által készített Európai Munkaerő -felmérés (EU LFS) alapján készítették el. Az Egyesült Nemzetek Oktatási, Tudományos és Kulturális Szervezetének 2011-es Nemzetközi Oktatási Osztályozása (ISCED) szerint a foglalkoztatás iskolai végzettség szerint van besorolva. Azaz az alacsony képzettségű foglalkoztatás az ISCED 0-2, a közepes képzettségű foglalkoztatás az ISCED 3-4 a magas szintű szakképzett foglalkoztatás ISCED 5-8. Ezen felül használtak még ellenőrző változókat ilyen volt az IKT részesedése a tőkeállományból és a bruttó álló eszköz felhalmozás. Az ipari robotok és alkalmazottak abszolút számának használata bonyolítja a különböző méretű országok-szektor párok összehasonlítását ami a fő motiváció a robotsűrűség mutató használatához. Az 1000 dolgozóra jutó robotok számát használták egy szektorban ami összhangban van a szakirodalom jelentős részével. A teljes foglalkoztatásra vonatkozóan a foglalkoztatás változását elemezték a kezdeti évekhez képest. Az iskolai végzettség szerinti foglalkoztatás tekintetében a teljes foglalkoztatás arányát elemezték. Szóval a teljes foglalkoztatottak százalékos arányában vizsgálódtak. A 2. ábra: A robotsűrűség és a teljes foglalkoztatás változása (1995-2017) látható. A kiugró adatok miatt nehezíti az elemzést. De kivehető az ábrákból, hogy nincs erős kapcsolat.



2. ábra: A robotsűrűség és a teljes foglalkoztatás változása (1995-2017)

Forrás: Klenert (2022) p. 11.

Tovább vizsgálva a kutatást a szerzők arra következtésre jutottak, hogy a vizsgált időszakban 1995 és 2017 között a teljes foglalkoztatásra vonatkozóan szignifikáns pozitív korrelációt találtak a robotsűrűség százalék pontja és az összfoglalkoztatás 1995-höz viszonyított

változása között. Akkor lesz pozitív a korreláció ha az ország-szektor és időrögzített hatásokat és egyéb magyarázó változókat szabályozzuk és ha a robotsűrűséget használják mit független változót. Bebizonyosodott, hogy 1000 dolgozóként egy további robot a teljes foglalkoztatás 0,44(+/-16%) növekedésével korrelál. Abszolút számként úgy írható le, hogy egy további robot 4(+/-2) további munkással korrelál. A kutatás vizsgálta az iskolai végzettségre milyen hatással van a robotizáció. Azt a következtetést vonták le, hogy nagyon kicsi a szignifikáns összefüggés a robotok átvétele és az alacsony képzettségű munkavállalók között. A kutatás során rendelkezésre álló adatok alapján nem találtak szignifikáns erős kapcsolatot a robotok alkalmazása és a képzettséget igénylő foglalkoztatás között. A szerzők szerint nincs bizonyíték, hogy szignifikáns összefüggés lenne a közepes vagy magas képzettségű munkaerő és a robotsűrűség között.

A saját empirikus elemzésemet kizárólag az EUROSTAT adatbázisából építettem fel. Az előzőleg bemutatott kutatás mintájaként én is használtam 2015-2021 időszakban a Bruttó álló eszköz felhalmozást, a teljes foglalkoztatást, és a végzettségi szinteket is. De ezen adatokat kibővítettem a GDP-vel a munkanélküliséggel a gyáripár bevételével és a gyárban foglalkoztatottakkal 1000 főhöz viszonyítva a teljes foglalkoztatottsághoz. Sajnos az IKT részesedés hiányos adatokat találtam és csak 2019-ig bezárólag. Az EUKLEMS adatbázist is megvizsgáltam de ott még régebbi adatok voltak. Így ezt elvettem ezen tényező vizsgálatát.

Az IFR által készített adatbázist ami ingyenesen hozzá férhető lenne ingyenesen nem elérhető. És az évenként közzétett jelentések, amelyeket készítenek nem tartalmazzák az összes Európai Unió tagországok listáját. Így az EUROSTAT adatbázisában a vállalkozások %-os arányban vannak feltüntetve, hogy a cégek, milyen arányban használnak robotokat 2018 és 2020-ban. Nagyon meglepő volt számomra, hogy EU-s szinten a nagyvállalatok mindössze 25% használ robotokat. (EUROSTAT, 2019.). A kutatásom során az előzőekben röviden ismertetett szakirodalmaktól eltérően nem csak az ipari robotokat vizsgálom, hanem a szolgáltató robotokat is. Azért döntöttem így, mert a szolgáltató robotok piaca igencsak emelkedőben van. Az IFR által 2021-ben közzétett jelentése szerint 2020-ban a professzionális szolgáltató robotok száma 41%-kal nőtt ennek a forgalmi értéke 6,7 milliárd amerikai dollár volt. (IFR, 2021)

Az adatok elemzése során a 2021. évi adatokat hasonlítottam össze a 2020 robot adatokkal. De ezen felül számoltam még GDP-nek, Bruttó álló eszköz felhalmozásnak, gyárbevételének a tömegét és növekedését, hogy az elmúlt hét év alatt százalékosan mennyit emelkedtek. Az elemzéseket korrelációs egyenlettel és Pearson féle egyenlettel is elvégeztem.

$$\text{Correl}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

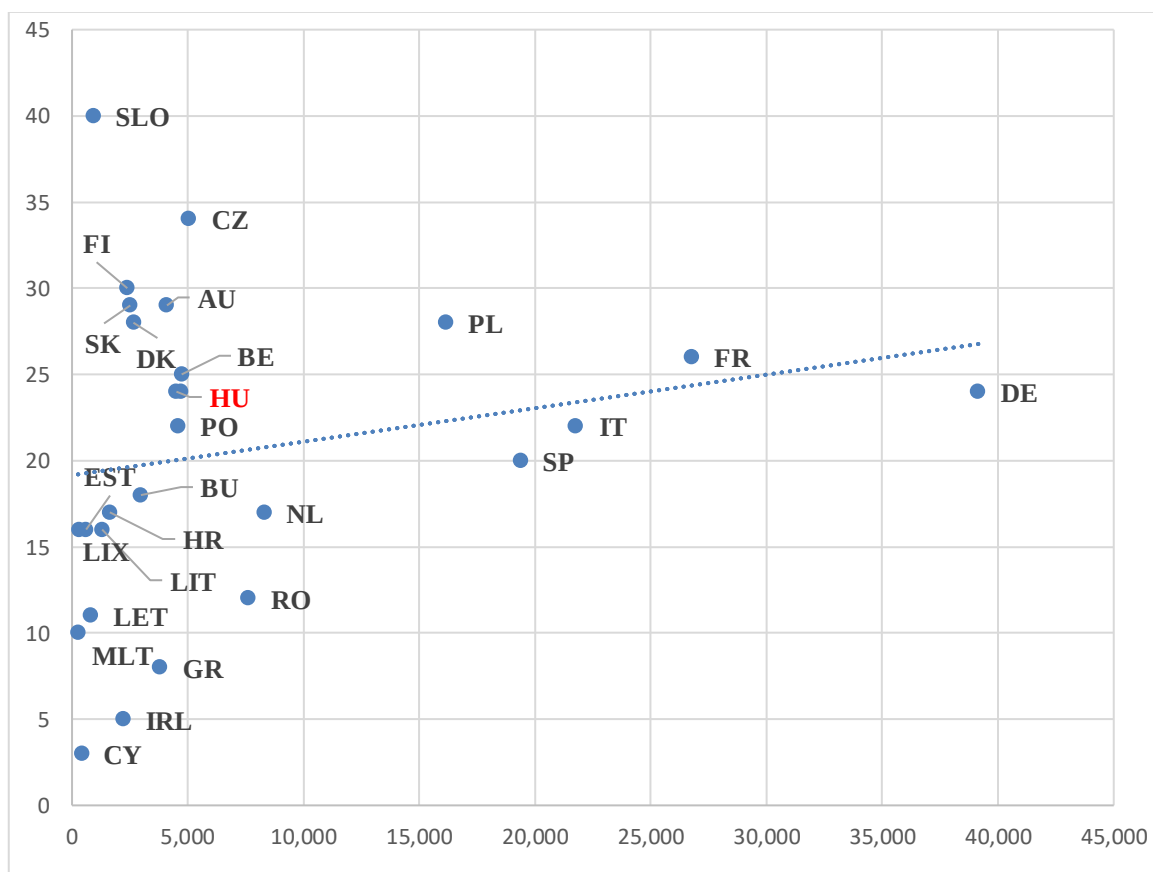
Ez a korrelációs egyenlet képlete. Ha minél közelebb van az együtt ható +1 vagy -1 értékhez akkor azt jelenti „pozitív” ha +1-hez áll közelebb tehát a tömb értékei növekednek akkor a másik tömb értékei is fognak.

Ha „negatív” -1-hez áll közelebb negatív kapcsolat van a tömbök között. Viszont ha 0-hoz közelít a korrelációs együttható akkor nincsen kapcsolat a tömbök között vagy csak nagyon gyenge.

A Pearson képlete megegyezik a korrelációs egyenlettel.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 * \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Pusztán ellenőrzésként használtam a Pearson függvényt. De egyik esetben sem mutatott hibát. Első sorban a 27 Európai Unió országát mértem fel és gyenge korrelációkat találtam mind az ipari mind a szolgáltató robotok, illetve az egyesített robotok tekintetében,



3. ábra: Foglalkoztatottak 2021-ben és az ipari robotok kombinálása

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Az adatokat szintén pont felhő ábrában rajzoltam fel. Nos lehet, hogy más módszerrel számoltam de hasonló eredményt kaptam. Nincs korreláció ebben az esetben azaz a foglalkoztatásra nincsenek hatással a robotok. A korreláció együttható értéke $R^2 = 0,207$ szinte elhanyagolható.

Mind a 27 államot együttesen vizsgáltam az iskolai végzettség szintekre is hasonló szignifikánst találtam. Például az alacsony végzettségűekre $R^2 = -0,229$ volt az eredmény a szolgáltató robotok esetében még kisebb volt $R^2 = 0,181$.

A többi változóra is a GDP, a bruttó álló eszköz állományra, a gyárilpar bevételeire mind nagyon alacsony korrelációt találtam, szinte nincsen összefüggés.

Azért nem mértem összefüggéseket, mert vannak nagyon kiugró országok ilyen például Németország, Olaszország, Franciaország akiknek a vállalkozásai kevés robotot alkalmaznak. Viszont vannak kisebb országok ilyen Szlovénia, Csehország, Magyarország ahol a vállalkozások sokkal magasabb arányban használnak robotokat.

Lineáris regressziós vizsgálat keretében kerestem egyes gazdasági és foglalkoztatási mutatók hatását robotokat használó vállalkozások számának alakulására. Nem két tényező kölcsönhatását vizsgálom, hanem több tényező együttes, modellbe illesztett hatását.

Itt merőben más az elképzelés, ha a változó lineáris kapcsolatban van egymással, akkor az egyik segítségével előre jelezhetjük a másik értékét. A lineáris kapcsolat legjobban egyenessel írható le aminek a képlete:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x$$

β_0 : konstans az a pont ahol az egyenes metszi az y tengelyt és a legjobb becslés esetében az érték $x=0$ esetén

β_1 : a változó súlya azt fejezi ki, hogy x egységnyi változása mekkora növekedést vált ki y becslésében.

Továbbá a ha két változó normális eloszlású akkor csak lineáris kapcsolat van közöttük, ha viszont nincs lineáris kapcsolat akkor függetlenek egymástól. A két változó normális eloszlású és korrelációjuk 0 akkor ez azt jelenti, hogy függetlenek egymástól. Ha viszont a korrelációjuk 0-tól különbözik, akkor lineáris kapcsolatban vannak ez egy egyenessel leírható. A korreláció mértéke is fontos ($r=0,01$).⁵

Ezen ismeretek után függő változóként vettem a vállalkozások robot százalékos arányát és független változóként a gazdasági és foglalkoztatási mutatókat. Nos rengeteg féle párosítással végig vizsgáltam a különböző mutatókat, és azt az eredményt tapasztaltam, hogy a 2021-es év

⁵ Forrás: https://psycho.unideb.hu/munkatarsak/balazs_katalin/stat1/stat1ora4.pdf

adatait vizsgálom akkor közepesen gyenge kapcsolatot találtam mind az ipari robotokat használó vállalkozások mind a szolgáltató robotokat üzemeltető vállalkozások tekintetében.

2. táblázat: Az ipari robotokat alkalmazó vállalkozások százalékos aránya 2021-es évi adatok kapcsolata

R	R négyzet	Igazított R négyzet	A becslés sztenderd hibája
0,69	0,47	0,20	8,00

Forrás: Saját szerkesztés

3. táblázat: A szolgáltató robotok alkalmazó vállalkozások százalékos aránya 2021-es évi adatok kapcsolata

R	R négyzet	Igazított R négyzet	A becslés sztenderd hibája
0,51	0,26	-,013	4,97

Forrás: Saját szerkesztés

Az ábrákból jól kitűnik, ha csak az R^2 értéket vesszük figyelembe, akkor ezen tényezők nem nagyon befolyásolják a vállalkozásokat a robotok telepítésében. Ugyan akkor azért van ilyen gyenge kapcsolat ebben a modellben, mivel tömeg adatokat viszonyítottam a vállalkozások százalékos arányához. A pontosabb ábrázolás érdekében a melléklet részben tekinthetők meg az adatok. 4. MELLÉKLET: LINEÁRIS REGRESSZIÓS ELEMZÉS fülben.

Ezt követően a PSPP-ben tovább számoltam az adatokat és arányokat vizsgálva, mint az egy főre jutó GDP, a bruttó álló eszköz felhalmozás GDP-hez viszonyítva százalékban, valamint a foglalkoztatási arányokat. Ezen értékeket még egy külön eljárás menetében két változós korrelációt is alkalmaztam annak érdekében, hogy korrelálatlan változókat elemezzek.

4. táblázat: Ipari robotokat alkalmazó vállalkozások százalékos aránya kapcsolata a korrelálatlan változókkal.

R	R négyzet	Igazított R négyzet	A becslés sztenderd hibája
0,81	0,66	0,51	6,27

Forrás: Saját szerkesztés

Ezen kitekintés után bemutatom, hogy milyen eredményeket tapasztaltam azt követően, hogy az Excel programban a nagy adatbázist szét bontottam kisebb régiókra, mint ahogy azt az alábbi táblázatban illusztrálom.

5. táblázat: Országok régiók szerint

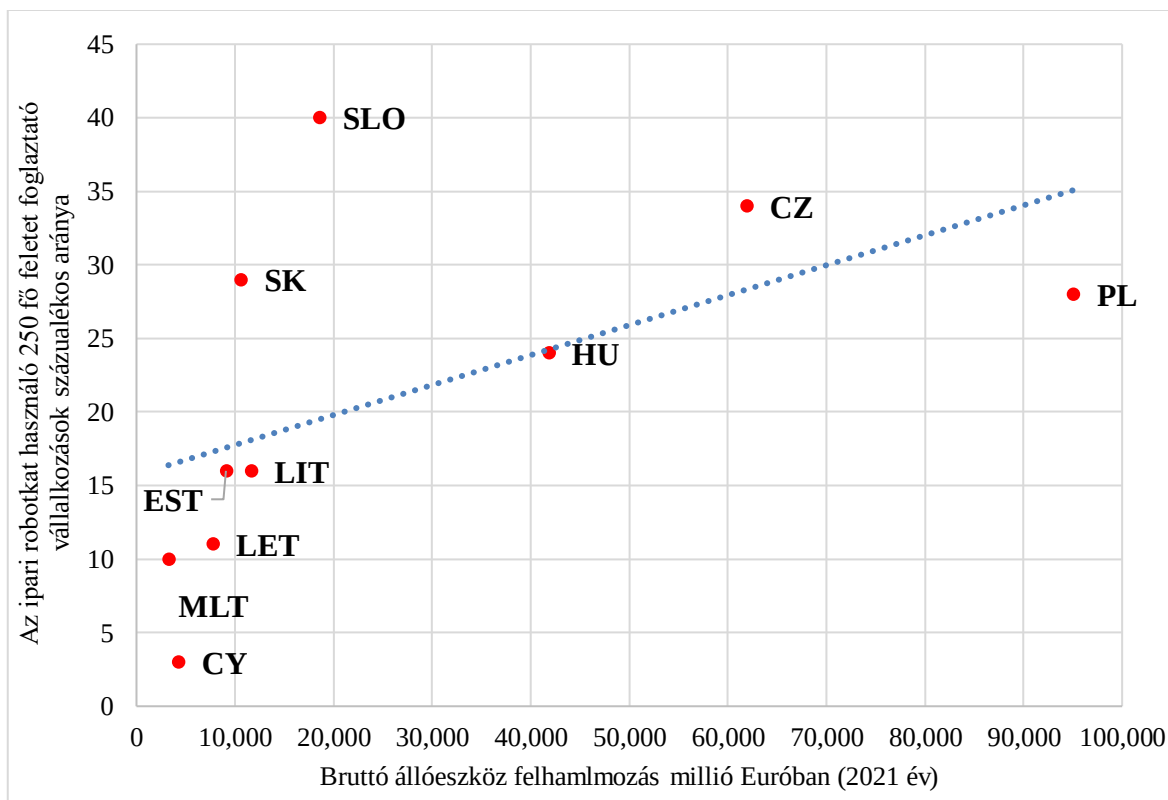
2004-ben csatlakozott országok	Visegrádi négyek (V4)	Észak európai országok	Közép európai országok	Nyugat európai országok	Dél és délkelet európai országok
Csehország	Csehország	Dánia	Ausztria	Belgium	Bulgária
Ciprus	Lengyelország	Finnország	Csehország	Franciaország	Ciprus
Észtország	Magyarország	Svédország	Észtország	Hollandia	Görögország
Lengyelország	Szlovákia		Horvátország	Írország	Málta
Lettország			Lengyelország		Olaszország
Litvánia			Lettország		Portugália
Magyarország			Litvánia		Románia
Málta			Luxemburg		Spanyolország
Szlovákia			Magyarország		
Szlovénia			Németország		
			Szlovákia		
			Szlovénia		

Forrás: Saját szerkesztés

A csoportok egymástól jól elkülöníthetőek homogén csoportképzésre alkalmasak. Minden egyes csoportban számoltam, hogy van -e bármiféle kapcsolat a robotizáció és a gazdaság között. Igencsak meglepő eredményeket kaptam. Első sorban minden egyes csoportban ismertetem a vizsgálat eredményeket és azt követően konklúziót vonok le.

Nos akkor az első csoport, amelyet vizsgáltam a 2004-ben csatlakozott országok. Ekkor az Európai Unió legnagyobb bővítését hajtotta végre melynek hazánk is tagja volt, és jellemzően közép európai országok csatlakoztak és mostanra igen komoly iparosítás ment végbe. Szlovéniában legtöbb ipari robotot használnak a vállalkozások. Messze felül múlja néhány nyugat európai országot is.

Elsőnek a gazdasági adatokat mutatom be. Vizsgáltam, hogy van e szignifikáns különbség a GDP és a bruttó álló eszköz felhasználás között. Az EU 27 tagállami vizsgálatától eltérően itt már pozitív korrelációt találtam és már valamelyest erősebbet. A 27 tagállam esetében a GDP korreláció mind össze $R^2=0,180$ volt és ezzel szemben a 2004-ben csatlakozott országok esetében már $R^2=0,432$ volt az együtt ható. Ez sem mondható erős szignifikánsnak, de már sokkal kedvezőbb az adat. Ugyan így volt a bruttó álló eszköz felhalmozás esetében is, amelyet egy pontfelhő ábrában ismertetek.

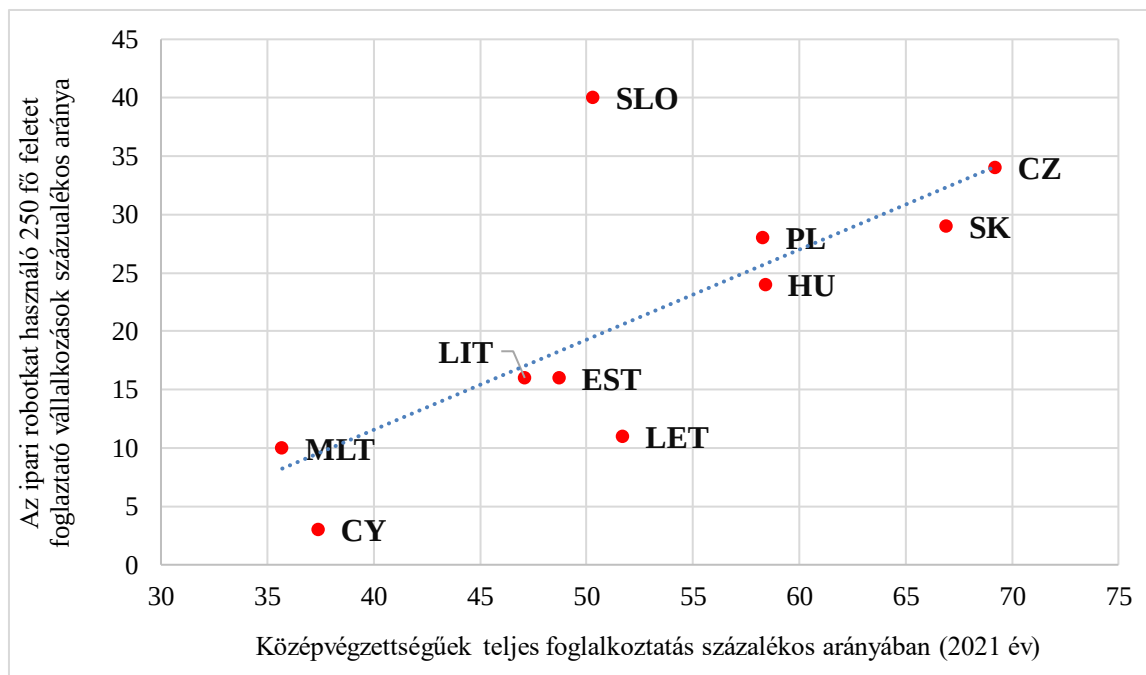


4. ábra: A bruttó álló eszköz állomány és az ipari robotok korrelációja

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Az ábra remekül megmutatja, hogy csak gyenge korreláció van, de itt is már erősebb, mint ha teljes uniós országokat vizsgálnám, ugyan is ott az R^2 értéke mindössze 0,193.

A foglalkoztatást tekintve már kisebb számokat produkált, de még mindig alacsony és a munkanélküliség is kellően kis mértéket mutatott, mind ipari mind szolgáltató robot esetében. Az iskolai végzettségi szinteket vizsgálva már erősebb korrelációkat találtam végzettségektől különbözőeket. A felsőfokú végzettségnél mínusz korrelációt számoltam $R^2=-0,503$ ugyanakkor ezt a szolgáltató robotokkal való elemzést követően $R^2=-0,442$ eredményt produkálta. Ugyancsak negatív együtthatót fedeztem fel az alacsony foglalkoztatás körében. Viszont a középfokú végzettségnél már az ipari robotok esetében igen erős korrelációt kaptam.



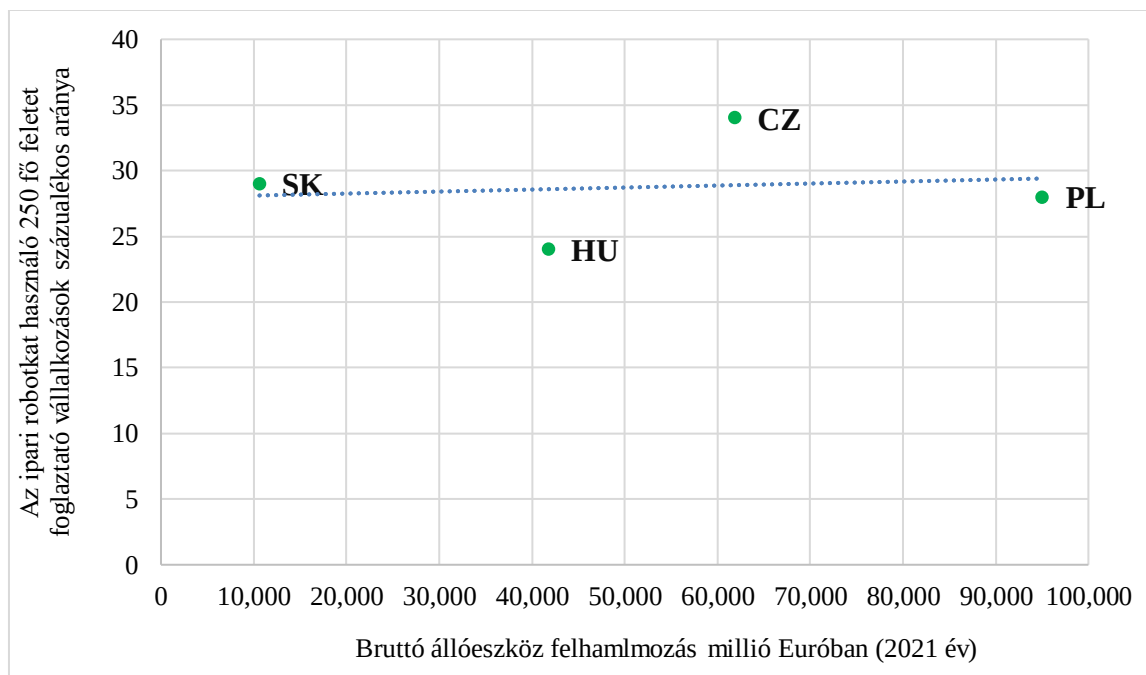
5. ábra: Középfokú végzettség és az ipari robotok viszonya

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Jól látható, hogy a trend vonalnál egyre több adat szerepel. Így már az eddigiek után viszonylag erős korrelációnak mondható $R^2=0,729$. Ez az érték igencsak érdekes annak a fényében, hogy az Európai Unió vizsgálatot követően nem találtam erős korrelációt meglehetősen gyengekapcsolat volt és a szakirodalomban sem találtak a tudósok kapcsolatot. Ugyan a kutatásomban vizsgálom, hogy a szolgáltató robotok miként hatnak a foglalkoztatásra és a gazdaságra, de itt az ipari robotokétól gyengébb volt a kapcsolat, de pozitívnak mondható.

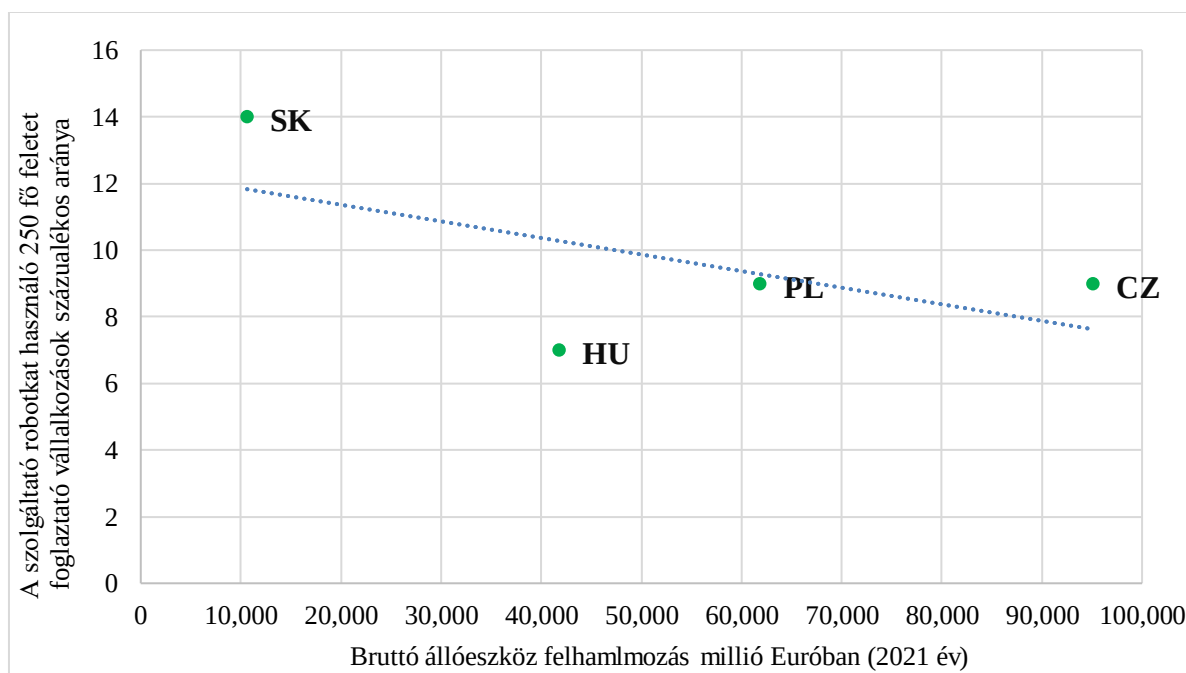
Tovább vizsgálva az adatokat most lássuk A Visegrádi Együttműködés 4 országát. Ez a szervezet azért jött létre, hogy a négy országnak gazdasági, diplomáciai és politikai együtt működését erősítse. Így relevánsak tartom, hogy ezen országokat is megvizsgáljuk.

