

OTDK-dolgozat

2025

DEBRECENI EGYETEM
GAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR



**A ROBOTIZÁCIÓ HATÁSA A MEZŐGAZDASÁGI
FOGLALKOZTATOTTSÁG SZERKEZETÉRE**

**THE IMPACT OF ROBOTIZATION ON THE STRUCTURE OF
AGRICULTURAL EMPLOYMENT**

Veres Dóra

Konzulens: Prof. Dr. Dajnoki Krisztina

Kézirat lezárásának dátuma: 2024. április 24.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	1
1. TÉMAFELVETÉS.....	3
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
2.1. Fejlődési korszakok áttekintése	4
2.2. A robotizáció fő determináló tényezői	7
2.2.1. <i>A mezőgazdaság helye a gazdaságban</i>	8
2.2.2. <i>A mezőgazdaság korösszetétele</i>	11
2.2.3. <i>Mezőgazdasági végzettség</i>	12
2.3. Munkaerő-gazdálkodási tényezők	14
2.4. Empirikus eredmények	19
2.5. Hipotézisek fejlesztése.....	21
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	23
3.1. A vizsgált szervezet bemutatása.....	23
3.2. Az alkalmazott kutatási módszerek ismertetése	25
4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE.....	30
4.1. Az esettanulmány tapasztalatai	30
4.1.1. <i>Pulyka üzletág bemutatása</i>	30
4.1.2. <i>Tejelő szarvasmarha üzletág ismertetése</i>	35
4.2. A kérdőíves vizsgálat eredményei és azok értékelése.....	38
4.2.1. <i>Általános demográfiai adatok ismertetése</i>	39
4.2.2. <i>Rövid válaszok</i>	40
4.2.3. <i>Jelenlegi munkavégzésre adott válaszok elemzése</i>	41
4.2.4. <i>Jövőbeli munkavégzésre adott válaszok elemzése</i>	50
4.3. A vezetői interjúk tapasztalatai	54
4.3.1. <i>Az általános vezérigazgató-helyetttel készült interjú eredményei</i>	54
4.3.2. <i>Az informatikai főosztályvezetővel készült interjú ismertetése</i>	58
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	60
ÖSSZEFOGLALÁS	63
SZAKIRODALMI JEGYZÉK.....	65
MELLÉKLETEK.....	71

BEVEZETÉS

Egy adott szervezet versenyképességét számtalan tényező határozza meg, mégis legfontosabb erőforrásként a humán erőforrás jelenik meg. Kijelenthetjük ezt egy olyan korban, ahol a robotizáció, a digitalizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése alapjaiban változtathatja meg mindazt, amit eddig az emberi erőforrásról gondoltunk, hiszen az emberi tőke az, amely lehetővé teszi a rendelkezésre álló feltételek megfelelő kiaknázását, a tevékenységek optimalizálását. A humán erőforrás és a robotok kollaborációja szinte szükségszerű, ugyanakkor a robotok jelenlétének elfogadása a munkaerőpiacon kardinális kérdés, melyet leginkább a munkavállalók attitűdjei befolyásolnak. Ezáltal a munkaerő középpontba állítása jelenti azt a fajta versenyelőnyt, amelynek segítségével a szervezet képes a robotizáció és a digitalizáció nyújtotta lehetőségek kihasználására a mezőgazdaság 4.0 és a mezőgazdaság 5.0 korában.

Dolgozatomban arra keresem a választ, hogy a digitalizáció, robotizáció hogyan alakítja át a foglalkoztatottság szerkezetét a magyar mezőgazdaságban, egy konkrét szervezet példáján keresztül, amely hazai tulajdonban van. Ez a szervezet a Nagisz Csoport, mely szinte a teljes termékpalettát lefedve tevékenykedik a mezőgazdaságon belül: állattenyésztés, növénytermesztés, takarmánygyártás, élelmiszeripar. Személyes kötődésem a vállalatcsoporthoz, hogy belülről vehetek részt a folyamatokban, hiszen itt dolgozom, a felsővezetés közvetlen munkakörnyezetében.

A szervezetek életében a legfontosabb erőforrás az ember, amely soha nem válhat digitálissá, ennek ellenére folyamatos megújulási, innovációs kényszer övezi a vállalatokat. Számos olyan eszközbe, technológiába invesztálnak a vállalatok irányítói, amelyek a foglalkoztatottság szerkezetét átalakítják. A korszerű technológiák beépítésének és használatának a gazdasági előnyökön túli kedvező hatása, hogy a magasan kvalifikált szakemberek számára is vonzó munkahelyeket teremt, hiszen a modern eljárások és berendezések használata szakmai fejlődési lehetőséget biztosít a munkavállalóknak. A korszerű robotok bevezetése és használata újabb szakmai kutatásokhoz biztosít alapot, így további együttműködési lehetőségeket hozhat létre a különböző felsőoktatási intézményekkel. Ugyanakkor azt is szem előtt kell tartani, hogy az új technológiák sok esetben, olyan beruházási és fenntartási költséggel járnak, hogy az eredménytermelő képességük gyakran sokkal kevesebb a vártnál.

Az átlagos munkavállalókat és a szakértőket egyaránt megosztja a téma: hogyan viszonyulnak egymáshoz a robotok és a humán erőforrás a munkahelyen. A technológiai

fejlődés sokszor átformálta már a munkaerőpiacot, minden alkalommal új kompetenciákat igényelve, nincs másként ez jelenleg sem.

Dolgozatom fő célkitűzése, hogy feltárja az automatizáció, ezen belül a robotizáció szerkezetátalakító hatását a hazai mezőgazdaságban, Magyarország egyik vezető vertikálisan integrált agrárcsoportja révén. A konkrét célkitűzéseket és az azokhoz rendelhető feladatokat a témafelvetés fejezetnél részletezek.

1. TÉMAFELVETÉS

Dolgozatomban célul tűztem ki, hogy hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintésével átfogó képet adjak a mezőgazdasági technológiai fejlődésről, a robotizációra leginkább ható, determináló tényezőkről és az emberi erőforrás gazdálkodás sajátosságairól a mezőgazdaságban. Egy szervezet versenyképességének növelése során nélkülözhetetlen tényező a folyamatos fejlődés, a technológiákkal való lépéstartás, amelynek tudatában vannak a gazdaságirányítók, az agrárium meghatározói szereplői.

Jelen tanulmány fő célkitűzése, hogy rávilágítson az automatizáció, ezen belül a robotizáció szerkezetátalakító hatására a hazai munkaerőpiacon. Célul tűztem ki, hogy egy konkrét vállalatcsoport gyakorlatán keresztül tárjam fel a kutatási kérdésemben megfogalmazottakat. A célok megvalósítása érdekében kvalitatív és kvantitatív módszereket alkalmaztam. A primer adatgyűjtés személyes teleplátogatást, szakmai konzultációt is magában foglalt.

Esettanulmány módszerrel a munkaerő szerkezetátalakulását tárom fel, megvalósult projektek példáján keresztül, így vizsgálva a munkakörök változását. A humán erőforrás mennyiségének változását, azok háttérében álló okokat vizsgálom, továbbá munkakör szerint elemzéseket is végzek. Két állattenyésztési ágazatra terjesztettem ki az esettanulmány: pulyka és tejelő szarvasmarha.

Kérdőív módszerrel a célom a robotizációhoz, digitalizációhoz kapcsolható attitűd vizsgálata a választott szervezeten belül. Ennek a módszernek a segítségével a Nagisz Csoport munkavállalóinak általános hozzáállását vizsgáltam, szellemi és fizikai területen egyaránt.

Ezt kiegészítve vezetői interjút készítetek a stratégiai vezetés képviselőivel, annak érdekében, hogy megtudjam, hogy a robotizáció előnyeit, hátrányait, lehetőségeit, veszélyeit. A folyamatok jövőbeli alakulása vonatkozásban szeretném feltérni, hogy a jövőben a várakozások hogyan alakulnak (robotizáció, mezőgazdaság 4.0), illetve hogy hatnak ki a munkaerőre ezek a tendenciák.

A dolgozat végső célja, hogy az eredmények értékelése alapján olyan következtetéseket, javaslatokat fogalmazzak meg, amelyek a gyakorlatban is hasznosíthatóak.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A fejezet célja, hogy hazai és nemzetközi irodalom segítségével bemutassa a mezőgazdaságban végbemenő technológiai fejlődést, fókuszba helyezve a mezőgazdaság 4.0 korát. Ezt követően rávilágítani a robotizáció fő determináló tényezőire, kitekintve a mezőgazdaság helyzetére, azzal a céllal, hogy a terület munkaerő-gazdálkodási sajátosságait szemléltessem. Majd ismertesse a választott téma empirikus eredményeit, melyek alapján megfogalmazom a kutatás hipotéziseit.

2.1. Fejlődési korszakok áttekintése

Az elmúlt évtizedekben a technológiai fejlődés az élet minden területén hatalmas változások bekövetkezését eredményezte, így nincs ez másként a mezőgazdaságban sem. A mezőgazdaságban végbemenő digitalizációs és robotizációs folyamatokkal számos elemzés foglalkozott, melyek gazdasági, politikai, társadalmi, környezeti nézőpontból vizsgálják a jelenséget. Ezek a szempontok megannyi új kihívást jelentenek, amelyek további elemzése, vizsgálata szükséges ahhoz, hogy a mezőgazdaság következő technológiai forradalma zökkenőmentes végbemenetele minél inkább biztosított lehessen (da Silveira et al., 2021).

A termelés növekedését a jövőben olyan innovációk fogják segíteni (némelyik már jelen van a gyakorlatban), mint a mesterséges intelligencia (AI), az Internet of Things (IoT), a Big Data, a Gépi Tanulás, a gének szerkesztése és a drónok. A mezőgazdasági digitalizációt sokan úgy írják le, hogy annak bekövetkezése elháríthatatlan, hiszen a világ népessége egyre nagyobb mértékben sokasodik. Rose et al. (2021) szerint a technológiai folyamatokba a társadalmi fenntarthatóság, vagy egyszerűen fogalmazva az emberi tényező beépítése szükséges, hiszen ez teremti meg azt az innovációs keretrendszert, amely biztosítja a felelős társadalmi-technológiai átmenetet. A szerzők gondolataival egyetértve, elsőként a mezőgazdaság történeti fejlődésének irodalmi háttérét tekintem át, kiemelve a mezőgazdaság 4.0 szakaszát. Ezt követően térek rá az emberi dimenzióra és vizsgálom meg a mezőgazdasági munkaerőt, annak foglalkoztatásból eredő sajátosságaival.

A mezőgazdaság 4.0 definíciója nehezen értelmezhető az előzetes korszakok áttekintése nélkül, melyet legfőképp a Digitális Jólét Program (2019) Magyarország Digitális Agrár Stratégiája alapján tekintek át. Fontos kihangsúlyozni, hogy egyik korszakból a másikba való áttérés nem történhet meg átfedés nélkül, hiszen előfordulhat, hogy egymást kiegészítve akár évtizedekig futnak a különböző technológiák, nem is említve az egyes országok közötti rendkívüli különbségeket.

A mezőgazdaság 0.0 megközelítőleg időszámításunk előtt 5500 körül kezdődött-eszközhasználat a mezőgazdaságban-, amikor is az igavonó jószágokat földművelésre kezdték használni, köszönhetően a kerék, eke, kocsi feltalálásának. Számos kisméretű birtokon folyt a munkavégzés, rendkívül alacsony termelékenységgel (Pollmann, 2017).

A mezőgazdaság 1.0 még szintén a munkaintenzív vonalat jelölte, mely alacsony produktivitással működött, arra képes volt, hogy ellássa a lakosságot élelmiszerrel, ugyanakkor mindez a népesség egyharmadát igényelte. Valójában a nyugat-európai részekben a 19. századi ipari forradalommal vette kezdetét, tekintve, hogy ezen időszakban a gépesítés már olyan fokú volt, hogy a körülmények és az adottságok lehetővé tették a minél nagyobb területek megművelését, az állatállományok növelését, a gőzgépek és a villamosság által pedig a termények, állatok sokkal gyorsabb szállítását (Pollmann, 2017). A gazdálkodás szerkezete a gépesítés következtében jelentősen átalakult, mivel a nagyobb birtokszerkezettel rendelkező gazdálkodók képesek voltak a többlettermelésre, amely révén új eszközöket tudtak beszerezni, még nagyobb földterületeket megművelve. Voltaképpen a mezőgazdaság fejlődése, az ipari forradalomtól elválaszthatatlanná vált. Ugyanakkor ebben a szakaszban még nem volt meghatározó a gépesítés, hanem az igavonó állatok határai jelentik a szűk keresztmetszetet (Krombholz, 2018).

A 2.0 jelentette a zöld forradalmat, amikor a termelékenység jelentékeny mértékben növekedett, köszönhetően a műtrágyák, növényvédő szerek, speciális gépek megjelenésének. A szakirodalomban ezt a szakaszt az 1950-es évekre datálják. Az igavonó állatokat felváltották a gépek, ennek következtében már nem volt a növénytermesztésnek feltétele az állattenyésztés. A gépesítés miatt a szakosodás üzemenként megkezdődhetett, továbbá nem a mezőgazdaság a fő foglalkoztatási ágazat, hiszen egyre kevesebb ember alkalmazására van szükség, a terményhozamok viszont egyre kedvezőbben alakultak. Kijelenthetjük, hogy ebben a szakaszban a mezőgazdaság egy vezető gazdasági ágazatnak számít. Ugyanakkor egy új, addig nem észlelt probléma is felmerült: a mezőgazdasági környezetterhelés addig soha nem tapasztalt mértéket vett fel (Szőke – Kovács, 2020).

A 3.0 a precíziós mezőgazdaság időszaka, amely az egyes műveletek minél pontosabb elvégzését teszi lehetővé: növénytermesztés esetén a táblán belüli heterogenitások kezelését, állattenyésztésben a teljes állomány helyett, az egyedi kezelést jelenti. A precizitás abban is megnyilvánul, hogy az automatikus kormányzás pontossága az 1 centimétert elérte, az érzékelés, szabályozás képes arra, hogy növényvédelem esetén valós idejű, változó mennyiségű kijuttatás valósulhasson meg, továbbá, hogy már betakarítás közben termés mennyiség mérést hajtsanak végre. Ehhez a logisztikai folyamatok optimalizálása és az adatfeldolgozás társul. Ez

a korszak körülbelül 1980-tól számítódik. A 2.0 időszakában egyre inkább tapasztalható környezetterhelés, némileg csökken ebben a szakaszban, ugyanakkor a szintetikus anyagok, növényvédő szerek, műtrágyák használatának szigorítása szükséges lépésnek bizonyult (Zambon et al., 2019).

A mezőgazdaság 4.0 kapcsán egy új fejlődési korszak indult meg, mely az eszközök összekapcsolását tette lehetővé, köszönhetően a felhőszolgáltatásoknak, az egyre elérhetőbb árú és fejlett szenzoroknak, az okos technológiáknak, tovább azon algoritmusoknak, amelyek képesek az adatokat információkká alakítani, ezzel optimalizálni a termelést, a különböző folyamatokat (Carolan, 2017). A szakértők gyakran hivatkoznak *smart farming*, azaz okos gazdálkodás néven a korszakra (Schönfeld et al., 2018). A következőkben ezt a szakaszt mutatom be részletesen.

Szakértők álláspontja szerint a digitalizáció hozza meg azt az áttörést, miszerint Európa képes lesz felvenni a versenyt az alacsony munkabérrel foglalkoztató ázsiai országokkal szemben. Egyelőre a munkavállalók részéről, a tanulmányok szerint, nagy ellenállás tanúsítása figyelhető meg. Az új típusú robotizáció a munkaerőhiányt hamarosan orvosolni lesz képes (Hortoványi et al., 2020). Egy – az Egyesült Államokban végzett – kutatás szerint az USA jelenlegi állásai közül 47% van veszélyben a robotizáció miatt (Hess – Ludwig, 2017). Ez esetben nem csak a fizikai munkákra kell gondolni, hanem a szellemi munkák területén is változás várható az olyan szakmák esetében, amelyek könnyen modellezhetőek (könyvelők, ügyvédek, szakértői munkát végzők). Így az ismételhető munkafolyamatok esetén, azok automatizált elvégzésére számíthatunk.

Az ipar 4.0 fogalmán túl már magyar nyelvű szakirodalomban is felbukkant a mezőgazdaság 4.0 kifejezés (angol hasonló kifejezések smart agriculture, smart farming, digital agriculture), így egyértelműen az ipari szférából kölcsönzött analógiáról van szó. A mezőgazdaság 4.0 azonban tágabb definíciót jelent, mint amit a precíziós gazdálkodás foglalt magában, hiszen az adatok összekapcsolásán keresztül, részben automatizált döntések meghozataláról szól, érvel Szőke és Kovács (2020) tanulmányában. Több okra is visszavezethető, hogy a mezőgazdaságban előtérbe került az erős digitalizációs hatás, a termelés optimális irányba való mozdítása. Talán a legfontosabb magyarázat, hogy a Föld népessége olyan mértékben növekszik, hogy 2050-re várhatóan csaknem eléri a 10 milliárdot, egyes előrejelzések szerint 2100-ra a 11,2 milliárd főt. Ezen léptékű népességnövekedés, mérsékelt gazdasági növekedési scénáriók esetén is, nagyjából 50%-kal növeli az élelmiszerek iránti keresletet a 2013-as mezőgazdasági termelési szinthez viszonyítva (De Clercq et al., 2018).

Ugyanakkor nem ez az egyetlen kihívás, amivel a mezőgazdasági termelésnek szembe kell néznie, hanem a fogyasztási szokások változásával is: az urbanizáció és a növekvő társadalmi jólét hatására az állati eredetű fehérjék és a feldolgozott élelmiszerek iránti kereslet növekedése prognosztizálható. Az egy főre jutó éves húsfogyasztás egyes előrejelzések szerint 2030-ra elérheti a 45,3 kg-ot fejenként, szembe állítva az 1997-99-es értékkel, amely 36,4 kg volt. Ezek alapján nem meglepő, hogy az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) szerint 2050-ig 70 százalékkal több élelmiszert kell termelniük a gazdáknak. Mindezen új fogyasztási igények teljesítését úgy kell megoldani a termelőknek, hogy a művelhető összterületek nagysága lényegében nem növekszik. Továbbá az a tendencia is megfigyelhető, hogy az energiaszükségletek is nagy mértékben növekedtek 1975-2014 között: egy átlagos felnőtt esetében 14%-kal több kalóriabevitel történik (Vasquez et al., 2018).

A másik oka annak, hogy a mezőgazdaság 4.0, ezáltal a termelés optimalizálás előtérbe került, maga a klímaváltozás volt. A szélsőséges időjárás következtében számos olyan eddig nem ismert probléma került a figyelem középpontjába, amely megváltoztathatja a termesztett növények fajtáját, illetve hozamát (Nharmo – Chikoye, 2017).

Egyéb meghatározásokat figyelembe véve, minden mezőgazdasági ágazat vonatkozásában jelenti a folyamatok és feladatok kombinált külső-belső interakcióját, ezzel nyújtva digitális információkat energiafelhasználásról, időjárásról, helyről, fogyasztásról, növény-egészségügyi állapotról, viselkedésről, árakról és számos egyéb tényezőről (Klerkx et al., 2019). A mezőgazdaság 4.0 tehát mindenekelőtt az adatokról szól. Más-más forrásból származó adatok összekapcsolása, majd feldolgozása, amikor ez megvalósult: döntéshozatal. Lényegében a mezőgazdaság 3.0 szakaszának hatékonyságnövelő eszközeit, gépeit kapcsolja hálózatba a 4.0, illetve a létrejövő rendkívül nagy mennyiségű adatokat dolgozza fel (Szőke – Kovács, 2020).

A szakirodalomban már mezőgazdaság 5.0-ról is olvashatunk. Zambon et al. (2019) szerint valószínűsíthetően ez a fejlődési szakasz a robotok fejlődésén, a Big Data alapú döntéshozatalon túlmenően, a mesterséges intelligencia bevonódását fogja eredményezni a munkavégzéshez szükséges döntések meghozatalában. Jelen állás szerint még a gazdálkodó hozza meg a támogató eszközök segítségével ezeket a döntéseket.

2.2. A robotizáció fő determináló tényezői

Szakirodalmi források (Lencsés et al., 2014; Pfeiffer et al., 2021) is igazolják, hogy az életkor és az iskolai végzettség determinálja a digitális technológiák elsajátításának hajlandóságát a mezőgazdaságban. A következőkben ezért is vizsgálom részletesen magyarországi viszonylatban a hazai gazdaságok, gazdálkodók esetében ezen tényezőket,

mindezek előtt elhelyezem a mezőgazdaságot nemzetgazdasági szinten, a foglalkoztatottság szerinti jelentőségét hangsúlyozva.

2.2.1. A mezőgazdaság helye a gazdaságban

Az EU-t jelentős mezőgazdasági nagyhatalomként tartják nyilván, amely bár a világ összes mezőgazdasági területének megközelítőleg 3%-át hasznosítja, mégis kiemelkedő arányban termel gabonaféléket (rizs nélkül 14-15%), húst, illetve tejet (20-21%). Ezen termelési adatok egyaránt jelzik az Európai Unió szerepét az élelmiszerek globális piacán és az élelmiszerek biztosításában a világ lakosságának, továbbá az Egyesült Államokat követően a legnagyobb agrárexportőr. A folyamatos gazdasági fejlődés velejárója, hogy a mezőgazdasági szektor makrogazdasági súlyát kifejező mutatók, mint például a GDP értéke csökken. A mutató ugyanakkor nem tükrözi teljes mértékben a szektor tényleges társadalmi, gazdasági jelentőségét, ugyanis az EU15 átlagértékeit tekintve a mezőgazdaság hozzájárulása a bruttó hazai GDP-hez 1,5%. Az egyes ipari és szolgáltatási szektorba tartozó ágazat felvevő piacaként jelenik meg a mezőgazdaság, továbbá az élelmiszeriparhoz szükséges nyersanyag beszállítójaként (Uzonyi, 2020). A szerző továbbá arra is rámutatott elemzésében, hogy az EU15 tagállamok esetében a termelés 80%-át hat ország teszi ki: Franciaország, Olaszország, Németország, Egyesült Királyság, Hollandia, Spanyolország. A termelékenység és hatékonyság eltérő egy-egy térségben, a felsoroltakon túl Dánia és Belgium van az élmezőnyben e tekintetben. Abban is eltérő mértékeket láthatunk, hogy az agrárium gazdasági súlya az adott országokban milyen mértékű, hiszen ahhoz a társadalmi aktivitás és befolyás, a politikai erők is hozzájárulnak.

Hiába figyelhető meg általános trendként, hogy az európai uniós tagállamok mezőgazdasági vállalkozásainak száma csökken, ez nem jelenti közvetlenül, hogy a termelés volumene is visszaesne. Hazánk esetében 2010. évben a mezőgazdasági vállalkozások száma az új „gazdaságkűszöb” számításával 350 ezer db volt, tíz év múlva 234 ezer db-ra csökkent (KSH, 2022a). A gazdaságok csökkenéséhez számos tényező hozzájárult, mint a háztáji gazdálkodás visszaszorulása, vidéki élet transzformációja. A professzionális szintű termelés eszközei és módszerei a kistermelőknek napjainkra szinte megfizethetlenné és elérhetlenné váltak. Így a kisgazdaságok jövedelmezősége rendkívül alacsonnyá vált, ami pedig a fent említett gazdaságok koncentrációjához vezetett (Valkó et al., 2022). A hosszú távú életképesség kapcsán egyebek mellett a digitalizáció fejlettsége is megjelent a legfontosabb tényezők között (Garske et al., 2021). A szerzők a digitalizáció összekapcsolást javasolják a fenntarthatósági célokkal, figyelemmel az EU kormányzati politikájára.

Zouaghi et al. (2017) mezőgazdasági vállalatok jövedelmezőségét kutatták 2006 és 2013 között és arra az eredményre jutottak, hogy a jövedelmezőség varianciáját legnagyobb mértékben a cégspecifikus tényezők határozzák meg, majdnem 50%-os mértékben, míg az iparági sajátosságok, a lokáció és az évhatás jóval alacsonyabb befolyásoló tényezővel bír. A mezőgazdaság helyét a nemzetgazdaságban témához illeszkedve, a foglalkoztatásban elfoglalt szerepe szerint jellemzem.

A mezőgazdaság fő célkitűzései közé tartozik az élőmunka-igény csökkentése a szektoron belül, hiszen a rendelkezésre álló szabad munkaerő évről évre csökken az agráriumban, így a hatékonyság növelésén túl, annak kiváltását célzó intézkedéseknek lehetünk tanúi. Ugyanakkor ezzel párhuzamosan azt is megfigyelhetjük, hogy az Európai Unió stratégiájában a mezőgazdaságot meghatározó ágazatként kezeli, szem előtt tartva annak környezeti hatásait. A szektor élen jár a különböző hatékonyság- és eredménynövelő strukturális intézkedések meghozatalában, így kiemelt figyelmet kapnak az ehhez kapcsolódó fenntarthatósági, környezeti terhelést érintő kérdések. Az Európai Unión belül az egyes tagországok között nagy különbségeket tapasztalhatunk, mivel a 2004 előtt és után csatlakozott tagországok között mezőgazdasági teljesítmény tekintetében, jelentékeny különbségek fedezhetőek fel, a 2004 előtt csatlakozott országok javára, még annak ellenére is, hogy a mezőgazdaság gazdasági jelentősége valamennyi ország esetében visszaesett (Reiff et al., 2016). Összefüggésében a foglalkoztatottak számának csökkenését, a szakirányú továbbtanulók számának csökkenése okozza.

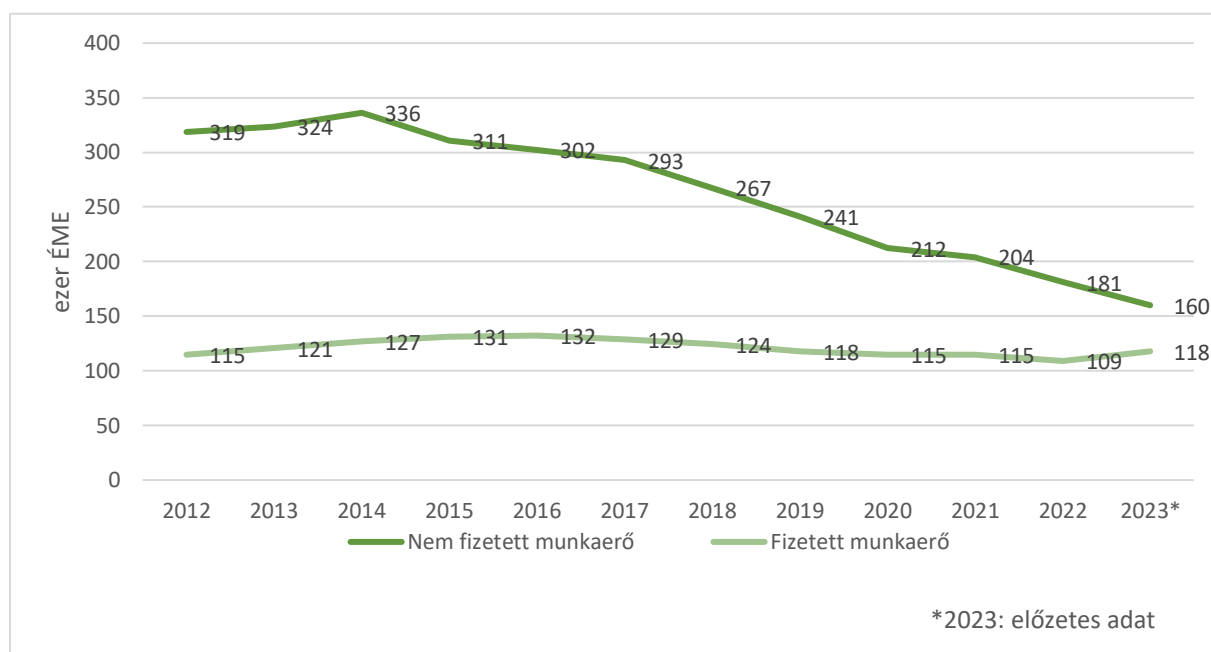
Összeségében elmondhatjuk, hogy az Európai Unió kívüli világban szintén jelentékeny változások történtek, hiszen napjainkra az Amerikai Egyesült Államok mezőgazdaságában foglalkoztatottak aránya 1,3%-ot tesz ki, az iparban 12,8%, míg a szolgáltató szektorban 80,3% ez az arány. Az előrejelzések szerint az elkövetkezendő tíz évben számottevő változás nem történik a mezőgazdasági foglalkoztatottak részesedésében (US, 2023). Dennison (2019) alapján az Egyesült Államok mezőgazdaságának fenntarthatóságát veszélyezteti a munkaerőhiány. A 2000-es évektől kezdődően a növénytermesztő vállalatoknál alkalmazott munkaerő 50%-ot meghaladó mértékben illegális munkavállalónak minősül.