A gazdasági mutatók vizsgálata során egyáltalán nem találtam ez előző csoportéhoz fignikanciát. Sőt néhány esetben még gyengébb is volt a kapott érték mint az 27 tagállamot együttvéve. A bruttó hazai termék azaz GDP-t vizsgálva nem található kapcsolat. Az értékeket megerősítette a Pearson féle függvény is.



6. ábra: Bruttó álló eszköz felhalmozás és az ipari robotok

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján



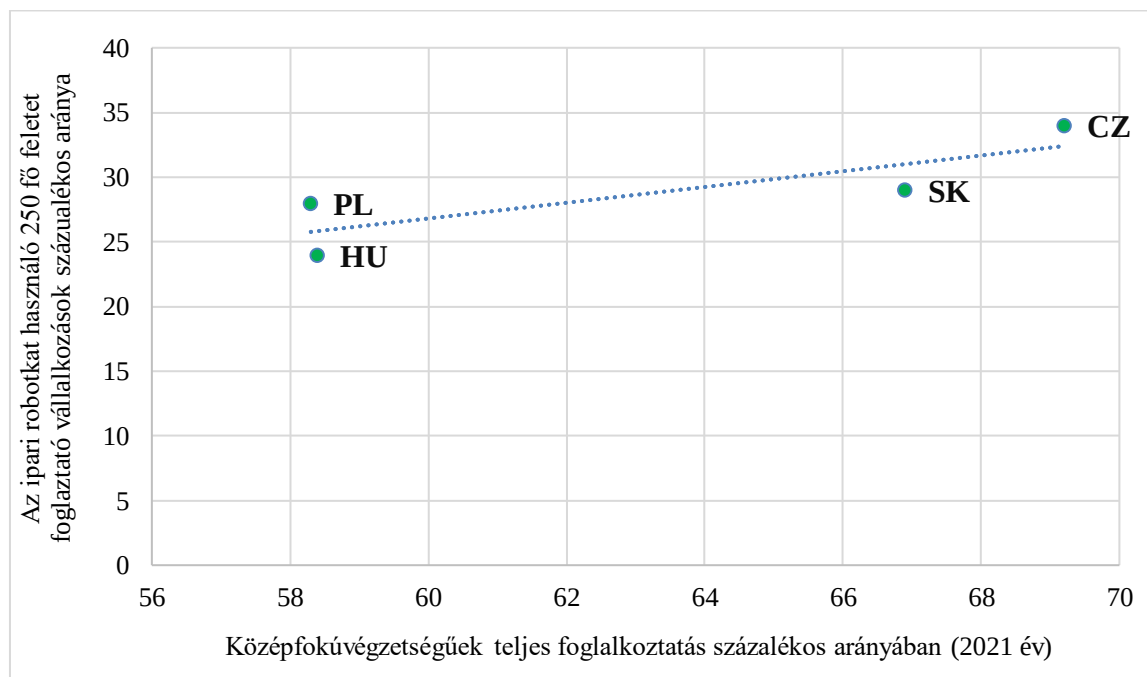
7. ábra: Bruttó álló eszköz felhalmozás és a szolgáltató robotok kapcsolata

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Az ábrákból jól kivehető, hogy V4-es csoportot vizsgálva nem található erős korreláció sem az ipari sem a szolgáltató robotokat alkalmazó cégeknél a bruttó álló eszköz felhasználva. Annyi a különbség a 2004-ben csatlakozott országokhoz képest, hogy a bruttó álló eszköz felhalmozás esetében, az ipari robotok még gyengébb kapcsolatot mutattak, mind a szolgáltató robotok. Itt most egészen más a helyzet. Ugyan az értékek sokkal kisebbek, mint

korábban vizsgált 10 országra nézve az ipari robotok függvényében. A szolgáltató robotok ebben az esetben negatív korrelációt mutatnak $R^2 = -0,591$ volt az együtt ható. Tehát semmilyen ráhatással nincsenek a gazdaságra ebben a csoportban. Foglalkoztatási adatok szintén nem mutatnak összefüggéseket.

A végzettségi szinteket fejtegetve itt is hasonló képet kaptam mint a 10 ország esetében a felsőfokú végzettség, és az alacsony iskolai végzettség függvényében, tehát nincs együtttható. A középfokú végzettség esetében szinten pozitív és erős korrelációt számoltam.



8. ábra: Középfokú végzettség és az ipari robotok kapcsolata.

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

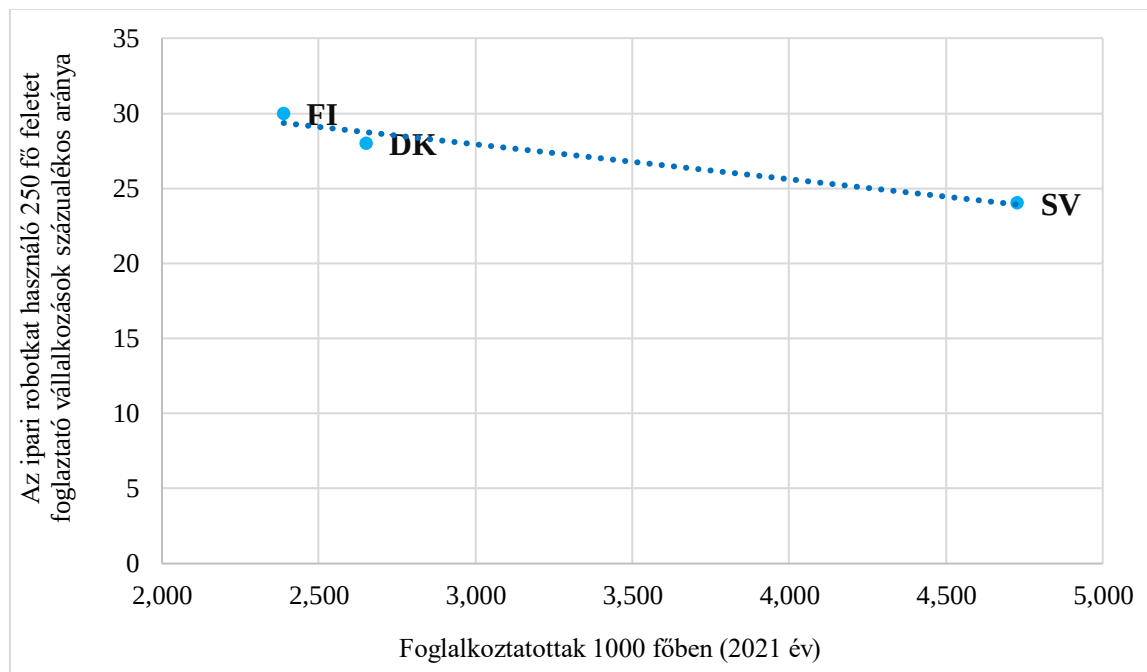
A korreláció már erősebb volt ebben az esetben és összehasonlítva az előző csoporttal ahol 10 országot vizsgáltam és az $R^2 = 0,729$ itt a 4 ország viszonylatában $R^2 = 0,841$ értéket számoltam. Egyre erősebb ezen tényező elemzése során a szignifikáns kapcsolat.

Az eddig bemutatott csoportokban annyi azonosság, hogy mind a kettőnél a gazdaságra és a teljes foglalkoztatásra, a munkanélküliségre szinte semmilyen hatással nincsenek a robotokat alkalmazó vállalkozások, és negatív kapcsolat van a magas, és az alacsony iskolai végzettség esetében. Egyedül a középfokú végzettségnél van korreláció, ami igen erősnek mondható főleg a visegrádi országok halmazában.

Az adatbázisban szereplő adatokat felosztottam egy térkép alapján, amely tájegységenként rendezi az országokat. Így ezen elrendezés alapján kapott adatokat ismertetem.

Elsőnek induljunk északról. Megismerhetjük Finnországot, Svédországot és Dániát, hogy milyen kapcsolat is van a gazdaságuk, népességük és a robotizált vállalkozások között.

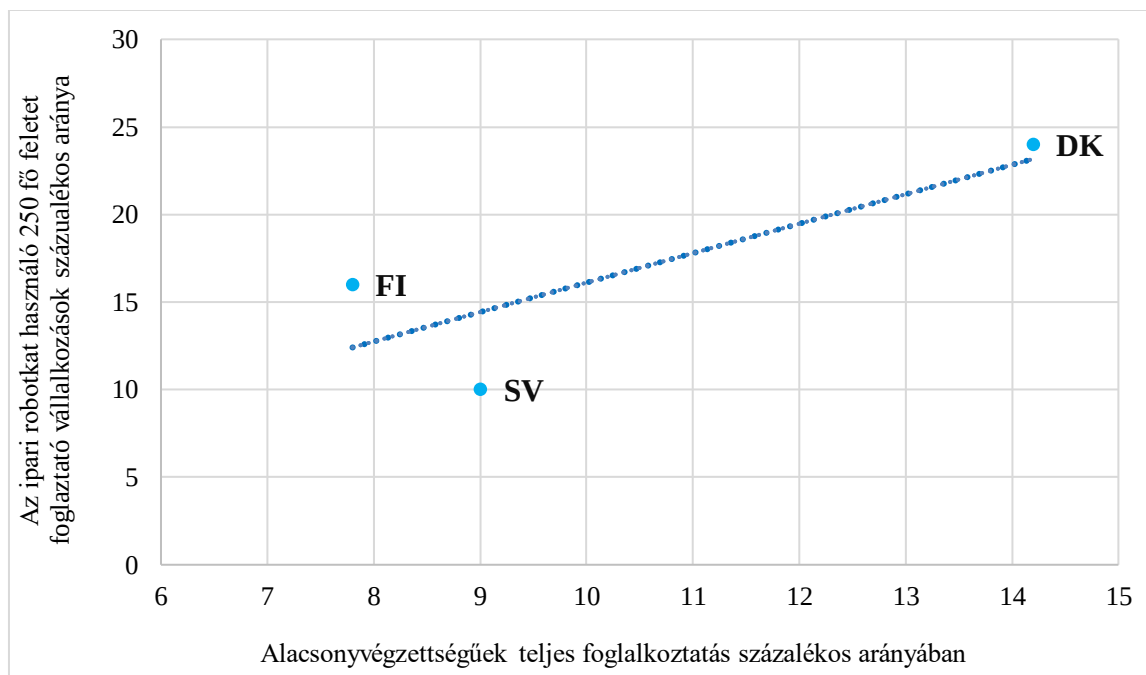
Nos a gazdasági mutatók kapcsolatában nincs semmilyen referencia. Az együttthatók magasan negatív korrelációt mutatnak. Ugyan ez igaz a foglalkoztatási mutatókra is.



9. ábra: Foglalkoztatás és az ipari robotok kapcsolata

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Az ipari és a szolgáltató robotok negatív korrelációt mutatnak mint ahogy azt a fenti ábra és az együtttható értéke is jól mutatja $R^2 = -0,974$ az ipari robotoknál és a szolgáltató robotok esetében is negatív eredmény született. Tovább megvizsgálva a végzettségi foglalkoztatási szinteket. Szintén ugyan azt az eredményt kaptam mint a visegrádi 4-ek és a 2004-ben csatlakozott országok esetében, a szignifikáns negatív felsőfokú végzettség tükrében. A középfokú iskolázottságúnál negatív erős korrelációt tapasztaltam az ipari robotok esetében. Ezzel ellentétben a szolgáltató robotoknál nem mutat kapcsolatot. Ugyanakkor a helyzet teljesen megfordul ha az alsófokú végzettséget nézzük akkor nincs korreláció. Az ipari robotok esetében viszont igencsak erős a kapcsolat $R^2 = 0,815$. Amit a lenti ábrában illusztrálok.



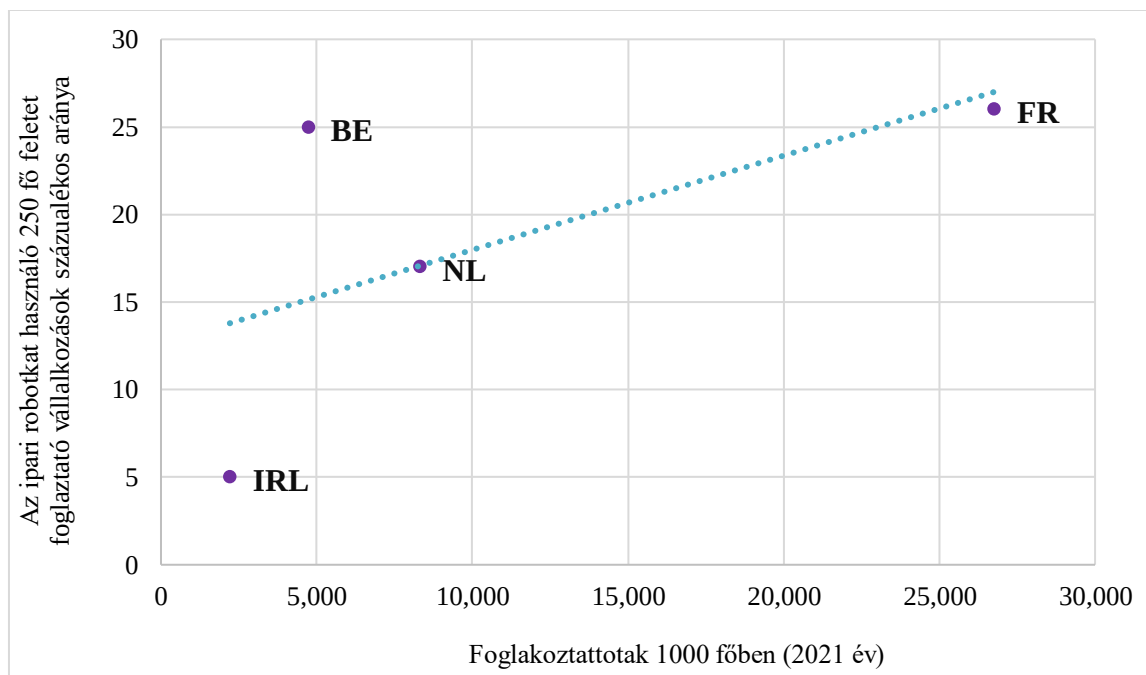
10. ábra: Alacsony iskolavégzettség és szolgáltató robotok elemzése

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Azért lehetnek eltérések mert kis elemszámú csoportról beszélünk. Ugyan akkor megmutatja, hogy azon vállalkozások, amelyek robotokat alkalmaznak, melyik képzettségi szinttel vannak összhangban.

A következő régió közép európai uniós országok, ez a legnagyobb szegmens 12 elemből áll. Viszont a vizsgálatok kimutatták, hogy nagyon gyenge kapcsolat van a gazdasági mutatók és a foglalkoztatások terén. Még ezen kis csoportban is jól leírható, hogy a nagy országok amiknek gazdasági és foglalkoztatási szinte magas, de vállalkozások terén igen kevés robotot alkalmaznak rontják a statisztikát. Még ennek ellenére is megfigyelhető volt az a tendencia mint ahogy a többi csoportban is visegrádi országok és a 18 éve csatlakozott országok esetében bizony pozitív szignifikáns együttható volt a középfokú végzettség esetében ha az ipari robotokat vesszük figyelembe. A szolgáltató robotok esetében elhanyagolható az együttható, nincs semmilyen kapcsolat. Viszont negatív korrelációt mutattak a felsőfokú végzettség és az alacsony végzettség esetében.

A nyugati tagállamokat figyelembe véve akik részt vettek az Unió megalapításában néhány esetben más eredményeket számoltam. Viszont itt is megegyezik, hogy ha szimplán a felsőfokú végzettséget egy adott évben vizsgálom és hozzájuk viszonyítom a vállalkozások robot használatát akkor szintén negatív korrelációt kapok. A többi szegmenstől eltérően a makroökonómiai gazdasági mutatókat figyelembe véve pozitív korrelációt számoltam. Ugyan így pozitív kapcsolat volt a foglalkoztatási mutatók esetében is.

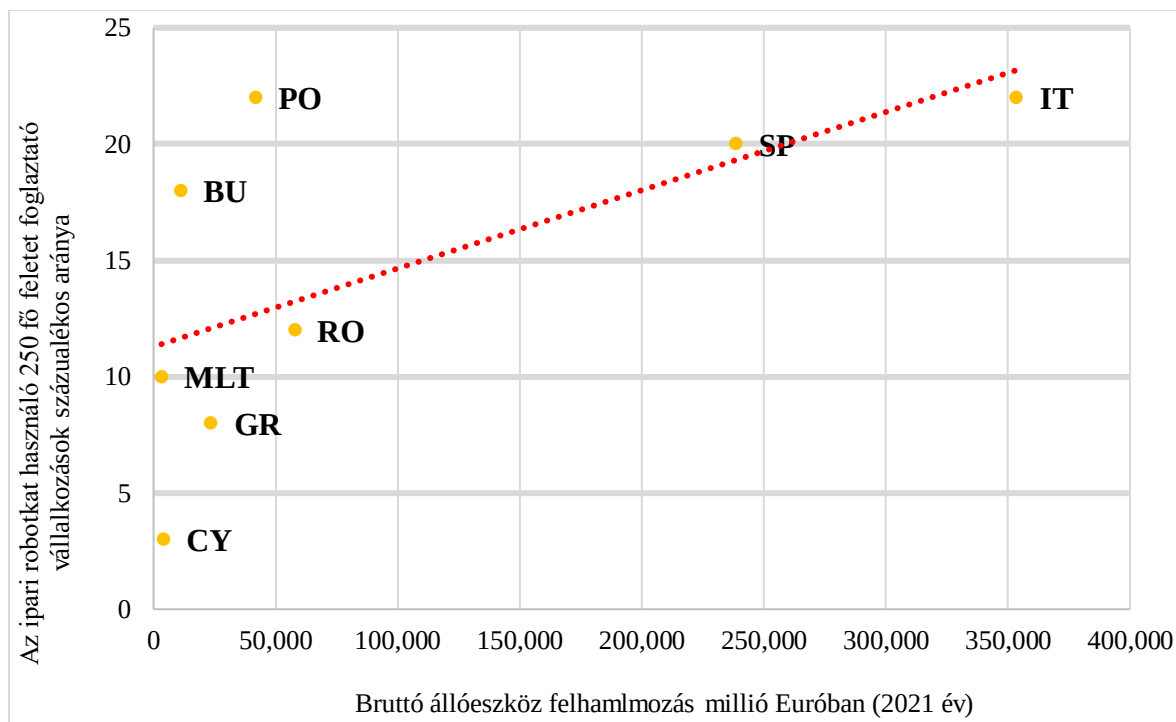


11. ábra: Foglalkoztatás és az ipari robotok

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Viszont megfigyelhető volt egy tendencia, hogy a szolgáltató robotok esetében mindig erősebb, magasabb együtttható értéket találtam. Ennek ékes példája a foglalkoztatás, hiszen a 11. ábra: **Foglalkoztatás és az ipari robotok** az ipari robotok kapcsolata látható az $R^2=0,616$ ezzel szemben a szolgáltató robotok értéke $R^2=0,793$. Ez a tendencia megfigyelhető volt a gazdasági mutatók esetében is. A végzettségre gyakorolt hatás erősebb a gyáripari robotokat használó vállalatok esetében. A vizsgálatok megállapították, hogy az alsófokú végzettségnél nincsen erős kapcsolat. Míg ahogy eddig is tapasztaltam inkább a középfokú végzettséggel van szignifikancia $R^2= 0.726$ eredményt számoltam.

Az utolsó csoportom a déli és délkelet tagállamok voltak. Itt is találtam már kapcsolat a gazdasági mutatók és a robotok tekintetében. Minden makroökonómiai mutató erősebb kapcsolatot mutat a szolgáltató robotokat preferáló cégek esetében.



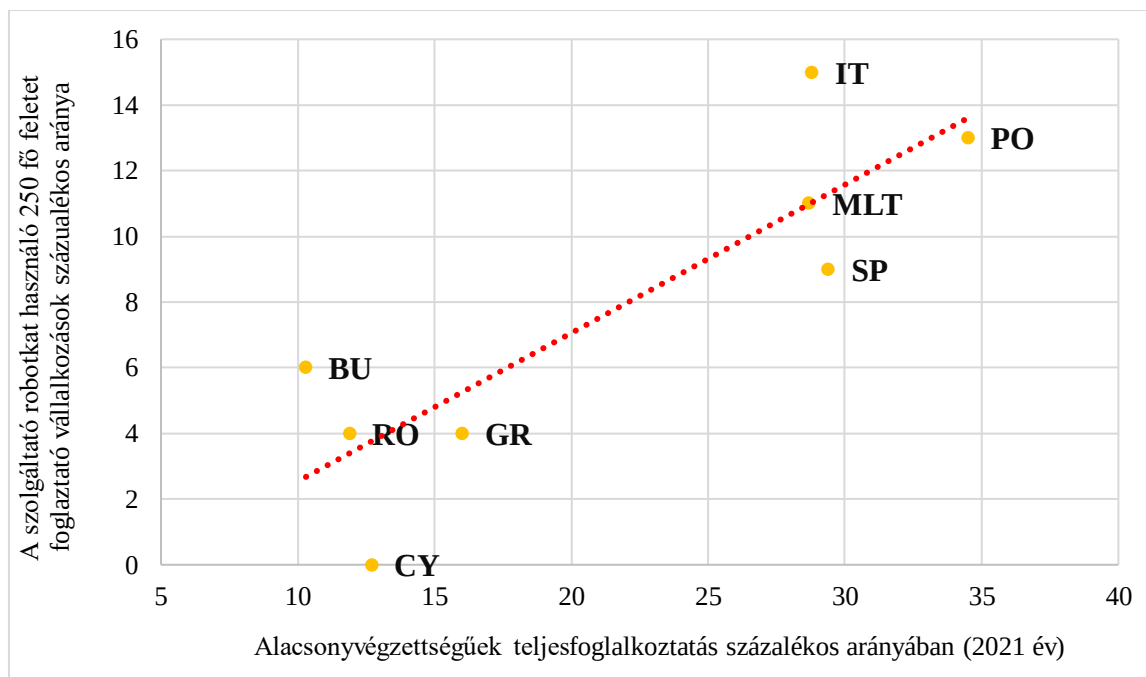
12. ábra: A Bruttó álló eszköz tőkeállomány és az ipari robotok

Forrás Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

Az ipari robotok sokkal jobban hatnak a gazdaságra, hamarabb kifejtik a hatásukat, mint a szolgáltató robotok. Viszont a végzettségi szinteket vizsgálva a magas iskolázottsági szint esetében szintén negatív korrelációt számoltam.

Ebben a szegmens eltért a korábbiaktól, mert negatív kapcsolat volt a középfokú iskolai végzettség tekintetében, ami szinte egyedül álló volt, mert eddig minden csoport erre pozitívan korrelált.

Ami meglepő, hogy az alsófokú végzettségnél szinte az összes esetben negatív együttható volt, itt már bizony pozitív szignifikancia eredményt számoltam. A lenti ábrán is leolvasható a szolgáltató robotok igen magas szignifikáns kapcsolatot mutatnak.



13. ábra: Alsó végzettség és a szolgáltató robotok korrelációja

Forrás: Saját elemzés, saját szerkesztés

Összegezvén az eddig leírtakat a 27 tagállamot elemezvén nem volt kimutathatóan erős kapcsolat akár negatív akár pozitív irányba. De a csoportosítások következtében, már érdekes eredmények keletkeztek. A csoportokban megegyezett, hogy a foglalkoztatásra és a felsőfokú végzettségre a robotot telepítések nincsenek hatással. Viszont a részletes elemzés következtében felmerültek bizonyos ellentétek. Míg az 5 szegmensből 2-nél tapasztalható volt, hogy pozitívan hatnak a gazdasági mutatókra és a foglalkoztatásra.

A legnagyobb eltérések a végzettségi szintek esetében volt látható. Az alsó végzettségnél legnagyobb arányan a déli szegmensben mértem kapcsolatot, és az északi országok esetében mind a két csoportban kimutatható volt, hogy a szolgáltató robotok pozitív kapcsolatban állnak az alacsony végzettséggel.

A középfokú végzettség esetében minden csoportban találtam pozitív kapcsolatot egyet leszámítva, a déli országok szegmensét.

Az adatok elemzését nehezíti, hogy még kis elemszámú csoportonként is vannak különbségek. Arra enged következtetni, hogy országonként eltérő az oktatás és a gazdasági politika. Az a meglátásom, hogy minél pontosabb eredmény érdekében mikroökonómiai szinten kellene elemezni, hogy van e bármi féle kapcsolat a gyárba telepített robotok és a regionális munkanélküliség, foglalkoztatás között. Ezen vizsgálat túl mutat a dolgozatom keretein. De mint ahogy azt bemutattam az irodalmi részben még a kutatások sem egyértelműek, hogy van e bármiféle hatása a robotoknak a gazdaságra és munkaerőpiacra

egyaránt. A vizsgálatimból kitűnik, hogy a gazdasági adatokat elemezve makroökonómiai szinten nem minden csoportban egyértelmű a hatás.

Viszont egy közös vonás van a szakirodalom és az elemzéseim között a felsőfokú végzettségre ha az ipari vagy szolgáltató robotokat használó vállalatokat elemezvén szinte minden szegmensben negatív kapcsolatot számoltam. Nem megállapítható, hogy a robotok telepítése befolyásolna a foglalkoztatást, hiszen csak két csoportban kaptam pozitív közepesen erősnek mondható szignifikanciát. Ugyan ez elmondható a munkanélküliségi mutatóra is.

Az alacsony végzettségű foglalkoztatás esetében majd nem mindig negatív korrelációkat számoltam egyetlen egy esetben volt pozitív a kapcsolat. És a közép szintű végzettségnél szinte minden egyes csoportban pozitív szignifikanciát mutat. Arra enged következtetni, hogy igazán a robotok üzemeltetéséhez kell némi szaktudás és mára szinte a munkáltatók elvárják a középfokú végzettséget.

A dolgozatom nem pusztán gazdasági együttthatók vizsgálatára terjed ki, hanem az egyénre is, hogy a különböző gazdasági területeken, az emberek hogyan viszonyulnak a robothoz, és a mesterséges intelligenciát milyen feladatokban lehet jól alkalmazni. Tovább kell vizsgálni, hogy a robotizáció miként hat a munkaerőpiacra. Nos, elsősorban a robotizáció, automatizáció munkaerőre gyakorolt hatását fogom megvizsgálni gyakorlati példákon keresztül, és arra a kérdésre keresem a választ, hogy a robotizáció miatt kialakulhat-e tömeges munkanélküliség? Így elsősorban kétkező munkásokat veszem górcső alá és majd ezt követi a fehér galléros munkavállalók, azaz a menedzsmentet kiváltó szoftver.

4. AZ AUTOMATIZÁCIÓS HULLÁM A GYÁRAKBAN

Képzeljünk el egy nagy kupacokból állóhalmazt, mindenféle formájú és színű dobozokból áll. A raktáros könnyedén felméri a dobozok méretét, valamint elhelyezkedését, és ösztönösen tudja, hogy a legfelső dobozzal kell elkezdeni-e a pakolást. Az emberi agy képes szinte egy szempillantás alatt felfogni és megérteni ezt a bonyolult információs halmazt. Mivel az agy hosszas fejlődése során az ilyen vizuális érzékelési feladatok megoldására specializálódott. Látszólag értéktelen hír, de a feladatot végrehajtó alany egy robot. Egy kigyószerű robotkar a végén egy szívófejes megfogó szerkezettel van ellátva. A robot felfogása sokkal lassabb, mint egy emberé, ezért hosszasan nézi, a dobozokból álló kupacot a tekintetét mindig csak kicsit mozdítja arrébb, e közben újra és újra elgondolkodik, majd végül leemeli a legfelső dobozt. Még ennek a látszólag egyszerű feladat végrehajtásához szükséges bonyolult számítások. Az Industrial Perception egy amerikai startup dolgozói úgy vélik, hogy a gépük képes lesz majd 1 doboz/mp pakolására. Ehhez képest az ember még a legjobb esetben is csupán 6 másodperc alatt képes egy doboz mozgatására. Ez a robot azért különleges, mert a munka elvégzéséhez szüksége van vizuális érzékelésre, a térszámításra, valamint a kézügyesség kombinációjára és e tudásokat együttesen alkalmazni. Ez a robot az automatizáció végső határát feszegeti és versenybe száll azért a kevés rutinszerű munkáért, ami még megmaradt az embernek.