Míg ugyanezen statisztikai adatok az Európai Unióban a következőképp alakultak: mezőgazdaság 3,8%; ipar 16%; szolgáltató szektor 80,2%. Hazánk mezőgazdasági foglalkoztatottak arányát véve, a KSH (2022b) adatai szerint 4,25%, amely érték még 1995-ben 8,1% volt (iparban foglalkoztatottak: 22%, szolgáltatásban: 73,75%).

Az agráriumban jellemző foglalkoztatásból adódóan, nem kizárólagosan teljes munkaidőben, hanem gyakran részmunkaidőben foglalkoztatják a munkavállalókat. Ebből

következően érdemes bevezetni az éves munkaerőegység (ÉME) fogalmát, amely az átláthatóságot teszi lehetővé, hogy a részmunkaidős foglalkoztatás átszámítható legyen teljes munkaidős munkavégzésre. Az ÉME, mint mérési egység, egy adott személy egész év során végzett mezőgazdasági tevékenységét jelöli, amely személyi vonatkozásában nem haladhatja meg az 1 értéket. A kiszámításánál figyelembevételre kerül a teljes munkaidőben végzett mezőgazdasági tevékenységeken túl, a kiegészítő, nem mezőgazdasági főtevékenységű alkalmazottak munkáját is beleszámolva (Fróna – Kőmíves, 2019).

Az 1. ábra alapján megkülönböztetésre kerül fizetett és nem fizetett munkaerő. A nem fizetett foglalkoztatottak az egyéni gazdaságokban dolgozó családtagokat, háztartásbelieket jelentik, ezzel egyértelműbb különbség fedezhető fel a gazdasági társaságok és az egyéni gazdaságok között. A mérési egység viszont nem alkalmas arra, hogy összehasonlíto munka készüljön egyéb nemzetgazdasági ágakkal, hiszen a munka mennyiségének ábrázolása nem minősül elégséges tényezőnek.



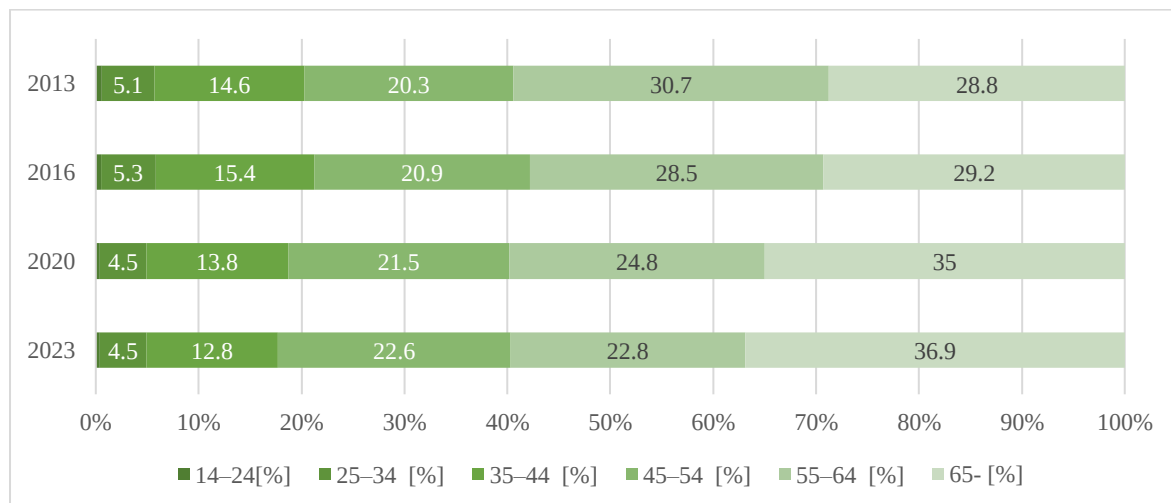
1. ábra: A mezőgazdasági munkaerő-felhasználás, 2012-2023 között

Forrás: KSH (2023) adatok alapján saját szerkesztés

Megállapítható, hogy a nem fizetett munkaerő 2014 óta folyamatosan csökken. A Központi Statisztikai Hivatal (2023) adatai alapján 2022-re már kevesebb, mint 200 ezer ÉME-t jelent ez a kategória. A 2023-as előzetes adatok alapján 160 ezer ÉME körül alakul ezen érték. Visszaulva azon indokra, hogy a háztáji gazdálkodás egyre inkább háttérbe szorult az elmúlt években. A fizetett munkaerő vonatkozásában az ábra alapján az mondható el, hogy jelentős mértékben nem változott, egy adott sávon belül mozog.

2.2.2. A mezőgazdaság korösszetétele

A mezőgazdasági szakképzett munkaerő hiányán túl, további problémákat vet fel az ágazat korösszetétele. Hamza et al. (2001) által végzett hazai kutatás alapján a mezőgazdaságban dolgozók életkor szerinti megoszlása egyre kedvezőtlenebb képet mutat, amely megfelel a nemzetközi tendenciáknak. Berde (2003) tanulmányában az agrárium alacsony jövedelemtermelő és eltartó képességét jelölte meg az okok között, amiért a fiatalabb generáció nem tervezi az ágazatban a jövőjét. Az előregedési folyamat ezt követően sem állt meg. 2013-ban a gazdálkodók 31%-a már 65 év feletti, a középkorúak aránya mérsékeltebb, a 35 év alatti gazdálkodók 6,1%-ot képviselnek (Horváthné – Bertalan, 2019). 2005 óta a mezőgazdasági ágazatokban tapasztalható „öregedési” tendencia további felerősödése figyelhető meg a KSH 2013. évi adatai alapján. A gazdálkodók 31%-a 65 év feletti volt 2013-ban, a 35 év alattiak aránya közel egy százalékponttal csökkent (6,1%), az 55 év felettieké viszont több mint kettő százalékponttal emelkedett (60%). Emellett mérséklődött a középkorú gazdálkodók aránya is. A segítő családtagok korszerkezete valamelyest kiegyensúlyozottabb volt. Az 55 év felettiek aránya 2010-ben és 2013-ban is 37%, a 35 év alattiak aránya azonban a korábbi 24%-ról 28%-ra emelkedett. A KSH 2020. évi mérése szerint a gazdaságok irányítóinak átlagéletkora 57,9 év; 35%-uk pedig 65 évnél idősebb személy.



2. ábra: A gazdaságirányítók megoszlása életkor szerint, 2013-2023 között

Forrás: KSH (2023) adatok alapján saját szerkesztés

A 2. ábra alapján elmondhatjuk, hogy a 2020-2023 közötti időszakban a gazdaságok irányítóinak korösszetétele továbbra is idősödő tendenciát mutat. A 65 év feletti gazdálkodók 37%-os arányt tesznek ki, a három évvel korábbi 35% helyett. A gazdaságirányítók szinte megegyező arányt tesznek ki a 45-54 és az 55-64 év közötti kategóriákban, 23%-ot. A 45-54 év közötti korcsoport aránya az ábrázolt időszakban folyamatos növekedést mutat, míg az 55-64

év közöttiek aránya zsugorodott az elmúlt 10 év vonatkozásában. A 25-34 év közötti gazdaságirányítók aránya megegyezett 2023-ban a 2020-as értékkel: 4,5%. A KSH (2023) adatai szerint a nemek megoszlása tekintetében a férfiak dominálnak, ugyanis megközelítőleg 70% a férfi irányítók aránya, bizonyos korcsoportokban ennél nagyobb arányt képviselnek (14-24 és 25-64 év közötti korcsoportok).

A gazdasági társadalom előregedéséhez hozzátartozik, hogy az agrárszakma a fiatalok pályaválasztási szokásai alapján nem vonzó, így az utánpótlás minőségi és mennyiségi rendelkezésre állása nem megoldott. A fő okok között szerepel az alacsony munkabér, a folyamatos, akár esti jelenlétet igénylő munkavégzés (tejelő tehenészetek), továbbá az elavult technológiákkal történő munkavégzés és a korszerűtlen munkakörnyezet (Bazsik et al., 2022).

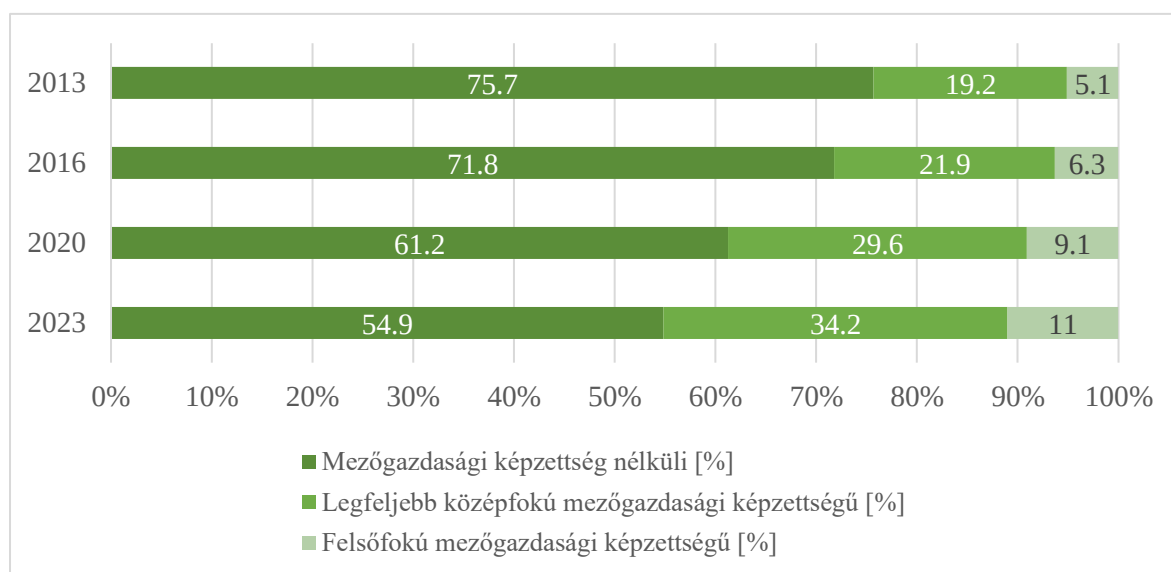
2.2.3. Mezőgazdasági végzettség

Foglalkoztatási és munkaszervezési problémákat vet fel az a mezőgazdasági folyamatokból adódó sajátosság, miszerint az elvégzendő feladatok egyenetlenül oszlanak el. Az időnyomok miatt, a gazdaságok az év bizonyos időszakában nagyobb munkaerőigénnyel rendelkeznek, amikor több a munkafolyamat, ennek következményeként a munkaterhelés ezen időszakban intenzívebb. A szezonális munka miatt, a növénytermesztésben a betakarítás az erre az időszakra felvett „időnyomokkal” végezhető el, akiknek a feladata a fizikai munkától a gépi munkáig terjedhet. A kézi munkákra szakképzett munkaerőt találni nem lehet, ezzel a problémával minden szervezet szembesül. A szezonális szervezeti problémákat is felvet, a minőségi és biztosítási területen túl. A bizonyos időintervallumokban felbukkanó nagyobb mennyiségű munkaerőt szükséges integráltan behozni a gazdálkodásba. Az állandó létszámváltozás, ami a szektorra jellemző, foglalkoztatási nehézségeket okoz, hiszen nagy számú alkalmi munkaerőt kell alkalmazni. Az országos átlagnál nagyobb fluktuációt figyelhetünk meg az egyenlenség következtében (Horváthné – Bertalan, 2019). Az időnyomok esetében a humán erőforrás gazdálkodásra pozitív ráhatással volt a 2010. évi LXXV. törvény, amely a szezonális munkavállalás, egyszerűsített foglalkoztatás jogszabályi feltételeit adja meg (kifejezetten a mezőgazdasági, turisztikai, alkalmi munka vonatkozásában). A törvényi szabályozás jelentősen csökkentette az adminisztrációs terheket a bejelentés esetében, illetve állandó összegű közteher megfizetésére kötelez, amely a munkadíj összegétől független. A szabályozás hatására jelentősen emelkedett a mezőgazdasági időnyomok száma, a törvény meghozatala utáni 5 évben megduplázódott az egyszerűsített foglalkoztatottak száma (Ehrretné et al., 2015).

A betanítható munkások mellett ugyanakkor szükség van olyan munkavállalókra is, akik hajlandóak új kompetenciákat elsajátítani (idegen nyelvek, marketing, IKT-kompetencia), hiszen a mezőgazdaság is a tudásintenzív állapot felé közelít (Dudek et al., 2014).

Egy hazai empirikus vizsgálat (Dajnoki – Kun, 2016), mely az agrárszektorban dolgozó frissdiplomásokat vizsgálta, arra az eredményre jutott, hogy az ágazatban felülreprezentáltak a férfi frissdiplomásokat más iparágak összesített átlagához viszonyítva. Továbbá a mintában szereplők 58%-a rendelkezett szakirányú végzettséggel.

A gazdaságirányítók végzettség szerinti megoszlását a 3. ábra szemlélteti hazai viszonylatban, 2013-2023 között.



3. ábra: A gazdaságirányítók megoszlása végzettség szerint, 2013-2023 között

Forrás: KSH (2023) adatok alapján saját szerkesztés

2013 óta azt a tendenciát figyelhetjük meg, hogy folyamatosan csökken azon gazdaságirányítók részaránya, akik nem rendelkeznek mezőgazdasági végzettséggel. 2023-ban ezen gazdaságirányítók részaránya már csak 55% volt, ez több mint 20 százalékpontos csökkenést jelentett a 2010. évhez viszonyítva, ugyanakkor még így is kijelenthető, hogy több 100 ezer gazdaság irányítása mezőgazdasági végzettség nélkül történik. Ezzel párhuzamosan megfigyelhető tendencia, hogy a felsőfokú képesítéssel rendelkező gazdaságirányítók száma növekszik, leginkább a növénytermesztéssel foglalkozó gazdaságokban (KSH, 2023). A legfeljebb középfokú mezőgazdasági képzettségű gazdaságirányítók aránya is növekedett 2013-2023 évek vonatkozásában: 34,2%-ra.

2.3. Munkaerő-gazdálkodási tényezők

Kijelenthetjük, hogy mint minden piac, a munkaerő piaca is állandó változásban van, hatalmas a verseny a legideálisabb munkaerő iránt, ugyanakkor az automatizáció, digitalizáció alapjaiban képes megváltoztatni az erről alkotott képet, továbbá a keresleti és a kínálati oldal elvárásait. A munkaerőpiac kínálati oldalát legfőképp a különböző demográfiai folyamatok (mint a természetes fogyás és szaporodás, elvándorlás, korösszetétel), a munkaerőforrás nagysága (munkaképes, szellemi és fizikai képességekkel ellátott lakosság), a munkavállalási hajlandóság, illetve a gazdaságilag aktív népesség aránya (foglalkoztatottak vs. munkanélküliek) határozzák meg (Tímár, 1991).

A munkaerőpiac fogalmát többféleképpen megfogalmazhatjuk. Galasi (1982) definiálásában röviden az emberi erőforrás allokációs, illetőleg reallokációs intézménye. A munkaerővel való gazdálkodás adott időszakban, adott társadalmi és gazdasági közegben, két megegyező státuszú szereplő, munkavállaló és munkáltató közötti cserék összesége, amely révén létrejön a munkavállalók munkahelyekkel történő összekapcsolása, továbbá lehetőség nyílik a munkahelyek közötti mobilitásra a munkavállalók számára.

A munkaerőpiac a piacgazdaság elengedhetetlen gazdasági intézménye, alkotóeleme, ahol a munkaerő szétosztása, felosztása valósul meg, így lényegében azoknak a tényezőknek az összesége, amelyek a munkaerő adásvételével kapcsolatban merülnek fel meghatározott időszakban és feltételek mellett (Csehné, 2011).

Az alkalmazott közgazdaságtan megközelítésében viszont a munkaerőpiac eleve nem alkothat tökéletes piacot, mivel annak egyensúlyi állapota állandó változásban van. A munkaerőpiac alapvetői kategóriáit a következőképp határozzák meg:

- munkabér,
- munkaerő-kereslet,
- munkaerő-kínálat,
- munkavállalói hajlandóság.

Az egyensúlyi állapotot ezen tényező egymáshoz való viszonya határozza meg (Tóthné, 2004).

A magyar munkaerőpiac az elmúlt néhány évben számos változáson ment keresztül. A foglalkoztatottak száma tovább növekedett, hiszen éves átlagban, 2022-ben meghaladta a 4,6 millió főt, ezzel elérve a Covid19 járvány előtti szintet (Bakó – Lakatos, 2022). A gazdasági fejlődés hatására olyan munkaerőigény merült fel az országban, aminek a belső erőforrások már nem tudtak eleget tenni, ezért a környező országokból külföldi munkaerő áramlott be hazánkba. Eleinte ez Ukrajnából és Szerbiából történt leginkább, ugyanakkor manapság már nem csak a

szomszédos országok teszik ki a munkaerő forrását, hanem feltűnnek a távol-keletiek és a közép-ázsiaiak. A koronavírus világjárvány előtt a külföldi munkaerő megközelítőleg 50 ezer főt jelentett, 2023-ra ez az adat már 99 ezer fő fölé alakul (KSH, 2023). Ez a trend a jövőben erősödni fog. A munkaerő külföldre vándorlása, a külföldi munkavállalás egyre inkább jellemzővé válik. A magyar, illetve a kelet-európai munkaerő nyugati országokba vállal munkát a jobb megélhetés reményében. A kivándorló, szakképzett munkaerő pótlása egyre nehezebbé válik a szervezeteknek. Ez a magyar és a kelet-európai munkaerőpiacot nagy mértékben sújtja már jelenleg is, hiszen a kiválasztás során lassan az válik a legnehezebbé, hogy nincs jelentkező és nincs kiből választani. A korábbi álláspontok alapján az volt a meghatározó, hogy 200-300 ezer közötti külföldi munkavállaló jelentősen és tartósan mérsékelné a munkaerőhiányt, viszont a legújabb politikai és egyéb nyilatkozatok alapján már legalább 500 ezer főre volna szükség az országban. A múltbeli tapasztalatok alapján a vendégmunkások ezidáig leginkább csak bevezetesként választották Magyarországot, hiszen a későbbiekben más európai uniós tagállamok felé vándoroltak, így hazánkban csak rövid időt töltöttek, jellemzően alacsony képzettségű emberek (Poór et al., 2023).

Témaválasztásom aktualitását alátámasztva kijelenthető, hogy a munkaerőpiac változásával a munkavállalók foglalkoztatásához nélkülözhetetlen a technológia megismerése, illetve, hogy azzal képesek legyenek együtt dolgozni. Ezáltal olyan időmennyiség szabadul fel, amely alatt számos olyan feladat elvégezhetővé válik, amelyet a gépek nem képesek megoldani, csak az ember. A pályaválasztás előtt álló fiataloknak így azokat a szempontokat is érdemes szem előtt tartaniuk, hogy az általuk választott terület automatizáltság tekintetében a jelenben hol tart, illetve milyen jövőbeli előrejelzésekkel rendelkezik.

A McKinsey (2017) által végzett kutatás szerint azáltal, hogy a gépek átveszik azon munkafolyamatokat, amelyek ismétlődőek és kiszámíthatóak, úgy a felszabadult időt olyan tevékenységekre lehet fordítani, ami sokkal nagyobb hozzáadott értékkel bír, ezáltal értékesebb is. Az egyetemi, oktatási rendszernek ezeket az új kvalitásokat szintén a középpontba kell állítani, hiszen a megfelelő színvonalú oktatás és a képzett munkaerő a gazdasági növekedés alapkövét jelenti. Így összességében a robotizációs folyamatokat felkészülten kezelve az emberek problémamegoldó képessége, kreativitása sokkal nagyobb mértékben kihasználhatóvá válik.

Ugyanakkor a robotok megjelenése, elterjedése vonatkozásában rövid távú kockázatként feltűnik a tömeges munkanélküliségi állapot kialakulásának kockázata, amely a mezőgazdasági szektorban is kétségkívül megjelenik bizonyos munkakörök esetén. A mesterséges intelligencia és a mezőgazdasági robotok leginkább az alacsony képzettséget és

kézi munkát igénylő foglalkoztatottakat veszélyeztetik, viszont az a nézet is elterjedté vált, hogy a szellemi munkaköröket is megszüntethetik. A mesterséges intelligencia -más iparágakhoz hasonlóan- a mezőgazdaságban a munkájuk elvesztésével fenyegeti a fizikai és a szellemi munkakörökben dolgozókat (Frey – Osborne, 2017). A technológiaoptimisták ezzel ellentétben azt prognosztizálják, hogy a robotizáció következtében a létrejövő új munkakörök száma több lesz, mint amennyi megszűnik (Berg et al., 2018). A szakirodalom áttekintését követően kétségtelen, hogy a robotizáció munkaerőpiacra gyakorolt hatásairól eltérő álláspontok körvonalazódnak, az egyénekben kialakult egy bizonyos fokú félelem az irányba, hogy a robotok átveszik a munkájukat (You – Robert, 2018).

Sparrow et al. (2021) alapján a mesterséges intelligencia a munka jellegének átalakulását fogja eredményezni az agráriumban. A munka robotizálásának lehetősége leginkább attól függ, hogy rutinszerű vagy sem, kognitív vagy manuális.

A robotizáció, majd a mesterséges intelligencia elterjedése várhatóan eredményezi, hogy munkahelyek szűnnek meg, parallel módon viszont előidézi, hogy magasabb szakképzettséget megkövetelő munkahelyek jönnek létre, illetve nagyobb teret biztosít az egyéb -akár kreativitást igénylő- munkák elvégzésére (Duggal, 2023). A mezőgazdaságban az előrejelzések szerint, a robotizáció és a mesterséges intelligencia következtében a mérleg várhatóan negatív lesz: nagyon kevés az esély arra, hogy a mezőgazdaságban annyi új munkahely jöjjön létre, mint ahány megszűnése várható (Sparrow et al., 2021).

Mindenképp szem előtt kell tartani, hogy a munkaerőhiányra és a megtartás problémájára egy lehetséges megoldás a sok közül dolgozatom témája: a robotizáció. Tekintve, hogy szakképzett munkaerő hiányában a szervezeteknek szükséges elindulni az automatizálás felé.

A humán erőforrás gazdálkodás fontosságának szerepe nem megkérdőjelezhető az agrárium területén, tekintettel arra, hogy az átlagos mértéktől nagyobb kézi munkaerő szükséges az ágazatban, illetve az idényszerű munkák dominálnak. A mezőgazdaság hatékony és eredményes működéséhez kétségkívül szükséges a képzett humán erőforrás biztosítása, ugyanakkor érdemes azt is megemlíteni, hogy az ágazatban szinte állandó jelleggel fennáll a munkaerőhiány problémája. Ehhez kapcsolódóan az agrárium munkaerő-felhasználás adatai három statisztikai felmérésből érhetőek el, ebből kettő lakossági felmérést foglal magában, a harmadik pedig az ágazati sajátosságok figyelembevételével kerül meghatározásra (nem fizetett családi munkavállalók magas száma, részmunkaidős foglalkoztatás, idénymunkások) az MSZR, Mezőgazdasági Számlarendszerben (Tamándi – Szalka, 2019).

Magyarországon a foglalkoztatás és a gazdasági aktivitás alakulását negatívan befolyásolták azon kedvezőtlen demográfiai tényezők, amelyek a népességfogyást, az alacsony népszaporulatot és a kedvezőtlen korösszetételt foglalják magukban, továbbá az 1990-es évek vége felé tapasztalt gazdasági fejlődés visszaesése is kedvezőtlen hatást gyakorolt az előbb említett két tényezőre (Kapronczai, 2002).

Elmondható továbbá, hogy a rendszerváltás következtében a legnagyobb veszteséget elszenvedő ágazat a mezőgazdaság volt foglalkoztatottság tekintetében, hiszen a létszámcsökkenés itt volt a leginkább szembetűnő. Az agráripai munkaerő 90 százalékát az állami gazdaságok és szövetkezetek alkalmazták (főként mezőgazdasági tevékenység, részben ipari melléküzemágak, könyvvitel, gép- és épületfenntartás). Ezek megszűnésével a mezőgazdasági foglalkoztatás szerepvesztése a vidéki lakosság helyzetét is megváltoztatta, tekintve, hogy a megélhetést jelentő nagyüzemek eltűntek, helyettük kis- és középvállalkozások foglalkoztatják a mezőgazdasági munkaerő nagy részét. Ez különböző társadalmi hatásokat is von maga után, hiszen a falvak megtartó ereje csökkent, a korösszetétel kedvezőtlenül alakult és a vidék életszínvonalának minősége romlott (Karácsony – Orbán, 2006).

Annak érdekében, hogy a humán erőforrás gazdálkodás és a mezőgazdaság kapcsolata értelmezhető legyen, meg kell vizsgálni a foglalkoztatott munkaerő jellegzetességeit, hiszen minden más nemzetgazdasági ágazattól különböző sajátosságokkal rendelkezik. A humán tőke önmagában is jelentős, hiszen más erőforrások (termelési eszköz, pénz, energia, információ) hatékony alkalmazása emberi munkaerő nélkül nem lehetséges, ezen tényező nélkül a szervezet működtetése életképtelen (Bakacsi, 2010).

A sajátos munkakörülmények a növénytermesztés és az állattenyésztés esetén is fennállnak. A növénytermesztés esetében a munkavégzés szabad ég alatt zajlik, így az időjárás viszonyosságainak hatásai (szárazság, eső, vihar, hőség stb.) ugyan csökkenthetőek technikai eszközökkel, de teljes mértékben nem küszöbölhetőek ki. Ugyanez a helyzet az állattenyésztés területén is, ahol a munkavégzés körülményei szintén sajátos feltételeket eredményeznek (Széles, 2001). Ilyen módon ezen feltételekhez a foglalkoztatottaknak alkalmazkodniuk kell és el kell fogadniuk az állattartó telepek adta munkakörnyezetet. Ezen felül a mezőgazdasági munkafolyamatokról elmondható, hogy gépesíthető, de teljes mértékben nem automatizálható, ugyanis az egyes gépesített munkafázisok során az ember manuális közreműködése továbbra sem mellőzhető (például juhnyírás, fejés). Ráadásul az alkalmazkodáshoz hozzátartoznak a technológiai, technikai feltételek mellett, az ökológiai és időjárási körülmények biológiai folyamatai is (Buzas, 2001). Mindezek feltételezik azt, hogy a mezőgazdaságban olyan munkaerő legyen, amely képes az önálló munkavégzésre, gyorsan alkalmazkodik

környezetéhez, szakmailag felkészült. Az elvárásokkal ellentétben Magyarországon a mezőgazdaságban dolgozók szakmai szempontból aluliskolázottak. A Központi Statisztikai Hivatal 2023. évben kiadott Gazdaságszerkezeti összeírása alapján, a gazdálkodók rendkívül csekély százaléka rendelkezik felsőfokú agrárvégzettséggel. Az arány az elmúlt 10 év viszonylatában sokat javult, hiszen ekkor a gazdaságot irányítók 80%-a mezőgazdasági képzettség nélkül, gyakorlati tapasztalat alapján dolgozott.

Összességében tehát a mezőgazdasági munkaerő szakképzettsége alacsony szinten mozog, más ágazatokkal való összevetés esetén (Berde, 2003). Gyakori a tapasztalaton alapuló munkavégzés a szektorban. Popp (2014) alapján a szakképzettség hiányának okai között szerepel, hogy az agrár szakirányú képzés rendkívül hiányos (elsősorban a középfokú), a gyakorlati helyek száma, szervezettsége, felkészültsége esetében fejlődésre lenne szükség. Ugyanakkor nem csak a középfokú képzéseket illetően van szükség változtatásokra, hiszen a felsőfokú szakképzésben végzők ismeretei és tudásszintje sem éri el a nemzetközi versenyképesség eléréséhez szükséges élelmiszer-gazdasági igényeket. A vállalatoknál hiány van a korszerű szakismeretekkel rendelkező munkaerőből, így számos szervezet külföldi szaktanácsadókkal helyettesíti a hazai szaktudást. Tanulmányában azt is kiemeli, hogy az egyetemi, kutatóintézeti és vállalati innovációs tevékenység szintén felelős az élelmiszer-gazdaság hiányos teljesítményéért, melyet a gazdálkodással való szerves együttműködés útján lehet javítani.

A szakképzettség hiánya nem csak Magyarországon jelenik meg problémaként. Antonioli et al. (2023) regressziós modelljük alkalmazásával arra a következtetésre jutottak, hogy a már magasabb szakképzettséget igénylő tejtermelési ágazatban külföldi munkaerő nélkül a termelés nehézkessé válna, ugyanis 2017. évben az olasz mezőgazdaságban a foglalkoztatottak több mint egyharmada volt migráns háttérrel rendelkező. Egy nagy előnnyel hozzájárulnak a versenyképességhez: alacsonyabb munkaerőköltséget jelentenek az idegen munkavállalók. A fő okok között megnevezték, hogy az agrárium, mint szektor nem vonzó az olasz munkavállalók között, valamint a gazdák elöregedése következtében nem tudják átadni sok esetben a fiatalabb generációnak birtokaikat (Antonioli et al., 2023).

A migráns háttérű alkalmazott munkaerő más európai uniós országokban szintén megjelenik. Lengyelországban a szezonális jellegű gyümölcs- és zöldségtermesztés esetében már 80-90% között mozog a külföldi munkavállalók aránya, mely a lengyel mezőgazdaság alapköveit változtatja meg, azt, hogy hagyományosan a családi munkaerőre építenek. Egy 2018-as tanulmány szerint (Górny – Kaczmarczyk, 2018) az ukrán bevándorló munkavállalók meghatározó elemmé váltak a lengyel mezőgazdaságban.

2.4. Empirikus eredmények

A fejlődési korszakok zárásaként hivatkozott mesterséges intelligencia hatalmas változást hozhat az agrárium területén, ugyanakkor alkalmazhatóságának számos kihívása van. Elsőként a tervezés bonyolultságának problémája jelenik meg, hiszen a mezőgazdasági feladatok esetében számos kritériumot szükséges figyelembe venni. Másodsorban az időszaki tevékenységek szintén meghatározzák a mezőgazdaságot, amikor a munkafeladatokat csak abban az adott időintervallumban lehet elvégezni (műtrágyázás, szántás, aratás, stb.). Ezen időszakokban nem lehetséges néhány nap csúszás sem. Bizonyos munkafolyamatokat továbbá még jelen állás szerint sem lehetett gépesíteni, és kétékezi munkát igényelnek. A kihívások kettős jellege mellett ugyanakkor vannak eredményes próbálkozások arra vonatkozóan, hogy az időjárás, az optimális idő és a munkaerő összehangolását elvégezze a hardver (Kong et al., 2019). Mindenképp ki kell emelni, hogy a mesterséges intelligencia beruházási, majd fenntartási költségei rendkívül magasak. Az agrárium szereplői számára korlátként jelenik meg a tőkeigénye, a meglévő technológiával való összeilleszthetősége, a működtetéshez szükséges munkavállalói készségek, erőforrások (Duggal, 2023).

Mielőtt a mesterséges intelligencia elterjedéséről beszélhetnénk, érdemes hátrébb lépni, ugyanis sok esetben figyelhető meg, hogy a mezőgazdaság 3.0 elsajátítása sem történt meg teljes egészében nemzetközi viszonylatban. Az Amerikai Egyesült Államokban, ahol a precíziós gazdálkodók részaránya a legmagasabb, 50% feletti értéknél nem tud nagyobb lenni arányuk (Corsini et al., 2015). Ezzel szemben a fejlődő országoknak, a tőke és a tudás jóval korlátozottabb hozzáférhetősége miatt, az új technológiák bevezetésére nincs lehetőségük. Kiváltképp igaz ez Afrika elmaradott részeire, így a precíziós technológia alkalmazásának szintje is rendkívül alacsony, ugyanakkor öntözés, vízgazdálkodás témájában a Dél-Afrikai Köztársaságban, illetve Zimbabweban elindult a mezőgazdaság 3.0 vívmányainak térhódítása (Ncube et al., 2018). Az országok közötti különbségeket kiemelve, egyes kutatások rávilágítanak arra, hogy a technológiai jártasságnak szintén szerepe van abban, hogy a robotokkal kapcsolatos attitűdök miként alakulnak az egyének esetében. Bartneck et al. (2005) vizsgálták az Egyesült Államok és Mexikó állampolgárainak attitűdjét a robotokkal kapcsolatban. Kutatásukban azt az eredményt kapták, hogy a mexikói felhasználók esetében az attitűd negatívabb volt a másik ország alanyaihoz képest, hiszen kevésbé volt számukra megszokott a robotok jelenléte, a technológiában kevésbé voltak jártasak. Ennek ellentmond egy 2014-es kutatás, mely éppen azt hangsúlyozza, hogy a technológia használatában jártas alanyok, a meglévő tudásuknak köszönhetően, sokkal inkább pesszimisták a robotizáció

kérdéskörében, hiszen tisztában vannak a tömeges elterjedés társadalmi következményivel (Katz – Halpren, 2014).

A mezőgazdaság 3.0, továbbá az automatizáció és a robotizáció alkalmazása Maciejczak et al. (2018) értekezése szerint képes lehet arra, hogy a termelés jövedelmezőséget növelje, mely hozzájárul ahhoz, hogy az egész mezőgazdaság attraktív színben tűnjön fel a munkavállalók körében, ami rendkívül szükséges, tekintve, hogy a szektor nemzetközi viszonylatban, így Magyarországon is, munkaerőhiánnyal küzd. A gyorsan változó termelési technológiák számos kihívás elé állítják a gazdálkodókat, foglalkoztatottakat: a modern technológiák kezeléséhez szükséges szakismeret hiányzik, ráadásul az előregedés okán az agrárium informatikai fejlesztései további nehézségeket okoznak. Ennél a pontnál érdemes kitérni arra, hogy sokan szinonimaként használják az automatizáció, robotizáció, mesterséges intelligencia fogalmakat, ugyanakkor elmélyedve a témában észlelhetőek azok lényegi különbségei. Az automatizáció egy széleskörű fogalmat jelent, amely lényegében egyszerűbb technológiára épül, egy megoldási algoritmus alapján képes megoldani a folyamatot, mellyel kiválthatjuk a munkaerőt. A robotizáció kifejezés az összetettebb feladatokra utal, amikor a gép a programozása alapján képes döntéseket hozni.

Pfeiffer et al. (2021) azt vizsgálta, hogy a mezőgazdasági technológiák egyre inkább népszerűvé válása mellett, azok milyen szintű elfogadottsággal bírnak. Tekintve, hogy a mezőgazdaságot számos csoport kritizálja Németországban ezért nem valószínűsítik, hogy a digitalizációból származó előnyök jelentősen növelnék a mezőgazdaság általános elfogadottságát. Ugyanakkor a pozitív attitűd az esetben jelenik meg, amennyiben az új technológiák elsajátítását egyszerűnek ítélik meg a felhasználók. Ebből leszűrhető, hogy megfelelő oktatással elfogadottabbá tehető egy-egy új technológia bevezetése a felhasználók körében. Deutsch et al. (2019) szintén ezt hangsúlyozza, hogy a megfelelő technológia önmagában nem elegendő, figyelemmel kell lenni, hogy a technológia elsajátítása és elfogadása biztosított legyen egy-egy telepen (szoftverkezelés, betanulási idő, egyszerű használat). Következtetésként elmondható, hogy a mezőgazdaság 4.0 technológiai vívmányainak bevezetése, majd alkalmazása minden esetben komplex problémaként jelenik meg a telepeknél.

Egy kutatás mezőgazdasági szakiskola tanulóit, tanárait vizsgálta a digitális technológiák (szoftverek) használatáról, elfogadottságáról Svájcban. Az eredmény a következőképpen alakult: minden megkérdezett digitális megoldásban látta a jövőjét. Azon tanulók, akik már tanulmányaik során megismertek különböző farmszoftvereket, szignifikánsan magasabb részarányt képviselve válaszolták azt, hogy az új technológiák elsajátítása kevésbé nehéz számukra (Ammann et al., 2022). Az empirikus kutatásból levonható

legfőbb következtetésem: fontos, hogy leképezze a képzési paletta a digitális változásokat, hiszen a későbbiekben nagy előnyt jelenthet ismeretük, könnyítve használatukat a jövő gazdálkodóinak.

Lencsés et al. (2014) szerint Magyarországon is jellemző az a tendencia, hogy a mezőgazdaság 3.0 újításai felé nyitó gazdálkodók jellemzően a 40 év alatti, felsőfokú végzettséggel rendelkezők közül kerülnek ki. A deprivációval összefüggésben, Magyarországon kifejezetten magas a digitális írástudatlanok száma, az agrárszektorban a digitális kompetenciák pedig rendkívül alacsony szinten mozognak. 50 év felett, az emberek kevesebb mint fele digitálisan írástudó, az idősebb korosztály tekintetében még rosszabb az arány (Hanga et al., 2018). Összességében elmondható, hogy hazánkban a digitalizáció nem jellemző a magyar gazdákra. Életkor szerinti megoszlásban különböző indokok kerülnek előtérbe: míg a fiatal gazdálkodók a technológia magas árát jelölték meg az elérhetetlenség okának, addig az idősebb generáció az aktuális ismerek hiányát, korlátozottan elérhető képzéseket, tanácsadásokat hiányolta (Mihály-Karnai et al., 2021).

A magyar gazdálkodók attitűdvizsgálata során az látszik, hogy a mezőgazdaság 3.0 és mezőgazdaság 4.0, az exponenciálisan gyorsuló technológia fejlődések korában, a gazdák drasztikus leszakadása jellemző. A technológiához való felzárkózás nehézkes, mivel rendkívül komplex, számos vállalati tényezőt érintő innovációról van szó. Egy szempont viszont biztosan kijelenthető: a legmodernebb technológia alkalmazása teljesen haszontalannak minősül, sőt még akár problémákat is felvethet, ha és amennyiben a vezetők és a munkatársak oktatása, képzése nem történik meg a bevezetéssel párhuzamosan (Bazsik et al., 2022).

2.5. Hipotézisek fejlesztése

A szakirodalom empirikus eredményeinek áttanulmányozását követően, a feltételezéseimet a következőképpen fogalmaztam meg:

(H1): A robotok elterjedése a mezőgazdaságban leginkább az alacsony képzettséget igénylő munkaköröket veszélyezteti (Frey – Osborne, 2017; McKinsey, 2017; Sparrow et al., 2021);

(H2): A mezőgazdasági szektorban a munkaerő szerkezetátalakulása figyelhető meg a robotizáció hatására, nő a kvalifikált munkaerő iránti igény (Sparrow et al.; 2021, Duggal, 2023);

(H3): Amennyiben képzéssel és oktatással megfelelően támogatjuk az új technológiák bevezetéseit, azzal párhuzamosan az elfogadottságuk nő (Deutsch et al.; 2019, Pfeiffer et al.; 2021, Ammann et al.; 2022, Bazsik et al., 2022).

Összességében a szakirodalmi áttekintés alapján megállapítható, hogy egy alulkutatott témáról van szó. A mezőgazdaság 4.0 technológiai fejlődése napjainkban is zajlik, és azok munkaerőpiaci jelenlegi és várható hatásairól kevés tanulmány született, ugyanakkor azt már ki lehet jelenteni, hogy rövid és hosszú távon egyaránt befolyással bír a munkaerő alakulására. A mezőgazdasági munkahelyekre a robotizáció következményei kettős jelleggel bírnak, hiszen míg az automatizált telepi körülmények munkahelyek megszűnését eredményezhetik, addig a magasan kvalifikált emberek számára biztosít munkát az agráriumban való adatgyűjtés és feldolgozás, ezzel kutatás-fejlesztési területeknek biztosítva alapot. Ezt követően kiemeltem, hogy a téma empirikus eredményeit figyelembe véve, mely tényezők hatnak leginkább a robotizáció elfogadottságra. Az iskolai végzettséget és az életkort tapasztaltam a két legfontosabb determináló tényezőnek.

Dolgozatomban arra is rámutattam, hogy a mezőgazdaságban zajló átalakulás komplex módon fejti ki hatását és a munkaerőpiacot tekintve összefüggésekben lehet értelmezni azt.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A fejezet célja a vizsgált szervezet, a Nagisz Csoport bemutatása, amely vállalatban, mint munkavállaló vagyok jelen, valamint a kutatási célok megvalósítása során alkalmazott módszertan ismertetése.

3.1. A vizsgált szervezet bemutatása

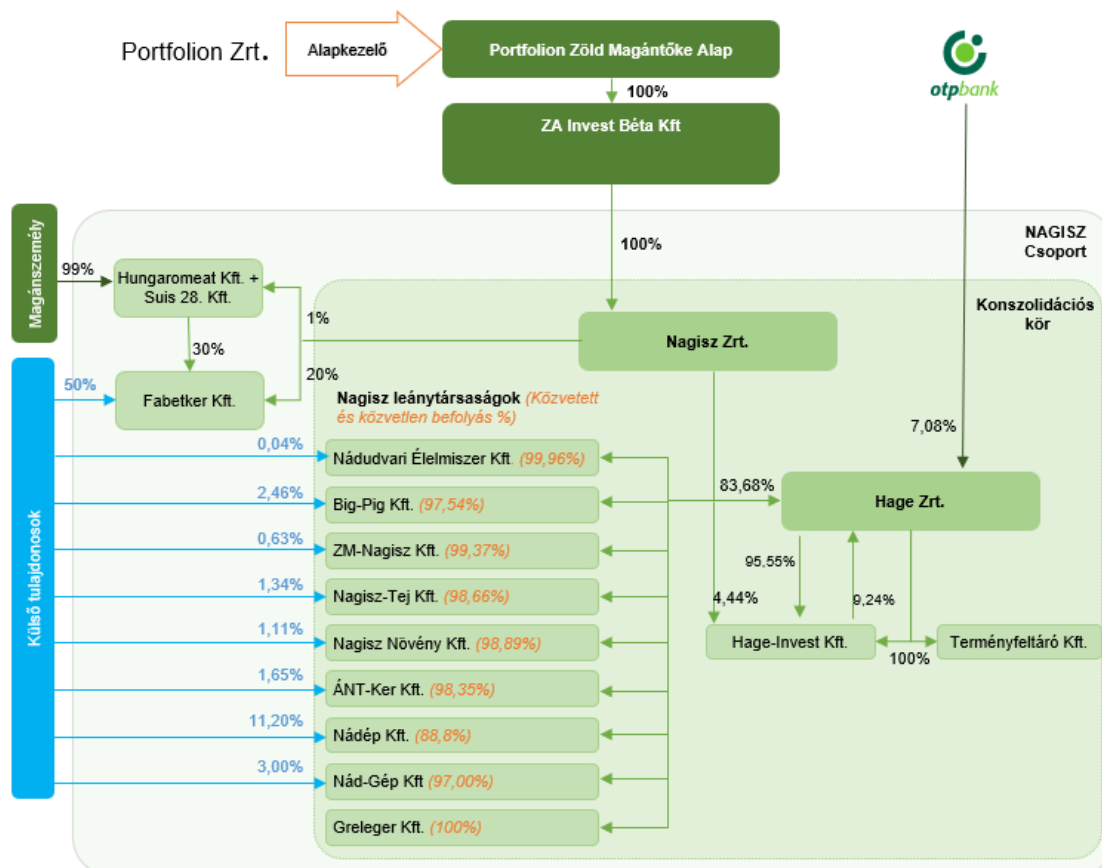
A nádudvari székhelyű Nagisz Csoport (NAGISZ Zrt. és többségi tulajdonban lévő leányvállalatai) fő tevékenysége az állattenyésztés. Ennek keretében a cégcsoport szülőpár pulyka-, szülőpár tyúk-, sertés-, és tejelő szarvasmarha tenyésztéssel foglalkozik. Magyarország egyik vezető vertikálisan integrált agrárcsoportja az alábbi üzletágakban szervezi tevékenységét:

- Sertés üzletág: 11 ezer tenyészkoça és éves szinten közel 300 ezer darab (32 ezer tonna) hízó értékesítés, egyike Magyarország 5 legnagyobb sertésenyésztőjének.
- Pulyka üzletág: közel 15 millió keltetőtojas kapacitás, amely európai szinten a 10 legnagyobb tenyésztő közé emeli a Nagisz Csoportot.
- Tyúk üzletág: 42 millió keltetőtojas termelés és több, mint 35 millió húshibrid naposcsibe értékesítés.
- Szarvasmarha üzletág: több, mint 1 500 tehén és közel 13,5 millió kg tej értékesítés.
- Takarmány üzletág: közel 136 ezer tonna késztakarmány értékesítés.
- Növénytermesztés üzletág: 2 000 ha bérelt terület.
- Élelmiszer üzletág: több, mint 19 000 tonna tejtermék, 2 800 tonna feldolgozott hústermék és 3 200 tonna mirelit termék értékesítés.
- Egyéb tevékenységek: pályázatírás, pályázati tanácsadás; építőipari tevékenység; gépészeti szolgáltatások.

Szervesen kapcsolódik az állattenyésztéshez a takarmánygyártás, melynek alapja a növénytermesztés és az integráció. Az egyes megtermelt állati termékek további feldolgozását végző élelmiszergyártás: a Nádudvari Élelmiszer Kft. tej- és húskészítmények, illetve a mirelit termékek előállítását végzi. Kiegészítő tevékenységként a cégcsoportban jelen van az építőipar és a központi mikrobiológiai laboratórium. 1 300 munkavállaló dolgozik a vállalatcsoportnál fizikai és szellemi területen, összesen 54 termelő telephelyen.

A Nagisz Csoport alapköve a tradíció, az innováció és a megbízhatóság, az elmúlt 70 év tudása és tapasztalata ugyanúgy benne van a termékek minőségében, mint a jelenkor innovatív megoldásai. A legjobb minőségű termékeket csak korszerű módszerekkel, a legmodernebb

technológiák felhasználásával és a legfrissebb szaktudás birtokában lehet előállítani, úgy hiszem, hogy a nagyüzemi mezőgazdaság csak így lehet fenntartható és versenyképes.



4. ábra: A Nagisz Csoport egyszerűsített csoportszerkezete

Forrás: saját szerkesztés

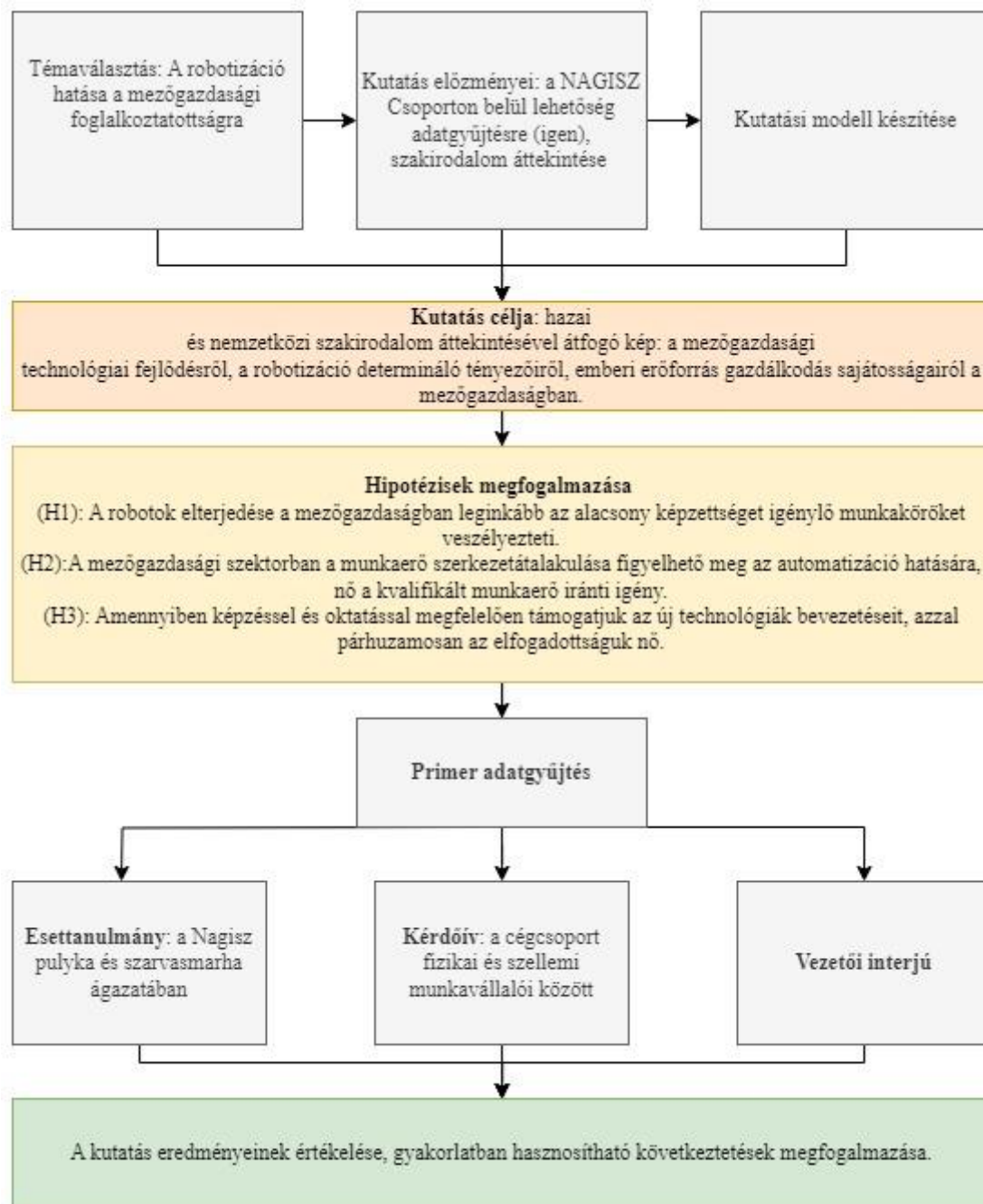
A jogi személyek tulajdonlását a 4. ábra mutatja. Az OTP Csoport tulajdonában lévő PortfoLion Zöld Alaphoz tartozó Nagisz Csoport aggregált árbevétele a 2023-as évben meghaladta a 86 milliárd Ft-ot. Naturális volumenek tekintetében, a cégcsoport 270 000 db vágósertés értékesítése a hazai összértékesítésnek 5,9%-át adja. A magyarországi pulykavágásokhoz képest (≈ 6 millió db), mintegy kétszer annyi tenyésztő állít elő a cégcsoport, aminek döntő hányadát exportra értékesíti. Ezzel a volumennel a világ hetedik legnagyobb pulyka tenyésztője a vállalatcsoport. A tyúkágazat évi 33-35 millió naposcsibét értékesít. A szarvasmarha üzletág 13,5 millió kg tejet bocsátott ki 2023-ban.

A szervezeti ábra (1. melléklet) alapján a legfőbb szerv alatt helyezkedik el a felügyelőbizottság és a Társaságok állandó, független könyvvizsgálója. A csoport függetlenített belső ellenőrzési szervezeti egységet (belső ellenőrzési osztály) működtet, mely a szervezeti hierarchiában a felügyelőbizottság alá tartozik. A cégcsoportban a felsővezetői szint három

főből tevődik össze, az alatta lévő szinteken az ágazati megbontás dominál. A vezérigazgatóhoz tartozik a sertés, tyúk, pulyka, tejelő szarvasmarha, élelmiszeripari, takarmányipari, növénytermesztési ágazat, illetve az építőipari és a műszaki ágazat (pl. technológia üzemeltetés, járműjavító, energetika, üzemanyagkút, ingatlangazdálkodás, beruházás tervezés, stb.). A vezérigazgató felügyeli továbbá a kommunikációért és külső kapcsolatokért felelős osztályt, mely a különböző civil szervezetekkel, önkormányzatokkal, egyetemekkel való kapcsolatépítést is jelenti. Az általános vezérigazgató-helyetteshez (funkcióját tekintve gazdasági igazgató is) a közgazdasági, HR, informatikai, minőségirányítási és folyamatfejlesztési főosztály tartozik, továbbá személyesen irányítja a vezérigazgatósági kabinetet is. Ez magában foglalja a portfólió menedzsmentet, tehát a különböző befektetések kezelését, a titkárságot, az ügyvédi irodát, a stratégiai szakértő és a tanácsadók irányítását. Végezetül a pályázatokért és beruházásokért felelős pénzügyi osztály tartozik még a gazdasági igazgató alá. Az üzletfejlesztési vezérigazgató-helyettes a vezérigazgatósági kabinetben keresztül juthat a munkájához szükséges különböző erőforrásokhoz. Üzleti lehetőségek, befektetések, akvizíciós lehetőségek vonatkozásában javaslatokat fogalmaz meg a döntéshozók felé. A mellékletben található ábra alapján látható, hogy a működést tekintve nem a jogi személyek általi megbontás dominál, hanem funkcionális módon épül fel a szervezet, eltekintve attól, hogy a termelés mely vállalatban történik. Lényegében számviteli szempontból van jelentősége a jogi személyek megbontásának.

3.2. Az alkalmazott kutatási módszerek ismertetése

Az 5. ábra foglalja össze a kutatás előzményeit, célját és módszereit. Az előzmények között szerepelt, hogy engedélyt kértem arra, hogy cégcsoporton belül adatokat gyűjthessek a munkaerő-gazdálkodásra vonatkozóan, hiszen ez adja kutatásom alappillért. Célul tűztem ki, hogy hazai és nemzetközi irodalom segítségével a mezőgazdaság technológia fejlődését bemutassam, majd az ezeket főként determináló tényezőket szintén ismertessem. Továbbá mivel a mezőgazdasági szektorban a munkaerő számos sajátosságot hordoz magában, áttekintettem a szakirodalomban ezt a részt is. A hipotézisek megfogalmazását követően, ezek alátámasztására vagy cáfolására használt, a kutatási célok megvalósítását biztosító kutatási módszerek kerültek azonosításra.



5. ábra: A kutatás folyamata

Forrás: Saját szerkesztés, Boncz (2015) alapján

A primer kutatást három módszer segítségével végzem el, melyek saját adatgyűjtésen alapulnak. A primer adatgyűjtés személyes teleplátogatást, szakmai konzultációt is magában foglal a különböző állattenyésztési egységek vezetőivel. Elsőként esettanulmányt készítek arról, hogyan alakult át a konkrét magyarországi szervezet munkaerő-szerkezete a beruházások és technológiai fejlesztések hatására. A humán erőforrás mennyiségének változását, azok háttérében álló okokat vizsgálom, továbbá munkakör szerint elemzéseket is végzek. A konkrét

vállalatcsoport az előző alponthan bemutatott Nagisz Csoport, mely 2020-2023 közötti beruházási program keretében számos állattartó telepet létesített zöldmezős beruházásként. Ezen beruházások összértéke 20 milliárd Ft-os nagyságrendet jelent. Vizsgálók egy zöldmezős beruházás keretében létesült fejőrobotos szarvasmarha telepet, mely esetében nem csak az élőkommunikáció igény jelentősen kevesebb, hanem a munkakörök is átalakultak, a fizikai munkások aránya csökkent, míg a diplomás munkaerő aránya nőtt. Ezen ponton érdemes kihangsúlyozni a kutatás esettanulmány jellegét, melynek tudatában teljes általánossággal bíró konklúziók levonása nem ajánlott. Továbbá a pulyka ágazatban, elsődlegesen a rendelkezésre álló humán erőforrás korlátossága miatt, megvalósított beruházást vizsgálók és mutatom be annak munkaerő-gazdálkodásra gyakorolt hatását, melynek középpontjában az automata tojófézsek áll, ezért a tenyésztőjást előállító telepek képzik a vizsgálat tárgyát.

Második módszerként egy anonim kérdőívet állítottam össze (2. melléklet), mellyel az automatizációval/robotizációval szembeni attitűdöt vizsgálom, fizikai és szellemi munkavállalók körében a mezőgazdasági szektorban, szintén a Nagisz Csoporton belül. A kérdőíven belül nem definiáltam kizárólagos módon a robotizáció és a mesterséges intelligencia fogalmát, tekintettel arra, hogy dolgozatomban célja az attitűdvizsgálat. Ugyanakkor a kérdőív elején szabadon megfogalmazhatták a kitöltők véleményüket erről a két fogalomról (az elemzésben ezt bőven kifejtem). A robotizáció fogalmát, mint a szakirodalmi áttekintésben említettem, az automatizáció alkategóriájaként értelmezem, beleértve minden olyan géppel vagy egyéb eszközzel elvégzett feladatot, amellyel a munkaerő kiváltása kerül megcélzásra, így nem húzok éles határvonalat a két fogalom közé.