Ugyanakkor nem csak pakolásnál lehet kihasználni a magas szintű precizitást. Egy kínai városban Philip Elektronicsnál a borotvák gyártását emberek végzik, ugyanakkor a testvérüzemben Hollandiában ugyanezt a munkafeladatot 128 darab robotkar végzi. Itt Dachenben a futószalag több tucat üvegketrecen halad át, ahol a robotok dolgoznak. A ketrecek tetején egy kamera irányítja a gépek mozgását szinte milliméteres pontossággal. Az Amerikai Egyesült Államokban San Frascico mellett található egy gyár, ahol napelemeket gyártanak és robotok végzik az összes nehéz, nagy pontosságot és precizitást igénylő folyamatokat. Az alkalmazottak könnyed fizikai munkát végeznek: selejt anyagokat vágnak le vagy kisebb rögzítő elemeket csavaroznak össze. Jól látható, hogy a humán kétezű munkaerőnek már nem kell nehéz, magas precizitású munkát végezni. És egyre inkább univerzálisabbak, sokoldalúbbak lesznek a robotok. Gondoljunk a Teslára, ami elektromos autókat gyárt, a kaliforniai Fremontban már flexibilis robotok szerelik össze az autókat. Ami annyit tesz, hogy ez a 8-10 láb⁶ magas kar ön maga akár több feladatot is el tud látni. Ez azért érdekes információ, mert az autó gyárakban egy robotkar csak egy feladat ellátására alkalmas.

⁶ 8-10 láb 2,4 és 3 méter magasnak felel meg.
átváltás. hu <http://atvaltas.hu/hosszusag/lab/meter> 2022.06.15

A robotok egyre jobban sokoldalúvá válnak és számos feladott tudnak végezni. Napjainkban az autógyártástól kezdve a félvezető gyártásáig szinte a gyáripár összes ágazatában nélkülözhetetlenné válnak a robotok. Habár az ipari robotoknak gyorsaságuk, precizitásuk, valamint irgalmatlan fizikai erejük van legtöbbször szinte vakon teszik a dolgukat egy precíz koreográfiát követő előadásukban. Működésük kulcsfontosságú eleme a precizitás és pontosság. Amikor az eszköz rendelkezik ún. gépi látással, akkor is csak két dimenzióban kontrollált fényviszonyok mellett képes működni. A látómezőjüknek nincs mélysége, így nem tolerálják az olyan környeztet, ami a legkisebb mértékig kiszámíthatatlan. Így számos más rutinmunka megmarad az embereknél, mint ahogy volt a napelemek gyártó üzemnél is vagy akár a két robotizált fázis között van szükség fizikai munkaerőre, vagy akár a gyártás végénél. Mondjuk lepakolják a gyárba érkező és onnan induló teherautókat.

Az Industrial Perspection robotjának háromdimenziós látását biztosító technológiai megoldás jó iskolapéldája annak, hogy a különböző területek között ún. technológiai megtermékenyítés a legváratlanabb területeken is új innovációhoz vezet. Ahhoz, hogy megtudjuk, hogyan alakult ki a gépi látás egészen 2006 novemberéig kell visszamenünk az időben, ugyanis a Nintendo ekkor mutatta be a Wii videójátékkonzolt. A Nintendo gépéhez egy új játékvezérlő tartozott, tulajdonképpen egyvezeték nélküli távirányító, benne egy gyorsulás mérővel. A gyorsulás mérő háromdimenzióban képes érzékelni mozgást, amelyet a konzol számára értelmezhető adatfolyammá konvertál. Ezek után megindult a verseny a piacon, és a Microsoft előállt az Xbox 360 játékkonzollal, amihez csatlakoztatva volt a Kinect, így már távirányítóra sem volt szükség. Ahhoz, hogy ezt megtudják valósítani a mérnökök megalkottak egy webkamerás szerű eszközt, ami háromdimenziós gépírással rendelkezett. A Kinect háromdimenzióban lát egy lézerradarként működő eszköznek, amely infravörös sugarakkal bombázza a helységben lévő embereket és tárgyakat, majd megméri, hogy a visszaverődő fény mennyi idő alatt érte el a saját infraérzékelőjét, így kitudja számolni, hogy az egyes objektumok mekkora távolságra vannak. A Kinect mégis legforradalmibb tulajdonsága az az ára volt. Ugyanis egy fejlett gépi látás technológiával rendelkező eszköz súlyos ezer dollárba került, valamint igen nagy hely kell számára. A Kinect olcsó és kompakt árucikként mindössze 150 dollárba került.⁷ A robotikában foglalkozó kutatók, mérnökök, amatőr innovatívok meglátták a lehetőséget a Kinect technológiájában,

⁷ Mai árfolyamon számolva MNB 2022.03.03. 11:16-kor egy dollár 339,16 forintba kerül. $150 \cdot 339 = 50850 \text{ FT}$.
Forrás: Magyar Nemzeti Bank (2022). Az MNB legfrissebb hivatalos devizaárfolyamai.
<https://www.mnb.hu/arfolyamok>

hogy teljesen átformálja a szakterületüket. Az Industrial Perspection a Kinect technológiájára alapozta a gépi látást, ennek eredménye az lett egy viszonylag elérhető árú robotot alkottak meg, amely szinte emberi módon tudja érzékelni a környezetét és kapcsolatba tud lépni az ott lévő objektumokkal. A cég robotja rendkívül specializált gép, amelynek fókuszában a doboz pakolás áll.

De a bostoni székhelyű Rethink Robotics a saját fejlesztésű Baxterével egészen más irányt képvisel. A Baxter (1. kép: **Baxter**látható) egy könnyebb, kisebb súlyú humanoid gyártó robot, amit egyszerűen belehet tanítani egy egész sor ismétlődő feladat elvégzésére.



1. kép: Baxter

Forrás: Nancy Owano Phys. org 2012

A hagyományos gyáripari robotok igencsak költségesek és bonyolult a beprogramozásuk is. Baxter betanítása nagyon egyszerű csupán végig kell vezetni a karját a szükséges mozgássoron, viszont ha egy létesítményben több Baxter nevű robot is dolgozik, elég egy gépet betanítani és pendrive-val át is adható a tudás a többi robotnak. A robot a legkülönbébb feladatoknál alkalmazható többnyire könnyű összeszerelő munkáknál, vagy akár szerszámok futószalagok közötti szállításánál is felhasználható. A Pennsylvania állambeli Hatfieldben található K’NEX cég, ami játékokat készít, a cég alkalmazza a Baxtert csomagolásnál, illetve anyag ellenőrzésre. Arra jöttek rá, hogy ha robot csomagol kb. 20-40%-kal kevesebb doboz is elég a kiszállításhoz. (Shein 2013.) Nem csak pakoláshoz használják a robotot, hanem minőség ellenőrzésre is. Levesz egy mintát szűrő próba szerűen a szalagról és ha talál benne hibát, azonnal jelez. Michael Araten, a cég igazgatója szerint

Baxter nagyon hatékonyan végzi a feladatát. És amióta alkalmazzák a robotot, nem történt létszámleépítés.

Az iRobot cégtárs alapítója Rodeney Brooks elmondása szerint sok időt töltött a gyárban a munkásokkal és megkérdezte őket, hogy szeretnék-e, ha a gyerekeik a gyárban dolgoznának szinte ugyanazt a választ kapta, hogy nem. Úgy gondolja, hogy a munkavállalók előregedő népséget látjuk és az emberek nem akarnak ismétlődő feladatokat végezni, mondván az unalmas.

Mások épp az ellenkezőjét gondolják: szerintük a robot veszélyezteti az ember munkáját. Ennek egy jó példája egy magyar kutatás ami a fehér és kék galléros munkavállalók technológiai elfogadás aggályait kutatja.

A kutatás remekül rávilágít arra, hogy a különböző társadalmi csoportok teljesen más az elfogadottsága a robot tekintetében. Az alanyokkal mély interjút készítettek. A mérnökök egy behangzóan elmondták, hogy az itthon található gyárak mindent megtesznek azért, hogy a folyamatokat automatizálni tudják mivel munkaerőhiány van. Továbbá úgy vélik, hogy a mesterséges intelligencia nem elég fejlett ahhoz, hogy kiváltsa a szellemi munkát. Valamint a fizikai dolgozók szintjén sem várható teljes automatizálás. Jelenleg vannak olyan munkafolyamatok melyek nagyon aprólékosak és nem standardizálhatóak. Mérnökök igen pozitív véleménnyel vannak az új eszközökről és egyáltalán nem féltik az állásukat.

„Nincs olyan mérnöki munka, amit átvehetnének a robotok, nem tudnak gondolkodni csak azt tudják csinálni mi vagy a technikusok beprogramoztuk őket.”

(Keszey-Tóth 2020. p. 75.)

Örülnek az új kihívásoknak és annak ha valamit autodirakta módon kell megoldaniuk.

A kutatás során megkérdezték a mérnököket, hogy a fizikai dolgozók szintjén milyen aggályok merülhetnek fel szerintük.

„Ha valaki meghallja azt a szót, hogy robot egy teljesen öntevékeny dologra gondol.”

(Keszey-Tóth 2020. p. 75.)

A mérnökök szerint a fizikai dolgozók gyakran félelemmel vegyes kíváncsisággal viselkednek az újonnan telepített eszközök felé.

A gyárban ahol ezt a kutatást végezték cobotokat helyezettek üzembe ezek olyan ipari gyártó robotok, amelyeket nem kell ketrecben elhelyezni, hanem különböző szenzorokkal vannak ellátva. Így nem okoznak az emberben kért.



2. kép: Cobot

Forrás: www.KUKA.hu

Sok fizikai dolgozó nem szívesen működik együtt az ilyen robotokkal mert tartanak attól, hogy a robot esetleg kárt tesz bennük a munkavégzés során. A mérnökök felidéztek olyan esetet is amikor a dolgozók játszottak a robottal, akadályokat raktak eléjük, lökdösték őket. Ezek a cselekvések a robotok leállításához vezettek, és a robotok egy mérnök vagy egy technikus tudja csak beüzemelni így ezen incidensek még vesztséget is okoztak a cégnek.

Az interjúk során 3 fizikai dolgozót kérdeztek meg és közülük ketten 50 évnél idősebbek voltak. Ők kiemelték, hogy nem szeretik a változásokat és negatív érzelmeket táplálnak az új technológia iránt. További félelmük, hogy nem fogják tudni kezelni az új technológiát és szégyenben maradnak az új fiatal kollégáik előtt. A dolgozók tartanak attól, hogy az új technológia túlságosan komplikált nehéz lesz megtanulni a kezelését esetleg elrontják vagy ha ép náluk hibásodik meg őket fogják felelőségre vonni. Rávilágítottak a féle aggályaikra habár erre még nem volt precedens elfogják őket bocsátani és helyettük robotok fognak dolgozni.

„A mérnökök mindig elmondják, hogy ezek a cobotok tele vannak mindenféle szenzorral így nem tudnak kárt tenni bennünk de én azért azt mondom jobb az elővigyázatosság.”

(Keszey-Tóth 2020. p. 76.)

Ezzel szemben a fiatal kétkező munkavállaló másképp vélekedett. Úgy élte meg ezen eszközök használatát mintha egy új számítógépes játék lenne. Örült neki, hogy a nehéz manuális munkavégzést felváltotta egy ilyen megfigyelés jellegű feladat.

Így összeségében az elmondható, hogy a mérnökök pozitívak és örülnek az új változásoknak, míg a fizikai dolgozók ezzel szemben félnek az eszközöktől főleg az idősebb korosztály, nem szívesen dolgozik velük együtt.

Én úgy gondolom, hogy bizonyos ismétlődő könnyen automatizálható a feladatokat robotok fognak végezni, így már kevesebb ember kell foglalkoztatni az adott gyárban. De lehetőség nyílik az egyén számára, hogy magasabb értékrendű munkát lásson el, tovább

képezheti magát. Vizsgáljuk meg a többi ipart, hogy miként változtatja meg a robotizáció a munkaerő szükségletet.

5. ROBOTOK AZ ÉTTERMEKBEN

San Franciscoban található a Momentum Machines nevű startup vállalkozás, ami eltökélte, hogy teljes egészében automatizálja a hamburgerek előállítását. A McDonalds-nál 4 ember kell egy hamburger elkészítéséhez, ezzel szemben a gép 3 ember munkáját is tudja helyettesíteni. Egy gyorséttermi alkalmazott munkája kimerül annyiban, hogy a fagyasztott húspogácsát grillbe rakja, addig a Momentum Machines gépe frissen darált húsból formálja a húspogácsát és akkor rakja a grillbe, amikor megérkezik a rendelés. A gép felszeleteli a hagymát, uborkát, paradicsomot és a salátát is és azt is tudja, hogy ezeket a rendelés után adja hozzá a szendvicsbe. Így előállított hamburgerek egy futószalagon érkeznek a személyzethez, akik felszolgálják a vevőknek. A gép óránként akár 400 hamburgert is képes készíteni. Alexandros Vardakostas a cégtárs alapítója szerint:

„A mi gépünk nem azért készült, hogy hatékonyabbá tegye az alkalmazottak munkáját, hanem azért, hogy teljes egészében kiiktassa őket.”

(Drake, 2015)

A cég becslései szerint egy gyors étterem évente akár 135 ezer dollárt költ a munkavállalók bérére. A teljes munkaerő bérköltség az államokban éves szinten nagyjából 9 milliárd dollár. (Szondy 2012). A cég úgy gondolja, hogy ez a technika egy év alatt visszahozza az árát. Ezen technikai újítás elterjedésének komoly kockázatai lesznek. Csak a McDonalds-nál 36 ezer éttermében 1,9 millió ember dolgozik világszinten. Gyorséttermi állást viszonylag könnyen talál az ember az alacsony bérek, illetve a béren kívüli juttatások miatt, ezen felül a magas fluktuációnak is köszönhetően. A gyorséttermi állások és a kiskereskedési állásokkal együtt egyfajta lehetőséget teremt azoknak, akiknek ez az állás volt a legjobb lehetőség. A gyorsétteremben dolgozók életkora is változott. Az USA-ban régebben az alkalmazottak túlnyomó részét fiatal felnőttekből alkották, akik a tanulmányaik mellett vállaltak munkát. Mostanra az alkalmazottak 90%-a 20 éves vagy 20 év feletti, átlagéletkoruk 35 év körül alakul. A Momentum Machines gépe jól példázza azt, hogy az éttermek fokozott automatizációja elkerülhetetlen. Ezt a folyamatot egy másik példa is igen jól szemlélteti. A Zume Pizza, ami Kaliforniában található startup vállalkozás arra specializálódott, hogy a pizza készítés folyamatát automatizálja robotok segítségével. Egy óra alatt a rendszer 288 pizzát tud elkészíteni. De itt igen is van helye az emberi munkának. Egy ember meggyúrja tésztát, de a gép csak szószt szór rá, beemeli a sütőbe ezek után pontosan fel is vágja. De a

személyzet rakja fel a feltétet. Melia Robinson, aki erről írta a cikket, ki is próbálta a pizzát. Elmondása szerint a pizza tésztája vékony volt, valamint a feltétek csodásak. A minősége közel azonos volt a jó nevű pizza készítő cégekhez képest, ráadásul egy 14 hüvelykes pizza 14-19 dollárba kerül szállítással együtt, míg a Domino-nál 14,99 csak maga pizza (Robinson, 2016). De nem csak az államokban nyer teret a robotizáció.

A japán Kura cég 262 éttermében már robotok dolgoznak és ők készítik el a szusit, a pincérek helyet futószalag szállítja a megrendelt ételt a vevőknek. A rendszer figyeli, hogy az ételek mennyi ideig vannak a futószalagon, ha egyik étel már nem jó automatikusan lekerül, illetve a vendégek érintőképernyőn adhatják le a rendelésüket. A számlakiállítás automatikusan történik és a tálcákat is automatikusan mossák el. A Kuránál nem minden egységnél egy menedzser dolgozik, hanem központból követik az étteremben zajló folyamatokat. A magas fokú automatizáció miatt egy fogás 100 jenbe kerül. (Hiroko, 2011).

Az automatizációnak köszönhetően új piaci rések jelennek meg, új dimenziók, és a cégek már nem csak a bérek leszorításával tudnak egymással versenyezni, és az automatizált gyártásnak köszönhetően kevesebb munkás érintkezik az étellel, ami egészségügyi szempontból is pozitív. Főleg a jelenkort nézve, ahol járványok tombolnak. Nő a kényelem, a gyorsaság és a rendelés személyre szabhatósága.

Eddig csak az ételek előállításáról írtam; a járványok hatására egyre több helyen használnak robot pincéreket is. Dallasban egy étterem tulajdonosa 2021-ben úgy döntött, mivel igen nagy munkaerőhiánnyal küzd, hogy robotokat bérel. Így La Duni étterem 3 kiszolgáló robotot szerzett be. Nem az volt a céljuk, hogy leváltsák az alkalmazottiakat, hanem hogy segítsék a munkájukat. Így, mivel a járvány az akkori delta variáns miatt nem lehet felvenni embert, kreatívan gondolkodott a cég. Taco Borga az étterem tulajdonosa szerint a személyzet nem panaszkodik, örömmel végzik a munkájukat robotokkal együtt.

„A vendégek a szolgáltatási élmény részeként tekintik őket, mert van személyiségük, képesek kölcsönhatásba lépni velük.

(Carson, 2021)

Jól látható, hogy mind az ételek előállítása és felszolgálása már automatizálhatóvá vált. Az emberi tényező ugyan megmarad, de kevesebb személyt kell foglalkoztatni. Jobbára inkább csak felügyelni fogják a robot működését, esetleg biztonsági szolgálatot látnak el. Véleményem az, hogy csökkentik ezen eszközök a felszolgálók fizikai igénybevételét, míg az ételek előállításánál sokkal könnyebben lehet már egyedi rendeléseket kiszolgálni, nem mellesleg hosszú távon költséghatékony is.

6. MEZŐGAZDASÁG

Az USA-ban de elmondható, hogy az egész világon a mezőgazdaság eddig hatalmas átalakuláson ment keresztül. A technológiai újítások jellemzően műszaki jellegűek voltak. A 19. század végén az amerikai munkások mintegy fele dolgozott a gazdaságokban, de 2000-re ez arány 2% alá csökkent (Ford, 2015, p. 41.). Gazdák új haszonnövényeket kezdtek termesztetni, mint például a kukorica és a búza, amelyek gépekkel betakaríthatóak, így az egységnyi terményre jutó munkaerőigény a fejlett országokban szinte elhanyagolható. Az állattartás is döntő többségében is automatizált. Jóllehet ma is főként emberi munkaerőt alkalmaznak a nagyértékű gyümölcsösökben, zöldségesekben, dísznövény termesztésében. A gyümölcsök, zöldségek könnyen megsérülhetnek és gyakran színük és állaguk szerint tudni kell szelektálni, hogy az érett és jó állapotú termény kerüljön a boltok polcaira. A mezőgazdaság robotizálásában komoly kihívást jelent, hogy a robotnak gyakran élő vagy élettelen eredetű sérülékeny anyagot is kell tudnia kezelnie miközben egy folyton változó környezetben mozog. De a technológia fejlődésének nem lehet gátat szabni. A Kaliforniai San Diegoban található egy Vision Robotics névvel ellátott cég, ami egy polipszerű narancsszedő gépet álmodott meg. A gép 3 dimenziós gépi látással számítógépes modellt készít az egész narancsfáról, majd az adatokat a továbbítja a 8 karba és azok leszedik a gyümölcsöt. Egy másik startup ami Bostonban található és Harvest Automation nevet viseli a társaság alapvetően a palántanevelőkben és az üvegházakban végzett munkálatok automatizálásra alkalmas robot kifejlesztését tűzte a zászlajára. A cég becslései szerint a dísznövény palánták nevelésének költségeit 30%-ban a fizikai munkavállalók bérköltségei teszik ki. Úgy gondolják, hogy Amerikában és Európába végzett kézzel végezhető munkák 40% át kiváltható lesz robotokkal (Ford, 2015, p.43.). Németországban található Strube D&S GmbH, ami a cukorrépa gyomirtására specializálódott és megalkotta a saját gyomirtó robotját, ami képes 1 óra alatt 0,5 területet megművelni, és mindezt úgy hajtja végre, hogy vegyszert nem használ. Egyhuzamban 8 órán át képes üzemelni és 16 kamera segíti a művelet pontos végrehajtásában.⁸ Japánban munkába állt egy olyan robot, ami a földi epret színe szerint már megtudja különböztetni, és tevékenységet éjszaka végzi el.⁹ A fejlett mezőgazdasági robotok alkalmazása olyan országoknak éri meg és célszerű alkalmaznia, ahol nem áll rendelkezésre olcsó külföldről nagy számban bevándorló munkaerő. A mezőgazdaság automatizálása, azon

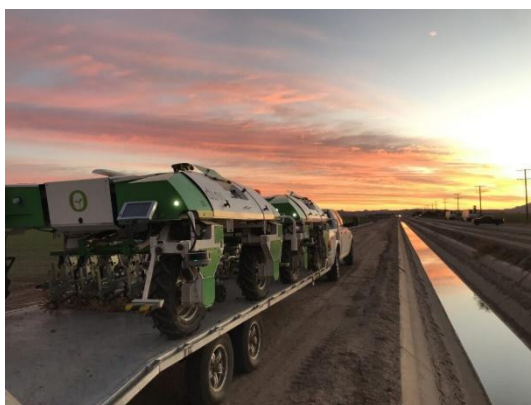
⁸ Több információ a Strube D&S Gmb oldaláról. Strube D&S GmbH. BlueBob®. <https://www.strube.net/unternehmen/innovationen/bluebob>

⁹ *Japan robot can pick strawberry fields forever for farmer* (2013. szeptember. 25) Phys.org <https://phys.org/news/2013-09-japan-robot-strawberry-fields-farmer.html>

túl, hogy csökkenti a munkaerőigényt, nagyon alkalmas arra is, hogy hatékonyabbá tegye a földművelést és mérsékelje annak nagy erőforrás igényét. Számítógépekkel a legapróbb részletekig szabályozható a termelés ez emberek alkalmazásával elképzelhetetlen lenne.

A legtöbb fejlődő országban a mezőgazdaság termelékenysége igencsak alacsony kis családi vállalkozások, régi technológiával nem tudnak megfelelően termelni. Ráadásul a föld lakossága eléri, vagy talán meg is haladhatja a 9 milliárd főt. Így egyre nő a kényszer, hogy az összes művelésre fogható területet egyre nagyobb és hatékonyabban működő gazdaságokká alakítsuk, amelyek magas terméshozamot produkálnak. Ebben óriási szerepe lesz a technológiának főleg azon a területeken, ahol kevés az édes víz, és az ökoszisztémában súlyos károkat okozott a túlzott vegyszerhasználat. A fokozott gépesítés egyben azt is jelenti, hogy kevesebb embernek fog majd munkát biztosítani a földművelés.

Viszont ennek a technológiának van egy súlyos hátránya, azaz, hogy a robot ágens csak a saját környezetében tudja ellátni a feladatát: ennek példaként egy robot traktornak két nagyon eltérő helyen kell ellátni a feladatát mezőgazdasági területen, és a közúton. A fenti példák alapján a terepi tevékenység előrehaladott addig a robot munkahelyre vonulásának teljes robotizálása még igencsak várat magára.



3. kép: A robotok szállítása a megművelendő földterületre

Forrás: www.NAIO-Tehnologies.com

A robotika és a fejlett automatizált technológiák egyre szélesebb körben elterjednek és szinte az összes gazdasági ágazatban alkalmazni kezdik őket, elsősorban azokat az alacsonyabb bérezésű állásokat fenyegetik, amelyek nem igénylenek magasabb szintű végzettséget és speciális képzettséget. Még ha el is tekintünk annak lehetőségétől, hogy az új technológiák megjelenése ténylegesen csökkenteni fogja ezeknek a munkalehetőségeknek a számát, a munkahelyteremtési ráta minimális csökkenése hosszú távon is szörnyű kumulatív hatással lesz a foglalkoztatásra. Korunk közgazdászai és politológusai gyakran alábecsülik ezt

problémát. A fejlett gazdaságokban a rutinszerű és alacsony bérezésű munkák nem nagyon vonzóak, amikor az elemzők arról beszélnek, hogy a technológia milyen hatást gyakorol majd az ilyen típusú állásokra sokszor mondják, hogy az emberek felszabadulnak. Magyarán azokat, akik elveszítik a képzettséget nem igénylő állásukat, nem lesznek akadályozva abban, hogy újabb magasabb végzettséget, képzettséget sajátítsanak el, és jobb lehetőségek után nézzenek. Ezt a nézetüket arra alapozzák, hogy egy dinamikusan fejlődő gazdaság mindig is képes lesz kellő számú magasabb bérezésű és magasabb végzettséget igénylő munkahelyet teremteni. Azért, hogy felszívja az újonnan munkanélkülivé vált embereket. Ennek az a nagy hátránya, hogy ehhez az embereknek el kell tudniuk sajátítani egy másik szakmát. Nem minden esetben sikerül és a modern technológia néhány esetben már a szellemi tevékenységet végzőket is fenyegeti.

7. A SZELLEMI MUNKÁKAT SEM KERÜLI EL A TECHNIKA

Az előző fejezetben kizárólag az alacsony képzettségű munkavállalókkal és őket érintő automatizációra helyeztem a hangsúlyt. De mi a helyzet a szellemi munkát végzőkkel?

„Vasárnap a Fenway Parkban, a Boston Red Fox elleni meccsen már elúszni látszott minden esély az Angels számára, amikor kilencedik körben két futásnyi hátrányban kerültek, de Vladimir Guerrero egymaga feltámasztotta a reményt, és végül beállította a 7:6-os végeredményt.”

(Ford, 2015, p. 101.)

Nos ezt a mondatot egy számítógépes program írta, amit StatsMonkey hívnak és az Északnyugati Egyetem diákjai és kutatói fejlesztették ki. A StatsMonkey-t arra alkották meg, hogy sportesemények objektív adatait olvasmányos szöveggé konvertálja át, így automatizálja tudósítások megírását. Nem csak arról van szó, hogy pusztán adatokat elemez, hanem olyan történeteket képes alkotni, amelyekben megvannak azon lényeges tartalmi elemek, amelyeket egy szakavatott sportújságíró is felhasználna egy cikk megírásához.

Ennek a szoftvernek egy tovább fejlesztett változata Quill, amelyet a Narrative Science fejlesztett ki. Képes a sporttól kezdve az üzleti híreken át a politikáig szinte bármiről írni. A szoftver képes arra, hogy akár percenként meg ír egy cikket, amik olyan oldalakon jelenik meg, amelyre egy nívósabb honlap írói sosem írnának. A szoftver nem csak újságírásra alkalmas, hanem a legkülönbözőbb iparágak számára képes külső és belső fogyasztásról is jelentéseket írni. Elsősorban adatokat gyűjt többféle forrásból, például tranzakciós adatbázisokból, vagy pénzügyi és kereskedelmi jelentési rendszerekből, weboldalakból. Ezután lefuttat egy analízist, amelynek célja, hogy kiszűrje a leglényegesebb adatokat, és végezetül információkat koherens szöveggé fűzi össze. És mindezt úgy hajtja végre, hogy emberi beavatkozásra nincs is szükség. A Quill technológiája tökéletesen szemlélteti, hogy az egykor a tanult, magasan képzett szakemberek hatáskörébe tartozó feladatok milyen mértékben vannak kiteve az automatizálás veszélyeinek. A tudásalapú munka jellemzően széles körű képességet igényel. Maradjunk is ennél a példánál: egy elemzőnek tudnia kell, hogyan szerezhet információkat a különböző rendszerekből, miként kell statisztikai vagy pénzügyi modellt felállítani és végezetül ezen információkból hogyan kell közérthető jelentéseket írni. Sokáig azt gondoltuk, hogy ilyen kifinomult cselekvés, mint az írás nem automatizálható; a technológia rohamos fejlődésének következményeként kiszolgáltatott helyzetben van.