A kérdőíves vizsgálatot tekintjük a leggyakoribb kutatási eszközhöz, mellyel információt lehet gyűjteni, magyarázó, felderítő és leíró célokra használható. Előnyei között említhető, hogy a kérdőív alanyait nem terheli, kivitelezhetősége viszonylag egyszerű, a megfelelően szerkesztett, illetve kitöltött kérdőív a kutató számára számos releváns információt szolgáltat. Hátrányai között említhető, hogy a szubjektivitást nehéz kiszűrni mind a kutatói, mind a válaszadói oldalt tekintve (Boncz, 2015). A szubjektivitást olyan módon igyekeztem kiszűrni a dolgozatomból, hogy a feltett kérdésekbe nem fogalmaztam bele saját prekonceptióimat. Ennek okán kértem a válaszadókat arra, hogy még a konkrét kérdések feltétele előtt fogalmazzák meg, mi az első benyomásuk a robotizáció, illetve a mesterséges intelligencia fogalmáról.

A Google Kérdőívet 2024. március 10-én küldtem ki e-mail formájában és 2024. március 23-án zártam le a kitöltés lehetőségét (n=147). Elsőként a leírásában kifejtettem dolgozatomban témáját és célját. A munkavállalók kérdőíves kitöltése önkéntes alapon zajlott. Négy

részre tagoltam a kérdőívet. Az első részben a demográfiai adatokra kérdeztem rá, többek között a nemre, a születési időre (generációs megoszlásban), legmagasabb befejezett iskolai végzettségre, illetve, hogy a vállalatcsoporton belül melyik ágazatban, milyen pozícióban dolgozik a kitöltő. A második részben az anyag és módszertanban említett rövid válaszokat vártam a robotizációra és a mesterséges intelligenciára vonatkozóan. Azért kérdeztem rá előzetesen erre a két fogalomra, mert kérdéseimmal nem akartam befolyásolni a kitöltők véleményét, így lényegében a kutatás során a dolgozók első benyomásait kaptam válaszul. A harmadik részben, időbeli síkon elhelyezve, a jelenlegi munkavégzéshez kapcsolódó kérdéseket tettem fel. 1-5-ig terjedő skálán kértem értékelni egyes tényezők motiváló hatását a munkavégzés során, külön kitérve arra, hogy a cégcsoporton belüli digitalizációs fejlesztések hogyan befolyásolják a munkához való viszonyulást. Rákérdeztem arra is, hogy a munkahelyi digitalizációs alkalmazkodás hajlandósága miként alakul. A szakirodalom alapján az oktatás kulcsfontosságú kérdés az új technológiák bevezetése során, így a folyamatosan változó körülmények tükrében erre is rákérdeztem, hogy ez az adott szervezetnél biztosítva van-e. A robotizáció elterjedését és a jelenlegi munkavégzés kiváltását célzó kérdést is feltettem a dolgozóknak. Folytatásként különböző soft- és hard kompetenciákat soroltam fel, amelyek fontosságát 1-5-ig terjedő skálán mértem. Ebben a részben a robotok és az emberek egymáshoz való viszonyára kérdeztem rá, a hatékony munkavégzés szempontjait figyelembe véve. A szakasz befejezéseként 1-5-ig terjedő Likert skálán (kiegészítve egy nem tudom/nem akarok válaszolni lehetőséggel) a robotizáció humán erőforrás szerkezetére gyakorolt hatásokra kérdeztem rá. Végül a negyedik részben a jövőbeli munkavégzésre vonatkoztattam kérdéseimet, rövid távon és hosszú távon is megkérdezve a kitöltők véleményét. A rendelkezésre álló időszakban a kérdőívet 147 fő töltötte ki. Az alapsokaság nagysága 1015 fő volt. A diplomamunka témájához illeszkedve néhány kiszolgáló ágazatot kiszűrtem az alapsokaságból, mint például az építőipart, a vagyonvédelmet, a központi raktárt, a mikrobiológiai laboratóriumot, a járműjavítót, a gépműhelyt és az üzemanyag-töltő állomást. Előzetesen minimum 10%-os kitöltési arányt tűztem ki célul, annak érdekében, hogy a kutatásom elemszáma elegendő legyen, amelyet sikerült elérnem. Megközelítőleg 15%-os kitöltési arányt sikerült realizálnom.

A harmadik kutatási módszer a félig strukturált vezetői interjú, melynek keretében a vállalatcsoport stratégiai vezetőit kérdezem. Az interjú alanyra vonatkozó kérdéseket követően az interjú alapját a SWOT analízis adja, majd a harmadik blokkban a jövőre kérdeztem rá (3. *melléklet*). Elsőként az általános vezérigazgató-helyettest, majd az informatikai főosztály vezetőjét kértem, hogy szakmai szemmel értékelje a vállalatcsoporton belüli robotizációs

folyamatokat. Az interjú vezérfonala alapján, az alany végzettségéről, tapasztalatáról, jelenlegi feladatairól érdeklődtem. A második szakaszban a jelenleg zajló technológiai folyamatok mentén azonosítottuk a csoport helyzetét, kitérve a robotizáció nyújtotta erősségekre, gyengeségekre, a fennálló lehetőségekre, veszélyekre. A harmadik szakaszban pedig a jövőt tekintve érdeklődtem, hogy mire számítanak a vezetők a most zajló technológiai tendenciák mentén a mezőgazdaságban.

Ezen kvalitatív kutatási módszerrel a célkitűzésem az ok-okozati tényezők feltárása, a téma teljes körű megértése, megismerése, mindezt az adott szervezet stratégiai szereplőinek bevonásával, nézőpontján keresztül. A kvalitatív kutatások alapkövét javarészt kis minta jelenti, amelyek jellemzően kétféle megvalósításban jönnek létre: fókuszcsoport, illetve interjúk készítésével (Malhorta, 2008). A félig strukturált forma ad ugyan egy iránt a beszélgetésnek, de nem állít szigorú korlátokat az interjú köré, így olyan információk, részletek felszínre kerülhetnek, amelyek az interjú kérdéseinek megfogalmazásakor nem kerültek előtérbe. Elkerülve, hogy a saját preconcepciómmal befolyásoljam a megkérdezett alanyokat, kérdéseim megfogalmazásakor azok általános struktúrájára törekedtem, ezzel is megelőzve az interjúalanyok irányított válaszadását. A félig strukturált interjúkkal elsődleges célom a magyar mezőgazdaság munkaerőpiaci szerkezetváltozásának definiálása olyan szereplők segítségével, akik stratégiai szempontból meghatározóak a szektorban. Ennek köszönhetően a szerkezetátalakulás ok-okozati tényezőihez személyes segítség is rendelkezésre állt. Az interjú összeállításával további célul tűztem ki, hogy az alanyokat sikerüljön elvonatkoztatni a vállalati szinttől és a nemzetgazdasági tapasztalataikról számoljanak be. Fontos kiemelni, hogy a stratégiai vezetés a hatékonyság és versenyképesség növelése mellett, a munkaerő szerkezetátalakítását célzó beruházásokat szintén eszközöl az adott vállalatcsoportnál.

Az elemzést követően a kutatás eredményeit értékelem, továbbá célul tűztem ki, hogy olyan következtetéseket fogalmazzak meg, amelyek a gyakorlatban is hasznosíthatóak, akár vállalatcsoporton belül, hiszen a humán erőforrás stratégiai fontosságú tényező szinte minden szervezet életében, így a Nagisz Csoportnál is.

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A felsővezetés közvetlen munkakörnyezetében azt tapasztalom, hogy a legfontosabb erőforrás az ember – amely soha nem válik digitálissá –, ennek ellenére a cégcsoport folyamatos megújulási, innovációs kényszerben van. Számos olyan eszközbe, technológiába investál a stratégiai vezetés, amely a foglalkoztatottság szerkezetét átalakítja. A korszerű technológiák beépítésének és használatának a gazdasági előnyökön túli kedvező hatása, hogy a magasan kvalifikált szakemberek számára is vonzó munkahelyeket teremt, hiszen a modern eljárások és berendezések használata szakmai fejlődési lehetőséget biztosít a munkavállalóknak. Ezen folyamat elindulását magam is egyre inkább megfigyeltem: változó munkakörök, változó munkavállalói és munkáltatói igények. A korszerű robotok bevezetése és használata újabb szakmai kutatásokhoz biztosít alapot, így további együttműködési lehetőségeket hozhat létre a különböző felsőoktatási intézményekkel. Ugyanakkor azt is szem előtt kell tartani, hogy az új technológiák sok esetben, olyan beruházási és fenntartási költséggel járnak, hogy az eredménytermelő képességük gyakran sokkal kevesebb a vártnál.

4.1. Az esettanulmány tapasztalatai

A Nagisz Csoporton belül két esettanulmányt végeztem el: a pulyka és a tejelő szarvasmarha ágazatban. Előbbi fókuszában a tenyésztójas előállító telepek állnak, ugyanis az automata tojófészek révén a munkaerő vonatkozásában rendkívüli változást lehetett elérni. Majd a tejelő szarvasmarha ágazatban a fejőrobotos telep létrehozása kapcsán bekövetkezett változásokat mutatom be. Mindkettő vonatkozásában kitérek a munkakörök elemzésére.

4.1.1. Pulyka üzletág bemutatása

Az első esettanulmányt a pulyka üzletágban végeztem. Első körben a projekt műszaki elemei kerülnek bemutatásra, majd a megvalósítás során kitűzött célok. Ezt követően az elért eredményeket elemzem, kiemelve azok munkaerő-gazdálkodásra gyakorolt hatását, melyet az automata tojófészek révén lehetett elérni, ezért a tenyésztójas előállító telepek képzik a vizsgálat tárgyát (összesen 7 telep). A projekt 2020-ban kezdődött, 2022-ben ért véget. A beszerelés a rotációkat követte.

Az 1. táblázatban szemléltetett kibocsátott tenyésztójas mennyiség volumenében több mint kétszer nagyobb mennyiséget jelent a magyarországi pulykavágásokhoz képest, ebből adóan a társaság főként exportra értékesít. A projekt az alábbiakban részletezett műszaki elemekre terjedt ki, mely magában foglalta az istállók építészeti komplett felújítását, amelynek keretében a belső állattartó tér teljesen új szendvicspanel burkolatot és/vagy helyileg felvitt úgynevezett „fűjt” szigetelés kapott. Ezzel elérve, hogy az újonnan kialakításra kerülő felület

mosható és fertőtleníthető lett, amely a higiénia és az állomány-egészségügy tekintetében kulcskérdés, továbbá a szigetelésnek köszönhetően 30%-kal javult az épületek energetikai egyenlege, az állattartó tér légtömörre vált, ami a szellőzés szabályozása tekintetében fontos. Minden istállóban új elektromos hálózat került kiépítésre, amely alapfeltétele a technológia kiszolgálás problémamentességének.

1. táblázat: A fejlesztési projekt keretében érintett telepek, 2023

Telep	Tartástér nagysága (m ²)	Kibocsátott tojás (db)	Beszerelt automata tojófészek száma (db)
Tojótelep I.	13 935	3 800 000	12
Tojótelep II.	6 028	1 600 000	6
Tojótelep III.	5 987	1 600 000	5
Tojótelep IV.	5 350	1 500 000	5
Tojótelep V.	5 384	1 250 000	5
Tojótelep VI.	8 126	2 050 000	6
Tojótelep VII.	9 258	2 800 000	12
Mindösszesen	54 068	14 600 000	51

Forrás: saját szerkesztés

Az új tartástechnológia telepítése során a szellőzés-, hűtés-, világítástechnológia modernizálásra, illetve lecserlésre került. Terv szerint Tuffigo-Rapidex szellőzéstechnológia került beszerelésre az istállókba. A teljesen automata szellőztető rendszer vezérlése elsődlegesen a tartástér nyomásértékén (vákuum) alapul, amelyet a rendszer további két mért paraméter egyidejű figyelembevételével – a tartástér hőmérséklete és a páratartalma alapján – módosít. Ez a három mért paraméteren alapuló működtetés nagyon finom szabályozást tesz lehetővé, így az állatok komfortérzete sokkal kedvezőbb lett. A biztonságos üzemeltetés érdekében riasztási rendszer került kiépítésre.

A hűtés technológia tekintetében, szintén a Tuffigo-Rapidex francia vállalat terméke került beszerelésre. A nagy (70 BAR) nyomású, evaporatív hűtés 5-6 Celsius fokkal tudja a tartástér hőmérsékletét csökkenteni a bejövő hőmérséklethez képest. Ez a hőmérséklet különbség nagymértékben csökkenti a nyári hőstressz hatását.

A tartástér megvilágítása az egyik kulcs technológiai tényező a tojástermelésben. A világításrendszer LED fényforrásokat tartalmaz, ahol a fényerő változtatható, 100%-0% között.

A színhőmérséklet 3000 Kelvin. Digitális óra által vezérelt fényprogram szabályozza az istálló megvilágítását.

Harmadik fő műszaki elemként új takarmányozási- és itatástechnológia telepítése került beszerelésre. A MULTIBECK (francia) típusú függesztett tányéros etető berendezés, valamint AQUAMAX típusú harangitató telepítése történt meg. Mindkét rendszer automatán vezérelt.

Negyedik elem, az új automata tojófészek telepítése volt. A technológia az MGH Agricultural Technologies Ltd. (Izrael) által forgalmazott berendezések. Ezzel a fejlesztéssel a korábban fából készült és hagyományos kézi szedésű technológia kiváltásra került. A kézi szedés három rendkívüli kockázatot hordozott magában. Első és talán legfontosabb hátránya, hogy a tojók állandóságot igényelnek, ugyanakkor a pulykatelepi munkavállalók tojásszedési időtartamai nagy bizonytalanságot hordoznak magukban, hiszen húsz perc késve szedés is megzavarja az állatot. Ilyen szempontból az emberi tényező kockázatot hordoz magában és további hatékonysági kérdéseket is felvet: egy istállóra, egy gondozó jutott, akinek 2000 madarat kellett ellátnia, napi nyolc tojásszedéssel, teljes kézi vezérléssel. Másrésről a kézi szedésű tojófészekben az alomanyag (forgács/szalma) rátapad a tojásra, ami után azt meg kell tisztítani smirglipapírral, az ebben rejlő veszély, hogy a kutikularéteg könnyen megsérülhet e folyamat során.

Az automata tojófészeknek számos előnyét feltártam a tanulmány során:

- magasabb színvonalú és minőségű tojás előállítása,
- a tojásszedés automatizálásából eredő jelentős munkaerő megtakarítás elérése,
- a tojófészek könnyebben tisztán tarthatók és hatékonyabb a fertőtlenítésük, mellyel javul az állategészségügyi státusz - ennek oka, hogy alomanyagot nem tartalmaz az automata tojófészek (gumi és műanyag borítás), így az a hagyományos tojófészek alkalmazásával szemben, nem tapad rá a tojásra,
- a fészek javítása kevesebb költséggel jár (anyagköltség és munkabér),
- néhány százalékkal kevesebb a kieső tojás (törött- és alomtojás),
- több tojástermelés után, több a kikelt napospipe.

Az 1. kép mutatja, hogyan néz ki beszerelve az automata tojófészek a Nagsiz Zrt. egy tojótelepén. Megállapítható, hogy az automata tojófészek az istálló közepén helyezkedik el. Az automata tojófészek kiválasztása során világszinten két vállalat terméke közül lehetett választani: egy holland és egy izraeli cég. A Nagsiz Csoport esetében az izraeli gyártású tojófészek került kiválasztásra, főként állatjóléti szempontok miatt: a madár nem sérül,

miközben kidobja a gép a fészkéből. Magyarországi viszonylatban három pulykatojás előállító vállalat működik, a másik kettő esetében kézi szedésű tojófészek működik, valószínűsíthetőleg a kisebb volumen miatt nem lépett fel munkaerőhiány telepeiken. Ugyanakkor külföldi tenyésztójas előállító vállalatoknál szinte kivétel nélkül automata tojófészket használnak.



1. kép: Automata tojófészek a Nagisz Zrt. telepén

Forrás: saját felvétel

Fontos megemlíteni az előnyök mellett, az automata tojófészek hátrányát is. Egyrésztől könnyen okozhat mennyiségi csökkenést, mivel a pulyka negatív tulajdonságai közé tartozik a kotlási hajlama (vannak alomkotló és fészekkotló tojók), mivel az automata tojófészek nagyrészt csak a fellépőre dobja ki a madarat a fészkéből, így könnyebben vissza tud ülni a fészkébe (amíg ezt a munkafolyamatot emberek végezték, a fészekről messzebbre helyezték el a madarat).

A bemutatott műszaki tartalmakkal a fejlesztés célja komplex, így a fejlesztési projekt megtérülése, létjogosultsága több tényező együttes hatása révén értékelhető, ugyanakkor diplomadolgozatomban témájához illeszkedve a legfontosabb a munkaerő-gazdálkodásra gyakorolt hatása.

Az élőmunka csökkentést több tényező együttes hatása váltja ki, de elsődlegesen az új technológia, azon belül az automata tojófészek telepítésével lehetett elérni, mely bevezetésének szükségességét éppen a munkaerőhiány idézte elő. A 2. táblázat mutatja a projekt eredményét a munkaerőre vonatkozóan.

2. táblázat: A projekt eredményei a munkaerő vonatkozásában

Megnevezés	Munkaerő létszám a fejlesztés előtt	Munkaerő létszám a fejlesztés után	Létszám csökkenés	Létszám csökkenés
Tojótelep I.	21 fő	12 fő	9 fő	42,8%
Tojótelep II.	9 fő	6 fő	3 fő	33,3%
Tojótelep III.	10 fő	5 fő	5 fő	50,0%
Tojótelep IV.	10 fő	5 fő	5 fő	50,0%
Tojótelep V.	8 fő	4 fő	4 fő	50,0%
Tojótelep VI.	10 fő	5 fő	5 fő	50,0%
Tojótelep VII.	16 fő	8 fő	8 fő	50,0%
Összesen	84 fő	45 fő	39 fő	46,4%

Forrás: saját szerkesztés

Ez a nagyságrendű munkaerő-csökkenés a jelenlegi bérszínvonallal számolva, éves szintén 50%-os nagyságrendű mérséklődést jelent a fejlesztést előtti állapothoz viszonyítva. A munkaerőt, mint a *legfontosabb termelési tényezőt* már nem csak egyszerű megtérülésként (költségáron) kell értékelni, hanem kulcskérdésként, mert csupán a rendelkezésre állása is sok esetben kérdéses lehet a jövőben. Így összességében látható, hogy az automata tojófészekkel, hét telep esetében 46,4%-os létszám csökkenést lehetett elérni. A projekt időtartama megközelítőleg két év volt, 2020-tól kezdődően, 2022-vel bezáródóan. Az esettanulmány elkészítése során fontos kihangsúlyozni a humán szempontokat: 39 fő létszám csökkenés nem jelentett leépítést. Ugyanis a fokozatos bevezetés alatt, nem kellett egyetlen embert sem elküldeni azért, mert az automata tojófészek átvette a munkáját. A fluktuáció olyan mértékű a területen, hogy a „természetes fogyás” megoldotta a kérdést: az eltávozó munkavállalókat egyszerűen nem kellett pótolni.

A 3. táblázat ismerteti egy tojótelep esetében betölteni szükséges munkaköröket. A tojóházi gondozók esetében látható az egyik legnagyobb változás, hiszen esetükben éppen lefeleződik istállónként az igény. Míg kézi szedés esetén egy főre egy istálló jutott (2000 madár), addig automata fészek esetén 1 főre két istálló jut (4000 madár). A fizikai megterhelés szintén csökkent, hiszen 9-10 kg közötti tojók emelése nem szükséges olyan gyakorisággal, mint a fejlesztés előtti állapotban. Termékenyítőből szintén kevesebb munkavállalóra van

szükség istállónkként, hiszen egy mesterséges termékenyítő berendezés könnyíti a folyamatot. Tojáskezelő munkakörre nem volt hatással az automatizálás, mivel az asztalról ugyanúgy szükséges a tojások kiválogatása: melyik alkalmas tenyésztójásnak (ezek tálcázása), melyik nem alkalmas tenyésztójásnak (ezek megsemmisítése). A karbantartó munkakörrel szembeni elvárások változtak a fejlesztés után. Az automata tojófészkek beszerelését követően, egy embernek kizárólagos feladata ezek karbantartása, így fontos, hogy megfelelő műszaki tudással rendelkezzen a munkavállaló. Míg a fejlesztés előtt a faanyagból készült tojófészkeket kellett javítani, mely műszaki tudást nem igényelt és minden tenyésztójás előállító telepen szükséges volt egy fő, aki munkaideje nagy részében a tojófészkekkel foglalkozott. A fejlesztés utáni állapotban egy fő az automata tojófészkekre specializálódva telepről telepre jár, és karbantartja ezeket a gépeket, szükség esetén javítja azokat. Az összetettebb tudásidény megjelent a karbantartó munkakörnél.

3. táblázat: Tojótelepi munkakörök bemutatása

Munkakör megnevezése	Igény a fejlesztés előtt	Igény a fejlesztés után
Tojóházi gondozó	1 fő/istálló	0,5 fő /istálló
Termékenyítő	3 fő/istálló	2 fő/istálló
Tojáskezelő	1 fő/istálló	1 fő/istálló
Karbantartó	1 fő/telep	1 fő/7 telep

Forrás: saját szerkesztés

A kiépítésre került új tartástér burkolatok, felületek révén az épület moshatósága és fertőtleníthetősége megoldottá vált. Így az állategészségügyi kockázat jelentősen csökkent. Az állattartásban, különösen a tenyészállattartásban, az állat, illetve az állomány egészségügye a másik kulcskérdés. Jelentősen javult az állomány komfortérzete, ami pozitívan hat az állatok termelésére. Ebből következőleg néhány százalékos termelésnövekedést lehetett realizálni az új technológiai gépek, berendezések alkalmazásával. A felújítással 30%-os energia megtakarítást ért el a vállalat.

4.1.2. Tejelő szarvasmarha üzletág ismertetése

2023 novemberében került átadásra a Nagisz Csoport 1100 férőhelyes fejőrobotos telepe. Összesen 14 500 m² termelő istálló, illetve 16 db DeLaval VMS300 fejőrobot és tartozékai kerültek telepítésre a cégcsoportnál. A VMS rövidítés a Voluntary Milking System-ből, önkéntes fejési rendszert jelent. A fejőrobot két legfontosabb jellemzőjét emelem ki az esettanulmányban. Az első a DeLaval PureFlow kehely, mely egy új, átlátszó tőgybimbó előkészítőt jelent, melynek stimulációja nagyobb tejfolyást eredményez (átlagosan 10%-kal).

Továbbá az előfejt tejet teljesen külön kezeli a rendszer, illetve tisztítószer adagolására is van lehetőség a jobb előkészítettség és tejminőség érdekében. Eredményként még a rövidebb fejési idő is megjelenik, mely fejésenként 1 percet jelent. A másik elem, amit bemutatok a DeLaval InSight rendszer. A képfeldolgozó és kamerarendszer eredményeként nem kell betanítani a tőgyeket, így a felhelyezési arány összesítve 99,8%, továbbá egyenkénti tőgybimbó permetezést jelent. A berendezés tervezése során több cél is kijelölésre került: az állatállomány stresszmentes fejési körülményeinek maximális biztosítása, energia- és élőmunka igény minimalizálása, a berendezés akár 1104 tehén, napi 3-szori fejésre alkalmassá tétele. A stresszmentes fejési körülményhez nagyban hozzájárul, hogy az állatokat nem hajtják, hanem azok maguktól mennek a fejőrobothoz.

A 4. táblázat ismerteti a tehenészeti telep munkaköreit, a fejlesztés előtti és utáni állapotban, kiegészítve azzal, hogy a fejőrobotos telep indulásakor a szarvasmarhák robothoz való szoktatása nagyobb élőmunka igénnyel jár, ugyanakkor így is markáns humán erőforrás megtakarítást eredményez.

4. táblázat: **Tehenészeti telep munkakörei fejlesztés előtt és után**

Munkakör megnevezése	Igény a fejlesztés előtt	Igény a fejlesztés után
Tehenészeti telep műszakvezető	4 fő	4 fő
Inszeminátor	1 fő	1 fő
Fejős-felhajtós	12 fő	3 fő
Elletős	4 fő	4 fő
Traktoros, rakodógépkezelő	7 fő	6 fő
Szarvasmarha gondozó	5 fő	2 fő
Itatásos borjúgondozó	2 fő	2 fő
Karbantartó	5 fő	4 fő
Takarító-mosó	4 fő	2 fő
Adatelemző	-	1 fő
Műszaki vezető	-	1 fő
Összesen	44 fő	32 fő

Forrás: saját szerkesztés

Megközelítőleg 27%-kal van szükség kevesebb munkaerőre, a legjelentősebb csökkenés a fejős-felhajtós munkakörben jelentkezik. Lényegében 75%-kal mérséklődött ezen munkakörben dolgozók aránya. Valószínűsíthető, hogy az állatok beszoktatását követően nem lesz szükség ezen munkakörre, hiszen a fejlesztés éppen a munkakör kiváltására jött létre, a tehenészeti telepen belül ez mondható a legkevésbé népszerűnek. Megállapítható, hogy

szarvasmarha gondozóból szintén kevesebbre van szükség, illetve új munkakörök szintén megjelentek. A robotizált fejés előtt nem volt szükség a cégcsoportnál adatelemző és műszaki vezetőre ezen a területen.

A fejlesztési előtti és utáni állapot munkaköreit a következőkben részletesen bemutatom. A tehenészeti telep műszakvezetői munkakört betöltők látják el – a szakmai vezető felügyelete mellett és feladatmegosztása alapján – a tehenészeti telepen folyó munkák (dolgozók) operatív irányítását, és végzik a telep eredményes működéséhez szükséges konkrét feladatokat (pl.: ISO, HACCP, fizikai dolgozók bérszámfejtése, különböző számítógépes programok kezelése stb.). A műszakvezetői munkakör kapcsán mind szakmai ismeretre és informatikai tudásra is szükség van, amellett, hogy a dolgozókat operatív irányítják, tehát a vezetői képességek sem elhanyagolhatóak. Jellemzően két műszakban dolgoznak, napi 12 órás munkavégzésben.

Az állategészségügyi szaksegéd, vagy más néven inszeminátor az állategészségügy és szaporodásbiológia operatív munkása. Feladatait részben a szakmai vezető irányításával, részben önálló felelősséggel végzi, munkaideje változó. A fejlesztés erre a munkakörre nem volt hatással.

A fejős és felhajtós dolgozók napi két műszakban, hetenkénti műszakváltásban dolgoznak. A fejőrobotos fejés előtti állapotban a műszakok időbeosztása: 04:00 – 12:00; 13:00 – 21:00 óráig. A hajnali munkakezdés a fiatal korosztály számára nem túl vonzó, az átlagéletkor 48 év a munkakörben, ezért is mondható szükségszerű lépésnek a robotizálás. Továbbá a munkakörnyezet miatt sem tartozik a népszerű munkakörök közé, ugyanakkor elmondható, hogy a fejőrobotos telep beüzemelését követően több pályakezdő fiatal helyezkedett el a szarvasmarha ágazatban.

A H1 hipotézist (a robotok elterjedése leginkább az alacsony képzettséget igénylő munkaköröket veszélyezteti a mezőgazdaságban) alátámasztja, hogy a fejős-felhajtós munkakör, melynél nem elvárás a végzettség, szinte teljes egészében megszűnik a robotizált fejés következtében.

A szarvasmarha gondozók osztott munkaidőben dolgoznak, napi munkaidejük 05:00–10:00; 15:00–18:00 óráig tart, fő feladataik takarmányozás, ivarzás megfigyelés. Az elletősök készenléti jellegű munkakörben dolgoznak, (naptári munkanaponként, átlag akár 12 munkaóra + évente maximum 200 túlóra).

Tehenészeti telep traktorosai, rakodógépkezelői munkaideje a műszakidőhöz igazodik. Feladataik közé tartozik az istállók kitrágyázása, almozás, bizonyos takarmányok kiosztásra való előkészítése és kiosztása, egyéb telepi gépi munkák.

Itatásos borjügondozók munkájukat naponta 5:00–17:00 óra között, a műszakvezető beosztása alapján látják el.

A karbantartók a telepen használt elektromos eszközök, a telep berendezései, valamint erő- és munkagépek karbantartását, javítását végzik. Munkaidejük 07:00 órától 16:00 óráig tart. Szerepük felértékelődött a fejőrobotok megjelenését követően ugyanis azok karbantartása rendkívül nagy műszaki tudást és a kezdeti fázisban felügyeletet igényel, ezért is jelenik meg egy új munkakör a 4. táblázatban, a műszaki vezető, akire a fejlesztés előtti állapotban nem volt szükség. Ugyanakkor felismerte a vállalat, hogy a robotok meghibásodása óriási kockázatot hordoz magában, így mindenképp szükséges egy műszaki, informatikai és szakmai ismeretekkel rendelkező egyén a feladatok ellátására.

A takarítók, mosók munkaidejét 06:00–15:00 óra között, egy órás munkaközi szünettel töltik le. Feladatuk a szociális épület és iroda takarítása, tisztántartása, a dolgozók munkaruháinak mosása, szárítása, egyéb munkák elvégzése, mint például meszelés.

A korszerű, mesterséges intelligenciával támogatott technológiák beépítésének és használatának gazdasági és hatékonysági előnyökön túli kedvező hatása, hogy a magasan kvalifikált szakemberek számára is vonzó munkahely jön létre, hiszen a modern eljárások és berendezések használata szakmai fejlődési lehetőséget biztosít a munkavállalóknak, melyet felfedezhetünk az új munkakörök megjelenése között is: adatelemző és műszaki vezető. Mindkét munkakör iránti igény a fejőrobotos telep indulásával jött létre, és felsőfokú végzettséghez kötött. Mindenképp érdemes elmondani, hogy a Nagisz Csoportot a magasabb hozzáadott értékkel rendelkező munkahelyek irányába mozdítja, ami hozzájárul a társaság versenyképességéhez.

A H2 hipotézist (a mezőgazdasági szektorban a munkaerő szerkezetátalakulása figyelhető meg a robotizáció hatására, nő a kvalifikált munkaerő iránti igény) támogatja mindkét esettanulmány, hiszen a tapasztalat azt mutatja, hogy olyan munkakörök jöttek létre, amelyek magasabb képzettségi szintet igényelnek. Számos esetben nem csak középfokú, hanem felsőfokú végzettséget követelnek meg egyes munkakörök (adatelemző, műszaki ellenőr).

További előny, hogy a legkorszerűbb innovációk bevezetése és használata újabb szakmai kutatásokhoz biztosít alappillért, így további együttműködési lehetőségeket hozhat létre a különböző oktatási-kutatási intézményekkel, mellyel tovább segíthető a folyamat, hogy a szakirányú képzések és a gyakorlati oldal között erősödjön a kapcsolat.

4.2. A kérdőíves vizsgálat eredményei és azok értékelése

A kérdőív módszer segítségével a Nagisz Csoport munkavállalóinak általános hozzáállást vizsgáltam a robotizációval szemben. Négy részre tagoltam a kérdőívet. Az első

részben a demográfiai adatokra kérdeztem rá, többek között a nemre, a születési időre (generációs megoszlásban), legmagasabb befejezett iskolai végzettségre, illetve, hogy a vállalatcsoporton belül melyik ágazatban, milyen pozícióban dolgozik a kitöltő. A második részben az anyag és módszertanban említett rövid válaszokat kértem. A harmadik részben, időbeli síkon elhelyezve, a jelenlegi munkavégzéshez kapcsolódó kérdéseket tettem fel. Végül a negyedik részben a jövőbeli munkavégzésre vonatkoztattam kérdéseimet, rövid távon és hosszú távon is megkérdezve a kitöltők véleményét.

4.2.1. Általános demográfiai adatok ismertetése

A 147 fős mintában 79 férfi és 68 nő kitöltő szerepel. A minta nemenkénti és korcsoport szerinti megoszlását részletesen az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat: Válaszadók megoszlása nem és generáció szerint

Nem	Nő (fő)			Férfi (fő)				
Generáció	Baby Boomer	X	Y	Z	Baby Boomer	X	Y	Z
Fő	3	27	22	16	4	35	30	10
Összesen	68				79			

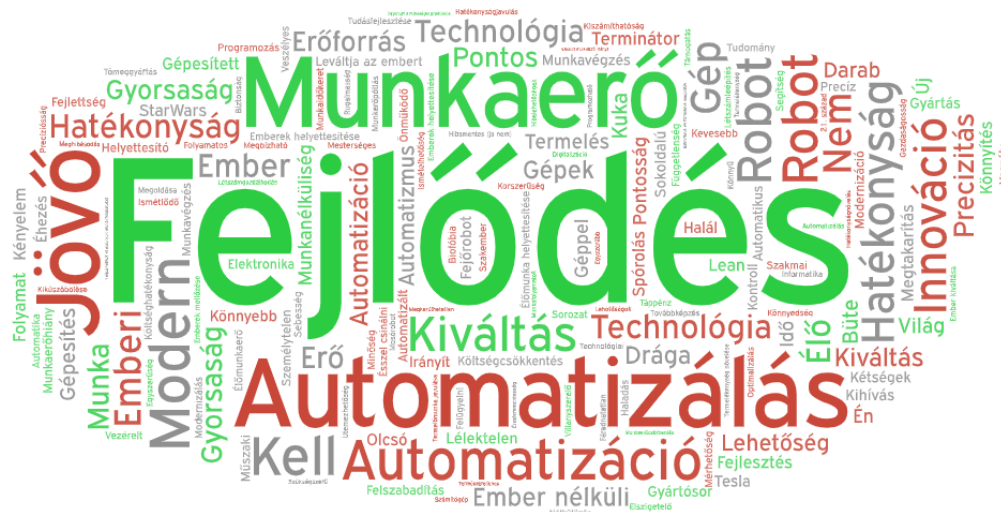
Forrás: saját vizsgálat, n=147

Az empirikus kutatás válaszadói elsősorban az X, valamint az Y generációhoz tartoznak. A válaszadók 42%-a az X generáció (1956-1979) tagja, 35% az Y (1980-1994), 18% a Z (1995-2009), míg 5% a baby boomer generációból (1946-1964) került ki. Ez jól tükrözi a vállalatcsoport koreloszlását. A négy generáció egyszerre van jelen a cégcsoportnál, a legtöbben viszont, a kérdőív kitöltéseivel megegyezően, az X generációból kerülnek ki. Az utolsó lezárt évet, 2023-at tekintve, a Nagisz Csoport munkavállalóinak átlagéletkora 46 év volt.

A legmagasabb befejezett iskolai végzettség szempontjából 38,1% egyetemi végzettséggel, 26,5% főiskolai, 21,8% gimnáziumi, szakiskolai végzettséggel, 8,8% OKJ vagy egyéb szakképesítéssel rendelkezik, 3,4% csak az általános iskolát végezte el a kitöltők közül. A mezőgazdasági-élelmiszeripari ágazatok közül minden üzletágból kerültek a mintába kitöltők: a sertés ágazat 23,1%, takarmányipar (növénytermesztéssel) 12,9%, pulyka ágazat 10,2%, tyúk ágazat 9,5%, élelmiszeripar 8,8%, szarvasmarha 6,1%, továbbá az ágazatokhoz kapcsolódó társosztályok (adminisztráció, kiegészítő/támogató tevékenységek) esetében 29,3% volt a kitöltők aránya.

4.2.2. Rövid válaszok

A demográfiai adatok szakaszt követően, elsőként a robotizáció, majd a mesterséges intelligenciára vonatkozóan kérdeztem meg a kitöltők első benyomását, előzetesen nem definiálva a fogalmakat. A válaszokból szörfelhőt készítettem. Általánosságban elmondható, hogy két pozitív jelzöt követően, megjelent egy negatív asszociációt képező szó.

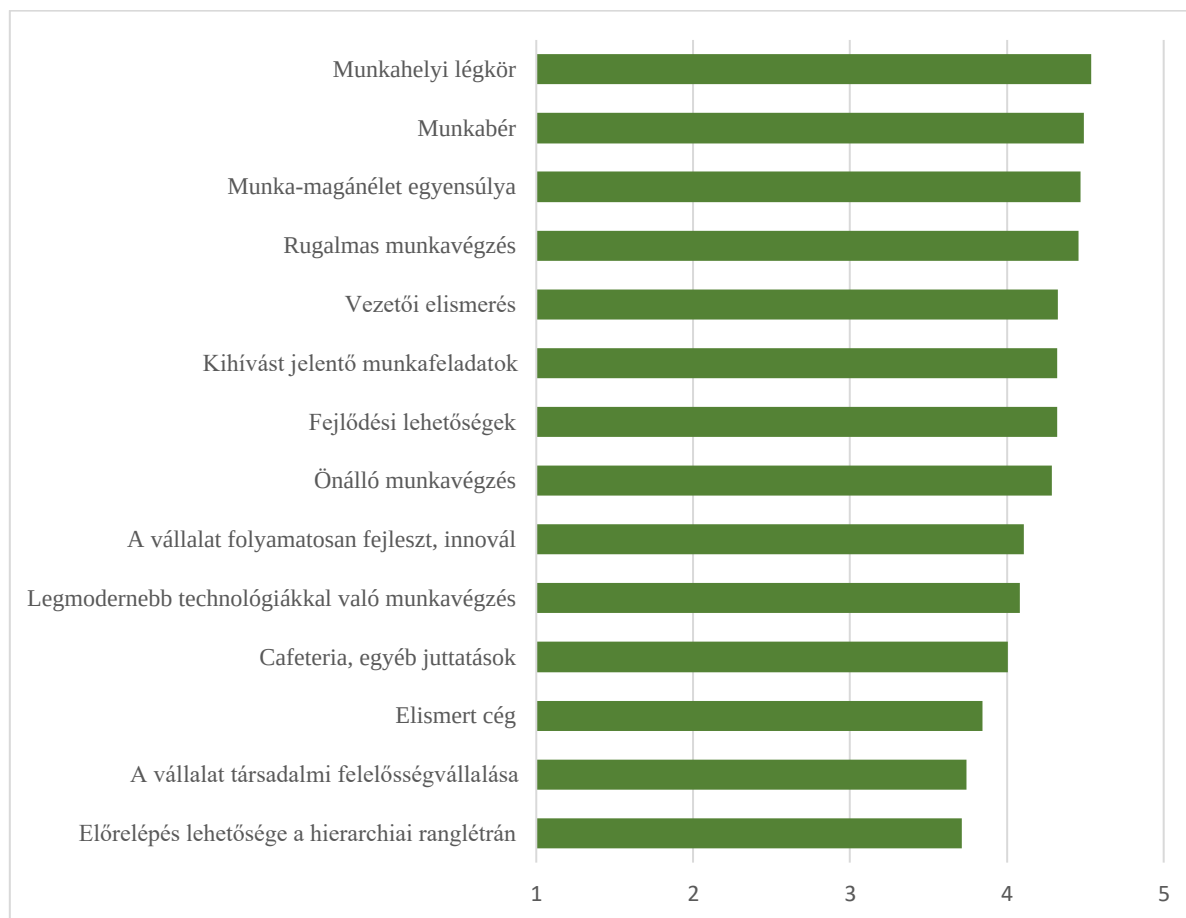


2. kép: Szörfelhő a válaszadók robotizációval kapcsolatos gondolatairól

Forrás: saját vizsgálat, n=129

A 2. képen mutatom be a robotizáció kapcsán leggyakrabban előforduló szavakat a szörfelhőn. A robotizáció esetében a leggyakrabban előforduló szavak: a fejlődés, automatizálás/automatizáció és a munkaerő voltak. Többben azzal társították a fogalmat, hogy a későbbiekben a robotok végezhetnek el bizonyos feladatokat, így a munkaerőpiacon rendkívüli szerepük van. Az élőkiváltása mellett, többben hangsúlyozták, hogy a munkaerőhiányra egy megoldást jelenthet a robotizáció. Az általános jellemzők mellett (fáradhatatlan, személytelen, drága, precíz), többben konkrét, célcsoportra jellemző robotokat is megneveztek: példaként az esettanulmányban vizsgált fejőrobotok. A szabadon beírható részt, nem tettem kötelezővé a kitöltők számára, de így is 129 válasz érkezett.

hiszen mindkettő négyegész feletti átlagértéket mutat. Ezt követik a cafeteria, egyéb juttatások és az elismert cég, mint motivációs tényezők. A válaszadóknál a legkevésbé motiváló tényezők a vállalat társadalmi felelősségvállalása és az előrelépés lehetősége a hierarchiai ranglétrán.



6. ábra: A válaszadók munkavégzésére ható motivációs tényezők minősítése

Forrás: saját vizsgálat, n=147

A motivációs tényezőkhez kapcsolódva külön feltettem azt a kérdést, hogy megváltozik-e a motivációja az egyéneknek a cégen belüli digitalizációs fejlesztések hatására. A válaszadók 55,1 százalékára kifejezetten inspirálóan hat, 43,5 százaléknak nem változik meg a motivációja és a munkához való viszonyulása, továbbá rendkívül elenyésző mértékben, 1,4 százalék jelölte, hogy rendkívül demotiváló számára a digitalizációs fejlesztés a vállalatnál. A válaszokból az szűrhető le, hogy a munkavállalók hozzáállása a technológiai fejlesztésekhez egyáltalán nem negatív.

Megvizsgáltam, hogy a nem és a motiváció változása digitalizációs fejlesztések hatására között van-e kapcsolat, de nem találtam szignifikáns összefüggést (6. táblázat).

6. táblázat: **Keresztábra elemzés „Nem” és „Motiváció változása digitalizációs fejlesztések hatására megítélése” között**

		Nem		Összesen
		Nő	Férfi	
Motiváció változása digitalizációs fejlesztések hatására	Nem változik	27	37	64
	Inspiráló	39	42	81
	Demotiváló	2	0	2
Összesen		68	79	147

($\chi^2 = 2,87$; $df=1$; Kritikus $\chi^2 = 5,99$; szignifikancia szint= 5%)

Forrás: Saját vizsgálat, n=147

A H3 hipotézishez illeszkedve (amennyiben képzéssel és oktatással megfelelően támogatjuk az új technológiák bevezetéseit, azzal párhuzamosan az elfogadottságuk nő) rákérdeztem arra is, hogy a munkahely biztosítja-e a szükséges oktatást annak érdekében, hogy lépést tudjon tartani a munkavállaló a folyamatosan változó körülményekkel. Ez azért különösen fontos, mivel a szakirodalom alapján, a technológiák bevezetési szakaszában megfelelően biztosított képzés és oktatás, növeli az elfogadottságot a felhasználók körében. A válaszadók 80%-a nyilatkozott úgy, hogy a Nagisz Csoport biztosítja részükre a megfelelő képzéseket az új technológiák elsajátításához. Ez összefügg az előző kérdéssel, egyben indokolja is azt, hogy nincs ellenállás a vállalati, technológiai fejlesztések esetében.

Arra is választ kerestem, hogy van-e összefüggés annak vonatkozásában, hogy a munkavállaló melyik generációba tartozik, illetve annak megítélése között, hogy a szervezet biztosítja számára a megfelelő oktatást az új technológiák elsajátításához. Feltételeztem, hogy szignifikáns összefüggést találok a két tényező között, melyre keresztábra elemzést készítettem (7. táblázat).

A generációs hovatartozás és az oktatás biztosításának megítélése között szignifikáns összefüggés található, tekintve, hogy a számított Khi-négyzet nagyobb, mint a kritikus érték, 5%-os szignifikancia szinten vizsgálva. Azok között, akik úgy érzik, hogy a szervezet nem biztosítja megfelelően az oktatást ahhoz, hogy a munkavállaló lépést tudjon tartani az új technológiákkal, szignifikánsan több az Y generációsok száma. Habár az eredmény

statisztikailag szignifikáns, a Cramer féle V mutató szerint a mezők csak mérsékelten kapcsolódnak.

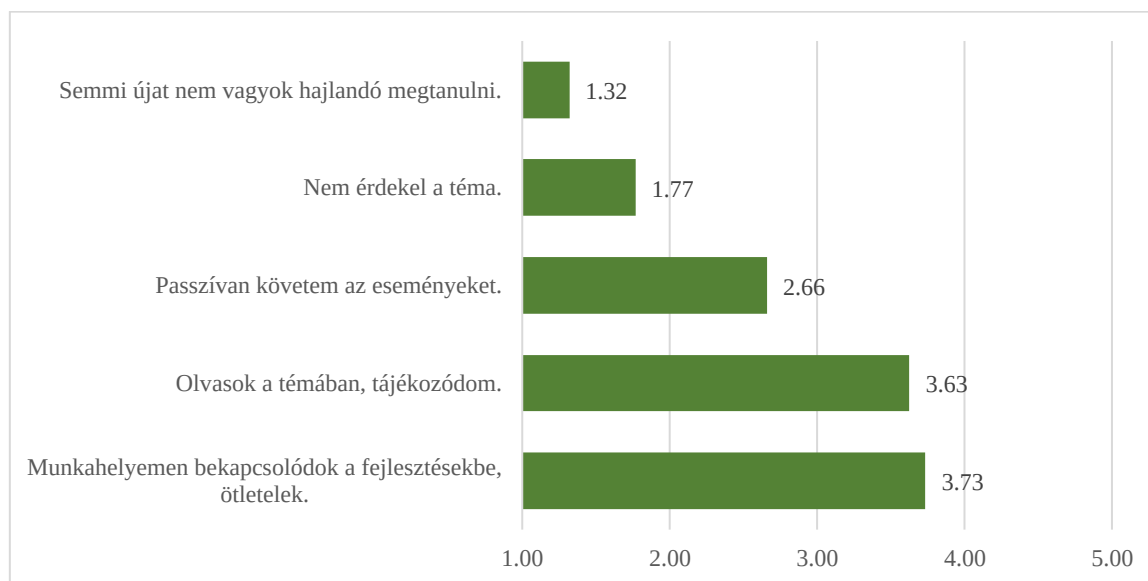
7. táblázat: **Keresztábra elemzés a „Generációs hovatartozás” és az „Oktatás biztosítása az új technológiákhoz megítélése” között**

		Generációs hovatartozás				Összesen
		Baby Boomer	Y	X	Z	
Oktatás biztosítása az új technológiákhoz	igen	7	44	41	25	117
	nem	0	18	11	1	30
Összesen		7	62	52	26	147

($\chi^2 = 9,04$; $df=1$; Kritikus $\chi^2 = 7,81$; szignifikancia szint=5%; Cramer féle V együttható=0,25)

Forrás: Saját vizsgálat, n=147

A munkahelyi digitalizációs alkalmazkodás érdekében tett lépéseket skálázták a munkavállalók (7. ábra).



7. ábra: **A munkahelyi digitalizációs alkalmazkodás minősítése**

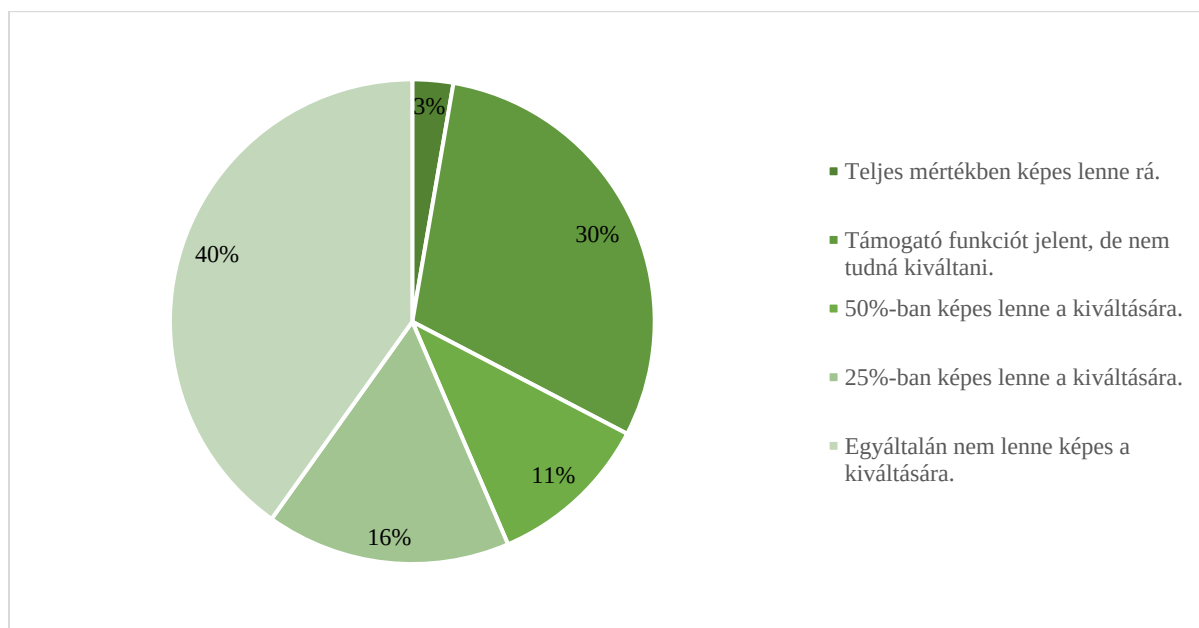
Forrás: saját vizsgálat, n=147

Ezen állítások között, az ellenzőktől az aktív támogatókig terjedtek a felsorolt tényezők. Az eredmények alapján inkább a támogatói szándék erősebb, annak is a passzív oldala. Ennek hátterében állhat, hogy több területről, beosztottak és vezetők vegyesen adtak válaszokat, nem mindenkinek feladata, hogy fejlesztési lehetőségeken gondolkodjon, ugyanakkor mindenképp

pozitív a vállalatcsoport egészét tekintve, hogy a „*semmi újat nem vagyok hajlandó megtanulni*” és a „*nem érdekel a téma*” átlagosan nagyon alacsony minősítéseket kapott, tehát a munkavállalók ezt nem tartják igaznak, de az események követése, ha csak passzív módon is, de jellemző rájuk.

A „találkozol robotokkal a munkád során” kérdés esetében 10% felelte azt, hogy minden nap robotokkal dolgozik együtt, 39% néhányszor találkozik, 51% állította, hogy soha nem találkozik munkája során robotokkal. Azon válaszadók, akik minden nap találkoznak robotokkal munkájuk során az élelmiszeriparból, a takarmányiparból és a pulyka ágazatból kerültek ki.

A robotizáció foglalkoztatásra gyakorolt hatásáról a szakirodalomi források tanulmányozása alapján rendkívül megosztó vélemények vannak, mind annak a mértékéről, a változások időbeli bekövetkezéséről. Ezért is kérdeztem meg a cégcsoport munkavállalóit, mit gondolnak arról, hogy a jelenlegi munkakörük ellátására egy robot alkalmasnak bizonyulhat-e (8. ábra). A válaszok alapján, 40% úgy ítéli meg, hogy egyáltalán nem lenne képes a kiváltására, 30% szerint pedig leginkább támogató funkciót jelent, de nem tudná kiváltani a munkakört. A kutatásban részt vevők válaszai alapján az látszik, hogy nem érzik közvetlen veszélyben a munkakörüket a robotizáció miatt. Nem fenyegetésként élik meg a technológiai fejlődést, hanem arra leginkább lehetőségként, a mindennapi munkát segítő rendszerként tekintenek a kitöltőkre. Azon válaszadók, akik szerint 50%-ban, illetve teljes mértékben képes lenne a munkakörük kiváltására, jórészt a beosztottak és a gyakornokok közül kerültek ki.



8. ábra: A jelenlegi munkakör robotizálásának lehetősége

Forrás: saját vizsgálat, n=147

A munkakör robotizálhatósága esetében kíváncsi voltam arra, hogy a válaszadók beosztása szerint van-e összefüggés annak a megítélésében, hogy ki tudja váltani a munkavállalókat egy robot a munkahelyen (8. táblázat). Azt feltételeztem, hogy magasabb beosztás esetén a munkakör robotizálhatóságának megítélése kisebb arányú lesz.

A beosztás és a munkakör robotizálhatóságának megítélése között szignifikáns összefüggést találtam, tekintve, hogy a számított Khi-négyzet nagyobb, mint a kritikus érték, 5%-os szignifikancia szint mellett. Azok között a munkavállalók között, akik szerint munkájukat egyáltalán nem lenne képes egy robot kiváltani, szignifikánsan több a felsővezető beosztású válaszadók száma. A munkakör robotizálhatósága és a beosztás között közepes erősségű szignifikáns kapcsolat van a Cramer féle V mutató alapján, ugyanis annak értéke 0,44.

8. táblázat: **Keresztábra elemzés „Beosztás” és „Munkakör robotizálhatóságának megítélése” között**

		Beosztás				Összesen
		Gyakornok	Beosztott	Középvezető	Felsővezető	
Munkakör robotizálhatósága	Teljes mértékben.	1	2	1	0	4
	Támogató funkció, de nem tudná kiváltani.	2	25	13	4	44
	50%-ban képes lenne a kiváltására.	3	9	3	1	16
	25%-ban képes lenne a kiváltására.	5	7	9	3	24
	Egyáltalán nem lenne képes a kiváltására.	0	19	28	12	59
Összesen		11	62	54	20	147

($\chi^2 = 28,25$; $df=1$; Kritikus $\chi^2 = 21,03$; szignifikancia szint=5%; Cramer féle V együttható=0,44)

Forrás: Saját vizsgálat, n=147

A kérdőív kitöltőinek 1-5-ig terjedő Likert skálán kellett értékelniük, hogy a jelenlegi munkavégzésük kapcsán az általam megadott soft, illetve hard kompetenciákkal milyen mértékben szükséges rendelkezniük. A 9. táblázat ismerteti az adott kompetenciák átlagát,

illetve szórását. Az 1 jelenti, hogy egyáltalán nem szükséges az adott kompetencia, az 5 pedig a másik véglet, tehát, hogy teljes mértékben szükséges.

9. táblázat: **A munkavégzéshez elvárt kompetenciák (átlag, szórás)**

Kompetenciák	Átlag	Szórás
Rugalmasság	4,55	0,67
Csapatmunkára való készség	4,45	0,82
Kreativitás	4,23	0,97
Problémamegoldó képesség	4,78	0,49
Időmenedzsment készségek	4,32	0,86
Empátia	4,02	0,97
Kritikus gondolkodás	4,07	0,9
Szakmai ismeretek	4,61	0,64
Érzelmi intelligencia	3,9	1,01
Vezetői képességek	3,93	1,21
Informatikai ismeretek	4,01	0,95
Technológiai ismeretek	4,05	1,03
Adatkezelés és elemzés	4,2	0,96

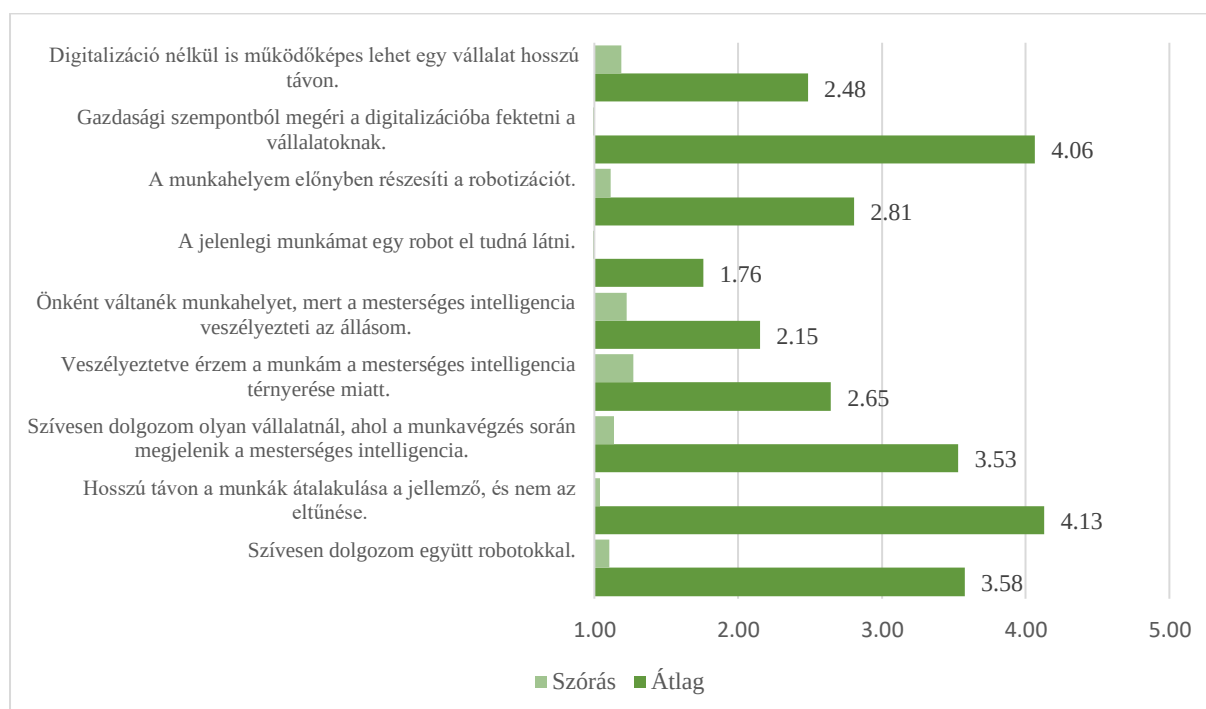
Forrás: saját vizsgálat, n=147

Megállapítható, hogy bizonyos soft (társadalmi, személyes és módszertani) kompetenciák fontosabb tényezőként jelennek meg, mint a hard (technikai) kompetenciák. Ugyanakkor a szakmai ismeretek (hard kompetencia) szilárdan megjelenik szükségként a kitöltők munkavégzése során, ennél fontosabbnak csak a problémamegoldó készséget jelölték meg a válaszadók. Meglepő módon az érzelmi intelligenciát tartották a legkevésbé fontosnak a kitöltők, ugyanakkor ennek átlaga sem mondható alacsonynak. Továbbá szintén elhanyagolhatóbbnak ítélték meg a vezetői képességeket, ennek hátterében az állhat, hogy beosztottak és vezetők együttesen töltötték ki a kérdőívet, a beosztottak nagyobb arányt képviseltek a mintában.