7.1. BIG DATA ÉS A GÉPI TANULÁS

A Quill csak egyike annak a számos új szoftver alkalmazásnak, amelyek arra célra készültek, hogy feldolgozzák azt az óriási adathalmazt, amely a globális gazdasági rendszerben tevékenykedő cégeknél, szervezeteknél és állami hivataloknál gyűlik és tárolódik. Egyes becslések úgy vélik, hogy a Földön jelenleg tárolt adatok összemennyisége már most sok ezer exabyte-ban mérhető.¹⁰ Csak a Google különböző szerverein tárolt adatok mennyisége 24 petabyte¹¹ adat arról, hogy a felhasználók mire keresnek rá egy nap lefogása alatt. Ezek az adatok a legkülönbélebb forrásokból származnak. Egy vállalkozást vizsgálva azon belül folyamatosan zajlanak a tranzakciók, a kapcsolatfelvételek a vevőkkel, de számos adat generálódik a pénzügyi és marketing rendszerekben. Az így összegyűjtött adatok még strukturálatlanok, ami annyit tesz, hogy legkülönbélebb formátumokban rögzítették őket és ezért nehéz összehasonlítani. Az így létrejött adatbázis teljesen más, mint egy ún. relációs adatbázis, amelyben konzisztens sorokba és oszlopokba gyűjtött információk rendezetten helyezkednek el. A különféle forrásokból származó és így összeállt adatbázist az ún. big data strukturálatlan jellege új eszközök kifejlesztését eredményezte. E terület gyors fejlődése is rávilágít arra, hogy a számítógépek egyre nagyobb teret nyernek. A környezetünkől érkező rendezetlen információk feldolgozását eddig az ember birtokolta. A számítógép olyan gyors tempóban végzi el az információk rendszerzését, amelyre az ember nem képes. De minden rosszban van valami jó. A nagyobb kiskereskedelmi láncok ezeknek az adathalmazoknak köszönhetően eddig nem látott módon képesek belelátni egyes vásárlási preferenciákba. Ez lehetőséget teremt arra, hogy tökéletes pontossággal célazzák meg őket bevételüket növelő ajánlatukkal, és közben erősítsék bennük a vásárlói hűséget. De ennek is megvannak a maga negatív hatásai. A Target nevű áruház egyik adat tudósa 25 kozmetikai és egészségügyi termék vásárlása kapcsán igen erős összefüggést talált arról, hogy a vásárló várandós lett. Így ennek köszönhetően a terhesség első heteiben akciós ajánlatokkal kezdi bombázni az adott hölgyet sokszor úgy, hogy az annak személynek a közvetlen környezete tudomást szerzett volna a terhesség tényéről.

Big Data páratlan mélységű betekintést nyújt a menedzsmentnek a legkülönbélebb területekről legyen az akár egy gép működése vagy egy multinacionális nagyvállalat működéséről, ami korábban teljességgel elképzelhetetlen volt. Az óriási adathalmazok és a

¹⁰ 1 exabyte 1 milliárd gigabyte-nak felel meg.

¹¹ 1 petabyte 1 millió gigabyte-nak felel meg, szóval 24 millió gigabyte tárol a Google a szerverein.

Forrás: Davenport, Thomas H. et al. (2012. július 30.) How 'Big Data' Is Different. *MITSloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/how-big-data-is-different/>

hozzájuk társuló okos algoritmusok azonnali és közvetlen hatást fejtenek ki a munkavállalók pályafutására. Egyre több cég támaszkodik az ún. people analytics-re¹²; ezen adatok alapján döntenek arról, hogy az adott személyt felveszik-e vagy ép ellenkezőleg megvállnak a munkavállalótól. A vállalatok rendkívül sok adatot gyűjtenek az alkalmazottakról, hogy miként végzik el a feladataikat. Ez történhet úgy, hogy a billentyű leütések számát figyelik vagy az e-maileket, esetleg a telefonhívásokat. Az adatgyűjtés és elemzés eredetileg a menedzsment eredményességének növelése és az alkalmazottak teljesítményértékelésének javítása volt. Végso soron több minden másra is használható, többek között olyan szoftver kifejlesztésére, amellyel automatizálható a munka jelentős része. A Big Data a tudásintenzív foglalkoztatásra igen nagy hatással lesz. Az első, hogy sok esetben az adatok rögzítése automatizálhatóvá válik. A második, hogy a big data következtében átalakuló szervezetek és szervezeti vezetési módszerek lesznek. Az óriási algoritmusok és a prediktív együtt akár arra is képesek, hogy megváltoztassák valamennyi ágazatban a tudásra épülő állások jellegét és minőségét.

A New Yorkban található egy WorkFusion nevű startup, amely olyan intelligens szoftver platformot kínál eladásra a nagyvállalatok számára, ami a crowdsourcingot¹³ és az automatizálást kombinálva képes elvégezni olyan projekteket, amelyek igencsak munkaerő igényesek. A cég szoftvere első lépésként kielemez az adott projektet, hogy meghatározza, mely részfeladatokat lehet közvetlenül automatizálni. Ezután automatikusan állás hirdetést tesz közzé a weboldalakon, majd levevényli a toborzást és kiválasztást. Amikor összeállt a csapat a szoftver kiosztja a feladatokat, majd értékeli a résztvevők teljesítményét. Ehhez olyan kérdéseket tesz fel a dolgozó embereknek, amikre tudja a pontos választ, és munka közben nyomon követi a gépelési sebességet, ezek alapján automatikusan összehárosítja az egyénnel a képességeivel megfelelő feladatot. Ha valaki nem tudja esetleg elvégezni a rá kiszabott feladatot, akkor másnak adja át. A szoftver ugye teljesen automatizálja projektmenedzsment feladatait, de új lehetőségeket teremt a szabadúszók számára. Amíg a munkavállalók dolgoznak és adatokat generálnak addig a szoftver azon dolgozik, hogy hogyan tudná tovább automatizálni a folyamatot, ezt gépi tanulásnak nevezzük.

¹² Emberi viselkedésről való adatgyűjtés.

¹³ Egyes feladatok tömegek számára, jellemzően online felhívás útján történő kiszervezése. (Ford, 2015, p. 113).

7.2. ROBOTMŰVÉSZEK

Igen érdekes, hogy a számítógépek, szoftverek mennyire fejlettek és segítségükkel igencsak automatizálhatóvá válik a menedzsment feladata. De mi van akkor, amikor a számítógépek még ennél is tovább mennek, amelyekről az emberek azt gondolják, hogy kizárólag emberi elme territórium, a gépek kezdik a kíváncsiság és a kreativitás jeleit mutatni. Ez a gondolat, vélekedés már sejtett olyan elképzeléseket, hogy a kreativitásra egy számítógép is képes. Ezt az elképzelést végső soron az bizonyítaná, ha a számítógép képes lenne megalkotni valami olyasmit, amit az emberek is elismernek. A valódi művészi kreativitás az egyik ilyen vagy talán az egyetlen olyan intellektuális erőfeszítés, amelyet az emberi elmének tulajdonítunk. Ahogy egyszer egy újságíró ekként megfogalmazta:

„Egy műalkotás elkészítése egyike azoknak a tevékenységeknek, amelyeket megőriztünk az ember, és csakis az ember számára. Az alkotás önünk kifejezésnek egyik formája, így csak az alkothat, akinek van énje, amit kifejezhet vele.”

(Ford, 2015, p. 129.)

2012 júliusában a Londoni Szimfonikus Zenekar előadta *Az átmenetek egy szakadékba* című művet. Ez egy történelmi pillanat volt, hiszen ez volt az első alkalom amikor egy gép alkotta meg a zenét és emberek játszották el. Egy brit zene tudós hangzás alapján kérték meg, hogy értékelje a dallamokat és művészeinek és elragadónak találta (Smith, 2012). Csak a válasza után közölték vele, hogy egy gép alkotta. Na de tényleg egy gép képes írni zenét? A „zeneszerző” Iamus-nak hívják és a számítógép csoporton egy MI algoritmus fut. Iamust Malagában található spanyol egyetemen fejlesztették ki. A rendszer úgy működik, hogy induláskor igen kevés információval rendelkezik csupán annyi, hogy milyen hangszeren szólaltja meg a zenét. Ezután emberi segítség nélkül képes néhány perc alatt megalkotni egy igen összetett zenei művet, ami akár érzelmet is ki tud váltani a hallgatóságból. Ebből látszik, hogy a gép kottákat ír úgy programozták be, hogy az a nyugati sémát kövesse 12 hang van egy oktávon. De ha arra utasítjuk a számítógépet, hogy többet használjon, mint például a hindu vagy arab, akkor több hanggal fog dolgozni egy oktávon és ehhez igazodva fog kottát írni. Látható, nem maga a gép játssza le a műveket, hanem csak kottát ír, így még a művész játéka is hozzájárul az előadás módhoz.

De nem csak a zenei világban terjednek el az ilyen gépek, hanem a festészetben is. Oliver Deussen a konstanzi egyetem vizualitás számítástechnikai professzora megalkotott egy olyan robotot, ami képes festeni. Ő maga úgy vélekedik, hogy a gép sohasem lesz igazán személy. Szerinte csak megpróbálták utánózni, hogy miként készít rajzot.

A robotot e-Davidnak hívják és hogy tudjon festeni, először bele programoztak néhány alapelvet pl, a grammatika törvényeit. A gép úgy fest, hogy először felveszi az ecsetet majd belemártja a fekete festékbe és húz egy vékony csíkot, majd ezt követi további 5 csík. A kiállítás, ami az egyetemen történt meg maga Liat Grayver mondta, aki ennek a projektnek a vezetője: „A látogatók, nem gondolják, hogy a kapott képet egy gép alkotta”.

(Zander, 2019)



4. kép: Konstanz Egyetem kiállítás

Forrás: Das Online-Magazin der Universität Konstanz

Simon Colton a Londoni Egyetem professzora megalkotott egy olyan MI programot, amit The Painting Fool-nak nevezett el. Reményei szerint egyszer az emberiség komoly művésznek fogja elismerni az alkotását. A projekt célja nem az, hogy olyan szoftvert alkosson meg, amely képes festményre hasonlító fotókat készíteni, hiszen erre van a Photoshop. Ennél sokkal magasztosabb a cél: Colton azt tűzte ki célul, hogy a kiderítsük vajon tekinthető-e kreatívnak egy szoftver, amely képes értékelni és érzékelni bizonyos dolgokat. A Painting Fool be tudja azonosítani a fényképen látott emberek érzelmeit, majd fest egy olyan absztrakt portrét, amely megpróbálja átadni ezeknek az embereknek az érzelmi állapotát (Ford, 2015, p.130.).

Ezzel a kitekintéssel nem azt akartam kelteni, hogy a robotok elveszik a művészek munkáját korántsem. Inkább az, hogy az ilyen kreatív szoftverek létrehozó technológia, amelynek nagy része a genetikus programozáson alapszik igen széles körben felhasználható. Ha a számítógépek képesek zenét írni vagy akár a robotkart pakolás összeszerelés helyet belehet programozni arra is, hogy ecsetet ragadjon igen széles a felhasználási spektruma ezen eszközöknek. Az a véleményem, hogy továbbra is az automatizálás a rutin jellegű munkákat fenyegeti.

8. EGÉSZSÉGÜGY

2012-ben Németországban egy férfi lázra, torokgyulladásra, és rohamosan romló látásra panaszkodott. A vizsgálatok során kimutatták, hogy szervezetében túl alacsony a pajzsmirigyhormonok szintje, mire bekerült a marburgi egyetem klinikájára már szinte meg is vakult. Ugyanakkor volt egy másik hasonló eset az Amerikában található Coloradói Egyetemen. A páciens ugyan ezeket a tüneteket produkálta. És mindkét esetben ugyanaz volt az ok: kobalt mérgezés. Évekkel ezelőtt mind két betegnek fém csípőprotézist helyeztek testébe. Az eset különlegessége az, hogy amerikai orvos csapat a műtéti úton történő feltárást választotta, addig a német csapat egyik tagja látta a *Doktor House* című sorozatot, amelynek egyik epizódjában volt egy ugyanilyen eset, amelynek a forrása a kobalt mérgezés volt. Az a tény, hogy két orvosi csapatnak is igen nagy nehézséget okozott a diagnózis felállítása úgy, hogy milliók láthatták a megoldást a tv-ben, arról tanúskodik, hogy az orvosi ismeretek és a diagnosztikai képességek külön-külön részletekben maradnak meg az orvosok emlékezetében, még egy olyan korban is amikor az internet soha nem látott együttműködést tehet lehetővé. A mesterséges intelligenciának és a big datának az orvoslásban az lenne a legnagyobb hozadéka, erénye, hogy használatukkal a hagyományos problémamegoldás helyett inkább az orvosi folyóiratokban rejtőző sok-sok információt felhasználnák a diagnosztikához. Az információ technológia, míg a gazdaság többi részén igen komoly átalakító, átformáló erővel bír addig az egészségügyben igen kevés területet hódított meg eddig.

8.1. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA SZEREPE A DIAGNOSZTIKÁBAN

A mesterséges intelligenciát nem csak a gazdasági területeken lehet alkalmazni, hanem bizony az egészségügy területén is. Elképzelhetetlenül nagy az információ mennyiség, amely hasznára lehet egy orvosnak a diagnózis felállításában. A világszerte megjelenő orvosi és tudományos műveken keresztül folyamatosan áramlanak a hírek az orvosokhoz az újabbnál újabb felfedezésekről innovatív terápiákról. Az Egyesült Államok Országos Orvostudományi Könyvtára 5600 különböző folyóiratot tart számon, valamint több millióra tehető az orvosi dokumentumok, kórtörténetek és esettanulmányok száma. Nincs az a humán munkaerő, ami képes lenne összeszedni valamennyi releváns információt főleg, ha egy igen specifikus orvosi tudományi területről van szó. Az IBM kifejlesztette a saját rendszerét, amit Watson-nak nevezett el. Az IBM rendszere a különböző formátumú információk végeláthatatlan mennyiségben képes gyorsan feldolgozni, azonnal megalkotja a következtetéseket. Így az IBM társ partnereket keresett, főleg olyanokat, akik hatalmas adatbázissal dolgoznak, az ötlet az volt, hogy Watson segítségével kikeresi az orvosi információkat, így segítve a kezelés

javítását. Az Észak Karolinai Egyetem Orvostudományi Karán a nehézségek igen hamar nyilvánvaló váltak. A rákkutató központban lévő adatok igen rendezetlenek és hiányosak voltak. Ahogy Dr. Normann Sharpless az iskola rákkutató központjának volt alelnöke fogalmazott: „*Azt hittük nagyon könnyű lesz, de nagyon-nagyon nehéznek bizonyult.*”

(Lohr, 2021)

Végül sikerült mind a technológusoknak, mind az onkológusoknak találni egy közös pontot. Az által, hogy a papírokon szereplő génmutációt összekapcsolta a páciens genetikai profiljával Watson időnként más kezelésekre is rámutatott, amelyet az orvosok elmulasztottak. Ez egy potenciálisan új és hasznos eszköz volt. De végül nem bizonyult elég sikeresnek a program, így az IBM leállította. De vannak olyan területek, ahol a mesterséges intelligencia alkalmazása hasznosnak bizonyult. 2009-ben a Minnesotai állambeli Rochesterben található a Mayo klinika kifejlesztette a saját neurális hálózatát, ami a szívbeltárgy-gyulladás (endocarditis) diagnosztizálására alkalmas. Ehhez egy szondát kell bevezetni a páciens nyelőcsővébe és így tudják az orvosok eldönteni, hogy egy potenciális halálos fertőzés okozza-e a gyulladást, vagy sem. Nem mellesleg igen drága költséges, valamint kockázatos eljárás. A klinika orvosai betanítottak egy neurális hálózatot arra, hogy rutinvizsgálatok és az észlelhető tünetek alapján képes legyen felállítani a diagnózist. 189 páciens bevonásával készült vizsgálat során esetek többségében 99%-ban helyes diagnózist állapított meg, és a betegek felét meg lehetett ezzel a módszerrel kímélni egy kellemetlen vizsgálatról (Ford, 2015, p. 167.). A Mayo Klinika itt nem állt meg, ezen eredményeken felbuzdulva 2018-ban szervezett egy tanfolyamot, amin azt oktatták, hogyan lehet a radiológiát még hasznosabbá tenni a mesterséges intelligenciával. Dr. Phd. Bradley Ericson szerint, aki a klinika diagnosztika radiológusa úgy véli, hogy:

„*Végső soron továbbra is olyan embert akarunk, aki az orvosi kormánykeréken tartja a kezét akárcsak az önvezető autók esetében*”

(Grove, 2018)

Szóval ez a technológia egyáltalán nem arra van, hogy leváltsa az orvost, hanem épp ellenkezőleg segítse annak munkáját. A klinika további kísérleteket folytat a hipertrófiás kardiomiopátia szűrésére is. Hipertrófiás kardiomiopátia esetén a szív falai megvastagodnak, és megzavarhatják a szív megfelelő működését. A betegség bizonyos betegeknél szívritmus zavart is okozhat, ami súlyos esetekben halálhoz is vezethet. A jelenlegi EKG-technológia korlátozott diagnosztikai eredményekkel rendelkezik erre a betegségre. A tanulmány szerint a rendszer igen jól teljesített. Az olyan diagnosztikai tesztekénél, mint ez a neurális hálózat a

diagnosztikai teljesítményt matematikailag úgy mérik, hogy 0,5 érték az rossz az 1.0 érték meg kiváló nos a gép 0,96 értéket ért el, ami igen jónak számít főleg, hogy a mammográfia 0,85 értéket tud produkálni (Malloy, 2020).

Az orvoslásban a mesterséges intelligencia alkalmazásának egyik legnagyobb haszna az lehet, hogy elkerülhetővé válnak a tragikus esetek mind diagnosztizálásnál mind gyógykezelés során. Egyre több helyen használják ezt a modern rendszereket akár egy automata ultrahangrendszer, amit a mellrákszűrésre specializáltak vagy épp a patológiában. Úgy gondolom, ezen eszközök igenis a társadalmat szolgálják, segítik a szakképzett személyzet munkáját.

8.2. ROBOTOK A KÓRHÁZI ELLÁTÁSBAN

A San Franciscó-i Kaliforniai Egyetem Orvosi Központjának gyógyszer-tárában naponta mintegy 10 ezer adag gyógyszert készítenek el. Igen nagy automatarendszer több ezer különböző gyógyszert kezel és a tárolástól a nyilvántartásán át egészen a tabletták elkészítéséig, valamint csomagolásáig szinte egymaga intéz minden folyamatot. Az a dolga ennek a rendszernek, hogy kivegye a tablettákat a tároló rekeszekből és apró zacskókba teszi és vonalkóddal látja el a tasakokat. Minden egyes dózis külön zacskózva van és a vonalkóddal való ellátás miatt teljesen beazonosítható a beteg és a felírt gyógyszer is. A gép ezután olyan sorrendben rakja össze az egyes betegek napi gyógyszereit, amilyen sorrendbe azt a páciensnek be kell szednie. Amikor a nővér elvégzi a gyógyszerek kiosztását a betegek között itt is leolvassa a vonalkódot mind a zacskókról, mind az adott beteg karszalagjáról, ha esetleg valamioknál fogva nem egyeznének a gyógyszerek vagy rossz időpontban adná be megszólal egy kis riasztó. A vénásan adagolható gyógyszerek elkészítését három direkt erre a területre specializált robot végzi el ez a rendszer teljesen kizárja az emberi munkaerőt, mint hibatényezőt. Egyre gyakoribb lesz, hogy a robotok által elkészített gyógyszert egy másik robot fogja elszállítani. Az óriási gyógyászati komplexumok folyosóin ma már találkozhatunk szállító robotokkal, amelyek ételeket, ágyneműket, labor mintákat visznek az egyik helyről a másikra. Ugyan ebben a városban Mission Bay nevű kórházban már alkalmaznak ilyen szállító robotokat, amiket Aethon cégtől vásároltak. Ezeket a robotokat TUG-nak hívják, ami egy autonóm robot egy nap leforgása alatt 12 mérföldet képes megtenni. Akár 1000 (LB) fontig is terhelhetőek ágyneművel, ami 450 kg is lehet vagy akár 12 db étkeztető tálcát is elbírnak, így nem a nővéreknek, ápolóknak kell megterhelő fizikai munkáját végezniük, a robotok segítségével felszabadul az idejük és jobban tudnak odafigyelni a betegekre. A robotok automatikusan közlekednek a kórházban és Wifi-n keresztül kommunikálnak a lifttel,

egyszerű „start stop” gombokkal vannak ellátva és ha esetleg szövetmintát szállítanak csakis ujjlenyomat olvasón keresztül lehet kinyitni a rekeszeket. Wired magazin egyik szerkesztője személyesen ment el és találkozott mind a robotokkal mind a személyzettel. Elmondása szerint a személyzetet direkt megtanítottak robot etikára, hogy hogyan viselkedjenek a robotokkal, ne akadályozzák őket a mozgásban. A robotoktól senki sem fél, sőt a konyhai személyzet igen szórakoztatónak találja őket, hiszen elég ergonomikus kialakításuk van. Pamela Hudson, aki az egészségügyi központ adminisztrációs igazgató helyettese úgy vélekedik, hogy:

„Ilyen nagy kórházban egyes osztályokon nő a munkaerő felvétel. A robotok célja jelenlegi munkahelyek kiegészítése nem pedig megszüntetni őket.”

(Simon, 2015)

És hogy ezen eszközöknek kellemesebb legyen a felhasználása különböző neveket adtak nekik főleg gyümölcsökről nevezték el őket, de akad pár különleges is ilyen például a Wall-e vagy Eva. Mivel itt már a robot egy olyan környezetben dolgozik, ahol egyszerre több emberrel is kapcsolatba lép, a dolgozókkal, a betegekkel esetleg azok hozzátartozóival. Van egy szabály, hogy úgy bánj vele, mint egy nagymamával. Mivel ez az eszköz is szerves része annak, hogy a betegeket a személyzet eltudja látni.

Ugyanakkor már nem csak kórházban lévő gyógyszer szállításban lehet igénybe venni a robotokat, hanem már a sebészetnél, a műtőtermekben is használhatóak. Ezek a robot sebészek úgy működnek mintha az operáló orvos meghosszabbított kezei lennének. Az egyik ilyen gép a Musa, amit a Holland Maastrichti Egyetemen fejlesztettek ki és képes akár 0,3-0,8 milliméter mélységben műteni. És vajon biztonságosan használható humán műtét esetén? Hogy ezt az egyetem rekonstruálni tudja ezért 20 nőt vettek alapul, akik nyirokódémával küzdöttek. Két csoportba rendezték őket: egyik csoportot manuálisan operálták, a másikat Musa robot sebésszel. Azt találták, hogy a robottal több ideig tartott a beavatkozás, 115 perc szemben a hagyományos módszerrel, ott csupán 85 percig tartott a műtét. A páciensek a műtét után értékelték a beavatkozás kényelmét. Ahol a robot által végzett műtétet 8,0, míg az ember által végzett beavatkozást 8,6 értékelték. Az orvosok elégedettsége 3,1 volt míg a manuális csapatnak 3,8. (Mulken et al., 2020). Ez azt jelenti mind a betegnek, mind az orvosoknak ebben a kis csoportban valamennyivel magasabb volt a komfort érzetük a manuális beavatkozás esetében. Ugyanakkor vizsgálták a betegeket 1 és 3 hónap után, hogy miként alakul a műtét utáni felépülésük. Érdekes megfigyelni a 3. hónap elteltével a robottal

támogatott csoportnak 12,5%-a számolt be a kompressziós ruha használatáról, addig a manuális csoportból már 16,5%-a.



5. kép: MUSA robot sebész

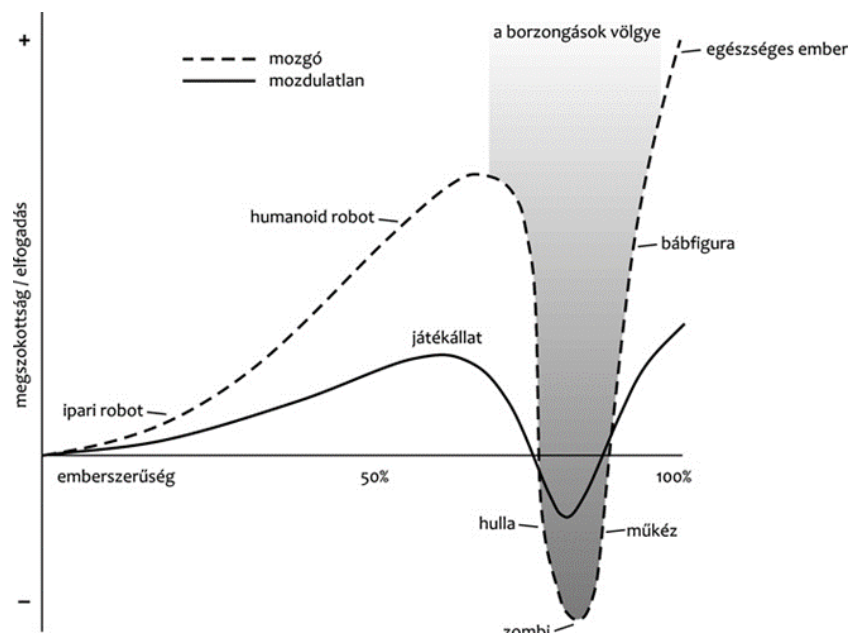
Forrás: MICROSURE robot assisted microsurgery

Ezen eszközök, amelyek képesek igen kis mélységben dolgozni, ezért meglepően hasznosak lehetnek. A kísérlet során bebizonyosodott, hogy biztonságosan lehet használni a sebészeti robotokat. És az egyik csoportnál sem léptek fel komplikációk, valamint megfigyelték, hogy a műtétek során a robottal egyre gyorsabban tudtak műteni.

8.3. EGÉSZSÉGÜGY ÉS ÁPOLÁS ROBOT TEKINTETÉBEN

Modern világunkban sok fejlett országban a lakosság elöregedésével néz szembe. Csökken a reprodukciós képesség és egyre több idős lesz, akiket el kell tudni látni majd. Németországban 2019-ben 4,2 millió időskorú ember szorult ápolásra. Az ápolásra szorult emberek közül 80% 65 év feletti volt, és kb. egyharmada 34%-a 85 év feletti. Egyre előrébb haladunk a korral annál inkább ellátásra szorulunk. Ugyanakkor egyre több ápolóra lesz szükség a Német Statisztikai hivatal 2019- es adatai szerint az ápolásban dolgozók 14 %-a volt csupán 30 évnél fiatalabb viszont 41% az alkalmazottaknak 50 év feletti volt. Ha figyelembe vesszük a 2017 és 2019 közötti időszakot, a teljes foglalkoztatók száma nőtt 8,4%-kal, de az ellátásra szoruló személyek száma 18,4 %-kal nőtt. Így a nővéreknek, ápolóknak sokkal kevesebb idejük jut a betegre, ki lesznek téve stressznek, túlterheltség is fokozódik és a feladatokból is egyre több lesz. De talán van rá esély, hogy a robotizáció megoldást jelenthet az ápolásban. Németország területén található Erlenbach am Mainban egy idősek otthonában már alkalmaznak egy szociális robotot. Mint ahogy a videóban is látható, Peppert arra alkalmazzák, hogy tornáztassa a betegeket vagy játsszon velük a hasán van egy táblagép, amelyen képeket tud megjeleníteni, és ugyanakkor igen barátságos kinézete van. Hiszen az egyik idős hölgyet megkérdezték, hogy mit szeret benne a legjobban, azt válaszolta, hogy:

„Seine lustigen Augen”¹⁴ Magyarul annyit jelent vidám szemeit. És vajon miért lehet az, hogy ennyire kötődik hozzá? Ahhoz, hogy megtaláljuk rá a választ egészen 1970-ig kell vissza menünk az időben és egy japán tudós, bizonyos Masahiro Mori alkotta meg a borzongások völgye című kifejezést.



14. ábra: Borzongások völgye

Forrás: A Magyar Tudományos Akadémiai folyóirata 2010

Az x tengelyen azt láthatjuk mennyire ember szerű egy robot míg az y tengelyen mennyire bízunk benne, mennyire találjuk aranyosnak. Vegyük sorba a robotokat kezdjük az ipari robotoknál, ami a dolgozatomban a 2. fejezetben szerepelnek ezen eszközöknek nincs arcuk nincs lábuk itt a fő hangsúly a funkcionalitáson alapul, azaz csak el kell végezniük a feladatukat és a megjelenésük csak másodlagos. Így ezek a robotok az origóhoz közel helyezkednek el, addig egy játék robotnál a hangsúly a megjelenésre összpontosul nem pedig a funkciókhoz neki már vannak lábai és kezei és a görbe kis emelkedő szakaszában helyezkedik el. Míg egy Pepper-hez hasonló humanoid robot már a görbe emelkedő szakaszában van. Nő a bizalom, de egy ponton átfordul és a borzongások völgyében csúcsosodik ki. Mori állítása szerint azért veszélyes nagyon ember hű robotokat alkotni, mert félelmet és elkerülést váltanak ki az emberekből, mintsem vonzalmat. Ezért lehet, hogy Pepper és hozzá hasonló kialakítású robot, amely külsőleg kellemes megjelenést kölcsönöz nekik, ezért az emberek elfogadóbbak velük szemben.

¹⁴ beta stories – Dokus zur Zukunft (2021. május 27.) So helfen uns Roboter bei der Pflegekrise. <https://www.youtube.com/watch?v=7n2-enDi5tc> Letöltve: 2021. május 28.

Maradva az idős otthonokban a lakók hosszú ideig vannak, ilyen ápolási intézményben és egy komoly problémával néznek szembe, mégpedig a magánnyal. A magány ellentétben a demenciával vagy depresszióval alapvetően szubjektív észlelés. 2008-ban kutatást végeztek amerikai bentlakásos intézményekben, hogy a robotkutya vagy egy élő kutya tudja jobban csökkenteni a magányt. Már korábbi tanulmányokból kiderül, hogy a magány csökkentésére kisállat terápiákat alkalmaznak. Azok az idősek, akik háziállattal élnek kevésbé magányosak, mint azok, akik nem. De a lakók egymás felé lévő interakcióját nem javítja, sokkal hatékonyabbak az egyéni terápiák. A teszt során a lakók 8 héten keresztül heti 30 perces alkamat kaptak a látogatásra. A kutatók azt találták, hogy a robotkutya (AIBO) nem volt hatékonyabb a magány csökkentésében, mint a kutya. Megállapították, hogy AIBO-nak ritkán tulajdonítottak erkölcsi státuszt, azaz nem volt méltó erkölcsi tiszteletre, és nem rendelkezik jogokkal. (Banks et al., 2007, pp. 173-177.).

Japánban nem támogatják az állatterápiákat, habár elismerik ezen módszerek pozitív hatásait. Tartanak a negatív hatásoktól, mint például az allergiás reakcióktól, esetleges fertőzésektől, valamint harapástól. Ezért Japánban a robotterápia felé fordultak. A robotterápia során fontos, hogy a robotokkal való interakción keresztül ösztönözzük az embereket abban, hogy az állatokkal kapcsolatos ismereteire és tapasztalataira és hogy kimutassák az érzéseiket amikor állatokkal érintkeznek. Ezért a formák, az érintkezés érzése, állatokat utánzó reakció, és az autonóm viselkedés olyan tulajdonságok, amelyeknek a robotnak mind rendelkeznie kell. Várhatóan sok olyan ember lép kapcsolatba a robotokkal, akik elvesztették fizikai erejüket. Jelen esetben az emberek akár évekig is lehetnek a kórházban és az idősothonokban, ezért a hosszú távú terápiához képesnek kell lenni a robotnak az interakciót fenntartani, ráadásul igencsak felhasználó barátanak kell lennie. A mentális elkötelezettségű robotok nem fizikai munkát vagy bármiféle szolgáltatást nyújtanak, hanem személyes robotként olyan mentális hatást váltanak ki mint az öröm vagy relaxáció. Az emberekkel való interakciójuk során megnyilvánuló cselekvésük úgy hat, mintha szívük és érzéseik lennének. Elsődleges jellemzőjük az ilyen eszközöknek a nonverbális kommunikáció. A japán kutatóknak egy egyszerű pszichológiai tesztel sikerült kifejleszteniük azt a robotot, amellyel az emberek könnyedén kölcsönhatásba tudnak kerülni. Az állat robotok alakja 3 csoportba oszthatóak: első a már ismertett kutya és macska, a második az ismeretlen állat pl. foka, a harmadik a kitalált állat. Nos, az első csoportban hiányolták a valódi macskához való tudását. Így többen elfogadták az ismeretlen állat formát, így jött létre a Paro nevezetű robot.



6. kép: Paro robot

Forrás: Vital et al.,(2013)

A robot terápia példaként Parót idős emberek segítségére használták egy nappali szolgáltató központban. 5 héten keresztül használták a robotot és közben figyelték a mind a bentlakó idősök mind az ápolók reakcióját. A vizeletminták azt mutatták, hogy a stressz leküzdő képesség javult, és a személyzet stressz szintje is csökkent, mert az idős embereknek kevesebb felügyeletre volt szükségük a robottal való interakció során. Ezt követően 2003-ban egy újabb kísérletet hajtottak végre, amelynek során hetente legalább kétszer 1 órára vehették igénybe a robotot. Azt vették észre, hogy az idősök érzései javultak és szintén csökkent a stressz. A gondozók megjegyezték, hogy az interakció során az időseket megnevetetti, és alig várták, hogy kapcsolatba léphessenek Paróval sőt volt olyan beteg, aki hamarabb leült a helyére. Néhányan, akik visszahúzódóak voltak és többnyire a szobájukban maradtak, a robot hatására kijöttek és csatlakoztak közös tevékenységhez. Paro ösztönözte az embereket, hogy kommunikáljanak egymással és az ápolókkal is. (Takanori- Kazoyushi 2010)

Ezen példák jól szemléltetik, hogy milyen fontos a robot kialakítása. És jóllehet ezen eszközök csak egy bizonyos funkciókat látnak el. De egy közös bennük: mind az emberekkel lép interakcióba. De egy olyan, megbízható és multinacionális idősgondozó robotra, amelyik képes akár egy magatehetetlen emberen is segíteni vagy akár a lelökött vázát még a levegőben elkapni, még bizony sok időbe telik ilyen eszköz kifejlesztése. Itt az egészségügyben igen pozitív vélemény alakult ki a robotokról, akár szoftveres formában vannak jelen vagy akár fizikai valós formát öltve. Szerintem a robot kutyák egy jó ideig nem veszik át a helyét a szőrös négylábúaknak lehet, hogy hasonló eredményeket értek el, de ugyanakkor van egy nagy hiányosságuk: nem tudnak olyan funkciót produkálni, mint az élő kutyák. Mint ahogy Gácsai Márta vezetésével végzett kutatás is arra következtetésre jutott, amikor különböző korú embereket kérdeztek arról, hogy mit szeretnek a legjobban a kutyákban. Kiderült a kutyák szemben a robotokkal hűségesek és van egyéniségük. A Paro választ ad arra, hogy bizony a robot hasznos lehet abban, hogy elősegítse a kommunikációt. Viszont ezzel szemben

vannak ellen vélemények is. A kritikusok azzal érveltek, hogy a robotokkal való szocializációs képességünket aláássa a biztonsághoz való kötődésünk.

9. VÉLEMÉNYEK A ROBOTIZÁCIÓRÓL

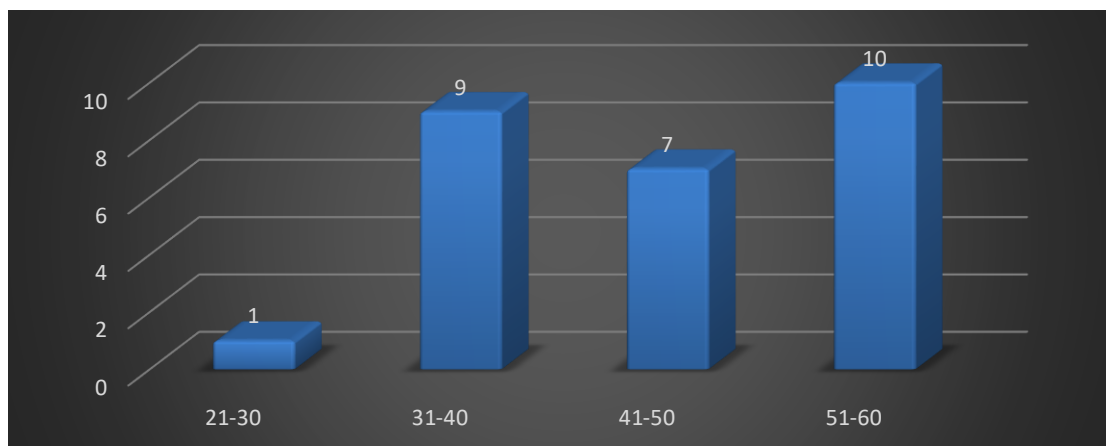
A saját három lépcsős kutatásomat már 2021-es év folyamán kezdtem el, amit elsősorban a Károli Gáspár Református Egyetem Állam és Jogtudományi Kar oktatói, dolgozói körében végeztem el. Majd ezt követte a vasúti üzem dolgozóinak a felmérése. Végül az egyetemi kar hallgatóit mértem fel legutoljára. Vizsgálom, hogy a különböző társadalmi (kor, végzettség szerinti) csoportok miként gondolkodnak robotokról. A kutatási területem három jól elkülöníthető csoportra bomlik. Az egyes alminták saját populációjukra nézve reprezentatívnak tekinthetők. Amit úgy értem el, hogy az egyetemi kar összes hallgatóját és tanárát felkértem a kitöltésre, csak úgy, mint a vasúti üzem dolgozóit. A primer kutatáson belül kvantitatív módszert alkalmaztam, amelynek keretében egy általam készített Google kérdőívet kellett kitölteni mind a három csoportnak. Az adatok elemzését először Excel programban, majd PSPP programban dolgoztam fel. Azért választottam ezt a három kutatási csoportot, mert a vasúti üzem dolgozói többnyire középfokú iskolai végzettséggel rendelkeznek, addig az egyetem hallgatói azért tanulnak, hogy a képzés végén diplomát, nyelvvizsgát, esetleg oklevelet szereznek, míg az oktatók igen magas szellemi nagysággal rendelkeznek.

Továbbá kvalitatív technikát is igénybe vettem. Ennek keretében egy-egy interjú alannyal készítettem mélyinterjút, tehát előre meghatározott kérdések mentén folyt a beszélgetés. Minden egyes vizsgált csoportból felkértem egy-egy személyt és velük online formában Teams alkalmazáson keresztül hajtottam végre. Annak érdekében készítettem interjút, hogy minél jobban megismerjem az adott szegmenst és, hogy jobban feltárjam a munkaerőpiaci attitűdjeiket.

9.1. VÉLEMÉNY EREDMÉNYEK

A vasúti üzem dolgozói közül 27-en töltötték ki a kérdőívet. A kutatásom során a válaszadók közül 25 férfi, ezzel szemben mindössze 2 nő töltötte ki a kérdőívet. A végzettség szerinti megoszlás igen érdekes. A vasúti üzem dolgozói 74,1%-a rendelkezik érettségi bizonyítvánnyal, szakképzettséggel 14,8%, míg felsőfokú iskolai végzettséggel csupán 11,1%-a rendelkezik. Ez összefüggésben van a munkahelyi beosztásokkal, ugyanis a 88,9% válaszolta, hogy ő alkalmazottként dolgozik a munkahelyén, addig alsó szintű vezetőként mindössze 7,4% közép vezetőként 3,7%-a dolgozik. A kutatás során rákérdeztem lakóhelyükre és a következő válaszokat kaptam. A válaszadók közül 6 választották Budapestet, az Egyéb város válasza 11 jelölés érkezett, míg az olyan községre, ami 1500 lakos feletti településre 9 fő válaszolt, és az 1500 lakos alatti községre mindössze egy

személytől érkezett válasz. A vasúti dolgozók inkább vidéki városokban, nagyobb községekben élnek. Továbbá rákérdeztem arra, hogy milyen a családi állapotuk. Ennél a kérdésnél előre megadott válaszok voltak. A válaszadók választhattak egyedülálló, párkapcsolatban élek vagy már esetleg házastársi viszonyban, valamint még az özvegy kategória volt megadva. A válaszadók 14,8%-a válaszolta, hogy még egyedülálló, 18,5% mondta azt, hogy már párkapcsolatban él. És 66,7% mondta, hogy már házastársi viszonyban éli a mindennapjait, túlsúlyban vannak, akik már házasok.



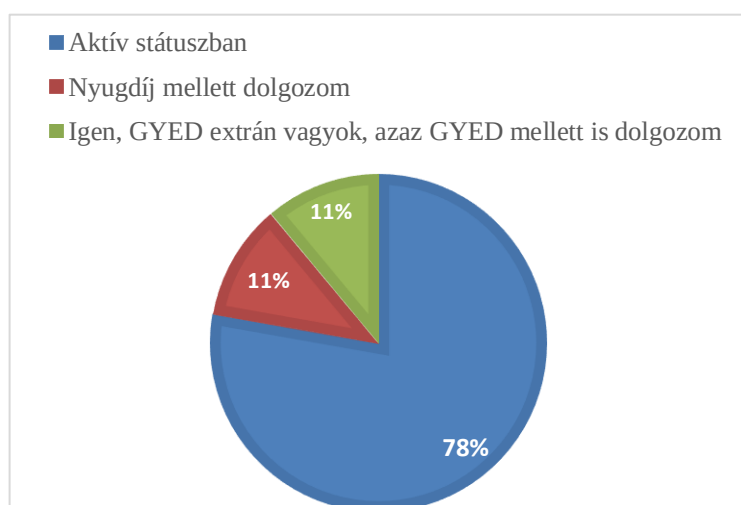
15. ábra: Életkor szerinti megoszlás

Forrás: Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

A grafikonról jól leolvasható, hogy a vasúti üzem dolgozó főleg 51-60 év közöttiek, valamint 31-40 év közötti kategóriába tartoznak. Nagyon kevés a húszas éveiket taposó dolgozó.

A második körben a tanárokat vizsgáltam, a kitöltők száma ebben a kategóriában a legkevesebb mind össze 9 egyetemi dolgozó töltötte ki a kérdőívet. A kitöltés során itt is túlsúlyban voltak a férfiak 55,5% -os kitöltéssel míg a hölgyek 44,4%-os arányban állnak a kitöltések számát tekintve. A kutatás során rá kérdeztem arra, hogy az egyetemen belül milyen beosztásban dolgozik ezen kérdésnél is előre megadott kategóriák közül tudtak a kitöltők választani. A kitöltők közül 5-en válaszolták, hogy oktatók ez 55,5% -os eredménynek felel meg arra válasza, hogy intézetvezető/helyettes mindössze 3 válasz érkezett ez 33,3%-nak felel meg míg szervezeti, adminisztráció eshetőségre csupán egy válasz érkezett ami 11,1%. Továbbá rákérdeztem arra, hogy a Károli Gáspár Református Egyetemen kívül is végez oktatási tevékenységet a válaszadók majd nem fele 44,4%-a válaszolta, hogy igen más egyetemen is vállal oktatást. A lakóhely szerinti megoszlásra, ami mind a három szegmensben megegyező kérdés volt hasonló arányokat tapasztaltam. Az egyetem oktatói, dolgozói közül a legtöbben Budapesten laknak mintegy 6 válasz érkezett. Míg a

megyeszékhelyen, egyéb városban egy -egy választ kaptam. Ugyan akkor az kari dolgozók közül igen kevesen élnek a községekben, mert a 1500 lakos feletti településen mindössze egyetlen egy választ kaptam. Eddig mind a két szegmens inkább fővárosban vagy városokban élnek. Az egyetemi karon dolgozók életkora nagyon magas. A 61-70 év közötti és a 31-40 év közötti kategóriára azonos kitöltési számokat kaptam mind a két esetben 3-3 válasz érkezett. Az 51-60 év közötti kategóriára, ami igen népszerű volt a vasúti üzem dolgozói körében a fennmaradó válaszadók közül ketten jelölték meg míg a 41-50 év közötti kategóriára már csak egy válasz érkezett.



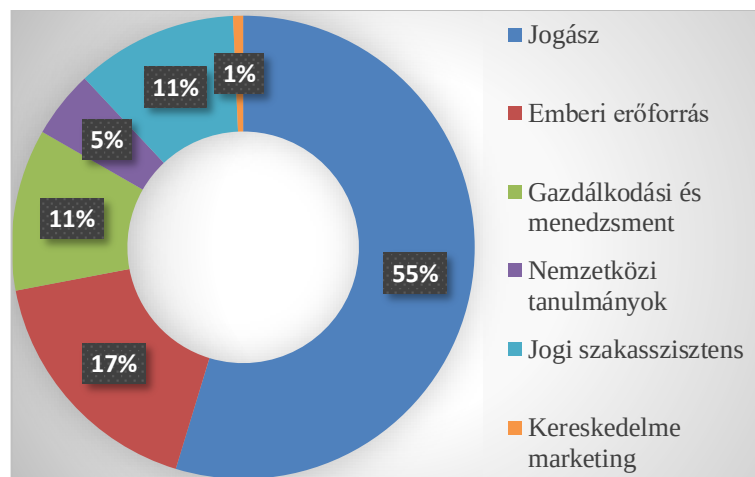
16. ábra: A státusz szerinti megoszlás

Forrás: Saját elemzés, saját szerkesztés

Az ábrán jó látható, hogy míg a vasúti üzem dolgozóinál szinte mind a 27 kitöltő aktív státuszban van. Addig az oktatók körében már 78% az aktív dolgozók száma. Valamint megjelentek új kategóriák, azaz a nyugdíj mellett is dolgozik, illetve a GYED mellett is. És mivel az egyetemi dolgozók igen magas átlag életkorúak, a nagy többsége házastársi viszonyban él a kitöltések arányában ez 88,8%-nak felel meg. Csak egyetlen egy válasz érkezett arra, hogy egyedülálló lenne.

A hallgatók közül volt a legnagyobb a kitöltési hajlandóság 150 hallgató töltötte ki a kérdőívet. A nemek szerinti megoszlás változott az előző két szegmenshez nézve. A hallgatók közül 107 volt lány, ez 76,7%-nak felel meg, míg férfi csupán 43 hallgató, azaz 23,3%. Ebből a 150 hallgatóból 105-en tanultak gimnáziumban az egyetemi éveiket megelőzően, ami 70%, ezzel szemben szakgimnáziumban 11 tanultak, ami 7,3%, és a szakközépiskolában 34-en tanultak, ami 22,7%.

Következő ábrán az látható, hogy a Károli Gáspár Református Egyetem Állam és Jogtudományi Karán melyik szakon folytatják a tanulmányaikat a hallgatók.



17. ábra: Szakok szerinti megoszlás

Forrás: Saját elemzés és szerkesztés

Jól leolvasható, hogy a kitöltők milyen arányban voltak jogász hallgatók 82 fő, őket követik az emberi erőforrás hallgatók 26 fővel, míg legkevesebb kitöltés 1 fő a kereskedelem marketingesektől érkezett. Továbbá rákérdeztem, hogy folytatnak-e kereső tevékenységet az egyetemi tanulmányaik mellett. A hallgatók 76,7%-a válaszolta, hogy az egyetem mellett kereső tevékenységet folytat, csupán 23,3%-a válaszolta azt, hogy nem dolgozik. Ezen felül rákérdeztem még a családi állapotukra is. Az előző két szegmenshez képest sokkal nagyobb volt az egyedülállók száma. Egyedülállónak 54 fő vallotta magát, ami 36%, de 61 fő válaszolta azt, hogy párkapcsolatban él ez a válaszadó diákoknak a 40,7%-a. Viszonylag kevesen élnek házastársi kapcsolatban, csupán 35 fő válaszolta, ami 23,3%. A továbbiakban rákérdeztem még az életkorukra, ami összefüggésben lehet azzal, hogy viszonylag kevesen élnek házastársi viszonyban. A válaszadók meghatározott kategóriák közül választhattak. 0-20 év közöttiek száma 18, de legtöbben a kérdőív kitöltésekor 21-30 év közöttiek voltak, ugyanis 73 fő válaszolt. 31-40 év közöttiek 25 fő és a 41-50 év közöttinek 26 fő vallotta magát. 51-60 év közöttinek mindösszesen 3 válasz érkezett. Nagyon érdekes, hogy 71-80 év közötti kategóriára egy választ kaptam, de a 61-70 év közötti kategóriára egy válasz sem érkezett. A diákok mind a három szegmenst nézve a legfiatalabbak. Az utolsó szocializációs kérdésként az volt, hogy milyen településen élnek. Az egyetemi hallgatók 53,3%-a, válaszolta, hogy a fővárosban él. Továbbá az egyéb városban 30%- a, a megyeszékhelyen csupán 6,7%-a válaszolt. Míg olyan községben, ahol 1500 lakos felett van 6,7%-a, valamint a 1500 lakos alatti település a válaszadók 3,3%-a mondta.

Az adatok feldolgozása és elemzése során arra a következtetésre jutottam, hogy az ún. független változók (azaz nem, kor, lakhely, családi állapot) szignifikánsan nem befolyásolják

mind a tanárok, mind a hallgatók, valamint a vasúti üzem dolgozóinak a véleményét robotizációs attitűdjeiket.

Az első az igazán lényeges kérdés, hogy a kiválasztott kutatási csoportok, hol vennék legjobban hasznát a robotnak. Ennél a kérdésnél előre megadott válaszok közül lehetett választani: irodában, autógyártásban, egészségügyben, vendéglátásban (éttermekben), épületek szobák takarításában, katonaságnál, mezőgazdaságban, raktározásban, valamint volt egyéb válasz kategória is, ahol a kitöltők leírhatták a saját véleményüket is. A vasúti üzem dolgozói közül 93,6%-a mondta, hogy az autógyártásban használná a robotokat. Ezt követi a raktározás: 77,8%-a választotta, majd a mezőgazdaság következik amire 17 fő mondta, hogy igenis alkalmazná a robotokat, ami 63%-nak felel meg, valamint a takarításban a válaszadók 59,3%-a választotta. Érdekesség, hogy a katonaságnál igen sokan alkalmaznák a robotokat, 48,1%-a mondta. Ugyanakkor az irodában a vasúti üzem dolgozóinak a 14,8%-a, az egészségügyben 25,9%-a és a vendéglátásban csupán 7,4%-a alkalmazná. Nos, miután ismertettem a vasúti üzem dolgozóit nézzük meg a tanárok válaszait. Az egyetemi oktatók, dolgozók valamennyien alkalmaznák a robotokat az autógyártásban és a raktározásban, ez 100%-os kiöltést jelent. Őket követi az egészségügy 77,8%-kal, majd a mezőgazdaságnál és a takarításnál ugyanannyi válasz érkezett, 66,7%. A tanárok a robotokat a legkevésbé alkalmaznák vendéglátásban, illetve a katonaságnál mind a két válaszra a válaszadók 33,3% mondta azt, hogy ő igenis alkalmazná ezen területeken a robotokat. Most nézzük az egyetemi hallgatók válaszait. A diákok 88,7%-a válaszolta, hogy az autógyártásban alkalmazná a robotokat. A raktározásra 110 db válasz érkezett ami 73,3%. Majd őket követi a mezőgazdaság, amire a válaszadó diákok 63,3%-a mondta, hogy ezen területen is igénybe venné a robot technológiát. Az egészségügyben a diákok csak nem fele alkalmazná a robotokat. Érdekes adat, hogy a takarításnál a diákok csupán 48%-a mondta, hogy igénybe venné a robotokat, ugyanakkor katonaságot, mint felhasználási területet 44% választotta. A legkevesebben itt is az irodában és a vendéglátásban használnák a robotokat: a kitöltők 23,3%-a mondta, hogy az irodában venné igényét ezen eszközöknek, és csupán 14,7%-a mondta, hogy a vendéglátásban venné hasznukat. Ezen szegmenseknél jól látható, hogy túlnyomórészt az autógyártásban és a raktározásban használnák. Majd ezt követi a mezőgazdaság és a takarítás. Ezen semmi meglepő nincsen, mivel már a robotokat a gyártásban már 60-as évek óta használunk, szinte a gyártási folyamatok nagy részét robotok végzik. A raktározás már napjainkban könnyen automatizálható folyamattá vált, a nagy raktározási komplexumokban már szinte robotok dolgoznak az ember helyet, jó lehet egy ember nem bírná fizikálisan a napi megrendeléseknek a magas számának a teljesítését. Az

egészségügyben mind a diákok és az oktatók használnák nagyobb arányban a robotokat, míg az üzemi dolgozók már sokkal inkább kevésbé fogékonyak. Pedig már az egészségügy területén igen hasznosak bizonyultak a robotok. Továbbá, ami számomra igen meglepő, hogy a diákok és a vasúti üzem dolgozói a hadseregben is alkalmaznák őket. Persze ezen eszközök nem arra lettek tervezve, hogy önmaguktól embereket öljenek, azt még mindig az ember dönti el, de figyelemfelkeltőnek tartom. Jobbára kutató és felderítő gépeket alkalmaznak. A takarításnál mind a három csoportban szintén magas a felhasználási arányuk. Ami meglepő, hogy a vendéglátásban mindegyik csoportnál a legkevesebb választ kaptam. Szerintem azért lehet, mert még ezen robotok nem elterjedtek a világon csak pár olyan étterem működik, ahol robot szolgálja fel az ételt vagy egy automata rendszer készíti azt. Továbbá arra tudok még gondolni, hogy egy vacsora keretében az ember személyes kapcsolatot teremt a pincérrel, és ez a kapcsolat teszi személyessé az ott eltöltött időt. Mi magunk is szívesen visszatérünk olyan helyre, ahol kedvesen udvariasan fogadnak bennünket vagy akár számunkra ízletes ételt főznek, ami dicséri a chef munkáját. Míg az egyetem példájából kiindulva, ahol egy humanoid robot kínálgatta az ételt, ez a kellemes pillanat inkább félelem felé tolódott el. De a La Dundi étterem esetében, ahol macskaszőrű robotok egészítik ki a személyzet munkáját már más a helyzet. Azon múlik, hogy hogyan néz ki a robot, de ugyanakkor az ember kölcsönhatásba tud lépni a humán személyzettel is. Az egyéb kategóriára igen kevés elemszámú válasz érkezett, és egymástól igen eltérő válaszokat kaptam még kutatási szegmensen belül is, így inkább bemutatom, hogy mire gondoltak a vasúti üzem dolgozói az egyetem oktatói és a hallgatói. A vasúti üzem dolgozói főleg a saját foglalkozási területüknek megfelelő választ adtak, azaz mozdonyvezetésnél és a szállítási folyamatokban használnák a robotokat, míg az oktatók a termelésnél és az élet szinte minden területénél használnák a technológiát. A diákok a tanárokkal összhangban a termelésnél, gyártásnál vennék igénybe a robotokat. De ugyanakkor számtalan más területen is alkalmaznák őket, ilyen volt például a környezet védelem, a titkos szolgálat, új épületek üzemeltetése.

A következő válaszlehetőségnél már teljes egészében pontos választ kellett adniuk, arról, hogy a saját életükben hol tudnák hasznosítani a robotizációt.

Mind a három csoport egymástól igen eltérő válaszokat adott. A hallgatók körében legnépszerűbb felhasználási terület az otthon volt. 38-an írták azt, hogy az otthon, lakás takarításában használnák, voltak olyanok, akik a főzésnél, ablakpucolásnál, a fűnyírásnál vennék be a robotokat. Ugyanakkor a vasúti üzem dolgozói is szívesen alkalmaznák a robotokat takarításra. Mivel ők igen specifikus csoport, így jobbára szintén a saját munkakörnyezetükben vennék igénybe a robotokat, például a forgalom szabályozásnál,

biztosító berendezéseknél. A pedagógusok szintén a munkakörnyezetükben használnák, ilyen volt az adatok feldolgozása, szövegleírás, szakirodalom gyűjtése és lefordítása. De a tanárok esetében semmilyen negatív válasz nem ért. A diákok és a vasúti üzem dolgozói esetében már megjelentek a negatív vélemények. Habár a számuk a sokasághoz elhanyagolható a diákok esetében mindössze 10 fő, a vasútnál dolgozóknál csak egy negatív válasz érkezett arról, hogy sehol sem használnák a robot technológiát. A válaszokból kiderülnek, hogy jobbra a fizikai, illetve a monoton munkavégzés kiváltására alkalmaznák a robotokat legyen az akár a munkahely, vagy a személyes otthonunk. Voltaképpen ezért is jöttek létre, hogy megkönnyítsék az emberek mindennapjait.

A kérdőíves vizsgálat egyes kérdéseinek elmélyítése érdekében három csoport egy-egy képviselőjével mélyinterjút is készítettem. Ezek az interjúk megerősítették a fenti eredményeket. A megkérdezettek ki kellett fejteniük a véleményüket, hogy első sorban fizikai vagy szellemi munkavégzésre használnák a robotokat. Ennek áttekinthetősége szempontjából az alábbi táblázatban ismertetem a kapott válaszokat.

6. táblázat: A 3 szegmens válaszai a robotok alkalmazás fényében

Egyetemi hallgató	Egyetemi oktató	Vasúti üzem alkalmazott
„Fizikai mindenképpen legfőképpen gyárakban tudnám elképzelni leginkább.”	„Én azt gondolom, hogy egyrészt a fizikai talán nyilván valóbb azok a folyamatok ismétlődőek könnyen leírhatóak, könnyebben felsorolhatóak amik, ilyen tevékenységi részekből állnak.” „Szellemi mondjuk ha már egyetemi oktató vagyok egy kutatáshoz információkat keresek mondjuk az interneten elérhető bizonyos adatbázisokban keresse meg ő nekem azt az információt, amit keresek”	„Nyilván én a fizikait mondanám.”