A hard és soft kompetenciák tekintetében kérdeztem rá a kitöltők véleményére, hogy a robotok és az emberek kiegészítik-e egymást a munkavégzés során a mezőgazdaságban. 69,4% szerint egyértelműen, 9,5% szerint leginkább az ember hatékony, 4,1% az ember elegendő a hatékony munkavégzéshez választ jelölte, mindössze 0,7% ennek az ellenkezőjét jelölte, miszerint a robot elegendő a hatékony munkavégzéshez. A többi válaszadó nem tudta eldönteni a kérdésre adott választ.

A következő két kérdésben állításokat fogalmaztam meg, amelyekre vonatkozóan felmértem a munkavállalók vélekedését a robotizációval és a mesterséges intelligenciával való kapcsolatukat illetően. Ötfokozatú Likert skálán jelölték egyetértésüket (1. Egyáltalán nem

érték egyet, 2. Inkább nem érték egyet, 3. Semleges, 4. Inkább egyetérték, 5. Teljes mértékben egyetérték). Az eredményeket a 9. ábra szemlélteti.



9. ábra: Munkvégzéssel kapcsolatos állítások minősítése

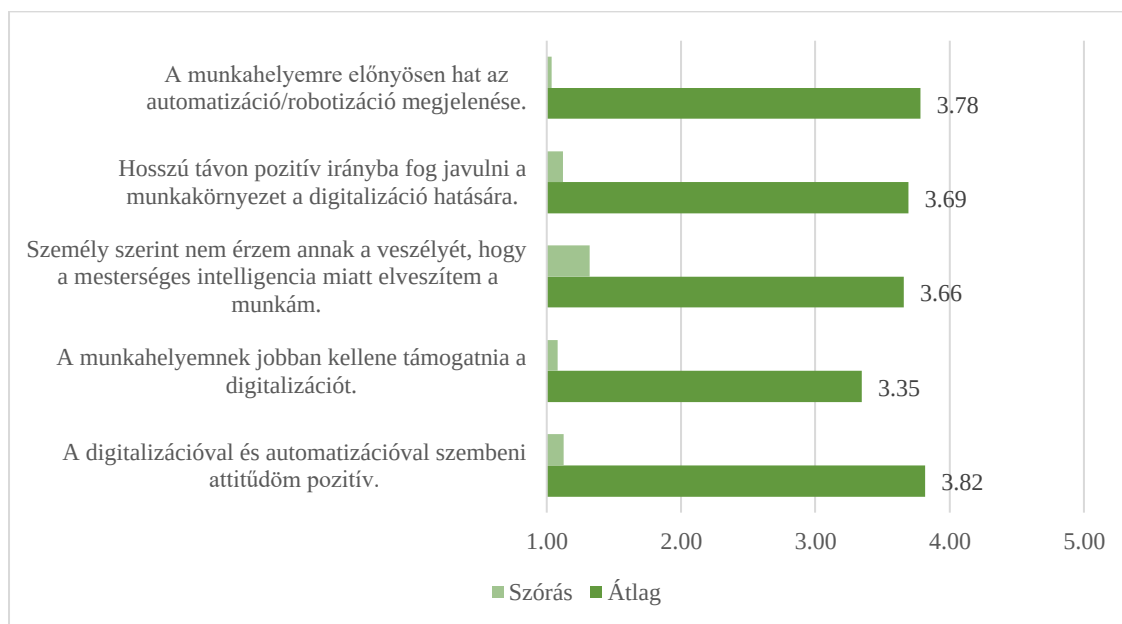
Forrás: saját vizsgálat, n=147

Elsőként azt kérdeztem meg a Nagisz Csoport dolgozóitól, hogy mit gondolnak arról, hogy digitalizáció nélkül működőképes lehet-e egy vállalat hosszú távon. A válaszok között viszonylag nagy volt a szórás, de átlagosan az inkább nem érték egyet válasz volt a jellemző, tehát szükséges lépésnek ítélik meg a digitalizációt. Ezt követően azt állítottam, hogy gazdasági szempontból megéri a digitalizációba fektetni a vállalatoknak, ezzel a kitöltők az inkább egyet érték választ jelölték. Egy újabb munkahelyre megfogalmazott állítással, miszerint előnyben részesíti a robotizációt a munkahelyem, a válaszadók inkább nem értettek egyet. Továbbá a válaszadók azzal sem értettek egyet, hogy a munkájukat egy robot el tudná látni, sőt ez az állítás volt, amivel átlagosan a leginkább nem tudtak azonosulni a kitöltők. Ennek okai között szerepel, hogy sok olyan egyén töltötte ki a kérdőívet, aki felsőfokú vagy legalább középfokú végzettséggel rendelkezik, így nem érzi a fenyegetettséget a robotizáció miatt, alátámasztva a H1 hipotézisben megfogalmazott állításomat, mely szerint a robotizáció leginkább az alacsony képzettséget igénylő munkaköröket veszélyezteti.

A mesterséges intelligencia és az ember kapcsolatára vonatkoztattam kérdéseimet a munka világában. A téma első két kérdésével – önként váltanék munkahelyet a MI miatt és a veszélyeztetve érzem a munkám a MI térnyerése miatt – inkább nem értenek egyet a

válaszadók. Ennek háttérében számos dolog állhat. Elsőként fennállhat az az eset, hogy a képzettségüket tekintve a kitöltők magabiztosnak minősülnek a munkaerőpiacon. Másrészt az információ hiánya is okozhatja az egyet nem értést, tehát hogy nincsenek tisztában a technológiai fejlődés munkaerőpiacra gyakorolt hatásával. A szívesen dolgozom olyan vállalatnál, ahol a munkavégzés során jelen van a mesterséges intelligencia, átlagosan 3,53-ra értékelték, a válaszok módusza a semleges válasz volt. Azzal az állítással, hogy hosszú távon a munkák átalakulása és nem az eltűnése lesz jellemző, a válaszadók egyetértettek, a 9. ábrán szereplő állítások közül a leginkább: 4,16-os átlaggal. A szívesen dolgozom együtt robotokkal kijelentés esetében, a semleges és az inkább egyetérték válasz határán jelöltek átlagosan a kitöltők.

A Nagisz Csoport kitöltői egyetértettek azzal az állítással, hogy hosszú távon nem jellemző tendencia a munkák eltűnése, hanem azok csak átalakulnak. Ezzel személy szerint, én is teljes mértékben egyet értek. A válaszadók leginkább semleges attitűdöt tanúsítottak a szívesen dolgozom együtt robotokkal állítás iránt, ugyanakkor mindenképp fontos kiemelni, hogy nem figyelhető meg teljes ellenállás a robotizáció iránt, az eddig elemzett válaszokkal teljes összhangban.



10. ábra: A jelenlegi munkavégzéssel kapcsolatos állítások minősítése

Forrás: saját vizsgálat, n=147

A jelenlegi munkavégzéshez kapcsolódóan további öt állítást fogalmaztam meg, melyet a 10. ábra szemléltet. Ezek közül az első az volt, hogy a Nagisz Csoportra, mint munkahelyre előnyösön hat a robotizáció/automatizáció megjelenése. Ezzel az állítással leginkább egyetértettek a kitöltők. Ez azért is kiemelten fontos, mivel az állattartó telepek munkahelyi

körülményei az elmúlt években jelentős változásokon mentek keresztül, ami a megtartás szempontjából rendkívül fontos. Ugyanez elmondható az élelmiszeripari tevékenység keretében a két üzem munkahelyei körülményeiről. Hasonló válaszokat kaptam azt illetően, hogy hosszú távon javulni fog a munkakörnyezet a digitalizáció hatására. Ezt segíti elő a vállalatcsoport beruházási stratégiája, amellyel a hatékonyságnövelés és a versenyképességnövelés mellett, további cél a munkakörnyezet javítása is, hiszen a korlátozottan rendelkezésre álló munkaerő miatt, egy mindenképp szükséges lépésről beszélhetünk, ezzel téve vonzóbbá akár a telepi, akár az üzemi munkát.

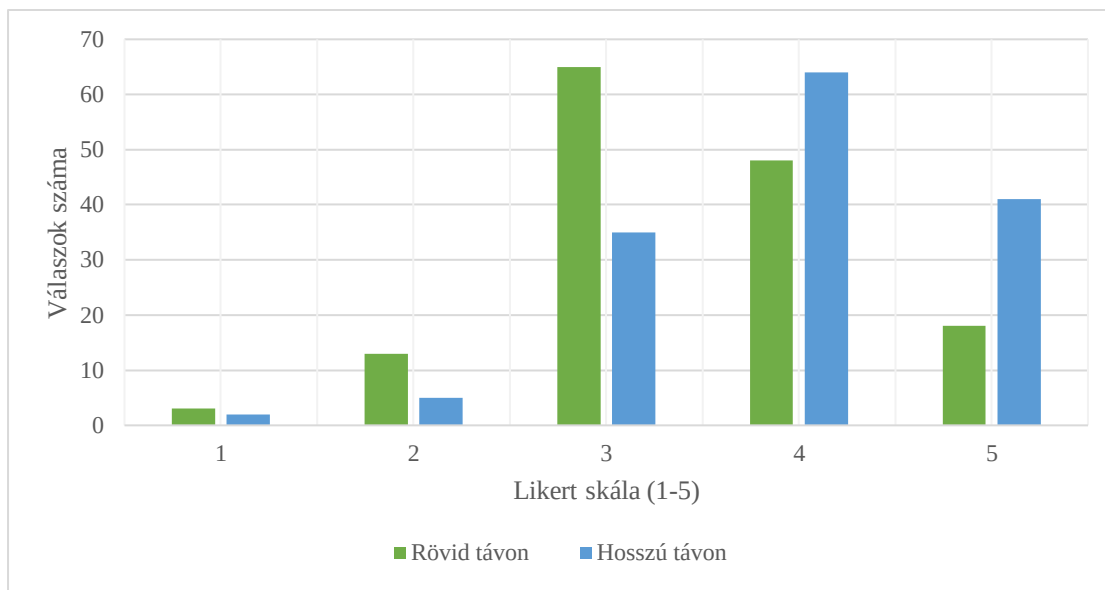
A legnagyobb szórás a harmadik állítás esetében volt: személy szerint nem érzem annak a veszélyét, hogy a mesterséges intelligencia miatt elveszítem a munkám. A legtöbbször adott válasz a teljes mértékben egyetérték volt, ugyanakkor átlagosan csak 3,66-os érték kaptam. Akik nem értettek egyet az állítással a beosztottak közül kerültek ki, és a legtöbbjüknek alacsony végzettsége volt (általános iskola).

Arra a kérdésre, hogy a munkahelynek jobban kellene támogatnia a digitalizációs fejlesztéseket, semleges választ kaptam. Az automatizációval szembeni pozitív attitűddel viszont már inkább egyetértettek a kitöltők. Akik egyáltalán nem tartják pozitívnak az attitűdjüket az automatizációval szemben az állattenyésztő ágazatokból kerültek ki, a legtöbben általános iskolai végzettséggel rendelkeztek.

4.2.4. Jövőbeli munkavégzésre adott válaszok elemzése

A kérdőív negyedik, egyben utolsó részében a jövőbeli munkavégzésre vonatkozó kérdéseket foglalmaztam meg. Elsőként arra kérdeztem rá, hogy a mesterséges intelligencia mennyire válthatja ki az embert a munkahelyén. Négy állítást foglalmaztam meg, amelyek a leginkább egyetértés tekintetében sorrendben a következőképp alakultak: a munkakör határozza meg a helyettesíthetőség lehetőségét, az emberi gondolkodást soha nem tudja kiváltani, részben egyenértékű munkaerő lehet, egyenértékű munkaerő lehet az egyes munkakörök esetén. A válaszadók abszolút a munkakörhöz kötötték azt, hogy a mesterséges intelligencia kiváltja-e a humán erőforrást. 64% teljes mértékben értett egyet ezzel az állítással. Ugyanakkor, mint az előzőekben elemzett válaszokból látható, a legtöbb kitöltő úgy gondolja, hogy nem a saját munkaköre lesz az, amit ki fog váltani az MI, tehát nem érzi a fenyegetettségét a mezőgazdaság 5.0 vívmányának.

A kutatás során arra is rákérdeztem, hogy a munkavállalóknak mi a véleményük a robotok jelenlétéről a mezőgazdaságban rövid távon (3-5 év), majd közép-hosszú távon (5-10 év).

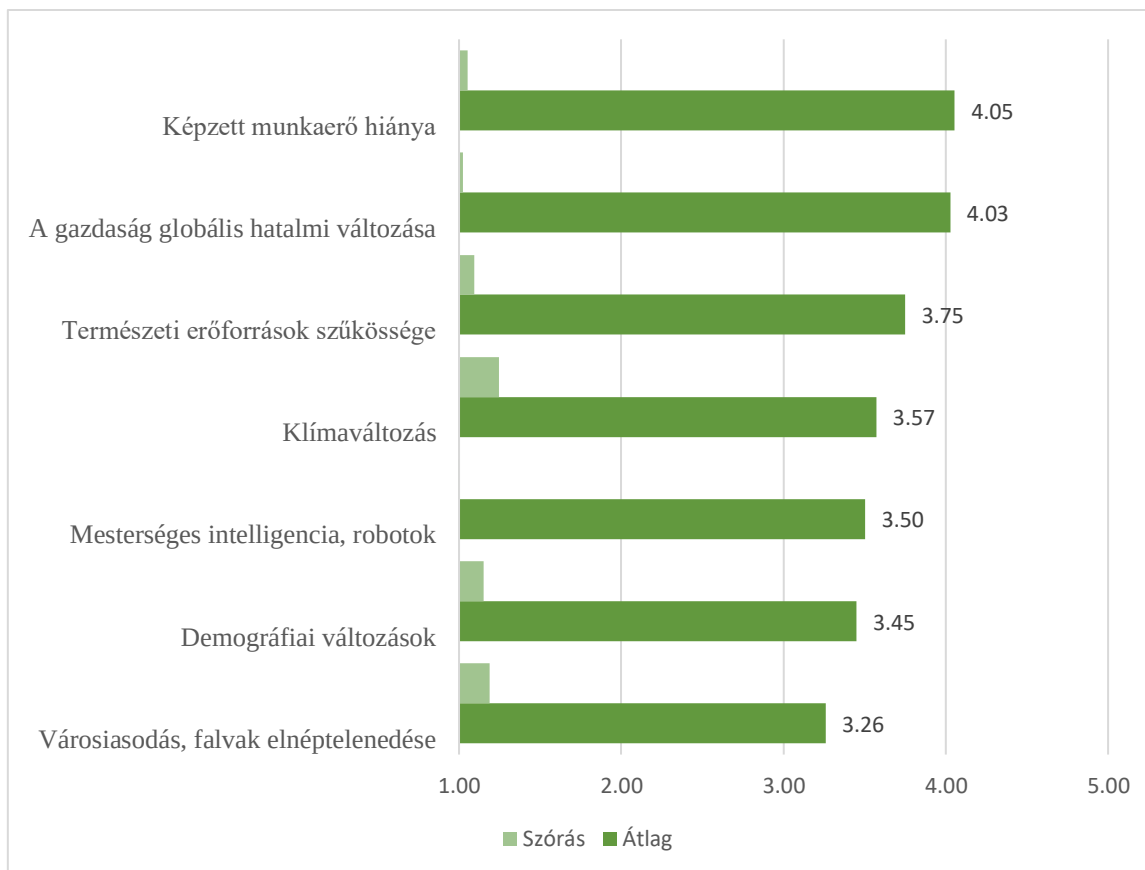


11. ábra: Robotok jelenlétének minősítése a mezőgazdaságban rövid, illetve hosszú távon

Forrás: saját vizsgálat, n=147

A 11. ábra mutatja, hogy az „egyáltalán nem lesznek jelen” opciót nagyon kevesen választották (3, illetve 2 fő). Közép-hosszú távon jelentős mértékben jelen lévőnek gondolják a mezőgazdasági szektorban a robotokat, 28% teljes mértékben választ jelölte, 44% a negyedik pontot jelölte a skálán, míg ugyanezen kérdésnél rövid távon csak 12% gondolta úgy, hogy teljes mértékben jelen lesznek a robotok.

Ezt követően arra is rákérdeztem, hogy a humán erőforrás és a robotok milyen viszonyban állnak majd a kitöltők véleménye szerint rövid, illetve közép-hosszú távon. Érdekes volt az időtávokat összehasonlítani, mivel rövid távon a leggyakrabban adott válasz az volt, hogy lesznek olyan munkafolyamatok, amelyeket részben a robotok végeznek majd (35,4%), míg ezt követte a robotok segítik és kiegészítik munkánkat (25,9%). Hosszú távon (5-10 év) ugyanez a kérdésre a legtöbbet választott opció az volt, hogy lesznek olyan munkafolyamatok, amelyeket teljesen a robotok végeznek majd (40,8%). A 3-5 éves időtávon belül voltak olyanok, akik úgy ítélték meg, hogy nem lesz kiemelkedő változás a munkaerőpiacon (8,8%), addig hosszú távon csak egy fő jelölte ezt a válaszlehetőséget (0,7%).



12. ábra: **Tényezők minősítése a munkakörülmények átalakulása kapcsán hosszú távon**

Forrás: saját vizsgálat, n=147

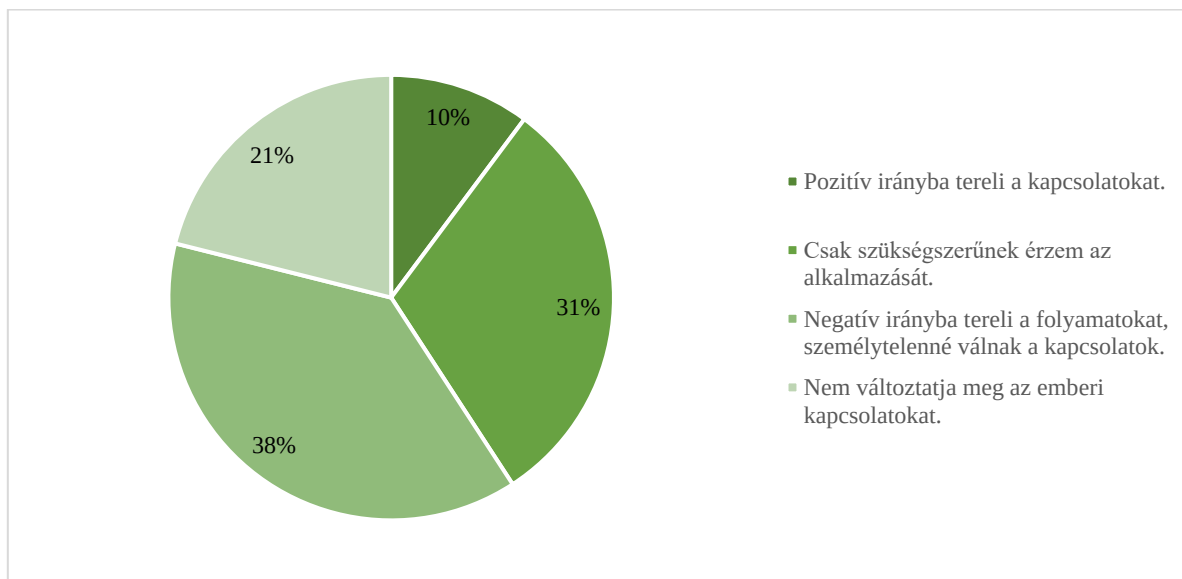
A globális tényezőkre vonatkozó kérdéseket oszlopdiagramon ábrázoltam, szemléltetve azok átlagát és szórását. A kitöltők 5 fokozatú Likert skálán jelölték, hogy mely tényezők foglalkoztatják munkájuk, munkakörülményeik átalakulása kapcsán az elkövetkező 10-20 évben. Az 1 jelöli, hogy egyáltalán nem foglalkoztat, az 5 a teljes mértékben foglalkoztat opciót. Az eredmények alapján a képzett munkaerő hiánya a legfontosabb tényező (4,05), melyből látható, hogy a cégcsoport munkavállalói fontos kérdésnek tartják a humán erőforrást, illetve annak hiányát a jövőben (12. ábra).

Összekapcsolva az eredményt a H1 hipotézissel (a robotok elterjedése a leginkább az alacsony képzettséget igénylő munkaköröket veszélyezteti), a válaszadók is fontosnak tartják a képzettséget a munkavégzésükhöz kapcsolódóan, ennek a hiánya hosszú távon (de akár rövid távon belül) olyan kérdés, amellyel foglalkozniuk kell a gazdaságirányítóknak. Ezt követi a gazdaság globális hatalmi változásai, természeti erőforrások szűkössége. A mesterséges intelligenciát, robotokat közepesen tartják fontos tényezőnek. A legkevésbé fontosnak ítélt tényező a városiasodás, falvak elnéptelenedése volt, ami átlagosan 3,26-os átlagértéket vett fel,

tehát semleges volt a kitöltők véleménye alapján. Hasonlóan semleges volt a demográfiai változások megítélése is.

A következőkben a gazdasági hatékonyságnövelő funkciójára kérdeztem rá a robotizációnak, ami vállalatcsoporton belül állandó kérdés az alkalmazott technológiai újítások bevezetése esetén. A válaszok jórészt megoszlottak két lehetőség között: 53,1% szerint egyértelmű a hatékonyság javulása, 42,9% szerint mérsékelten lesznek hatékonyak, mert az üzemeltetésük elveszi az eredményt, amivel eddigi tapasztalataim alapján egyetértek. 3,4% szerint inkább nem lesznek hatékonyak, mindössze 0,7% szerint pedig egyáltalán nem lesznek hatékonyak. Összességében elmondható, hogy nem tartják feleslegesnek a robotizációs törekvéseket a munkavállalók.

Az utolsó két kérdésem a mesterséges intelligenciára vonatkozott. Elsőként a munkahelyi kapcsolatok változására kérdeztem rá (13. ábra).



13. ábra: Az munkahelyi kapcsolatok változása a mesterséges intelligencia hatására

Forrás: saját vizsgálat, n=147

A válaszadók 38,1%-a szerint negatív irányba fognak változni a folyamatok, ugyanis személytelenné teszi a kapcsolatokat az MI. 30,6% csak szükségszerűnek érzi a használatát, 21,1% véleménye az, hogy nem változtatja meg az emberi kapcsolatokat, ugyanakkor vannak olyanok is, akik szerint pozitív irányba tereli a kapcsolatokat (10,2%), viszont ők vannak a legkisebb arányban az eredmények között.

A gondolatmenetet folytatva, arra is rákérdeztem, hogy a munkavállalók képesek lennének-e megbízni a mesterséges intelligenciában. A megkérdezettek 41,5% nem tudta eldönteni. Ennek oka lehet, hogy valószínűleg a legtöbb dolgozó még kezdeti formájában

találkozott a mesterséges intelligenciával, kevés benyomása van arról. 32,7% inkább nem, 10,9% egyáltalán nem, ezen két lehetőséget választók az előző kérdés esetében a negatív irányba tereli a folyamatokat lehetőséget választották. 15% gondolja úgy, hogy teljes mértékben képes lenne megbízni a mesterséges intelligenciában. A megadott válaszok alapján az látszik, hogy kevésbé rajzolódott ki pozitív jövőkép a válaszadóknak a mesterséges intelligencia iránt és jelenleg még csak egy szükségszerű lépésnek érzik annak alkalmazását. Ugyanakkor a robotizációs folyamatok vonatkozásában nem ezt tapasztaltam a válaszok alapján.

4.3. A vezetői interjúk tapasztalatai

Az interjú három blokkra épült. Az interjú alany megismerését követően, a SWOT analízisre vonatkozó kérdéseket tettem fel, majd a jövőbeli tervekre kérdeztem rá.

4.3.1. Az általános vezérigazgató-helyetessel készült interjú eredményei

A félig strukturált interjú első alanya a Nagisz Csoport általános vezérigazgató-helyettese, gazdasági igazgatója volt. 2001-ben végzett a Debreceni Egyetemen okleveles gazdasági agrármérnökként, pénzügy-számvitel és vállalkozásszervező-vagyonértékelő szakirányon, majd ugyanitt, 2005 és 2008 között egy agribusiness MBA kurzuson vett részt. Szakmai pályafutását 2001-ben a Hajdú-Bihar vármegyei BOLD AGRO Mezőgazdasági Kft.-nél kezdte, ahol 5 évig termelésben dolgozott, majd ezt követően 10 évig a társaság gazdasági igazgatója és cégvezetője volt. 2016-ban csatlakozott a Nagisz Csoporthoz, ahol jelenleg gazdasági igazgató és általános vezérigazgató-helyettes pozíciókat tölt be. Számos szakmai szervezetben tisztségviselő.

Fő feladatai közé tartozik az *1. mellékletben* ismertetett szervezeti ábra szerint hozzárendelt négy főosztály, vezérigazgatósági kabinet irányítása és ellenőrzése, a gazdasági koordinációval kapcsolatos feladatok ellátása. A cégcsoport éves, közép- és hosszú távú terveit előkészíti és a végrehajtás ellenőrzésében is közreműködik.

A második blokkban a *robotizáció előnyeiről* kérdeztem a vállalatcsoport vonatkozásában. Elsőként megnevezett előnyét a robotizációnak abban látja, hogy a munkaerőköltség dinamikus növekedése okán, minden olyan gépi megoldás, amely elvégzi az ember helyett a munkát (pl. takarmány feltoló robot a szarvasmarha telepen) megtérülő beruházás lehet, azáltal, hogy csökkenti a munkaerőköltség arányát a teljes költségen belül. Ez a tendencia valószínűleg a jövőben is folytatódni fog, így lesz esély arra, hogy az európai uniós átlagbérhez fog konvergálni hazánk átlagkeresete, ezt mindenképp szem előtt kell tartani mind a stratégiai, mind az operatív tervezést illetően. Második fontos tényezőként felmerült, hogy a mezőgazdaság, azon belül az egyes ágazatoknál, mint például a Nagisz Csoport esetében egy

sértés-, tyúk-, pulykatelep, olyan munkakörülmények vannak, amelyek nehezen összeegyeztethetőek egy modern fiatal életével: ezért egyre kevésbé vonzó az ágazat a tehetséges fiatalok szemében. Erre a problémára tűnik egy megoldásnak a robotizáció. Ezt tapasztalhattuk az esettanulmányban bemutatott fejőrobotos telep esetében is, amely több pályakezdő fiatal számára lett vonzó lehetőség munkahely szempontjából. Így a munkaerő rendelkezésre állása kulcskérdés, ezen szempontok mentén előny a robotizáció. Egy robottal megvalósult munkavégzés esetén, a munkaművelet adatgyűjtése sokkal egyszerűbb. Megkönnyíti az adatelemzés, adatalapú döntés lehetőségét, amely robotizáció nélkül rendkívül nehézkes feladat volt és számos munkaórát igényelt. Továbbá a robot jobb minőségben képes dolgozni, akár kevesebb hibaszázalékkal, mint a nehezen motiválható, kevésbé kvalifikált munkaerő.