Forrás: Saját szerkesztés

Mind a három csoport képviselője esetében fizikai munka végzés során alkalmaznák inkább a robotokat, tehát könnyen standardizálható munkavégzésre használnák. Egyedül az egyetemi oktató esetében merül fel az a lehetőség, hogy szellemi munkavégzésre is használná őket mégpedig adatok gyűjtésére.

A következő vizsgált kérdés az volt, hogy a kutatási alanyok dolgoznának-e együtt a robottal. A kérdőív alapján az egyetemi dolgozók szinte mindegyike szívesen dolgozna együtt robottal, míg a diákok 54,7%-a és a vasúti üzem dolgozói 48,1%-a válaszolta ugyanezt. A vasúti üzem válaszadói közül 14,8%- a válaszolta azt, hogy nem szívesen dolgozna együtt a robottal, mivel az nem helyettesíti az embert, a hallgatók esetében 18,7%-a válaszolta ugyanezt. De ennél a szegmensben feltűnik még egy igen negatív válasz. Csupán az egyetemi hallgatók 2%-a válaszolta, hogy azért nem dolgozna együtt a robottal, mert félelmetesnek találja őket. Ott ahol bevezették a robotokat, gyártás, a szolgáltatóipar, vagy éppen az egészségügy a dolgozók igencsak megkedvelték őket. Elsősorban annak köszönhető, hogy a robotokat főleg barátságos formára tervezték, és a gépek pontosan a programjukhoz igazodva végzik a munkájukat.

Az interjúk esetében megkérdeztem az alanyokat arról, hogy ők a munkahelyükön használnak-e robotokat és a velük végzett munkáról való tapasztalataikról, valamint, hogy ők szívesen dolgoznának-e együtt egy ilyen géppel. A válaszok megegyeztek mind a három mélyinterjú esetében, hogy az érintettek a munkahelyükön egyáltalán nem használnak fizikai értelemben vett robotokat és mesterséges intelligenciát sem. De a velük való együttműködési szándékról igen eltérő véleményük volt.

A vasúti üzemi alkalmazott kifejtette, hogy azért nem dolgozna együtt egy robottal, mert nem helyettesíti az embert.

Alkalmazott: *„Egy probléma felmerülése esetén nem tudod vele megbeszélni.”*

A számos munkahelyen főleg a vasúti környezetben nagyon fontos a munkatársakkal való kommunikáció és a folyamatos egyeztetés pl. balesetelhárítás, jelzésadás, pálya és kocsihibák ezek olyan változó tényezők, amelyeket a hiba felmerülés pillanatában kezelni kell.

Az egyetemi hallgató már ennél komplexebb meghatározást adott, nála elő jött, hogy nagyon számít a munkakörnyezet és a robottípusa is:

Hallgató: *„Cuki kicsi robot kutyával kellene együtt dolgoznom akkor arra azt mondanám, hogy nagyon szívesen.”*

„Ha egy autógyárban lennék egy hangos izével akkor már nem biztos, hogy örülnék neki, de a technika szempontjából érdekelné és kipróbálnám.”

Míg ezzel szemben az egyetemi oktató már sokkal jobban kihasználná a technológia adta előnyöket.

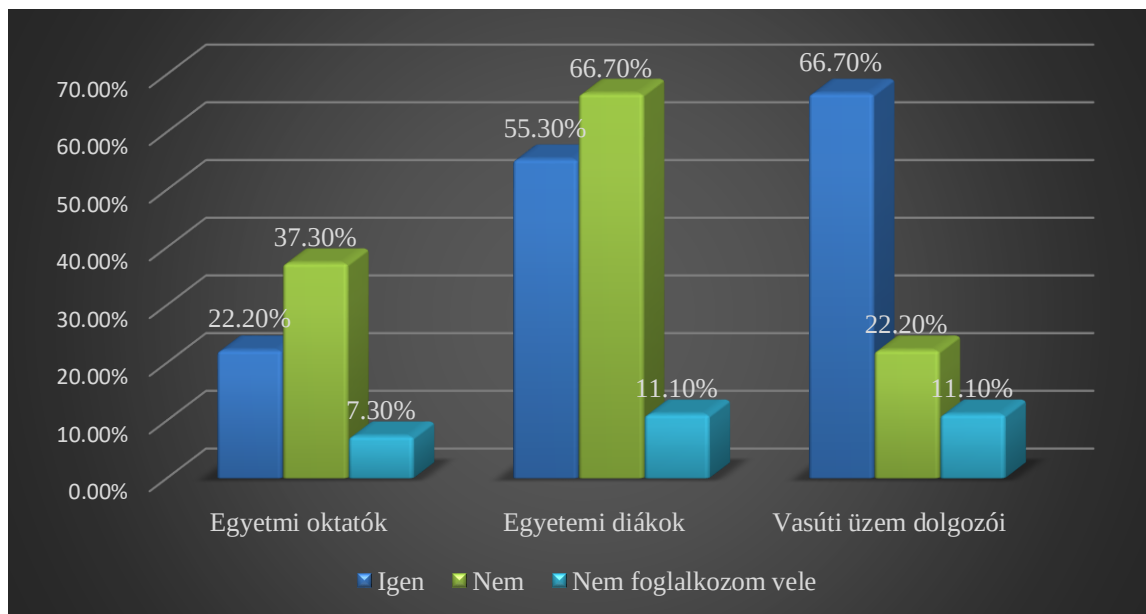
Egyetemi oktató: *„Igen szívesen dolgoznék együtt egy robottal. „*

„Én azt gondolom, hogy időt és energiát spórolnak meg. Azt gondolom, hogy ha a megfelelő feladatra a megfelelő robot van használva ami nem túl költséges, illetve a megfelelő mennyiségű munkát eltudja látni akkor az nekem segít.”

Mint ahogy a kérdőíves vizsgálat, valamint a mélyinterjúk során kapott eredmények is mutatják, hogy az egyetemi dolgozók sokkal szívesebben dolgoznának együtt egy robottal míg a vasúti üzem dolgozók kevésbé. A hallgatók megint köztes álláspontot foglalnak el. Esetükben sokkal inkább számít a munkakörnyezet és a robot típusa. Egyelőre az oktatásban, és a vasúti áruszállításban nem elterjed a robot technológia Magyarországon.

Az egészségügy egy komplex terület. Ebbe beletartozik a beteg ápolástól kezdve a műtétig minden. Erre a területre fókuszált a következő kérdés csoportom, ahol szintén előre megadott válaszok közül tudtak választani. 5 kategória volt megadva, és itt is érdekes eredmények születtek. Egybe hangzóan ki lehet jelenten, hogy a legtöbb jelölést az a kategória kapta, amikor a személyzetnek segít a robot olyan egyszerű tevékenységekben, mint a takarítás, kiszolgálás, eszközszállítás. A tanárok esetében 100%-a, a diákoknál 78,7%-a, a vasúti üzem dolgozóinál pedig a válaszadók 85,2%-a választotta. Ezzel szemben, amikor műtetre kerül a sor, bár az orvos vezérli a műtőrobotot, de nincs közvetlen kapcsolatban a beteggel, a diákok 44,7%-a, az egyetemi dolgozók 77,8%-a, a vasúti dolgozók 51,9%-a válaszolt igennel, hogy elfogadhatónak tartják a műtő robotok használatát. Szintén igen magas az e-intenzív osztályok kialakításának elfogadása. Az egyetemi hallgató polgárainak 63,3%-a míg az egyetemi dolgozók 88,9%-a, a vasúti alkalmazottak 70,4%-a fogadja el. A legkevésbé tartják elfogadhatónak a válaszadók ha az ápolói műveleteket robotokkal helyettesítik. A vasúti üzem dolgozóinál volt a legalacsonyabb az elfogadottság 11,1% míg a diákoknál 18%-a fogadja el az ilyen robotokat. Az oktatók körében 44,4%-a válaszolta azt, hogy elfogadja, de a saját szegmensét vizsgálva alacsonynak mondható az elfogadottság mértéke. A vizsgált csoportok közül az egyetemi dolgozók voltak a legelfogadóbbak az egészségügyben használt robotokkal, ugyanis egy válasz szem érkezet arra, hogy nem bíznának olyan egészségügyi ellátásban, ahol robotok dolgoznak. Míg a vasúti üzem alkalmazottak 11,1% -a válaszolta, addig az egyetemi hallgatók 12,7%-a nem bízik ilyen ellátásban. Ezen kérdéskörökből is kitűnik, hogy akkor legelfogadottak ezek a szegmensek az orvoslásban használt robotokkal, ha kiegészítő feladatokat látnak el. Míg igen alacsony volt az ápolói műveletek használatakor az elfogadottság. Mint ahogy már korábban írtam, még nem létezik a szuper nővér robot, ami szinte mindenre képes. Jobbára olyan robotokat használnak, mint a Paro vagy Pepper, habár létezik egy olyan robot, ami képes egy embert is cipelni, de csak annyit tesz, hogy kiemeli a beteget az ágyból és beülteti a székbe.

A robotizáció kapcsán mindig felmerül az a kérdés, hogy vajon mi fog történni a humán munkaerővel, ha tömegesen robotizálják a munkahelyeket. A következő kérdésnél a munkanélküliségre kérdeztem rá és a válaszok „igen”, „nem” és a „nem foglalkozom vele” voltak.



18. ábra: Tömeges munkanélküliségtől való félelem

Forrás: Saját elemzés, saját szerkesztés

Az ábrán leolvasható, hogy ez a három szegmens miként gondolkodik a robotizáció miatt kialakuló munkanélküliségről. Legkevésbé az egyetemi dolgozók félnek egy munkanélküliségtől. Szemben a diákok, akik 55,3%-a mondja azt, hogy tömeges munkanélküliség lesz a robotok használatával, míg a vasúti üzem dolgozói félnek a legjobban a munkanélküliségtől. Ez való igaz, hiszen nagyrészüik középfokú iskolai végzettséggel rendelkezik, és általában az automatizáció az alacsony képzettségű munkákat fenyegeti. A diákok megosztóak, de ez azért lehet, mert még tanulnak, nem rendelkeznek felsőfokú végzettséggel.

Az interjúk keretében számos kérdésen keresztül foglalkoztam azzal, hogy miként alakul a munkanélküliség, a munkaerőpiacra milyen hatást gyakorolnak a robotok és, hogy a munkaerő piaci szereplők féltik-e esetleg az állásukat.

Mint ahogy az ábra is 18. ábra: Tömeges **munkanélküliségtől való félelem** mutatja, hogy a vasúti dolgozók vélik azt, hogy tömeges munkanélküliséget fog okozni a robotizáció. A mélyinterjúk során az interjú alanyok megerősítették a fenti képeket. A vasúti alkalmazott volt a legborúlátóbb mint a három csoportot figyelembe véve.

Alkalmazott: „*Negatív hatással van, megvesz egy gépet és tovább bírja mint egy ember nem megy el betegállományba.*” Minden képen a szakmunkát veszi el.”

Ezzel szemben az egyetemi dolgozó sokkal pozitívabban nyilatkozott a robottechnológia munkaerőpiaci hatásáról.

Egyetemi oktató: „*Én azt gondolom, hogy a robotizáció mindenképpen a munkaerőpiac átalakulásának lesz a következménye. Ugye ez már zajlik is. Úgy ahogy annak idején a gépesítés is minden területén gyakorlatilag átalakítja a munkaerőpiacot. Akár a mezőgazdaságra gondolunk, hogy mennyire kevesebb emberre van szükség azért, mert a gépek nagyon sok mindent elvégeznek. Tehát én azt gondolom, hogy átalakítja és hatással van de nagyon sok minden van, amit nem fogunk robotokkal ellátni. Jelenleg a technológia nem annyira olcsó, hogy mindent ezek csináljanak. Szerintem átalakítja, de ez egy lassú folyamat és nem hiszem, hogy munkanélküliséget okoz, hanem egyszerűen más feladatok jönnek majd létre.*”

Az interjú keretében az egyetemi hallgatóból inkább vegyes érzéseket, gondolatokat váltott ki ezen kérdés.

Hallgató: „*Szerintem vegyes mert valahol nagyon nagy könnyebbiséget ad, hogy bizonyos dolgokat a robotok el tudnak végezni.*”

„*Mondjuk például, amit én sokszor szoktam végezni az ilyen számítógépes háttér munka és az biztosra állítom, hogy egy programmal azoknak egy része amiket én csinállok kézzel azokat egy robot másodpercek alatt megtudná csinálni megfelelő programmal. Ilyenekben abszolút nagy segítség lehetne viszont nyilván kérdés mi marad nekem, hogy én mit csináljak meg.*”

Összeségében az a kép rajzolódik, hogy az egyetemi dolgozók sokkal elfogadóbbak és kevésbé tartanak esetleges tömeges munkanélküliségtől, amit a robotizáció válthat ki, és a vasúti üzem dolgozói sokkal jobban tartanak ettől a hatástól, de a hallgató esetében is megjelentek a negatív hangok. Arra kérdésre, hogy féltik-e esetleg az állásukat. Mind a három alany esetében azt a választ kaptam, hogy nem. A vasúti üzem dolgozónál nagyon sok környezeti tényező befolyásolja a munkáját. Az egyetemi dolgozó esetében aki egyházi feladatokat is ellát, így főképp emberekkel beszélget nem gondolja, hogy ő kiváltható lenne robotokkal. Ugyanakkor a hallgató sem félti jelen esetben a marketinges munkáját.

Tovább vizsgálva a munkaerőpiaci folyamatokat az interjúk keretében kitértem a jövőre is, hogy milyen új szakmák jöhetnek létre. Itt is érdekes eredmények születtek.

Már a hallgató esetében kétes dolog volt, mert elvesz bizonyos munkákat, de bizonyos újak jönnek létre:

Hallgató: „*Új szakmák jönnek létre.*”

„Ezt valakinek be kell programoznia valakinek ki kell találnia, meg kell csinálnia és ahhoz kell ember. Meg persze az ellenőrzéshez, fenntartáshoz, javításhoz minden ilyenhez kell és ebből a szempontból vannak új szakmák szerintem.”

Az egyetemi oktató szerint is jöhetnek létre új foglalkozások vagy a meglévő munkaköröknek lesz több feladatuk. Illetve felmerült azon gondolat, hogy az embereknek az ideje felszabadul és lesz idejük egyéb tevékenységet végezni.

Egyetemi oktató: *„Nem tudom új szakma-e vagy csak specializáció tehát azt gondolom, hogy a különböző fejlesztő mérnökök között erősödni fog vagy specializálódni fog robotika. Tudom ez már most jelen van de minél fejlettebbek ezek a robotok annál specializáltabb tudású mérnökökre lesz szükség hasonlóan különböző szerelési munkálatokat végző szakemberekre lesz szükség karbantartásokhoz is.”*

A vasúti dolgozó ugyan akkor teljesen másképp vélekedett egy igen negatív és borúlátóbban látja a jövő munkaerőpiaci alakulását.

Alkalmazott: *„Nyilván ezeket karban kell tartani, de valószínűleg erre már meg van az emberi munkaerő.”*

Nem tudom, hogy új szakma egy programozó egy ember aki ezeket összerakja nem gondolom, hogy ezek új szakmák. Nem gondolnám új szakmának.

Egy mechanikai műszerész, aki összerakja ezeket nem új szakma ezt gondolom.”

A soron következő kérdés a kérdőívben is rejtett magában érdekességeket. Ennél a kérdésnél a robotállatok volt a téma, még pedig ezen eszközök helyettesíthetik-e a házi kedvenceinket. A pontosabb válaszok érdekében alkalmaztam egy robot kutyát ábrázoló képet. Mind a három szegmenset kiértékelve megállapítható, hogy ezek az eszközök sohasem fogják a házi kedvenceinket helyettesíteni. A kari dolgozók 88,9%-a, a vasúti dolgozók 96%-a, míg az egyetemi hallgatók 98%-a válaszolta azt, hogy nem fogják ezen eszközök átvenni a házi kedvenceink helyét. És jól gondolják, mert az egészségügyben már bemutattam, hogy a kísérletek során nem tulajdonítanak neki állati jogokat a robot kutyáknak a résztvevők.

Ezután jövő kérdésnél négy állítással kapcsolatban 1-től 5-ig terjedő skálán vizsgáltam meg a válaszadók attitűdjeit. (1 jelölte a leginkább nemet az 5 szám pedig a leginkább igent). Az első állításom az volt, hogy félek egy olyan háborútól, amelyet robotok fognak megvívni. Nos nincs egyöntetű válasz a vizsgált csoportokban. A hallgatók az 1-es számra 37,3%-a válaszolt, míg az ötökre 26,7%. Az egyetemi oktatók 22,2%-a, ezzel szemben ötös értékre 11,1%-a voksolt. Míg a vasúti üzem dolgozói a leginkább nem értékre 33,3%-a válaszolt míg a leginkább igenre 18,5%-a. Nincs egyöntetű válaszadás. Talán a vasúti üzem dolgozóinál, mert a válaszadók kétszerese választotta az egyes számot. Az az igazság, hogy még a robotok

igen messze állnak attól, hogy önmaguktól öljék meg a célpontjaikat. „A második kijelentés így hangzik a robotok inkább segítik az életünket az emberiséget szolgálják”. A leginkább igen válaszok arányát vizsgálom ezek sem billentik el a mérleg nyelvét egy irányba. A vasúti üzem dolgozói 25,9%-a, az egyetemi oktatók 22,2%-a, a kari hallgatók 18,7%-a gondolja azt, hogy a robotok inkább segítik az életünket. Jó lehet ezen eszközök megjelenése csökkenti bizonyos munkaköröknél a humán munkaerőt, de ugyanakkor használatukkal könnyebbé válnak a monoton feladatok. A harmadik állításom így hangzik: „a robotok lehetnek társak az életünkben, akár az ember.” Ennél a feltételezésnél már igen egyoldalú a válaszok megoszlása. A tanárok szegmensét vizsgálva a válaszok 77,8% található meg az egyes értéknél, tehát nem. Míg a vasúti üzem dolgozóinak 59,3% és az egyetemi hallgatók 56,7%. Napjainkban ma már a robotokkal képesek vagyunk interakcióba lépni főleg a humanoid robotokkal. De ezen gépek csak arra tudnak választ adni, amennyiben beszéd funkcióval el vannak látva amire beprogramozták őket. És ezen beszélgetések igen érdekesek mivel többnyire nehezen kommunikálnak. És nem merítik ki ezen eszközök az erény barátság fogalmát, sőt még viszonzni sem tudják az emberek érzéseit csak annak tűnik. A legutolsó állításom arról szólt, hogy a „robotizáció elszemélyteleníti az emberi kapcsolatokat”. A legegységértelműbb szegmens ennél az állításnál az egyetemi oktatók voltak. Az 1 értékre, ami nemet jelölte a válaszok 44,4%-a került. A vasúti dolgozók 22%-a, a felsőoktatás hallgatói 12%-a jelölte meg az egyes értéket. Nos, ez is igen megosztó. Tulajdonképpen nem fogják csökkenteni az emberek közötti kommunikációt, sőt némely esetben még előrébb is mozdítja.

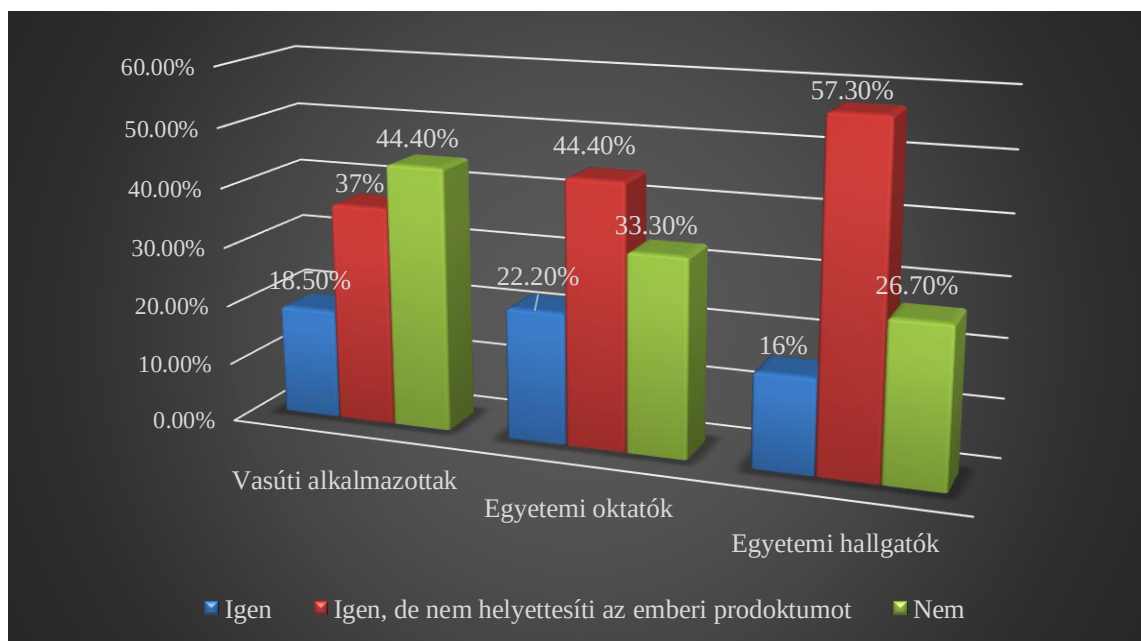
A következőkben két kérdést boncolgatok. Még pedig arról, hogy az emberek szívesen látogatnak olyan éttermet, ahol a robot szolgálja fel az ételt vagy maga a robot készíti el. Ennél a két kérdésnél is megvoltak adva a válaszok, mégpedig „igen”, „nem”, valamint „nem tudom”.¹⁵

Az egyetemi tanárok annál a kérdésnél, hogy szívesen látogatnának olyan éttermet, ahol robot szolgálja fel az ételt a válaszadók 77,8%-a válaszolt igennél, míg az egyetemen tanulók 44,17%-a, és a vasúti dolgozók 40,7%-a jelölte igennel a kérdést. A nem válaszok igen kis arányt képviselnek. A vasúti alkalmazottaknál 48%, a hallgatóknál 28%, míg az egyetem dolgozóinál 11,1%. Érdekes most megnézni ugyanezen válaszok változását amikor az a kérdés, hogy „szívesen látogatnának olyan éttermet ahol robot készítik az ételeket”? Változnak a válaszok arányai. Az egyetemen dolgozók 33,3%-a, a hallgatók 26%-a, és a vasúti üzem dolgozói 29,6%-a válaszolt igennél. Már nem akkora az érdeklődés, mint egy

¹⁵ Izgalmas, hogy ez a kérdés a COVID előtt lett feltéve.

robot pincér esetében. A vasúti dolgozók 63%-a válaszolt nemmel, míg az egyetem hallgatói 53,3%-al, és a felsőoktatási intézményben a dolgozók 55,6%-a válaszolt nemmel. Ez igen meglepő, mivel a pincér fizikai munkát végez, addig egy szakács már már egy műalkotást alkot, kevésbé tudjuk elfogadni vagy esetleg találjuk érdekesnek, sőt idegenkedünk tőle.

Az utolsó előtti kérdésnél azt vizsgáltam, hogy a válaszadók kíváncsiak lennének-e egy olyan műalkotásra, amit robot készít.



19. ábra: Robot által készített műalkotás

Forrás. Saját szerkesztés a kapott adatok alapján

A diagramokon látszik, hogy a kutatási csoportok hogyan vélekedtek ennél a kérdésnél. A válaszokon látszik, hogy többségében voltak azok, akik kíváncsi rá, de nem helyettesíti az emberi produktumot igaz mind a hallgatókra és az őket oktató tanárookra. De a vasúti üzem dolgozóinál többségében vannak azok, akik nem kíváncsi ezekre az alkotásokra. Nos, miután kifejtettem, ezen alkotásokat igaz robotok készítik, de emberek programozzák be őket és gondoljunk arra, hogy mit mondott Oliver Deusson kijelentésére: egy gép sosem lesz személy, csak megpróbálták utánozni miként készít rajzot. A gépek maguktól nem tudnak rajzolni vagy akár zenei műveket alkotni, hiszen nincs érzésük és személyiségük.



20. ábra a Walt Disney humanoid robotja, és a Paro robot

Forrás (Neira, 2020), Flippov Scientific Foundation¹⁶

És végezetül elérkeztünk a kérdéseim legvégére. Az utolsó kérdések egy-egy robotot ábrázoltak a Walt Disney humanoid robotját, a másik kép pedig a Paro robotot, a képek alatt 1-től 5-ig terjedő skála volt. Az első képnél szerepelt a Walt Disney robotja alatta az alábbi kategóriákkal. (1 nem félelmetes, 5 nagyon félelmetes):

A második képen volt található Paro és alatta következő skálával (1 egyáltalán nem aranyos, 5 nagyon édes). Mind a három szegmens viszonylag eltérően reagált a képek láttán. A hallgatókat nem nagyon osztotta meg, hiszen rögtön az első képnél 35,3%-a értékelte nagyon félelmetesnek, ugyanakkor a fóká robotot 26%-uk vélte nagyon aranyosnak. Az egyetemi dolgozók, oktatók már kevésbé találták ijesztőnek a humanoid robotot, mindössze 22,2% vélte annak. De a terápiás robotot 44,4%-uk értékelte aranyosnak. És végül ennél a kérdéseknél a vasúti üzem alkalmazottai voltak legjobban megosztva. Félelmetesnek mindössze 18,5%-a vélte és a másik robotot 29,6%-a gondolta aranyosnak. Ez a kérdést azért szándékoztam feltenni, mert bizonyítani akartam a borzongások völgyét. Jó látható, hogy nagyobb arányban tartják aranyosnak a Parot ezek a szegmensek, míg a nagyon emberszerű robotot inkább ijesztőnek tartják.

9.2. VÉLEMÉNYEK ÖSSZEGZÉSE

A kutatásom nem arra világított rá, hogy a különböző korú személyek miként vélekednek esetleg elfogadóbbak-e a robotokkal, hanem sokkal inkább az rajzolódik ki, hogy inkább azok elfogadóbbak a modern technikával, akik magas képzettségűek. Jelen esetben az egyetem dolgozói, tanárai, hiszen az egészségügyi kérdésnél senki sem jelölte be azt a választ, hogy nem bízik olyan egészségügyi ellátásban, ahol robotokat alkalmaznak, illetve náluk volt egyedül az tapasztalható, hogy igen szívesen dolgoznának együtt a robottal. Valamint ők

¹⁶ Flippov Scientific Foundation <https://www.filippov.info/resources.html>

voltak azok akik szerint nem fog tömeges munkanélküliséghez vezetni a robotok alkalmazása. Ezen tényezőket a mélyinterjú során is megtapasztaltam. Az egyetemi oktató használná igen sokrétűen a robottechnológiát, míg a másik két alany csak fizikai munkavégzésre. A fennmaradó másik két szegmens már nem volt ennyire derűlátó. Náluk mind az egyéni válaszadásoknál, a robottal való közös munkánál, a munkanélküliség kérdésében már igen negatív vélemények születtek. Érdekesség még számomra, hogy magánéletben jobbára kisegítő feladatoknál használnák a technológiát.

10. ÖSSZEGZÉS

Összegezvén a leírtakat láthattuk, hogy a robotokat mindennapi életben egyre gyakrabban használjuk. Kezdetben még csak a gyártásnál, termelésnél vettük igénybe őket, majd egyre jobban teret nyernek a szolgáltató iparban, az irodai környezetben, ahol hatalmas adatbázisokon tudnak dolgozni, egészségügyben, ahol interakcióba lépnek a személyzettel, a betegekkel és azok hozzátartozóikkal. Az elmúlt néhány évtizedben a robotok hatalmas fejlődésen mentek keresztül, és napjainkban már a humanoid robotok kölcsönhatásba is tudnak lépni az emberekkel. Felettébb érdekes, hogy az empirikus kutatás keretében pusztán makroökonómiai mutatókat figyelembe véve nem mondható, ki egyértelműen, hogy bármi féle hatással lennének a gazdaságra és a munkaerőpiacra. Az első hipotézisem, ami feltételezte, hogy a fejlettebb országokban nagyobb a robotizáció ezt a 27 tagállamot lefedő vizsgálatom, ami makroökonómiai adatokat alkalmazott nem talált összefüggéseket. A csoportokban már eltérő eredmények születtek. Bizonyára lesz hatásuk a foglalkoztatásra, hiszen a csoportos eredmények többségében pozitív korreláció volt a közép szintű végzettségre. Nem azt jelenti, hogy a robotok, automatizált rendszerek bevezetésével már másnap tömegek kerülnek utcára, nem, közel sem erről van szó. Hanem ezen munkák kevesebb embert fognak foglalkoztatni a jövőben, de ezzel szemben más munkalehetőségek is megjelennek, hiszen a robot munkáját ellenőrizni kell, és sokkal magasabb képzett munkákat tudnak majd az emberek ellátni. Ezzel megcáfoltam azon állításomat, amit a második hipotézisként feltételeztem, hogy a fokozott robotizáció fokozott munkanélküliséghez vezet. És ebben, hogy a munkavállalók ne tapasztalják meg a munkanélküliséget a cégekre, valamint az oktatási rendszerre úgy gondolom, hogy igen jelentős szerep fog hárulni. Sok cég nagy hangsúlyt fektet a vállalati értékteremtésbe, azaz átképzést biztosít a munkavállalóinak. A dolgozatban megvizsgálhattuk, hogy mire képes a modern technológia akár újságcikket képes írni, vagy esetleg projekt munkák bizonyos fokú automatizálása is lehetséges vagy akár képes egy festmény, vagy épp egy zenei mű megalkotására. És ma már akár egy humanoid robottal is lehet együtt dolgozni, ami újabb kihívások elé állítja mind az alkalmazottakat, mind a szolgáltatót igénybe vevőket. Mind ahogy az egészségügyben kifejtett példán keresztül minél emberibb hatást kelt a robot az emberek, annál jobban idegenkednek tőle. A humán robot és ember közti interakcióra számos más példát is el lehet mondani. Groningeni egyetem kutatói azt vizsgálták, hogy a humán robot étteremben történő alkalmazása milyen hatással van a fogyasztásra. Azt tapasztalták, hogy a kutatás során fogyasztható sajtból az alanyok többet vásároltak, amikor a robot szolgált ki őket. Ugyanakkor idegenkedtek is a robottól, mert nagyon emberszerű volt. A robotizáció nagy ugrását a mesterséges intelligencia

jelenti, elképesztő, hogy ezen algoritmus mire is képes gondoljunk csak a Qiull-re, ami adatbázisokat elemez, vagy épp a IBM Watsonjára. Páratlan eszközök, de csak olyan feladat végrehajtására képesek, ami tökéletesen ismernek. Hiszen láthattuk, hogy Watson nem boldogult olyan környezetben, ahol hiányos adatokat kellett volna elemeznie. És szinte minden ma használatban lévő robotra igaz. James Barrat, aki a *Our Final Investion* című könyv szerzője egy kutatást készített arról az általános mesterséges intelligencia jövőjét illetően. Arra kérte meg az informatikusokat, hogy válasszanak négy lehetséges opció közül, hogy mikor fog megvalósulni az ember szintű mesterséges intelligencia. A 200 válaszadó közül 42% gondolta úgy, hogy 2030-ra, 25% úgy gondolja, hogy 2050 re fog elkészülni, míg az alanyok 20% úgy véli, hogy 2100-ig kell minimum várni. Csupán 2% válaszolta azt, hogy sohasem fog ilyen szintű mesterséges gép megvalósulni (Ford, 2015, p.251.). Ebből is látszik, hogy a szuper gépre még legjobb esetben is évtizedeket kell várni. Nem valószínű, hogy a robotok vagy valamilyen mesterséges intelligenciával felszerelt eszköz az emberiség ellen fordulna. Jóllehet, hogy már a hadseregben is megjelennek robotok, de nincsenek teljesen autonóm gépek. Egyetlen robot sem képes teljesen emberi utasítás nélkül működni. A katonai felhasználásuk olya területekre összpontosul, mint például a mobilitás, logisztika, járművek karbantartása, vagy épp a felderítés. Itt alkalmazzák az autonóm funkciókkal rendelkező gépet, ugyebár a kezelő kognitív képességei nem mérvadóak. Az ilyen gépek programozott manőver segítségével képesek önállóan fel- és leszállni. Az automatikus cél felismerő rendszerek segíthetnek a gyorsan mozgó célpontok kiválasztásában, és nyomonkövetésben. De a végső döntés az ember kezében marad. Még nincsenek használatban olyan robotrendszerek, amelyek önállóan saját gondolattól vezérelve bármiféle befolyás nélkül támadnák meg az ellenfeleiket. A katonaságnak fenntartásai vannak a teljes autonóm harci robotok alkalmazásával. Ezek a mesterséges eszközök csak annyira jók, amennyire pontos adattal vannak ellátva. Habár igen jók abban, hogy irgalmatlan nagy strukturálatlan adathalmazban képesek megtalálni az összefüggéseket, de nem tudják kontextusban megragadni a valóságot és döntést sem tudnak hozni. A robotok nem önállóak és nem tudnak döntést sem hozni, nincs meg az egyéniségük, mint nekünk embereknek meg van. A döntés az emberi gondolkodásmód része, végeztek egy kutatást, hogy az emberek mikor hajlandóak megváltoztatni a döntéseiket. Ha a robot autoriter szerepet fett fel akkor nem voltak hajlandóak rá hallgatni, de ha segítő társként funkcionált, akkor már hajlandóbbak voltak.

Átvehet és át is vesz feladatokat, de az embert nem szorítja ki. Új sokszor komplexebb, magasabb szintű feladatokat kap. A végső döntéseket a célokat az ember határozza meg. A robotok legfeljebb az önálló munkavégzéshez szükséges egyszerű, jó paramétereztető,

operatív döntéseket hozzák meg. Az a meglátásom, hogy a robot nem fogja átvenni az ember szerepét, soha nem lesz olyan, mint egy ember. Jobbára automatizált folyamatoknál használjuk őket, de ezen területeket alaposan ismerni kell: jó kódolás szükséges, ha netalántán nem várt tényező éri a gépet. egyszerűen nem tud mit kezdeni a kialakult helyzettel, míg az ember tud reagálni a környezeti ingerekre, a változásokra.

IRODALOMJEGYZÉK

Szakirodalom

beta stories – Dokus zur Zukunft (2021. május 27.) *So helfen uns Roboter bei der Pflegekrise* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7n2-enDi5tc> (Letöltve: 2021. május 28.)

Borjas G. J. - Freeman R. B. (2019) *From Immigrants to Robots The Changing Locus of Substitutes for Workers* Russell Sage Foundation 05. 05. 2019. https://www.jstor.org/stable/pdf/10.7758/rsf.2019.5.5.02.pdf?refreqid=excelsior%3A7c4a218484fd7175d52d61f36fae361c&ab_segments=&origin=&acceptTC=1 (Letöltve 2022.10.05.)

Carson, D. (2021) A struggling Dallas restaurant is now using robots to serve customers, *In CHRON*. 08. 09. 2021 <https://www.chron.com/food/article/Dallas-restaurant-La-Duni-robots-singing-servers-16444156.php>

Dauth W. - Findeisen S. - Suedeken J. - Woessener N. (2019) *The Adjustment of Labor Markets to Robots* 03. 12. 2019. <https://sfndsn.github.io/downloads/AdjustmentLaborRobots.pdf> (Letöltve: 2022.10.06.)

Davenport T. H. - Barth P. – Bean R. (2012) How ‘Big Data’ Is Different. *MIT Sloan Management Review*. 30. 07. 2012. <https://sloanreview.mit.edu/article/how-big-data-is-different/>

Drake D. (2015) *Robots Advance: Automation in Burger Flipping and Beyond*. Wharton University of Pennsylvania. 19. 08. 2015 <https://globalyouth.wharton.upenn.edu/articles/robots-advance-automation-in-burger-flipping-and-beyond/>

Erdei E. (2019) Az Ipar 4.0 fejlődése, használata, és kihívásai napjainkban. *Acta Carolus Robertus*, 9. évf. 1. sz. pp. 49-63. https://epa.oszk.hu/02400/02498/00017/pdf/EPA02498_acta_carolus_robertus_2019_01_049-063.pdf (Letöltve: 2021. október 13.)

Ford M. (2015) *Robotok Kora*. HVG Kiadó Budapest

Greatz G. – Michaels G. (2017) *Robots at Work* London School of Economics and Political Science 11. 11. 2017.

- https://eprints.lse.ac.uk/87218/1/Graetz_Michaels_Robots%20at%20work.pdf
(Letöltve: 2022.09.30.)
- Grove E. (2018) Augmented human intelligence is changing health care for the better, experts say, *Mayo Clinic*. 26. 11. 2018
https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/augmented-human-intelligence-is-changing-health-care-for-the-better-experts-say/?mc_id=us&utm_source=newsnetwork&utm_medium=l&utm_content=content&utm_campaign=mayoclinic&geo=national&placementsite=enterprise&cauid=100721
Letöltve: 2022 április 01.
- Hiroko T. (2011) For sushi chain, conveyor belts carry profit, *Financial Express*.07.01.2011
<https://www.financialexpress.com/archive/for-sushi-chain-conveyor-belts-carry-profit/732028/>
- IFR (2021) *Chapter 1 reviews definitions and classifications of industrial robots and service robots*.
https://ifr.org/downloads/press2018/WR%20Industrial%20Robots%202019_Chapter_1.pdf
(Letöltve: 2022. március 22.)
- IFR (2021) *World Robotics* 28. 10. 2021.
https://ifr.org/downloads/press2018/2021_10_28_WR_PK_Presentation_long_version.pdf
(Letöltve: 2022. március 22.)
- Jäger A. – Mor C. - Som O – Zanker C. (2015) Analysis of the impact of robotic systems on employment in the European Union Karlsruhe University of Applied Sciences
<https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/102680/Analysis%20Robotics.pdf>
(Letöltve:2022. 10. 02.)
- Keszey, T- Tóth R. Zs. (2020) Ipar 4.0 az autóiparban a fehér és kék galléros munkavállalók technológiaielfogadás aggályai. *Vezetéstudomány/Budapest Management Review*.
<http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/5711/1/376-Article.pdf>
(Letöltve: 2021. szeptember 4.)
- Klenert D. – Macias F.E. – Antón J. I. (2022) Do robots really destroy jobs? Evidence from *Europe Economic and Industrial Democracy* 26. 01. 2022.
<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/0143831X211068891>
(Letöltve: 2022. szeptember 30.)

- Lohr S. (2021) What Ever Happened to IBM's Watson? *In The New York Times*. 16. 07. 2021. <https://www.nytimes.com/2021/07/16/technology/what-happened-ibm-watson.html>
- Malloy T. (2020) Mayo researches create, test AI to improve EKG testing for hypertrophic cardiomyopathy. *Mayo Clinic*. 18. 02. 2020 <https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/mayo-researchers-create-test-ai-to-improve-ekg-testing-for-hypertrophic-cardiomyopathy/>
(Letöltve: 2022.április 1.)
- Marian R. Banks DNS, Lisa M. Willoughby, PhD, and William A. Banks, MD (2007 január 7) Animal-Assisted Therapy and Loneliness in Nursing Homes: Use of Robotic versus Living Dogs. *Journal of the American Medical Directors Association Original Studies*, pp. 173-177 https://web.archive.org/web/20140704171226id_/http://robots.nu/assets/DownloadPDF/Animal-Assisted-Therapy-and-Loneliness-in-Nursing-Homes-Use-of-Robotic-versus-Living-Dogs-PIIS1525861007005166.pdf
(Letöltve: 2022. március 19.)
- Nagy T. (2020) A jövő kihívásai: robotok és mesterséges intelligencia az alapjogi jogalanyiség tükrében. *Magyar Tudományos Akadémia, MTA Law Working Papers* 2020/6. http://real.mtak.hu/121722/1/2020_6_Nagy.pdf
(Letöltve: 2022.április 12.)
- Robinson M. (2016) This robot-made pizzain Silicon Valley should terrify Domino's and Pizza Hut, *In Insider*. 09. 09. 2016 <https://www.businessinsider.in/This-robot-made-pizza-in-Silicon-Valley-should-terrify-Dominos-and-Pizza-Hut/articleshow/59365658.cms>
- Shein E. (2013) Businesses adopting robots for new task, *Computerworld*. 01. 08. 2013. <https://www.computerworld.com/article/2484376/businesses-adopting-robots-for-new-tasks.html>
- Simon M. (2015) This Incredible Hospital Robot Is Saving Lives. Also, I Hate It. *Wired*. 18. 02. 2015 <https://www.wired.com/2015/02/incredible-hospital-robot-saving-lives-also-hate/>
- Smith S. (2013) Iamus: Is this the 21st century's answer to Mozart *IN BBC NEWS* 03. 01. 2013 <https://www.bbc.com/news/technology-20889644>
- Szondy D. (2012) Hamburger-making machines churns out custom burgers at industrial speeds. 26. 11. 2012 *New Atlas*. <https://newatlas.com/hamburger-machine/25159/>

- Szabó Zs. - Budai Cs. - Kovács L. - Lipovszki Gy. (2014) Robotmechanizmusok. *BME*.
<https://mogi.bme.hu/TAMOP/robotmechanizmusok/index.html>
 (Letöltve: 2022. március 11.)
- Takanori S. - Kazuyoshi W. (2010) Robot Therapy: A New Approach for Mental Healthcare of the Elderly-A Mini-Review. *Gerontology*, 2011; 57: pp. 378-386
<https://www.karger.com/Article/PDF/319015>
 (Letöltve: 2022. március 19.)
- Tom J. M. van Mulken, Rutger M. Schols, Andrea M. J. Scharmga, Bjorn Winkens, Raimondo Cau, Ferry B. F. Schoenmakers, Sahn S. Qiu, René R. W. J. van der Hulst & MicroSurgical Robot Research Group (2020. február 11.) *First-in-human robotic supermicrosurgery using a dedicated microsurgical robot for treating breast cancer-related lymphedema: a randomized pilot trial* In *Nature Communication*, 11 Article number 757. <https://www.nature.com/articles/s41467-019-14188-w>
 (Letöltve: 2022. április 06.)
- Vital J. P. M. - Couceiro M. S. - Figueiredo C. M. - Ferreira F. N.M. (2013) Fostering the NAO platform as an elderly care robot. *Academia Accelerating the world's research*
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49110632/Fostering_the_NAO_Platform_as_an_Elderly20160925-14334-s1jm1k-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666728349&Signature=PzRQLxf~m9yt20J5Q9PPbHSgiJb-CeWG4DkPWYV5jLlMrsQXVo1nha2p4fhvCdltzJmdMIbLAfHlz1soKD2aroXm832tTCYrAF7~1OMOTG80oElXSwsxual5vaGbDUunPcHXH~xKbw4fribIUQ4aNUrAVpnlauouEGNYIPSj1FbNJKnRn2rDSCnLSNnTShCZvqu0qeRzdB17GORKN4DGNRPrfD2QMnvX9OF1O1d14zVJ7kzgidGiLEmK0DvqwxZFt0YbTfrzjV8GdIOb5KSoiOPLxz71TRwJsEBQvIwkS0oFbixIWHTacL2xKNt7~wgr-EpTh0JGG-h6oe1qYC3~Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
 (Letöltve: 2022. március 19.)
- Zander K. (2019) Ausstellung „(Learning) the Grammar of the Act”, *Das Online-Magazin der Universität Konstanz*. 15. 05. 2019. <https://www.campus.uni-konstanz.de/wissenschaft/ausstellung-learning-the-grammar-of-the-act>

Források

- Bártfai Z. - Blahunka Z. - Bognár I. - Faust D. (2018) Robotok a mezőgazdaságban. *SZIE Gépészmérnöki Kar, Mechanikai és Géptani Intézet Mezőgazdaság Technika*. 10. 2018
http://technika.gmgi.hu/uploads/termek_1501/robotok_a_mezogazdasagban_18_10.pdf
(Letöltve: 2022. március 28.)
- Dansk Robot Forening (2007. június 28.) Definition of a Robot.
<https://web.archive.org/web/20070628064010/http://www.dira.dk/pdf/robotdef.pdf>
(Letöltve: 2022. március 22.)
- Destatis Statistisches Bundesamt (2020) Pflegestatistik Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung Deutschlandergebnisse.
https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Publikationen/Downloads-Pflege/pflege-deutschlandergebnisse-5224001199004.pdf;jsessionid=3E862565C3D4BA67C27F64E12C1DCB1D.live742?_blob=publicationFile
(Letöltve: 2022. április 8.)
- Kunertova D. (2021) Kampfroboter: Realität oder Science-Fiction? CSS Analysen zur Sicherheitspolitik, CSS ETZ Zürich Nr. 292. 06. 10. 2021.
<https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse292-DE.pdf>
(Letöltve: 2022. március 20.)
- Löre V.-Kovács G. (2019) Munkapiaci változások a friss digitalizáció tükrében. *Kautz kötet* 2019.
https://kgk.sze.hu/images/dokumentumok/kautzkiadvany2019/L%C5%91re_Kov%C3%A1cs_Kautz_2019_tanulm%C3%A1ny.pdf
(Letöltve: 2022. március 25.)
- Magyar Nemzeti Bank (2022). Az MNB legfrissebb hivatalos devizaárfolyamai.
<https://www.mnb.hu/arfolyamok>
- Meyer T. (2021. szeptember 27.) Agrarroboter: Autonome Maschinen kommen. *Bauernzeitung*. 27. 09. 2021.
<https://www.bauernzeitung.de/agrarpraxis/landtechnik/agrarroboter-autonome-maschinen-kommen/>
- Miklósi Á. (2010) Kutya, ember, robot, avagy az etorobotika születése. *Magyar Tudományos Akadémia*. <http://www.matud.iif.hu/2010/02/06.htm>

Owano N. Your next assembly lines may have Baxter robot doing pick-up. *In Phys.org*. 18. 09. 2012. <https://phys.org/news/2012-09-lines-baxter-pick-up-video.html>
(Letöltve: 2022. március.23)

Egyéb dokumentumok

EUROSTAT (2019) <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20190121-1>

Flippov Scientific Foundation <https://www.filippov.info/resources.html>

Japan robot can pick strawberry fields forever for farmer (2013. szeptember. 25) *Phys.org*
<https://phys.org/news/2013-09-japan-robot-strawberry-fields-farmer.html>

Neira J. Desingboon (2020. november 12) <https://www.designboom.com/technology/disney-blinking-robot-skinless-11-02-2020/>

Strube D&S GmbH. BlueBob®. <https://www.strube.net/unternehmen/innovationen/bluebob>

www. NAIOTechnologies.com <https://www.naio-technologies.com/en/pressroom/>

www. KUKA.hu <https://www.kuka.com/nl-be/toekomstige-productie/cobot,-c,-mens-robot-samenwerking/6-stages-of-human-robot-collaboration>

MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLETEK: A MINTA VÉTEL BEMUTATÁSA

A kutatásom mint ahogy már a bevezető részben írtam három egymástól elkülönült kutatási terület mért fel. Az első terület a vasúti üzem dolgozói voltak. Őket egyéni vállalás alapján a saját e-mail címükre küldtem el a kitöltendő kérdőívet. 27 vasúti üzem dolgozó töltötte ki a kérdőívet.

A Károli Gáspár Református Egyetem Állam és Jogtudományi Kar oktatóinál, dolgozóinál a saját belső csatornájukon került megosztásra. Így itt is érvényesül, hogy egyéni döntés alapján töltötték ki a kérdőívet. Ezen szegmensből érkezett a legkevesebb kitöltés mindössze 9 válasz.

A kari hallgatókat úgy értem el, hogy a Neptun rendszeren belül lett ki küldve a kérdőív, és itt is a diákok dönthették el, hogy részt vesznek a kutatásban vagy sem. Az egyetemi hallgatók voltak a legaktívabbak 150 hallgató vállalta a kérdőív kitöltését.

Itt a mellékeltek részben kívánom ismertetni a kutatás eredményeit. A Google ív kiértékelése során először Excel fájlban kódoltam az adatokat majd a PSPP statisztikai programban elemeztem. Miután elvégeztem a ki négyzet próbákat arra a következtetésre jutottam, hogy az úgy nevezet független változók (lakhely, családi állapot, munkahelyi státusz) nem befolyásolja a válaszadók robotizációs attitűdjeiket.

Ennek szemléltetése gyanánt néhány keresztábra elemzést illesztettem be, amivel igazolni tudom ezt az állításomat. A számos robotizációra irányuló kérdés közül kiemeltem a munkanélküliségre irányuló kérdésemet és ezt hasonlítottam össze néhány szociológiára irányuló kérdéssel. Tehát a vasúti üzem dolgozói esetében a lakhelyet, valamint a beosztást vettem figyelembe, ezt követi a tanárok szegmense ahol szintén a lakhely és az iskolában betöltött pozícióikat vettem figyelembe majd az egyetemi hallgatók esetében a lakhely és az egyetemen milyen szakon folytatják a tanulmányaikat vizsgáltam.

2. MELLÉKLET: A KÉRDŐÍVEK BEMUTATÁSA

2.1. AZ EGYETEMI OKTATÓK, DOLGOZÓK GOOGLE KÉRDŐÍVE

Kedves kitöltő!

Juhász Márk vagyok a Károli Gáspár Református Egyetem emberi erőforrás szak hallgatója. Kutatást végzek a robotizáció terén arról, hogy a hétköznapi emberek hogyan vélekednek róla. A kérdőív kitöltése nem vesz igénybe túl sok időt. Legfeljebb 3-5 perc.

További szép napot kívánok!

1. Kérem adja meg az Ön nemét?

Férfi

Nő

2. Kérem adja meg, hogy Ön milyen beosztásban dolgozik az egyetemen. (Legmagasabb beosztást jelölje)

1. oktató

2. tanszékvezető/helyettes

3. intézményvezető/helyettes

4. dékán/helyettes

5. szervezés, adminisztráció

6. egyéb

3. Ön pillanatnyilag milyen státuszban dolgozik?

Aktív státuszban

Nyugdíj mellett dolgozom

Igen, GYED extrán vagyok, azaz GYED mellett dolgozom

Pillanatnyilag GYES-en vagyok

4. Ön a Károli Gáspár Református Egyetemen is oktat-e más egyetemen?

Igen

Nem

5. Kérem jelölje be, hogy milyen az aktuális családi állapota?

Egyedülálló vagyok

Párkapcsolatban élek

Házastársi viszonyban élek

Özvegy vagyok

6. Ön hány éves?

-20

21-30

31-40

41-50

51-60

61-70

71-80

80-

7. Ön hol lakik?

Budapesten

Megyeszékhelyen

Egyéb város

Községben 1500 lakos felett

Község 1500 lakos alatt

8. Ön szerint mely területeken lehet legjobban a robotok hasznát venni? (Több lehetőséget is megjelölhet)

irodában/munkában

egészségügyben (idős emberek ápolása vagy akár műtét esetén)

autógyártásban

vendéglátásban (éttermekben)

épületek, szobák takarításában

katonaságnál és egyéb rendfenntartó szervezeteknél

mezőgazdaság

raktározás szállítási folyamatok

egyéb (Kérem, sorolja fel a következő válaszlehetőségnél).

9. Ha Ön az egyéb eshetőséget adta meg akkor kérem legyen szíves kifejteni a további területeket.

10. Ha Ön a saját életére, munkájára gondol kérem írja le, hogy hol alkalmazná legszívesebben a robot technológiát?

11. *Ön szívesen dolgozna olyan munkahelyen, ahol egy robottal együtt kellene dolgoznia?*

Igen, szívesen dolgoznék ilyen munkahelyen.

Nem szívesen, de ha rá lennék szorulva elvállalnám.

Nem szívesen dolgoznék ilyen munkahelyen. Nem, mert a robot nem helyettesíti az embert.

Nem dolgoznék ilyen munkahelyen, félelmetesnek tartom a robotokat.

12. *Egyre szélesebb körben jelenik meg az egészségügyi ellátásban is a robotizáció. Kérem jelölje be a következő állítások közül, amelyekkel egyetért (Több lehetőséget is megjelölhet)*

Elfogadhatónak tartom, ha segítő munkákat robotokkal helyettesítenek (pl. takarítás, kiszolgálás, eszközszállítás).

Elfogadhatónak tartom, hogy robotokat alkalmaznak a betegek monitorozására (gondoljon az e-intenzív osztályokra, ahol az orvosnak nem kell a kórteremben tartózkodnia, ahhoz, hogy ellenőrzés alatt tartsa a beteg állapotát).

Elfogadhatónak tartom, ha az ápolói műveleteket robotokkal helyettesítik.

Elfogadhatónak tartom, ha a beavatkozást robotokkal végzik (gondoljon az ember vezérelt műtő robotokra).

Nem bízom egy olyan egészségügyi ellátásban, ahol robotokat használnak.

13. *Ön szerint kialakulhat tömeges munkanélküliség a robotizáció miatt?*

Igen

Nem

Nem foglalkozom vele

14. *Robot állatok napjainkban egyre jobban elterjednek. Ön szerint ezek az eszközök helyettesíthetik a házi kedvenceinket?*



Igen

Nem

15. Kérem jelölje be, hogy az alábbi állításokkal mennyire ért Ön egyet: 1 leginkább nem, 5 leginkább igen

	1	2	3	4	5
Félek egy olyan háborútól, amelyet robotok fognak megvívni.					
A robotok inkább segítik az életünket, az emberiséget szolgálják.					
A robotok lehetnek társak az életünkben, akár az ember.					
A robotizáció elszemélyteleníti az emberi kapcsolatokat.					

16. Ön szívesen látogatna-e, olyan éttermet, ahol a robotok szolgálják fel az ételt?

Igen

Nem

Nem tudom

17. Ön szívesen látogatna, olyan éttermet, ahol robotok készítik az ételeket?

Igen

Nem

Nem tudom

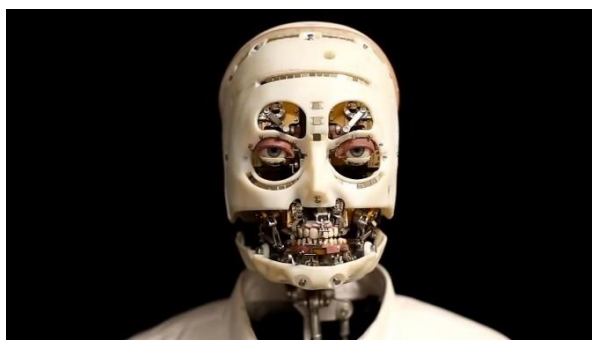
18. Ön kíváncsi lenne-e, olyan műalkotásokra, amelyeket robotok készítettek?

Igen

Igen, de nem helyettesíti az emberi produktumokat.

Nem

19. Ön mennyire találja ijesztőnek a képen látható robotot? 1 nem ijesztő. 5 nagyon félelmetes



	1	2	3	4	5	
nem ijesztő						nagyon félelmetes

20. Ön mennyire találja aranyosnak a képen látható robotot? 1 egyáltalán nem aranyos. 5 nagyon édes



	1	2	3	4	5	
egyáltalán nem aranyos						nagyon édes

2.2. A VASÚTI ÜZEM DOLGOZÓINAK GOOGLE KÉRDŐÍVE

Kedves kitöltő!

Juhász Márk vagyok a Károli Gáspár Református Egyetem emberi erőforrás szak hallgatója. Kutatást végzek a robotizáció terén arról, hogy a hétköznapi emberek hogyan vélekednek róla. A kérdőív kitöltése nem vesz igénybe túl sok időt. Legfeljebb 3-5 perc.

További szép napot kívánok!

1. Kérem adja meg az Ön nemét?

Férfi

Nő

2. Kérem adja meg a legmagasabb befejezett iskolai végzettségét.

általános iskola

szakmunkás képző

szakközép végzettség (érettségi bizonyítvány)

felsőfokú iskolai végzettség

3. Ön hány éves?

-20

21-30

31-40

41-50

51-60

61-70

71-80

80-

4. Kérem jelölje be, hogy milyen az aktuális családi állapota?

Egyedülálló vagyok

Párkapcsolatban élek

Házastársi viszonyban élek

Özvegy vagyok

5. *Ön hol lakik?*

Budapesten

Megyeszékhelyen

Egyéb város

Községben 1500 lakos felett

Község 1500 lakos alatt

6. *Ön pillanatnyilag milyen státuszban dolgozik?*

Aktív státuszban

Nyugdíj mellett dolgozom

Igen, GYED extrán vagyok, azaz GYED mellett dolgozom

Pillanatnyilag GYES-en vagyok

7. *Kérem adja meg munkahelyi beosztását?*

1 alkalmazott

2. közalkalmazott

3. alsószintű vezető

4. középvezető

5. felsővezető

6. cégtulajdonos

8. *Ön szerint mely területeken lehet legjobban a robotok hasznát venni? (Több lehetőséget is megjelölhet)*

irodában/munkában

egészségügyben (idős emberek ápolása vagy akár műtét esetén)

autógyártásban

vendéglátásban (éttermekben)

épületek, szobák takarításában

katonaságnál és egyéb rendfenntartó szervezeteknél

mezőgazdaság

raktározás szállítási folyamatok

egyéb (Kérem, sorolja fel a következő válaszlehetőségnél).