Következőnek a *hátrányokról* kérdeztem az első interjúalanyomat: mit tapasztalnak a gyakorlatban, milyen hátrányokat lehet a robotizáció esetében megnevezni. Elsőként emberi erőforrás oldalról megközelítve, a robotizációs eszközök működtetése egy sokkal összetettebb szakmai tudást igényel. Egy-egy telepre, üzembe informatikai, műszaki és szakmai tudás együttes megléte szükséges. Így az üzemeltetés esetében egy nagyon szűk keresztmetszet jön létre azáltal, hogy egy-egy munkavállalónak például műszaki és állattenyésztői ismeretekkel szintúgy rendelkeznie kell. Ezzel visszautalok a kérdőíves eredményemre, amikor is a szakmai ismeretek stabilan elvárt hard kompetenciaként jelentek meg a kitöltők válaszaiban. Összességében tehát a technológia felhasználója szorosan a környezet részét képezi. Így kisüzemek esetén, akár családi gazdaságoknál, elengedhetetlen, hogy a tulajdonoson kívül, a többi munkatárs is foglalkozzon a digitalizált megoldásokkal. A telepi dolgozóktól szintén elvárás, hogy hatékonyan és eredményesen legyenek képesek használni az eszközöket, hiszen azok bevezetése csak így lehet sikeres, ugyanakkor az látszik, hogy ehhez rendkívül komplex tudás szükséges.

További hátrányként említésre került, hogy a technológiák kiépítése, beszerzése, karbantartása egyre inkább bonyolultabbá válik. Sok esetben a technológiák forgalmazói sincsennek felkészülve, nekik is korlátozottan áll rendelkezésre a munkaerő, rendkívüli a piaci verseny a kvalifikált szakemberek iránt.

Maga az újonnan bevezetett technológia akkor képes betölteni a rendeltetésszerű használatnak megfelelő szerepét, amennyiben azt a termelésben megfelelően alkalmazzák. A mezőgazdaság 4.0 szakirodalmi áttekintése során számos esetben azt tapasztaltam, hogy a célcsoport hajlandósága az üzemeltetés tekintetében sokszor alacsony. Ennek számos oka lehet, mint a bizalmatlanság, szaktudás hiánya, magas költségek. A technikai akadályok továbbá

szintén megjelennek a hátrányok között, mint a kevés számítógép használat, egyéb szektorokhoz viszonyítva, vagy akár a kompatibilitás hiánya, amely különböző márkájú gépek használata esetén lépnek fel. Újabb megnevezett hátrány volt az interjúalanyok részéről a tulajdonoshoz kapcsolódóan, hogy egy-egy robotizációs projekt esetén, amennyiben az nem sikerül, az elvárásoknak nem felel meg, a tulajdonos dönthet úgy, hogy nem folytatja a technológiai újítást, mert a hozzáadott értéket nem látja megfelelő mértékűnek.

Harmadik elemként a robotizációban rejlő *lehetőségekre* kérdeztem rá. Amit a mezőgazdasági szektor gyakorlati szereplői várnak a folyamattól: a robot által végzett tevékenységek mérhetővé teszik a folyamatokat, így az adatalapú döntésre adnak lehetőséget (például tőgynegyedenként mérhetővé válik a tejmenyiség). Ezáltal a genetikai előrehaladás üteme, termelés előrehaladása jelentősen növelhető. További lehetőség még, hogy az adatalapú döntések lehetőséget adnak a versenytársak esetében benchmarking-ra, aminek szintén eredménye a termelés növekedése. Ilyen formán a bevezetett innovációk egy technológiai rendszerbe illesztve hasznosulhatnak és nem csak elszigetelten lesznek jelen egy-egy szervezet életében.

Negyedik tényezőként a *veszélyekről* kérdeztem az interjúalanyt a szervezetre nézve. A technológia előrehaladásával a humán erőforrás potenciálja csökkenhet, amikor olyan helyzet áll elő, amit a gép nem tud megoldani, akkor a munkaerő megáll. További a jelenben érzékelhető veszély, hogy a technológiák most fejlődnek. Ennek következtében vannak olyanok a piacon, amelyek nem jól működnek, így olyan választások is bekövetkeznek szolgáltatók tekintetében, amely tévesek voltak. Ezzel a legnagyobb probléma, hogy minden ilyen választás rengeteg költséggel jár, továbbá egy új szolgáltató kiválasztása sok időt vesz igénybe. Azt lehet tapasztalni a piacon, hogy kevés a referencia. A robotokról szintén nem áll elegendő információ rendelkezésre, számos esetben K+F fázisban vannak, így kísérleti gépekről beszélhetünk. Másik jelentős veszély, hogy amennyiben a felhasználó nem tudja megfelelően használni az adott gépet, és csak félig lesz kihasználva a technológia, akkor az nem fog a jövőben megtérülni.

Visszaülök a szakirodalmi áttekintésre, ahol a mezőgazdaság 4.0 elterjedése kapcsán az empirikus eredményeket vizsgáltam. Valóban az látható, hogy Magyarországon sok esetben a 3.0 vívmányai sem voltak képesek teljes mértékben elterjedni. Gondolok itt a precíziós mezőgazdaságra, melyhez hazánkban a technológia adott ugyan, de annak üzemszerű alkalmazása éppen a munkaerőhiány/tudáshiány miatt, csak részben tudott megvalósulni. Következő veszély, amelyet a gazdasági igazgató megemlített, hogy a szakképzések a technológiákkal nem feltétlenül tudnak lépést tartani. Így ezek az új digitális technológiák, új elvárásokat támasztanak az agrárképzésekkel szemben. Tendenciaként jelen van, hogy a

tapasztalaton alapuló mezőgazdaság ugyan még mindig hangsúlyos, de kezd háttérbe szorulni. Egy másik veszélyeztető tényező, hogy az emberi kapcsolatok elidegenednek. A 10. táblázatban összefoglalom a második blokk eredményeit.

10. táblázat: **SWOT analízis a robotizációról az általános vezérigazgató-helyetttessel készült interjú alapján**

S-Erősségek	W-Gyengeségek
➤ Minden olyan megoldás, ami csökkenti a munkaerőköltséget, megtérülő beruházás lehet. ➤ A munkaerő rendelkezésre állása kulcskérdés: a robotizáció így mindenképp előny. ➤ A munkaművelet adatgyűjtése egyszerűbb: megkönnyíti az adatelemzés, adatalapú döntés lehetőségét. ➤ A robot jobb minőségben képes dolgozni, kevesebb hibaszázalékkal, mint a nehezen motiválható munkaerő.	➤ A robotizációs eszközök működtetése egy sokkal komplexebb tudású munkaerőt igényel (informatikai, műszaki, szakmai tudás egyszerre szükséges). ➤ Üzemeltetés szűk keresztmetszet. ➤ Kiépítés, beszerzés, karbantartás egyre bonyolultabbá válik, a forgalmazók sincsenek erre felkészülve (kevés ember a piaci verseny miatt). ➤ Rendkívüli tőke- és időigény. ➤ Nagy termelési volumen nélkül nem érdemes.
O- Lehetőségek	T- Veszélyek
➤ A robot által végzett tevékenységek mérhetőek, adatalapú döntést elősegítik. ➤ Genetikai előrehaladás üteme, termelés előrehaladása jelentősen növelhető. ➤ Adatalapú döntések lehetőséget adnak a versenytársak benchmarkolására. ➤ Állattenyésztésben számos folyamatra van kísérleti fázisban robotizált technológia, mely rendkívüli lehetőségeket hordoz magában.	➤ A technológiai előrehaladásával a humán erőforrás potenciálja csökkenhet, amikor olyan helyzet áll elő, amit a gép nem tud megoldani. ➤ A technológiák most fejlődnek: számos a piacon nem jól működik. ➤ Kevés referencia áll rendelkezésre a robotizációs folyamatok értékesítőiről. ➤ K+F fázis: így kevés az információ a robotokról. ➤ Emberi kapcsolatok elidegenedése. ➤ Szakképzések, oktatások technológiákkal való lépéstartása kérdéses. ➤ Ha felhasználó nem tudja használni a gépet, akkor félig van kihasználva, ezáltal nem térül meg.

Forrás: saját vizsgálat

Az utolsó blokkban a téma jövőbeli várakozásairól kérdeztem az általános vezérigazgató-helyettest. A technológiai fejlődést egy exponenciálisan gyorsuló folyamatként

definiálta. Az egyes cégek esetében megkerülhetetlennek ítélte meg az automatizálási/robotizálási folyamatokat, melyekre mindenképp fel kell készülniük a vállalatoknak. Arra a kérdésre, hogy a humán erőforrás piacot miképp változtatja meg két típusú választ adott. Egyrészt a munkakörök teljes átalakulása várható, hiszen lesznek olyanok, amelyek megszűnnek. Viszont másik oldalon egyre komolyabb tudást igénylő munkakörök jönnek létre. Ezeket a munkaköröket betölteni rendkívül nehéz lesz, aminek az oka, hogy a mezőgazdasági szereplőknek más, akár „divatosabb” szektorokkal kell versenyeznie. Hiszen nem csak specifikus állattenyésztési szaktudásra lesz szüksége egy fejőrobotos telep adatelemzőjének, hanem egyéb gazdasági-műszaki tudással is rendelkeznie kell.

4.3.2. Az informatikai főosztályvezetővel készült interjú ismertetése

Második interjúalanyom az informatikai főosztály vezetője, aki esetében a vezetői interjú kérdéseit először a végzettségére, tapasztalatára irányítottam. 1999-ben végzett a Miskolci Egyetemen okleveles mérnökinformatikusként. Tanulmányai elvégzése után első munkahelye a Nagisz Zrt. volt, ahol, mint informatikus kezdett el dolgozni. Néhány éven belül osztályvezető, majd 2017-től főosztályvezető lett. Három csoportból tevődik össze az egysége: az informatikai csoport, a hálózati csoport, a gazdaságinformatikai osztály. Feladataik közé tartozik a csoport többi ágazata és szervezete számára az informatikai infrastruktúra és támogatás biztosítása, annak fejlesztése. A fő célt röviden megfogalmazva: az üzleti folyamatok informatikai megoldások által történő hatékonyságának növelése a főosztály feladata, összehangolt tevékenység révén. Azért tartottam alkalmasnak vezetői interjúra, mert ő az, aki a technológiai megoldásokat műszaki oldalról támogatja, számos automatizálási, robotizációs projektért felel.

Az interjú második részében a robotizációra vonatkoztatott SWOT elemzést követte a blokk felépítése. A második interjúalanyom *előnyként* nevezte meg, hogy a sokszor ismételt munkafolyamatokat, precízebben képes elvégezni egy robot, mint maga az ember (összhangban az általános vezérigazgató-helyettes válaszaival). Így a hatékonyságnövelés egy hatalmas versenyelőny lehet a vállalatcsoport számára. A munkaerő kérdése szintén szóba került: a cégcsoportnál tapasztalat, hogy számos munkakör betöltésére nincs hajlandóság, esetlegesen megfelelő képzettség. Az emberi munkaerő pótlására alkalmas tud lenni egy robot.

Az Informatikai Főosztály vezetője *hátrányként* kiemelte, hogy a jól képzett üzemeltető háttér hiányát véli felfedezni az országban, meglétük esetén pedig a rendkívül költséges igénybevételüket emelte ki. Tehát véleménye szerint csak és kizárólag bizonyos termelési volumen felett várható szerinte egy-egy robotizált folyamat megtérülése. Ezt személy szerint azért ítélem meg nagy problémának, mert Magyarországon még mindig dominálnak a kis

üzemméretű gazdaságok. További kérdéseket vet fel, hogy nem minden folyamat minősíthető könnyen automatizálhatónak, így fizikailag nem minden végezhető el robotokkal, sokszor nagyon bonyolult gépekre van szükség, ami visszatartó tényező lehet.

A *lehetőségeket* számos olyan kísérleti fázisban lévő robotban látja, amelyek jelenleg még végleges formában nem elérhetőek. Példaként említette a sertés mosórobotot, elhullott szárnyasok kihúzására szolgáló robotot, melyek lényegében az olyan munkaköröket célozzák, amelyekre egyre nehezebb munkaerőt találni. A Nagisz Csoportnál számos K+F szakaszban lévő megoldást tesztelnek jelenleg is. Egy, az interjúban tárgyalt példa egy kamerás súlymérő rendszer, mely megközelítőleg 1,5 éve áll tesztelés alatt, ugyanakkor a robotizált megoldás egyelőre nem tud megvalósulni, hiszen a tesztelések során nincs meg az elvárt pontosság.

A *veszélyek* között kiemelte azt, hogy szakembert találni a jövőben a fokozódó verseny miatt egyre nehezebb. Másodsorban az is kérdéses, hogy a felhasználók be tudják-e üzemelni az adott eszközöket, amennyiben nem használják ki azokat, akkor a vállalat egyáltalán nem biztos, hogy versenyképes tud maradni.

A harmadik blokkban a jövőt tekintve kérdeztem rá az alany várakozásaira. Elmondása alapján a „technológiaoptimisták” körébe tartozik, lényegében a lehetőségek tárháza végtelen mit hozunk ki a robotizációból, hiszen az csak rajtunk múlik. Ugyanakkor kiemelte, hogy szükség van egy tulajdonosi elhatározásra, hogy támogassák az automatizáció ezen típusát, hiszen már látható, hogy a rendszerek karbantartására nagy létszámú üzemeltetői csapat szükséges, ami markánsan megjelenik a munkaerőköltségben is.

Az interjúk alapjaiban hasonló eredményeket adtak, ugyanakkor mindkét vezető megközelítése különbözött a témához. Az általános vezérigazgató-helyettes részéről stratégiai megközelítés érvényesült, míg az informatikai főosztályvezető a műszaki, gyakorlati oldalt hangsúlyozta.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az agrárium jelenleg zajló technológiai átalakulása révén, a humán erőforrás és a robotok kollaborációja szinte szükségszerű. A robotok jelenlétének elfogadása a munkaerőpiacon kardinális kérdés, melyet leginkább a munkavállalók attitűdjei befolyásolnak.

A primer adatgyűjtésen alapuló vizsgálat középpontjában a Nagisz Csoport, Magyarország egyik vezető vertikálisan integrált agrárcsoportja állt, így a tudás- és a tőkekoncentráltág kedvező helyzetet teremt a különböző technológiai fejlesztésekhez, azok alkalmazhatóságához.

A két különböző állattenyésztési ágazatról készült esettanulmány eredményei alapján, a pulyka üzletágban az automata tojófészek beszerelésével, hét tojótelep esetében, összesen 46,4%-os munkaerő csökkenés realizálására volt lehetőség. A rotációkat lekövetve, a projekt két éves időtartama alatt, a fokozatos bevezetésének köszönhetően, nem kellett egyetlen munkavállalót sem elküldeni, azért mert az automata tojófészek elvette volna a munkáját. A fluktuáció olyan mértékű a területen, hogy az eltávozó munkavállalók „megoldották” a kérdést. A tejelő szarvasmarha üzletágban megközelítőleg 27%-kal van szükség kevesebb munkaerőre a fejőrobotos fejés bevezetését követő fél éven belül. Ezzel párhuzamosan megjelent az igény a magasabb képzettséggel rendelkező humán erőforrásra. A fejlesztés előtti állapothoz képest új pozíciók jöttek létre: adatelemző, műszaki vezető (mindkét munkakör felsőfokú végzettséghez kötött). Ezzel párhuzamosan a legjelentősebb csökkenés a fejős-felhajtós munkakörben jelentkezett, amely nem szerepel a vonzó munkakörök között az ágazatban, mivel igényli a folyamatos, vagy esti jelenlétet, továbbá a fejlesztés előtti állapotban viszonylag korszerűtlen munkakörnyezetben dolgoztak a munkavállalók.

A H1 a robotok elterjedése a mezőgazdaságban leginkább az alacsony képzettséget igénylő munkaköröket veszélyezteti, továbbá a H2 a mezőgazdasági szektorban a munkaerő szerkezetátalakulása figyelhető meg a robotizáció hatására, nő a kvalifikált munkaerő iránti igény hipotéziseket elfogadom a két esettanulmány alapján.

A kérdőíves kutatás a Nagisz Csoport munkavállalóinak attitűdjét vizsgálta, a vállalatcsoportnál elindult robotizációs és digitalizációs folyamatok kapcsán, a jelenlegi és a jövőbeli munkavégzésük tekintetében. A kitöltők válaszainak elemzése alapján a robotizációval szembeni attitűdöt inkább pozitívnak értékeltem, hiszen arról a munkavállalók bizakodóan vélekednek. A jelenlegi munkavégzés esetén a kérdőív kitöltői szerint a munkahely biztosítja a szükséges oktatást annak érdekében, hogy lépést tudjon tartani a munkavállaló a folyamatosan változó körülményekkel, így a H3 hipotézist elfogadom, miszerint, ha és amennyiben képzéssel

és oktatással megfelelően támogatjuk az új technológiák bevezetéseit, azzal párhuzamosan az elfogadottságuk nő. A válaszadók inkább hosszú távon várják a mezőgazdaságban a robotok elterjedését. Összességében az egyes ágazatok véleményében nem figyelhető meg számottevő eltérés. Kisebb különbségeket tapasztaltam az iskolai végzettségből adódóan.

Vezetői interjú segítségével a robotizáció erősségeiről, gyengeségeiről, annak lehetőségeiről és veszélyeiről készítettem egy SWOT analízist. Az interjú válaszaiból kivehető, hogy technológiai fejlesztések bevezetése és megvalósítása szorosan összefügg azzal, hogy a szervezet folyamatos megújulási és innovációs kényszerben van, így számos olyan eszközbe és technológiába invesztál, amely magának a foglalkoztatottságnak a szerkezetét átalakítja. Ugyanakkor számos veszély felmerül az új technológiák kiválasztásakor, hiszen még csak K+F fázisban vannak, így sokszor hosszú időn keresztül kísérletezések zajlanak, kevés az információ a robotokról, ami rendkívül tökeigényes a vállalat számára. Egy lehetőséget jelent, hogy a mezőgazdaság jövőbeli helyzetét determináló megoldások kevésbé a hagyományos műszaki oldalról kerülnek ki, sokkal inkább az automatizált és robotizált folyamatok köréből, így a mezőgazdaság 4.0 vívmányai közül az adatok, az egyes informatikai eszközök összekapcsolása révén, hozamnövekedés, genetikai előrehaladás prognosztizálható. A jelenleg rendelkezésre álló információk alapján nehéz előre megmondani, hogy az automatizáció a különböző méretű gazdaságokra hogyan fejti ki hatását. Ugyanakkor azt is látni kell hazai viszonylatban, hogy a családi gazdaságok domináló szerepe miatt a robotizáció megvalósulása nehezebb az olyan egyéb szektorokhoz képest, ahol a tőke- és munkaerőkoncentráció általánosan jellemzi az iparágat. A folyamatok optimalizálásával a költségcsökkentés megjelenik célként, melynek eredményeképpen csökken a humán erőforrás igény, hiszen az automatizált megoldások kifejtik hatásukat ilyen megközelítésben. Új lehetőségként jelenik meg, hogy a robotizáció folytán fejlődik a mezőgazdaság, a gazdasági előnyökön túli kedvező hatását kifejtve a munkaerőpiacon. A magasan kvalifikált szakemberek számára is vonzó munkahelyeket teremtenek, hiszen a modern eljárások és berendezések használata szakmai fejlődési lehetőséget biztosít a munkavállalóknak, mely növeli a munkatársak elkötelezettségét. Másrészt a mezőgazdasági szektorban rendelkezésre álló munkaerő korlátos, így mint a legfontosabb termelési tényezőt már nem csak egyszerű megtérülésként (költségalapon) kell értékelni, hanem kulcskérdésként. A robotizálás tehát sok esetben szükség hozta lépés. A szakirodalomban rámutattam a tényre, hogy a mezőgazdasági munkaerő évről évre csökken. A foglalkoztatottak számának csökkenését a szakirányú továbbtanulók számának csökkenése okozza, így az utánpótlás minőségi és mennyiségi rendelkezésre állása nem megoldott. Folyamatban lévő projekt a vállalatcsoportnál a gyakornoki program, mely ezt a hiányosságot

igyekszik kiküszöbölni, tehát már fiatalon megszólítani az agrárszakma iránt érdeklődőket. A program egyelőre csak egyetemisták körében működik, javaslatom alapján érdemes lenne még fiatalabb korban, középiskolában megszólítani a diákokat, ezzel növelve elkötelezettségüket az agrárium iránt.

Javaslataim között szerepel továbbá, hogy minden robotizációs, akár digitalizációs folyamatot alapos felhasználói oktatásnak kell megelőznie, hiszen a szakirodalom és a kutatásom eredménye alapján tapasztalható, hogy a képzés nélkülözhetetlen a technológia elfogadáshoz. Mind a vezetők és mind a beosztottak oktatását lényegesnek tartom a bevezetés szakaszában. Fontos tényezők az elegendő betanulási idő biztosítása, az egyszerű használat hangsúlyozása és gyakorlati megvalósítására való törekvés. Másrészt fontosnak tartom a hiedelmeket eloszlatni a témával kapcsolatban, legyen szó akár arról, hogy *„a robotok elveszik a munkánkat”*. Ezek erősítése helyett, tényekkel szükséges edukálni a dolgozókat, vállalati fórumokon belül, képzésekkel, kiemelve a különböző sikeres példákat. Harmadrészt amennyiben döntés születik egy-egy robotizációs, digitalizált technológia bevezetéséről azt megelőzően a tervezés legyen a lehető legalaposabb, hiszen a humán erőforrás kulcskérdés, főleg ennél a komplex szakismereti, műszaki, informatikai tudást igénylő eszközöknél. Az üzemeltetés jelenti számos esetben a szűk keresztmetszetét a technológiáknak.

Konklúzióként összességében levonható, hogy a mezőgazdasági robotizációs folyamatok munkaerőpiacra gyakorolt hatását összetett módon szükséges értelmezni. Részben új kihívásokat hordoz magában, hiszen meg kell oldani a technológiák elsajátítását biztosító oktatást, mind telepi, mind iskolai szinten, ezzel hozzájárulva ahhoz, hogy azok elfogadottsága nőjön. A munkaerőpiacra részben kedvező hatással van, hiszen megszünteti a helyi munkaerőhiány okozta problémákat, lesznek olyan munkakörök, amelyek ismételtetésük miatt megszűnnek, ezzel párhuzamosan viszont olyan munkahelyeket teremt, amelyek innovatív megoldásaikkal a kvalifikált munkaerő számára is vonzóak lesznek.

ÖSSZEFOGLALÁS

A mezőgazdaság technológiai átalakulása egy jelenleg zajló folyamat, amely a munkaerőpiac szerkezetét nagy mértékben befolyásolja. Ehhez kapcsolódóan szakirodalom felhasználásával bemutattam a mezőgazdaság technológiai fejlődését, kiemelve a mezőgazdaság 4.0 korát. Irodalmi források igazolják, hogy a robotizációra leginkább ható tényezők az életkor és az iskolai végzettség, amely determinálja a digitális technológiák elsajátításának képességét. Megvizsgáltam magyarországi viszonylatban a mezőgazdasági munkaerő-gazdálkodás nemzetgazdasági szintű alakulását. Megállapítottam, hogy a mezőgazdaság 4.0 technológiai fejlődése napjainkban is zajlik, s annak jelenlegi és várható munkaerőpiaci hatásairól kevés tanulmány született, ugyanakkor azt már ki lehet jelenteni, hogy rövid és hosszú távon egyaránt befolyással bír a munkaerő alakulására.

A kutatást három módszer segítségével végeztem el, melyek primer adatgyűjtésen alapultak. A primer adatgyűjtés személyes teleplátogatást, szakmai konzultációt is magában foglalt a Nagisz vállalatcsoport különböző állattenyésztési ágazatainál. Esettanulmányt készítettem két üzletágban arról, hogyan alakult át a konkrét szervezet munkaerő-szerkezete a technológiai fejlesztések hatására. Az empirikus adatgyűjtés elemzését követően konklúzióként megállapítható, hogy a munkaerőt, mint a legfontosabb termelési tényezőt már nem csak egyszerű megtérülésként (költségalapon) kell értékelni, hanem kulcskérdésként, mert csupán a rendelkezésre állása is sok esetben kérdéses lehet a jövőben. Ezen túlmenően már önmagában annyira alapvető, hogy minden egyéb más erőforrás alkalmazása esetében megkerülhetetlen, a szervezet nem hatékony és életképes humán tőke nélkül. A pulyka üzletág esettanulmánya során az automata tojófésszekkel, hét telep esetében 46,4%-os munkaerő-csökkenést, míg a tejelő szarvasmarha üzletág fejőrobotos telepén 27%-os humán erőforrás megtakarítás elérése valósult meg. A munkaerő szerkezetátalakulását figyeltem meg: kvalifikált munkaerő iránti igény növekedett, továbbá a robotok elterjedése a mezőgazdaságban leginkább az alacsony képzettséget igénylő munkaköröket veszélyezteti.

A kérdőíves kutatás a Nagisz Csoport munkavállalóinak általános hozzáállását vizsgálta a robotizáció tekintetében, jelenlegi és jövőbeli munkavégzésre vonatkozóan. A jelenlegi munkavégzés esetén a kérdőív kitöltői szerint a munkahely biztosítja a szükséges oktatást annak érdekében, hogy lépést tudjon tartani a munkavállaló a folyamatosan változó körülményekkel, a válaszok alapján a robotizációval szembeni attitűdöt inkább pozitívnak értékelem.

Kvalitatív kutatás keretében a szakmai vezetéssel készítettem interjút a robotizáció előnyeiről, hátrányairól, lehetőségeiről, veszélyeiről. Összességében úgy vélik, hogy a

robotizációs eszközök működtetése egy sokkal összetettebb tudást igény: műszaki, informatikai, szakmai tudás együttes meglétét feltételezve. Ugyanakkor az automatizálási, robotizálási folyamatok megkerülhetetlenek a vállalatok számára.

A saját kutatás eredményei alapján összességében megállapítható, hogy a mezőgazdasági robotizációs folyamatok munkaerőpiacra gyakorolt hatását komplex módon szükséges értelmezni. Részben új kihívásokat hordoz magában, hiszen meg kell oldani a technológiák elsajátítását biztosító oktatást, mind telepi, mind iskolai szinten. Ezzel képesek vagyunk hozzájárulni ahhoz, hogy azok elfogadottsága nőjön. A munkaerőpiacra részben kedvező hatással van, hiszen megszünteti a helyi munkaerőhiány okozta problémákat, ezzel párhuzamosan viszont olyan munkahelyeket teremt, amelyek innovatív megoldásaikkal a kvalifikált munkaerő számára is vonzóak lesznek.

Általános gyakorlati javaslatom, hogy minden robotizációs folyamatot alapos felhasználói oktatásnak kell megelőznie, hiszen elfogadottságuk valószínűsége ez esetben nagyobb. A témát a mezőgazdasági szektorban kiemelt jelentőségűnek és multidiszciplinárisnak értékelem, továbbá kutatásomból azt tapasztaltam, hogy a munkavállalókat és a munkáltatókat egyaránt érdekli. Érdekemesnek tartom 3-5 év múlva megismételni a kutatást, hiszen a humán erőforrás kapcsán, akár hazai, akár vállalatcsoport szintjén látható, hogy rendkívüli változások mennek végbe, amely várhatóan a jövőben folytató tendencia marad.