9. *Ha Ön az egyéb eshetőséget adta meg akkor kérem legyen szíves kifejezni a további területeket.*

10. Ha Ön a saját életére, munkájára gondol kérem írja le, hogy hol alkalmazná legszívesebben a robot technológiát?

11. Ön szívesen dolgozna olyan munkahelyen, ahol egy robottal együtt kellene dolgoznia?

Igen, szívesen dolgoznék ilyen munkahelyen.

Nem szívesen, de ha rá lennék szorulva elvállalnám.

Nem szívesen dolgoznék ilyen munkahelyen. Nem, mert a robot nem helyettesíti az embert.

Nem dolgoznék ilyen munkahelyen, félelmetesnek tartom a robotokat.

12. Egyre szélesebb körben jelenik meg az egészségügyi ellátásban is a robotizáció. Kérem jelölje be a következő állítások közül, amelyekkel egyetért (Több lehetőséget is megjelölhet)

Elfogadhatónak tartom, ha segítő munkákat robotokkal helyettesítenek (pl takarítás, kiszolgálás, eszközszállítás).

Elfogadhatónak tartom, hogy robotokat alkalmaznak a betegek monitorozására (gondoljon az e-intenzív osztályokra, ahol az orvosnak nem kell a kórteremben tartózkodnia, ahhoz, hogy ellenőrzés alatt tartsa a beteg állapotát).

Elfogadhatónak tartom, ha az ápolói műveleteket robotokkal helyettesítik.

Elfogadhatónak tartom, ha a beavatkozást robotokkal végeznék (gondoljon az ember vezérelt műtő robotokra).

Nem bízom egy olyan egészségügyi ellátásban, ahol robotokat használnak.

13. Ön szerint kialakulhat tömeges munkanélküliség a robotizáció miatt?

Igen

Nem

Nem foglalkozom vele

14. Robot állatok napjainkban egyre jobban elterjednek. Ön szerint ezek az eszközök helyettesíthetik a házi kedvenceinket?



Igen

Nem

15. Kérem jelölje be, hogy az alábbi állításokkal mennyire ért Ön egyet: 1 leginkább nem, 5 leginkább igen

	1	2	3	4	5
Félek egy olyan háborútól, amelyet robotok fognak megvívni.					
A robotok inkább segítik z életünket, az emberiséget szolgálják.					
A robotok lehetnek társak az életünkben, akár az ember.					
A robotizáció elszemélyteleníti az emberi kapcsolatokat.					

16.Ön szívesen látogatna-e, olyan éttermet, ahol a robotok szolgálják fel az ételt?

Igen

Nem

Nem tudom

17. Ön szívesen látogatna, olyan éttermet, ahol robotok készítik az ételeket?

Igen

Nem

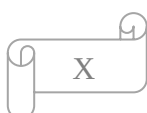
Nem tudom

18.Ön kíváncsi lenne-e, olyan műalkotásokra, amelyeket robotok készítettek?

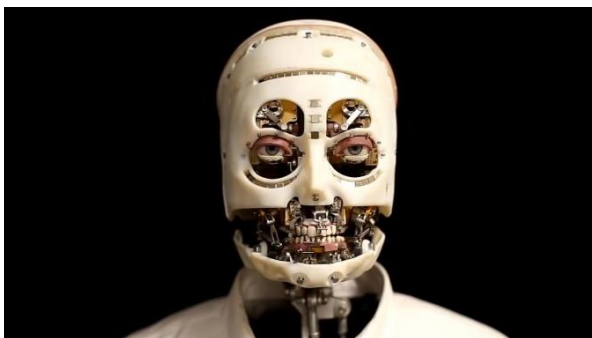
Igen

Igen, de nem helyettesíti az emberi produktumokat.

Nem



19. Ön mennyire találja ijesztőnek a képen látható robotot? 1 nem ijesztő. 5 nagyon félelmetes



	1	2	3	4	5	
nem ijesztő						nagyon félelmetes

20. Ön mennyire találja aranyosnak a képen látható robotot? 1 egyáltalán nem aranyos. 5 nagyon édes



	1	2	3	4	5	
egyáltalán nem aranyos						nagyon édes

2.3. AZ EGYETEMI HALLGATÓK GOOGLE KÉRDŐÍVE

Kedves kitöltő!

Juhász Márk vagyok a Károli Gáspár Református Egyetem emberi erőforrás szak hallgatója. Kutatást végzek a robotizáció terén arról, hogy a Károli Gáspár Egyetem polgárai, hogyan viszonyulnak a robot technológiához. A kérdőív kitöltése nem vesz igénybe túl sok időt. Legfeljebb 3-5 perc.

További szép napot kívánok!

1. Ön milyen szakképzésben tanult egyetemi éveit megelőzően?

gimnázium

szakgimnázium

szakközépiskola

2. Kérem adja meg, hogy a KRE ÁJK melyik szakán folytatja a tanulmányait?

jogász

emberi erőforrás

kereskedelem marketing

gazdálkodási és menedzsment

nemzetközi tanulmányok

jogi szakasszisztens

3. Kérem adja meg az Ön nemét?

Férfi

Nő

4. Ön folytat-e egyetemi tanulmányai mellett kereső tevékenységet?

Igen

Nem

5. Kérem jelölje be, hogy milyen az aktuális családi állapota?

Egyedülálló vagyok

Párkapcsolatban élek

Házastársi viszonyban élek

Özvegy vagyok

6. Ön hány éves?

0-20

21-30

31-40

41-50

51-60

61-70

71-80

7. Ön hol lakik?

Budapesten

Megyeszékhelyen

Egyéb város

Községben 1500 lakos felett

Község 1500 lakos alatt

8. Ön szerint mely területeken lehet legjobban a robotok hasznát venni? (Több lehetőséget is megjelölhet)

irodában/munkában

egészségügyben (idős emberek ápolása vagy akár műtét esetén)

autógyártásban

vendéglátásban (éttermekben)

épületek, szobák takarításában

katonaságnál és egyéb rendfenntartó szervezeteknél

mezőgazdaság

raktározás szállítási folyamatok

egyéb (Kérem, sorolja fel a következő válaszlehetőségnél).

9. Ha Ön az egyéb eshetőséget adta meg akkor kérem legyen szíves kifejteni a további területeket.

10. Ha Ön a saját életére, munkájára gondol kérem írja le, hogy hol alkalmazná legszívesebben a robot technológiát?

11. *Ön szívesen dolgozna olyan munkahelyen, ahol egy robottal együtt kellene dolgoznia?*

Igen, szívesen dolgoznék ilyen munkahelyen.

Nem szívesen, de ha rá lennék szorulva elvállalnám.

Nem szívesen dolgoznék ilyen munkahelyen. Nem, mert a robot nem helyettesíti az embert.

Nem dolgoznék ilyen munkahelyen, félelmetesnek tartom a robotokat.

12. *Egyre szélesebb körben jelenik meg az egészségügyi ellátásban is a robotizáció. Kérem jelölje be a következő állítások közül, amelyekkel egyetért (Több lehetőséget is megjelölhet)*

Elfogadhatónak tartom, ha segítő munkákat robotokkal helyettesítenek (pl. takarítás, kiszolgálás, eszközszállítás).

Elfogadhatónak tartom, hogy robotokat alkalmaznak a betegek monitorozására (gondoljon az e-intenzív osztályokra, ahol az orvosnak nem kell a kórteremben tartózkodnia, ahhoz, hogy ellenőrzés alatt tartsa a beteg állapotát).

Elfogadhatónak tartom, ha az ápolói műveleteket robotokkal helyettesítik.

Elfogadhatónak tartom, ha a beavatkozást robotokkal végzik (gondoljon az ember vezérelt műtő robotokra).

Nem bízom egy olyan egészségügyi ellátásban, ahol robotokat használnak.

13. *Ön szerint kialakulhat tömeges munkanélküliség a robotizáció miatt?*

Igen

Nem

Nem foglalkozom vele

14. *Robot állatok napjainkban egyre jobban elterjednek. Ön szerint ezek az eszközök helyettesíthetik a házi kedvenceinket?*



Igen

Nem

15. Kérem jelölje be, hogy az alábbi állításokkal mennyire ért Ön egyet: 1 leginkább nem, 5 leginkább igen

	1	2	3	4	5
Félek egy olyan háborútól, amelyet robotok fognak megvívni.					
A robotok inkább segítik z életünket, az emberiséget szolgálják.					
A robotok lehetnek társak az életünkben, akár az ember.					
A robotizáció elszemélyteleníti az emberi kapcsolatokat.					

16.Ön szívesen látogatna-e, olyan éttermet, ahol a robotok szolgálják fel az ételt?

Igen

Nem

Nem tudom

17. Ön szívesen látogatna, olyan éttermet, ahol robotok készítik az ételeket?

Igen

Nem

Nem tudom

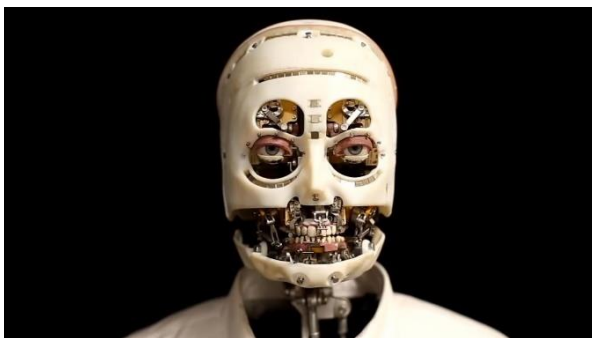
18.Ön kíváncsi lenne-e, olyan műalkotásokra, amelyeket robotok készítettek?

Igen

Igen, de nem helyettesíti az emberi produktumokat.

Nem

19. Ön mennyire találja ijesztőnek a képen látható robotot? 1 nem ijesztő. 5 nagyon félelmetes



	1	2	3	4	5	
nem ijesztő						nagyon félelmetes

20. Ön mennyire találja aranyosnak a képen látható robotot? 1 egyáltalán nem aranyos. 5 nagyon édes



	1	2	3	4	5	
egyáltalán nem aranyos						nagyon édes

3. MELLÉKLET: INTERJÚ KÉRDÉSEK

1. *Mi jut eszébe Önnek ha a robot szót meghallja.*
2. *Szabadidejében írott vagy elektronikus formában találkozott-e olyan művel; művekkel, alkotással, amelyben a robotizáció, robottechnológia szerepelt.*
3. *Látott-e robotot munka közben? Ha igen akkor pozitív vagy negatív benyomást tett Önre.*
4. *Ön szerint a munkaerőpiacra milyen hatást gyakorolhat a robotizáció, van-e ilyen téren tapasztalata. Ez befolyásolja-e a munkanélküliség alakulását.*
5. *Ön hol alkalmazná a robotokat elsődlegesen fizikai, vagy szellemi munkavégzésre.*
6. *Hogyan viszonyul a robotokhoz. És a saját helyzetét tekintve a robotizáció fényében miként látja? Félti-e esetleg az állását?*
7. *Ön munkahelyén van -e robot, ha van kérem fejtse ki véleményét velük végzett munkáról. Amennyiben nincs szívesen dolgozna együtt egy robottal?*
8. *Ön szerint a következő években, mely területeken terjed el a robotizáció.*
9. *Ön milyen speciális munkaterületeken használná a robotokat?*
10. *Milyen előnyökkel jár a robotizáció. Ezzel kapcsolatban létrejönnek új szakmák, foglalkozások.*
11. *Ön szerint a robotok segítik-e a mindennapi életünket és az emberiséget.*
12. *Magán életében használ vagy használna-e robotokat? Ha igen milyen területeken veszi igénybe az eszközöket?*

4. MELLÉKLET: LINEÁRIS REGRESSZIÓS ELEMZÉS

4.1. IPARI ROBOTOKAT ALKALMAZÓ VÁLLALKOZÁSOK SZÁZALÉKOS ARÁNYA 2021-ES ÉVI ADATOKKAL

Modell összefoglaló (Iparrob20)

R	R négyzet	Igazított R négyzet	A becslés sztenderd hibája
,69	,47	,15	8,24

ANOVA (Iparrob20)

	Négyzetösszeg	df	Középérték négyzetet	F	Szig.
Regresszió	981,73	10	98,17	1,45	,247
Reziduális	1087,01	16	67,94		
Összesen	2068,74	26			

Együtthatók (Iparrob20)

	Nem sztenderdizált együtthatók		Sztenderdizált együtthatók	t	Szig.
	B	Sztd. hiba	Béta		
(Állandó)	18,91	2,10	,00	9,02	,000
GPD21	,00	,00	1,61	,27	,787
GFCF21	,00	,00	4,00	1,01	,327
Fo21	,00	,00	,47	,10	,920
Fog21	-,08	,13	-,80,55	-,58	,571
Nel21	,01	,02	,65	,45	,657
GVA21	,00	,00	-,4,49	-,2,16	,046
Gyarfog21	,05	,02	9,52	2,50	,024
Mvezettség21	,08	,13	29,44	,58	,573
Kvezettség21	,06	,13	31,72	,46	,654
Avezettség21	,06	,13	12,58	,49	,632

4.2. SZOLGÁLTATÓ ROBOTOKAT ALKALMAZÓ VÁLLALKOZÁSOK SZÁZALÉKOS ARÁNYA 2021-ES ÉVI ADATOKKAL

Modell összefoglaló (Szolrob20)

R	R négyzet	Igazított R négyzet	A becslés sztenderd hibája
,51	,26	-,20	5,10

ANOVA (Szolrob20)

	Négyzetösszeg	df	Középérték négyzetet	F	Szig.
Regresszió	149,79	10	14,98	,57	,811
Reziduális	416,87	16	26,05		
Összesen	566,67	26			

Együtthatók (Szolrob20)

	Nem sztenderdizált együtthatók		Sztenderdizált együtthatók	t	Szig.
	B	Sztd. hiba	Béta		
(Állandó)	9,54	1,30	,00	7,35	,000
GPD21	,00	,00	8,29	1,20	,248
GFCF21	,00	,00	-,3,26	-,70	,496
Fo21	,00	,00	1,76	,32	,750
Fog21	,00	,08	-,24	,00	,999
Nel21	,00	,01	-,18	-,10	,919
GVA21	,00	,00	-,2,68	-,1,09	,291
Gyarfog21	,02	,01	6,08	1,35	,196
Mvezettség21	,00	,08	-,67	-,01	,991
Kvezettség21	-,01	,08	-,7,48	-,09	,929
Avezettség21	,00	,08	-,1,73	-,06	,955

4.3. KORRELÁLATLAN VÁLTOZÓK VIZSGÁLATA

Korreláció

		GDP21_fo	Fog21_Efo	BRAszk_GDP21	Gy_fog21	Mv_Fo21	Av_Fo21	Kv_fo21
GDP21_fo	Pearson korreláció	1,000	,263	,008	-,441 ^a	,628 ^a	,087	-,435 ^a
	Szig. (2-farkú)		,186	,969	,021	,000	,665	,023
	N	27	27	27	27	27	27	27
Fog21_Efo	Pearson korreláció	,263	1,000	,212	,094	,451 ^a	,002	,267
	Szig. (2-farkú)	,186		,288	,641	,018	,993	,177
	N	27	27	27	27	27	27	27
BRAszk_GDP21	Pearson korreláció	,008	,212	1,000	,264	,138	-,163	,139
	Szig. (2-farkú)	,969	,288		,183	,494	,417	,489
	N	27	27	27	27	27	27	27
Gy_fog21	Pearson korreláció	-,441 ^a	,094	,264	1,000	-,540 ^a	-,428 ^a	,790 ^a
	Szig. (2-farkú)	,021	,641	,183		,004	,026	,000
	N	27	27	27	27	27	27	27
Mv_Fo21	Pearson korreláció	,628 ^a	,451 ^a	,138	-,540 ^a	1,000	-,058	-,495 ^a
	Szig. (2-farkú)	,000	,018	,494	,004		,774	,009
	N	27	27	27	27	27	27	27
Av_Fo21	Pearson korreláció	,087	,002	-,163	-,428 ^a	-,058	1,000	-,624 ^a
	Szig. (2-farkú)	,665	,993	,417	,026	,774		,001
	N	27	27	27	27	27	27	27
Kv_fo21	Pearson korreláció	-,435 ^a	,267	,139	,790 ^a	-,495 ^a	-,624 ^a	1,000
	Szig. (2-farkú)	,023	,177	,489	,000	,009	,001	
	N	27	27	27	27	27	27	27

Modell összefoglaló (Iparrob20)

R	R négyzet	Igazított R négyzet	A becslés sztenderd hibája
,81	,66	,51	6,27

ANOVA (Iparrob20)

	Négyzetösszeg	df	Középérték négyzetet	F	Szig.
Regresszió	1360,81	8	170,10	4,32	,005
Reziduális	707,94	18	39,33		
Összesen	2068,74	26			

Együtthatók (Iparrob20)

	Nem sztenderdizált együtthatók		Sztenderdizált együtthatók		t	Szig.
	B	Sztd. hiba	Béta			
(Állandó)	1,56	16,93	,00		,09	,928
GDP21_fo	-114,79	252,51	-,31		-,45	,655
Fog21_Efo	-2903,74	765,05	-11,15		-3,80	,001
BRAszk_GDP21	-,60	,49	-,34		-1,24	,232
Gy_fog21	155,05	48,99	,86		3,16	,005
Mv_Fo21	2922,37	768,00	14,02		3,81	,001
Av_Fo21	2877,10	748,45	11,89		3,84	,001
Kv_fo21	2872,93	749,15	17,56		3,83	,001
GFCF_E21	1,20	,58	1,45		2,08	,052

5. MELLÉKLET: KERESZTÁBLÁK ELEMZÉSEK ISMERTETÉSE

Vasúti üzem dolgozói

	Esetek					
	Érvényes		Hiányzó		Összesen	
	N	Százalék	N	Százalék	N	Százalék
Lakhely × Munkanélküliség	27	100,0%	0	,0%	27	100,0%

Lakhely × Munkanélküliség

			Munkanélküliség			Összesen
			Igen	Nem	Nem foglalkozom vele	
Lakhely	Budapesten	Számosság	3	3	0	6
		Row %	50,0%	50,0%	,0%	100,0%
		Column %	16,7%	50,0%	,0%	22,2%
		Total %	11,1%	11,1%	,0%	22,2%
	Egyéb város	Számosság	8	2	1	11
		Row %	72,7%	18,2%	9,1%	100,0%
		Column %	44,4%	33,3%	33,3%	40,7%
		Total %	29,6%	7,4%	3,7%	40,7%
	Községben 1500 lakos felett	Számosság	6	1	2	9
		Row %	66,7%	11,1%	22,2%	100,0%
		Column %	33,3%	16,7%	66,7%	33,3%
		Total %	22,2%	3,7%	7,4%	33,3%
		Row %	1	0	0	1
		Column %	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Total %	5,6%	,0%	,0%	3,7%
		Község 1500 lakos alatt	3,7%	,0%	,0%	3,7%
	Összesen	Számosság	18	6	3	27
		Row %	66,7%	22,2%	11,1%	100,0%
		Column %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		Total %	66,7%	22,2%	11,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Érték	df	Asymptotic Sig. (2-tailed)
Pearson-féle Khí-négyzet	5,18	6	,521
Likelihood arány	5,52	6	,478
Lineáris – Lineáris	,02	1	,896
N / érvényes esetek	27		

Symmetric Measures

	Érték
Nominális – nominális	Fí
	Cramer-féle V
	Kontingencia-együttható
N / érvényes esetek	27

Vasúti üzem dolgozói

	Esetek					
	Érvényes		Hiányzó		Összesen	
	N	Százalék	N	Százalék	N	Százalék
Beosztas × Munkanélküliség	27	100,0%	0	,0%	27	100,0%

Beosztas × Munkanélküliség

			Munkanélküliség			Összesen
			Igen	Nem	Nem foglalkozom vele	
Beosztas alkalmazot	Számosság		17	5	2	24
	Row %		70,8%	20,8%	8,3%	100,0%
	Column %		94,4%	83,3%	66,7%	88,9%
	Total %		63,0%	18,5%	7,4%	88,9%
alsósztintű vezető	Számosság		0	1	1	2
	Row %		,0%	50,0%	50,0%	100,0%
	Column %		,0%	16,7%	33,3%	7,4%
	Total %		,0%	3,7%	3,7%	7,4%
középvezető	Számosság		1	0	0	1
	Row %		100,0%	,0%	,0%	100,0%
	Column %		5,6%	,0%	,0%	3,7%
	Total %		3,7%	,0%	,0%	3,7%
Összesen			18	6	3	27
			66,7%	22,2%	11,1%	100,0%
			100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
			66,7%	22,2%	11,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Érték	df	Asymptotic Sig. (2-tailed)
Pearson-féle Khí-négyszet	5,50	4	,240
Likelihood arány	5,71	4	,222
Lineáris – Lineáris	1,13	1	,288
N / érvényes esetek	27		

Symmetric Measures

			Érték
Nominális – nominális	Fí		,45
	Cramer-féle V		,32
	Kontingencia-együttható		,41
N / érvényes esetek			27

Egyetemi oktatók, dolgozók

	Esetek					
	Érvényes		Hiányzó		Összesen	
	N	Százalék	N	Százalék	N	Százalék
Lakhely × Munkanélküliség	9	100,0%	0	,0%	9	100,0%

Lakhely × Munkanélküliség

			Munkanélküliség			Összesen
			Igen	Nem	Nem foglalkozom vele	
Lakhely	Budapest	Számosság	1	4	1	6
		Row %	16,7%	66,7%	16,7%	100,0%
		Column %	50,0%	66,7%	100,0%	66,7%
		Total %	11,1%	44,4%	11,1%	66,7%
	Megyeszékhelyen	Számosság	0	1	0	1
		Row %	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		Column %	,0%	16,7%	,0%	11,1%
		Total %	,0%	11,1%	,0%	11,1%
	Egyéb város	Számosság	0	1	0	1
		Row %	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		Column %	,0%	16,7%	,0%	11,1%
		Total %	,0%	11,1%	,0%	11,1%
Községben 1500 lakos felett		Számosság	1	0	0	1
		Row %	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Column %	50,0%	,0%	,0%	11,1%
		Total %	11,1%	,0%	,0%	11,1%
	Összesen	Számosság	2	6	1	9
		Row %	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%
		Column %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		Total %	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Érték	df	Asymptotic Sig. (2-tailed)
Pearson-féle Khí-négyzet	4,75	6	,576
Likelihood arány	4,87	6	,561
Lineáris – Lineáris	1,51	1	,219
N / érvényes esetek	9		

Symmetric Measures

		Érték
Nominális – nominális	Fí	,73
	Cramer-féle V	,51
	Kontingencia-együttható	,59
N / érvényes esetek		9

Egyetemi oktatók, dolgozók

	Esetek					
	Érvényes		Hiányzó		Összesen	
	N	Százalék	N	Százalék	N	Százalék
Rang × Munkanélküliség	9	100,0%	0	,0%	9	100,0%

Rang × Munkanélküliség

			Munkanélküliség			Összesen
			Igen	Nem	Nem foglalkozom vele	
Rang	oktató	Számosság	0	5	0	5
		Row %	,0%	100,0%	,0%	100,0%
		Column %	,0%	83,3%	,0%	55,6%
		Total %	,0%	55,6%	,0%	55,6%
	intézetvezető/helyettes	Számosság	1	1	1	3
		Row %	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
		Column %	50,0%	16,7%	100,0%	33,3%
		Total %	11,1%	11,1%	11,1%	33,3%
	szervezés, adminisztráció	Számosság	1	0	0	1
		Row %	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		Column %	50,0%	,0%	,0%	11,1%
		Total %	11,1%	,0%	,0%	11,1%
Összesen		Számosság	2	6	1	9
		Row %	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%
		Column %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		Total %	22,2%	66,7%	11,1%	100,0%

Chi-Square Tests

	Érték	df	Asymptotic Sig. (2-tailed)
Pearson-féle Kí-négyzet	8,00	4	,092
Likelihood arány	8,68	4	,069
Lineáris – Lineáris	1,37	1	,242
N / érvényes esetek	9		

Symmetric Measures

	Érték
Nominális – nominális	Fí
	Cramer-féle V
	Kontingencia-együttható
N / érvényes esetek	9

Egyetemi hallgatók

	Esetek					
	Érvényes		Hiányzó		Összesen	
	N	Százalék	N	Százalék	N	Százalék
Szak × Munkanélküliség	150	100,0%	0	,0%	150	100,0%

Szak × Munkanélküliség

			Munkanélküliség			Összesen
			Igen	Nem	Nem foglalkozom vele	
Szak jogász	Számosság		46	32	4	82
	Row %		56,1%	39,0%	4,9%	100,0%
	Column %		55,4%	57,1%	36,4%	54,7%
	Total %		30,7%	21,3%	2,7%	54,7%
emberi erőforrás	Számosság		13	10	3	26
	Row %		50,0%	38,5%	11,5%	100,0%
	Column %		15,7%	17,9%	27,3%	17,3%
	Total %		8,7%	6,7%	2,0%	17,3%
kereskedelem marketing	Számosság		0	1	0	1
	Row %		,0%	100,0%	,0%	100,0%
	Column %		,0%	1,8%	,0%	,7%
	Total %		,0%	,7%	,0%	,7%
gazdálkodási és menedzsment	Számosság		9	7	1	17
	Row %		52,9%	41,2%	5,9%	100,0%
	Column %		10,8%	12,5%	9,1%	11,3%
	Total %		6,0%	4,7%	,7%	11,3%
nemzetközi tanulmányok	Számosság		4	0	3	7
	Row %		57,1%	,0%	42,9%	100,0%
	Column %		4,8%	,0%	27,3%	4,7%
	Total %		2,7%	,0%	2,0%	4,7%
jogi szakasszisztens	Számosság		11	6	0	17
	Row %		64,7%	35,3%	,0%	100,0%
	Column %		13,3%	10,7%	,0%	11,3%
	Total %		7,3%	4,0%	,0%	11,3%
Összesen		Számosság	83	56	11	150
		Row %	55,3%	37,3%	7,3%	100,0%
		Column %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		Total %	55,3%	37,3%	7,3%	100,0%

Chi-Square Tests

	Érték	df	Asymptotic Sig. (2-tailed)
Pearson-féle Kí-négyzet	19,53	10	,034
Likelihood arány	17,24	10	,069
Lineáris – Lineáris	,00	1	,951
N / érvényes esetek	150		

Symmetric Measures

			Érték
Nominális – nominális	Fí		,36
	Cramer-féle V		,26
	Kontingencia-együttható		,34
N / érvényes esetek			150

Egyetemi hallgatók

	Esetek					
	Érvényes		Hiányzó		Összesen	
	N	Százalék	N	Százalék	N	Százalék
Lakhely × Munkanélküliség	150	100,0%	0	,0%	150	100,0%

Lakhely × Munkanélküliség

			Munkanélküliség			Összesen
			Igen	Nem	Nem foglalkozom vele	
Lakhely	Budapesten	Számosság	43	32	5	80
		Row %	53,8%	40,0%	6,3%	100,0%
		Column %	51,8%	57,1%	45,5%	53,3%
		Total %	28,7%	21,3%	3,3%	53,3%
	Megyeszékhelyen	Számosság	6	2	2	10
		Row %	60,0%	20,0%	20,0%	100,0%
		Column %	7,2%	3,6%	18,2%	6,7%
		Total %	4,0%	1,3%	1,3%	6,7%
	Egyéb város	Számosság	24	17	4	45
		Row %	53,3%	37,8%	8,9%	100,0%
		Column %	28,9%	30,4%	36,4%	30,0%
		Total %	16,0%	11,3%	2,7%	30,0%
	Községben 1500 lakos felett	Számosság	7	3	0	10
		Row %	70,0%	30,0%	,0%	100,0%
		Column %	8,4%	5,4%	,0%	6,7%
		Total %	4,7%	2,0%	,0%	6,7%
	Község 1500 lakos alatt	Számosság	3	2	0	5
		Row %	60,0%	40,0%	,0%	100,0%
		Column %	3,6%	3,6%	,0%	3,3%
		Total %	2,0%	1,3%	,0%	3,3%
Összesen	Számosság	83	56	11	150	
	Row %	55,3%	37,3%	7,3%	100,0%	
	Column %	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	Total %	55,3%	37,3%	7,3%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Érték	df	Asymptotic Sig. (2-tailed)
Pearson-féle Khí-négyzet	5,19	8	,737
Likelihood arány	5,72	8	,678
Lineáris – Lineáris	,30	1	,585
N / érvényes esetek	150		

Symmetric Measures

			Érték
Nominális – nominális	Fí		,19
	Cramer-féle V		,13
	Kontingencia-együttható		,18
N / érvényes esetek			150