SZAKIRODALMI JEGYZÉK

- Ammann, J. – Walter, A. – El Benni, N. (2022): Adoption and perception of farm management information systems by future Swiss farm managers –an online study. *Journal of Rural Studies*. Volume 89. pp. 298-305.
- Antonioli, F. – Severini, S. – Vigani, M. (2023): Visa for competitiveness: foreign workforce and Italian dairy farms' performance. *European Review of Agricultural Economics*. Volume 50. Issue 1. pp. 115-150.
- Bakacsi Gy. (2010): A szervezeti magatartás alapjai. Aula Kiadó, Budapest, 284 p.
- Bakó T. – Lakatos J. (2022): Magyarországi munkapiac, 2021. Munkaerőpiaci Tükör. Közgazdaság- és Regionális Tudományai Kutatóközpont. ELKH. Budapest. pp.15-31.
- Bartneck, C. – Nomura, T. – Kanda, T. – Suzuki, T. – Kensuke, K. (2005): A cross-cultural study on attitudes towards robots. Las Vegas: Proceedings of the HCI International.
- Bazsik I. – Bujdosó Z. – Koncz G. (2022): A magyar gazdák helyzete a mezőgazdaság 3.0 és 4.0 korában. *Acta Carolus Robertus*. 12 évf. 2. sz. pp. 111-131.
- Berde Cs. (2003): Az emberi erőforrás gazdálkodás vezetési kérdései a mezőgazdaságban. <http://www.date.hu/acta-agraria/2003-12/berde.pdf>, pp. 1–9.
- Berg, A. – Buffie, E. F. – Zanna, L. F. (2018): Should we fear the robot revolution? (The correct answer is yes). *Journal of Monetary Economics*. Volume 97. pp. 117-148.
- Boncz I. (2015): Kutatásmódszertani alapismeretek. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs, 283 p.
- Buzás Gy. (2001): A gabonatermesztés szervezése és ökonómiája. In Pfau E. – Széles Gy. (szerk.): *Mezőgazdasági Üzemtan II., Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest*, 509 p.
- Carolan, M. (2017): Publicising food: big data, precision agriculture, and co-experimental techniques of addition. *Sociologia Ruralis*. Volume 57. Issue 2. pp. 135–154.
- Corsini, L. – Wagner, K.– Gocke, A. – Kurth, T. (2015): Crop farming 2030 - The reinvention of the sector. Boston Consulting Group. https://image-src.bcg.com/Images/BCG-CropFarming-2030-May-2015_tcm21-184100.pdf
- Csehné P. I. (2011): A munkaerőpiac folyamatai és kihívásai. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 182 p.

- Da Silveira F. – Lermen, F. H. – Amaral, F. G. (2021): An overview of agriculture 4.0 development: Systematic review of descriptions, technologies, barriers, advantages, and disadvantages. Computers and Electronics in Agriculture. Volume 189. Issue 1.
- Dajnoki K. – Kun A. I. (2016): Frissdiplomások foglalkoztatottságának jellemzői az agrárgazdaságban. Gazdálkodás. 60. évf. 4. sz. pp. 289-304.
- De Clercq, M. – Vats, A. – Bie, A. (2018): Agriculture 4.0: The future of farming technology. World Government Summit in Collaboration with Oliver Wyman. <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliverwyman/v2/publications/2018/February/Oliver-Wyman-Agriculture-4.0.pdf>
- Deutsch N. – Hoffer I. – Berényi L. – Nagy-Borsy V. (2019): A technológia szerepének stratégiai felértékelődése. Budapesti Corvinus Egyetem. http://real.mtak.hu/93337/1/Deutsch_Hoffer_konyv.pdf
- Dennison, B. A. (2019): A look at how united states immigration and labor policy affect the foreign workforce on american farms. Resources L. Volume 89. Issue 1. pp. 89-115.
- Digitális Jólét Program (2019): Magyarország Digitális Agrár Stratégiája 2019-2022. <https://digitalisjoletprogram.hu/files/24/2e/242e263bd2b441f6f30cf400e06e1e4a.pdf> (letöltve: 2024. 03.04.)
- Dudek, M. – Chmielinski, P. – Karwat-Woznaiak, B. – Wrzochalska, A. (2014): Human capital in the structural transformation process of rural areas and agriculture. Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute Warsaw.
- Duggal, N. (2023): Advantages and disadvantages of artificial intelligence. Simplilearn. <https://www.simplilearn.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-article> (letöltve: 2024.02.18.)
- Ehretné Berczi I. – Hamza E. – Rác K. (2015): A munkaerő-felhasználás jellegzetességei a zöldség-gyümölcs ágazatban. Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia. 2.évf.4. sz. pp. 7-9.
- Frey, C. B. – Osborne, M. A. (2017): The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change. Volume 114. pp. 254–280.
- Fróna D. – Kőmíves P. M. (2019): A mezőgazdasági munkaerő sajátosságai. Gazdálkodás. 63. évf. 5.sz. pp. 361-380.
- Galasi P. (1982): A munkaerőpiac szerkezete és működése Magyarországon. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 318 p.

- Garske, B. – Bau, A. – Ekardt, F. (2021): Digitalization and AI in european agriculture: A strategy for achieving climate and biodiversity targets? Sustainability. Volume 13. Issue 9. pp. 46-52.
- Górný, A. – Kaczmarczyk, P. (2018): A known but uncertain path: The role of foreign, labour in Polish agriculture. Journal of Rural Studies. Volume 64. Issue 11. pp. 177-188.
- Hamza E. – Miskó K. – Tóth E. (2001): Az alkalmazkodóképesség és a rugalmas foglalkoztatási formák szerepe az agrárágazatban. Agrárgazdasági Tanulmányok. 2. évf. Budapest, Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
- Hanga A. – Bokor T. – Myat K. – Pelle V. – Tóth A. – Tóth T. – Székely L. (2018): Kutatási terv, kommunikáció az információs társadalmak korában – Egyéni, szervezeti és társadalmi szintű változások azonosítása és leírása. Budapesti Corvinus Egyetem Magatartástudományi és Kommunikációelméleti Intézet.
http://unipub.lib.unicorvinus.hu/3327/1/FSA_kutatasi_terv_FIN.pdf
- Hess, D.E. – Ludwig, K. (2017): Humility is the new smart rethinking human excellence in the smart machine age. Berrett Koehler Publishers Inc, Oakland, 224 p.
- Hortoványi L. – Szabó Zs. R. – Nagy S. Gy. – Stukovszky, T. (2020): A digitális transzformáció munkahelyekre gyakorolt hatásai – Felkészültek-e a hazai vállalatok a benne rejlő nagy lehetőségekre (vagy a veszélyekre)? Külgazdaság. 64. évf. 3-4. sz. pp. 73–96.
- Horváthné Petrás V. – Bertalan P. (2019): A humánerőforrás-gazdálkodás kérdései a magyar agráriumban. Acta scientiarum socialium. 49. sz. pp. 61-77.
- Kapronczai I. (szerk.) (2002): A magyar mezőgazdaság az adatok tükrében a rendszerváltozás után. Agrárgazdasági Tanulmányok. 5. évf. 12. sz. pp. 33-42.
- Karácsony P. – Orbán J. (2006): A magyar agrárfoglalkoztatottak számának alakulása az ezredfordulón. PKJE Szemle, Nagyvárad, Románia.
- Katz, J. E., – Halpern, D. (2014): Attitudes towards robots suitability for various jobs as affected robot appearance. Behaviour – Information Technology. Volume 33. Issue 9. pp. 941-953.
- Klerkx, L. – Jakku, E. – Labarthe, P. (2019): A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: new contributions and a future research agenda. NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences. Volume 1. Issues 90-91. pp. 1-16.
- Kong, Q. – Kuriyan, K. – Shah, N. – Guo, M. (2019): Development of a responsive optimisation framework for decision-making in precision agriculture. Computers – Chemical Engineering. Volume 131.

- Kőműves Zs. (2015): A nagykanizsai iskolaintegráció okainak a vizsgálata. Képzés és Gyakorlat. 13 évf. 3-4 sz. pp. 119–131.
- KSH (2020): Agrárcenzus eredmények. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/ac2020/mezogazdasagi_munkaero_generaciovaltas/index.html. (letöltve:2024.01.15.)
- KSH (2022a): Agrárcenzusok – Agrárcenzus, 2020. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest. https://www.ksh.hu/agrarcenzusok_agrarium_2020 (letöltve:2024.02.02.)
- KSH (2022b): Helyzetkép a mezőgazdaságról. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest. <https://www.ksh.hu/s/helyzetkep-2022/#/kiadvany/mezogazdasag/a-mezogazdasagi-termekek-termeloi-aranak-valtozasa-fobb-termekcsoportonkent-2022>. (letöltve: 2024.02.01.)
- KSH (2023): Agrárium 2023. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest. https://www.ksh.hu/docs/hun/agrar/agrarium2023/agrarium2023_leporello.pdf (letöltve:2024.02.04.)
- Krombholz, K. (2018): Gedanken zur Vorgeschichte von Landwirtschaft 4.0. In Frerichs, L. (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik. pp. 238–255.
- Lencsés E. – Takács, I. – Takács-György K. (2014): Farmers’ perception of precision farming technology among Hungarian farmers. Sustainability. Volume 6. Issue 12. pp. 8452–8465.
- Maciejczak M. – Takács I. – Takács-György K. (2018): Use of smart innovations for development of climate smart agriculture. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Volume 20. Issue 2. pp. 117-124.
- Malhotra, N.K. (2008): Marketing kutatás. Műszaki Kiadó, Budapest, 800 p.
- McKinsey Global Institute (2017): A future that works: automation, employment and productivity. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works/de-DE> (letöltve:2024.03.03.)
- Mihály-Karnai L.– Tóth E. – Fróna D. – Szenderák J. – Harangi-Rákos M. (2021): A mezőgazdaság digitalizálása, mint a magyar mezőgazdaság kiemelt iránya. Gazdálkodástudományi Közlemények. 9 évf. 1.sz. pp. 47-52.
- Ncube, B. – Mupangwa, W. – French, A. (2018): Precision agriculture and food security in Africa. In: Mensah P–Katerere D. –Hachigonta S. –Roodt A. (ed.): Systems analysis approach for complex global challenges. Springer, Cham. pp. 159–178.
- Nhamo, N. – Chikoye, D. (2017). Smart agriculture: scope, relevance, and important milestones to date. In Nhamo, N. – Chikoye, D. – Gondwe, T. (szerk.): Smart

technologies for sustainable smallholder agriculture. Academic Press, London. pp. 1–37.

- Pfeiffer, J. – Gabriel, A. – Gandorfer, M. (2021): Understanding the public attitudinal acceptance of digital farming technologies: a nationwide survey in Germany. Agriculture and Human Values. Volume 38. Issue 1. pp. 107–128.
- Pollmann, B. (2017): Digitale Landwirtschaft: IT für Acker und Stall. <https://biooekonomie.de/digitale-landwirtschaft-it-fuer-acker-und-stall>.
(letöltve:2024.02.28.)
- Poór J. – Szabó-Szentgróti G. – Hollósi-Vadász G. – Kőműves Zs. (2023): Szakemberhiány, munkaerő-megtartás és robotizáció. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő.
- Popp J. (2014): Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. Gazdálkodás. 58. évf. 2. sz. pp. 182–183.
- Reiff, M. – Surmanová, K. – Balcerzak, A. P. – Pietrzak, M. B. (2016): Multiple Criteria Analysis of European union Agriculture. Journal of International Studie. Volume 9. Issue 3. pp.62-74.
- Rose, D. C. – Wheeler, R. – Winter, M. – Lobley, M. – Chivers, C. (2021): Agriculture 4.0: Making it work for people, production, and the planet. Land Use Policy. Volume 100. Issue C. p.104933.
- Schönfeld, M. – Heil, R. – Bittner, L. (2018): Big data on a farm—smart farming. In Hoeren, T. – Kolany-Raiser, B. (eds): Big Data in Context, Cham: Springer, pp. 109–120.
- Sparrow, R. – Howard, M. – Degeling, C. (2021): Managing the risks of artificial intelligence in agriculture. NJAS: Impact in Agricultural and Life Sciences. Volume 93. Issue1. pp. 172–196.
- Széles Gy. (2001): Az állattenyésztő ágazatok szervezése és ökonómiája. In Pfau E. – Széles Gy. (szerk.): Mezőgazdasági Üzemtan II., Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 211 p.
- Szőke V. – Kovács L. (2020): Mezőgazdaság 4.0 – relevancia, lehetőségek, kihívások. Gazdálkodás. 64. évf. 4. sz. pp. 289–304.
- Tamándi L. – Szalka É. (2019): A humán erőforrás helyzete a hazai mezőgazdaságban. Acta Agronomica Óváriensis. 60. évf. 2. sz. pp. 136-149.
- Tímár J. (1991): A munkaerő-kínálat gazdaságtana. Aula Kiadó, Budapest, 82 p.
- Tóthné S. G. (2000): Humán erőforrások gazdaságtana. BIBOR Kiadó, Miskolc, 332 p.

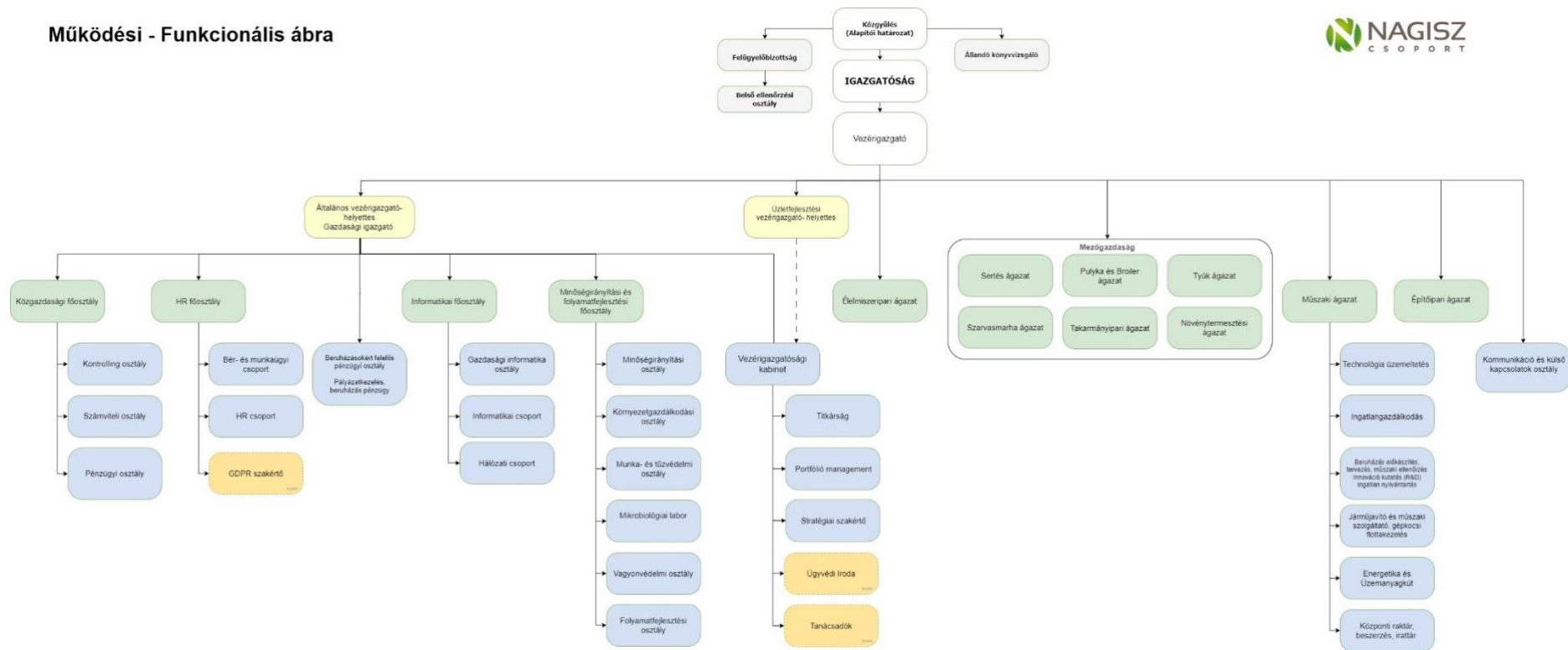
- US (2023): Employment by major industry sector. <https://www.bls.gov/emp/tables/employment-by-major-industry-sector.htm>(letöltve: 2024.03.02.)
- Uzonyi Gy. (2020): Az EU agrárgazdasági rendszerének egyes jellemzői. Nemzeti Köszolgálati Egyetem, Közigazgatási Továbbképzési Intézet.
- Valkó G. – Kincses Á. – Kovács I. (2022): A mezőgazdasági termelő gazdaságok fennmaradását valószínűsítő tényezők a 2010 és 2020 közötti mezőgazdasági termelés vizsgálata alapján. Statisztikai Szemle. 100. évf. 9. sz. pp. 854–872.
- Vasquez, F. – Vita, G. – Müller, D. B. (2018): Food security for an aging and heavier population. Sustainability. Volume 10. Issue 10. pp. 1-19.
- You, S. – Robert Jr, L. P. (2018): Human-robot similarity and willingness to work with a robotic co-worker. In Proceedings of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. pp. 251-260.
- Zambon, I. – Cecchini, M. – Egidi, G. – Saporito, M. G. – Colantoni, A. (2019): Revolution 4.0: industry vs. agriculture in a future development for SMEs. Processes. Volume 7. Issue 1. pp. 1-36.
- Zouaghi, F. – Sanchez-Garda, M. – Hirsch, S. (2017): What drives firm profitability? A multilevel approach to the Spanish agri-food sector. Spanish Journal of Agricultural Research. Volume 15. Issue 3. pp. 1-15.

MELLÉKLETEK

1.melléklet

A Nagisz Csoport működési-funkcionális ábrája

Működési - Funkcionális ábra



KÉRDŐÍV

A robotizáció hatása a mezőgazdasági foglalkoztatottság szerkezetére

Kedves Kitöltő!

Veres Dóra vagyok, a Debreceni Egyetem Vállalkozásfejlesztés mesterszakon végzős hallgató. Diplomamunkámban a robotizáció hatását vizsgálom, a mezőgazdasági foglalkoztatottság szerkezetére vonatkozóan. Amennyiben a Nagisz Csoport egy vállalatánál dolgozol, kérek, szánj néhány percet erre a kérdőívre!

A kitöltés anonim módon történik, maximum 10 percet vesz igénybe!

Segítséged sokat jelent nekem!

Köszönöm, Dóri

I. rész: Demográfiai adatok

1. Nemed:

- ☐ Nő
- ☐ Férfi

2. Mikor születél?

- ☐ 1946-1964
- ☐ 1965-1979
- ☐ 1980-1994
- ☐ 1995-2009

3. Melyik ágazatban dolgozol?

- ☐ Sertés
- ☐ Tyúk
- ☐ Pulyka
- ☐ Szarvasmarha
- ☐ Növénytermesztés
- ☐ Takarmányipar
- ☐ Élelmiszeripar
- ☐ Adminisztráció
- ☐ Egyéb: _____

4. Milyen pozícióban?

- ☐ Diákmunka
- ☐ Gyakornok
- ☐ Pályakezdő
- ☐ Beosztott
- ☐ Középvezető
- ☐ Felsővezető
- ☐ Egyéb: _____

5. Milyen formában vagy foglalkoztatva?

- ☐ Teljes munkaidőben
- ☐ Rész munkaidőben
- ☐ Alkalmi munkaviszonyban
- ☐ Duális képzésben
- ☐ Egyéb: _____

6. Mi a legmagasabb befejezett iskolai végzettséged?

- ☐ Nincs végzettségem
- ☐ Általános iskola
- ☐ Gimnázium, szakiskola
- ☐ OKJ vagy egyéb szakképesítés
- ☐ Főiskola
- ☐ Egyetem
- ☐ Doktori fokozat

II. Rövid válaszok

Mi az a 3 szó, ami eszedbe jut arról, hogy **robotizáció**?

Mi az a 3 szó, ami eszedbe jut arról, hogy **mesterséges intelligencia**?

III. rész: Jelenlegi munkavégzéshez kapcsolódó kérdések

7. Minősítsd 1-5-ig terjedő skálán, hogy az alábbi tényezők milyen mértékben motiválnak munkavégzésed során!

1: egyáltalán nem motivál, 5: nagyon motivál

- Vezetői elismerés
- Fejlődési lehetőségek
- Kihívást jelentő munkafeladatok
- Munkabér
- Cafeteria, egyéb juttatások
- Önálló munkavégzés
- Előrelépés lehetősége a hierarchiai ranglétrán
- Munka-magánélet egyensúlya
- Rugalmas munkavégzés
- Munkahelyi légkör
- Legmodernebb technológiákkal való munkavégzés
- A vállalat folyamatosan fejleszt, innovál
- A vállalat társadalmi felelősségvállalása
- Elismert cég

8. Megváltozik a motivációd, a cégen belüli digitalizációs fejlesztések hatására?

- Nem változik meg a motivációm és a munkához való viszonyulásom.
- Igen, kifejezetten inspiráló számomra.
- Igen, rendkívül demotiváló számomra.

9. Minősítsd 1-5-ig terjedő skálán az alábbi tevékenységeket: mi az, amit megteszel a munkahelyi digitalizációs alkalmazkodás érdekében?

1: Egyáltalán nem igaz; 5: Teljes mértékben igaz.

- Munkahelyemen bekapcsolódok a fejlesztésekbe, ötletelek.
- Olvasok a témában, tájékozódok.
- Passzívan követem az eseményeket.
- Nem érdekel a téma.
- Semmi újat nem vagyok hajlandó megtanulni.

10. Biztosítja a munkahelyed a szükséges oktatást, hogy lépést tudj tartani a folyamatosan változó körülményekkel?

- Igen.
- Nem.

11. Találkozol robotokkal a munkád során?

- Igen, minden nap robotokkal dolgozom együtt.
- Igen, néhányszor találkoztam már.
- Még soha nem találkoztam.

12. Képes lenne ellátni a jelenlegi a munkaköröd egy robot?

- Teljes mértékben képes lenne rá.
- Támogató funkciót jelent, de nem tudná kiváltani.
- 50%-ban képes lenne a kiváltására.
- 25%-ban képes lenne a kiváltására.
- Egyáltalán nem lenne képes a kiváltására.

13. Véleményed szerint az alábbi kompetenciák közül melyek szükségesek a jelenlegi munkavégzésed során?

(1: egyáltalán nem szükséges 5: teljes mértékben szükséges)

- Rugalmasság
- Csapatmunkára való készség
- Kreativitás
- Problémamegoldó képesség
- Időmenedzsment készségek
- Empátia
- Kritikus gondolkodás
- Szakmai ismeretek
- Érzelmi intelligencia
- Vezetői képességek
- Informatikai ismeretek
- Technológiai ismeretek
- Adatkezelés és elemzés

13. Véleményed szerint a robotok és az emberek kiegészítik egymást a munkavégzés során a mezőgazdaságban?

- Egyértelműen.
- Az ember elegendő a hatékony munkavégzéshez.
- Leginkább az ember hatékony.
- A robot elegendő a hatékony munkavégzéshez.
- Leginkább a robot hatékony.
- Nem tudom eldönteni.

15. Mennyire értesz egyet a következő állításokkal munka szempontjából?

(1. Egyáltalán nem értek egyet, 2. Inkább nem értek egyet 3. Semleges 4. Inkább egyetértek, 5. Teljes mértékben egyetértek, 0 Nem tudom/nem akarok válaszolni)

- Hosszú távon a munkák átalakulása a jellemző, és nem az eltűnése.
- Szívesen dolgozom együtt robotokkal.
- Szívesen dolgozom olyan vállalatnál, ahol a munkavégzés során megjelenik a mesterséges intelligencia.
- Veszélyeztetve érzem a munkám a mesterséges intelligencia térnyerése miatt.
- Önként váltanék munkahelyet, mert a mesterséges intelligencia veszélyezteti az állásom.
- A munkahelyem előnyben részesíti a robotizációt.
- Gazdasági szempontból megéri a digitalizációba fektetni a vállalatoknak.
- Digitalizáció nélkül is működőképes lehet egy vállalat hosszú távon.

16. Mennyire értesz egyet a következő állításokkal?

(1.Egyáltalán nem értek egyet, 2. Inkább nem értek egyet 3. Semleges 4. Inkább egyetértek, 5. Teljes mértékben egyetértek 0 Nem tudom/nem akarok válaszolni)

- A digitalizációval és automatizációval szembeni attitűdöm pozitív.
- A munkahelyemnek jobban kellene támogatnia a digitalizációt.
- Személy szerint nem érzem annak a veszélyét, hogy a mesterséges intelligencia miatt elveszítem a munkám.

- Hosszú távon pozitív irányba fog javulni a munkakörnyezet a digitalizáció hatására.
- A munkahelyemre előnyösen hat az automatizáció/robotizáció megjelenése.

IV. rész: A jövőbeli munkavégzésre vonatkozó kérdések

17. Véleményed szerint mennyire válthatja ki a mesterséges intelligencia az embert a munkahelyén? Véleményezd az alábbi állításokat 1-5-ig terjedő skálán!

1: Egyáltalán nem értek egyet. 5: Teljes mértékben egyetértek.

- Egyenértékű munkaerő lehet az egyes munkakörök esetén.
- Részben egyenértékű munkaerő lehet.
- Az emberi gondolkodást soha nem tudja kiváltani.
- A munkakör határozza meg a helyettesíthetőség lehetőségét.

18. Véleményed szerint rövid távon (3-5 év) mennyire lesz jellemző a robotok jelenléte a mezőgazdaságban?

1-5 skálán jelöld!

Egyáltalán nem lesznek jelen. Teljes mértékben jelen lesznek

19. Véleményed szerint rövid távon (3-5 év) a robotok és a humán erőforrás milyen viszonyban állnak?

- A munkák nagy részét a robotok végzik.
- Lesznek olyan munkafolyamatok, amelyeket teljesen a robotok végeznek majd.
- Lesznek olyan munkafolyamatok, amelyeket részben a robotok végeznek majd.
- A robotok segítik és kiegészítik a munkánkat.
- Nem lesz kiemelkedő változás a munkaerőpiacon.
- Nem tudom eldönteni.

20. Véleményed szerint közép-hosszú távon (5-10 év) mennyire lesz jellemző a robotok jelenléte a mezőgazdaságban?

1-5-ig terjedő skálán jelöld!

Egyáltalán nem lesznek jelen. Teljes mértékben jelen lesznek

21. Véleményed szerint közép-hosszú távon (5-10 év) a robotok és a humán erőforrás milyen viszonyban állnak?

- A munkák nagy részét a robotok végzik.
- Lesznek olyan munkafolyamatok, amelyeket teljesen a robotok végeznek majd.
- Lesznek olyan munkafolyamatok, amelyeket részben a robotok végeznek majd.
- A robotok segítik és kiegészítik a munkánkat.
- Nem lesz kiemelkedő változás a munkaerőpiacon.
- Nem tudom eldönteni.

22. Mely tényező foglalkoztat leginkább munkád/munkakörülményed átalakulása kapcsán az elkövetkező 10-20 évben? 1-5 terjedő skálán jelöld!

1: Egyáltalán nem foglalkoztat. 5: Nagyon foglalkoztat.

- Klímaváltozás
- Demográfiai változások
- Mesterséges intelligencia, robotok
- Városiasodás, falvak elnéptelenedése
- Képzett munkaerő hiánya
- Természeti erőforrások szűkössége
- A gazdaság globális hatalmi változása

23. Gazdaságilag hatékonyabbak lesznek-e a vállalatok a digitalizáció/automatizáció hatására?

- Igen, egyértelmű a hatékonyság javulása.

- Mérsékeltten lesznek hatékonyabbak, mert az üzemeltetés elveszi az eredményt.
- Inkább nem lesznek hatékonyabbak.
- Egyáltalán nem lesznek hatékonyabbak.

24. Hogy változtatja meg a jövőben az emberi kapcsolatokat a mesterséges intelligencia a munkahelyen?

- Pozitív irányba tereli a kapcsolatokat.
- Csak szükségszerűnek érzem az alkalmazását.
- Negatív irányba tereli a folyamatokat, személytelenné válnak a kapcsolatok.
- Nem változtatja meg az emberi kapcsolatokat.

25. Meg tudnál bízni a mesterséges intelligenciában?

- Igen, teljes mértékben.
- Egyáltalán nem, csak az emberi gondolkodásban bízok.
- Inkább nem.
- Nem tudom eldönteni.

INTERJÚ VEZÉRFONAL

I. rész: Az interjúalanyra vonatkozó kérdések

- Mi a végzettséged?
- Milyen munkatapasztalatokkal rendelkezel, mióta dolgozol a Nagisz Csoportnál?
- Röviden összefoglalva, mik tartoznak a fő feladataid közé?

II. rész: SWOT analízis

- A robotizáció milyen előnyeit és hátrányait tudnád megnevezni?
- Milyen lehetőségeket, illetve veszélyeket látsz jelenleg a robotizációban?

III. rész: Jövőre vonatkozó kérdések

- Mint vezető, mire számítasz a jövőben a folyamatok alakulása kapcsán (robotizáció, mezőgazdaság 4.0)?
- A munkaerőpiacra gyakorolt hatását hogyan értékeled?