

DIPLOMADOLGOZAT

BÁRTFAI BETTINA

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Emberi erőforrás tanácsadó mesterszak**

**A precíziós mezőgazdasági technológiák bevezetésének
és működtetésének humánerőforrás oldali vizsgálata**

Belső konzulens:

Dr. Suhajda Csilla Judit
egyetemi docens

Belső konzulens intézete/tanszéke:

Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet
Nemzetközi szabályozási és Gazdasági Jogi
Tanszék

Készítette:

Bártfai Bettina

**Gödöllő
2024**

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés és célkitűzések	2
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1 A mezőgazdasági termelés szerepe, jelentősége a gazdasági, társadalmi folyamatokban.....	3
2.2 A korszerű mezőgazdasági termelési rendszerek főbb jellemzői	6
2.3 A precíziós technológiák főbb technikai elemei.....	8
2.4 A mezőgazdaság robotizációja	9
2.5 Előremutató termelési rendszerek.....	22
2.6 Emberi erőforrás gazdálkodás a mezőgazdaságban	23
3. Anyag és módszer.....	27
3.1 Anyag- a kutatási probléma meghatározása.....	27
3.2 Kutatási módszertan.....	27
3.3 Interjú készítés	28
3.3.1 Az interjú készítés minőségi kritériumainak meghatározása.....	28
3.3.2 A kutató szerepe az interjú során	29
3.3.3 Mintavétel az interjú készítéshez.....	30
3.3.4 Vizsgálati helyszín és időzítés	30
3.3.5 Az interjú lebonyolítása.....	31
3.3.6 Az interjú kérdései.....	31
3.3.7 Interjúvázlat bemutatása	33
3.4 Dokumentum elemzés	34
4. Eredmények és értékelésük	35
4.1 Az interjú eredménye.....	35
4.2 A dokumentum elemzés eredménye	48
5. Következtetések, javaslatok	50
5.1 Hipotézisek igazolása.....	50
5.2 Összefoglaló észrevételek, következtetések, javaslatok.....	51
6. Összefoglalás	54
Irodalomjegyzék	56
Melléklet.....	60
M1. táblázat Interjú vázlat	60
M2. táblázat A Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc szak mintatanterve (szerkesztett kivonat)	64

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A mezőgazdasági termékelőállítás egyik meghatározó jellemzője, egyben sajátossága, hogy a természetes termelési környezet folyamatosan kitett az éghajlati tényezők változásainak és ezek sorában ma már kiemelt szerepet játszik a sajnálatosan kedvezőtlen irányú klímaváltozás.. Mindezek mellett komoly kihívást jelent a rohamosan növekvő népesség, amely a világban tapasztalható megatrendek (pl. globalizáció, a kontinenseken átívelő munkamegosztás, globális társadalmi, kulturális változások stb.) következtében is egyre homogénebb lesz az elvárt életminőség vonatkozásában.

Az életminőség fontos összetevője a folyamatosan, megfelelő mennyiségben rendelkezésre álló jó minőségű élelmiszer iránti igény, amely egyben az állattartás takarmányozási oldaláról hasonló kívánalmakat vet fel.

E kívánalmak kielégítése lehetetlen folyamatos technológiai fejlődés nélkül. Az agrártermelés műszaki fejlesztése ma már a technológiák konvergenciájára, leginkább a mechanikai-, elektronikai-, valamint az információ és kommunikációtechnikai rendszerek integrációjára fókuszál. A korszerű gépi termelőeszközök (pl. traktorok, szántóföldi munkagépek) ma már jellemzően összetett, ún. mechatronikai rendszerek, amelyek kezelése széleskörű szakmai felkészültséget, komplex szaktudást igényel.

A korszerű termelés erőforrás rendszere tehát a gépesítés oldaláról biztosítható. Azonban a kérdés, hogy a humán erőforrás oldaláról a gépek üzemeltetéséhez szükséges megfelelő szakmai ismeretekkel és munkatapasztalattal bíró, folyamatosan fejlődni képes szakember állomány is rendelkezésre áll-e, véleményem szerint napjainkban különösen aktuális.

Megítélésem szerint a precíziós mezőgazdasági technológiák bevezetésének és eredményes működtetésének a szükséges anyagi erőforrások meglétén túl sarkalatos kérdése, szűk keresztmetszete a felkészült gépkezelők, valamint a termelési rendszert irányítani képes diplomás szakemberek megléte.

Dolgozatomban a precíziós technikai megoldásokra épülő, gyakran okos gazdálkodásként (Smart Farming) is nevezett korszerű mezőgazdasági termelési rendszerek bevezetésének, és működtetésének humán erőforrás oldali feltételeit vizsgáltam. Munkámban célul tűztem ki a korszerű mezőgazdasági termelési rendszerek, a precíziós technológiák hatékony, eredményes bevezetését, és alkalmazását igénylő emberi erőforrás szükséges szakmai felkészültségének, ismeretrendszerének behatárolását, és a tudásszerzést támogató felsőfokú oktatási rendszer egyik releváns képzési programjának vizsgálatát.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A mezőgazdasági termelés szerepe, jelentősége a gazdasági, társadalmi folyamatokban

A mezőgazdasági termelés az emberi tevékenység egyik kiemelt területe, amelynek társadalmi, gazdasági jelentősége több szempontból is vitathatatlan, amelyek közül kiemelhető, hogy az élethez szükséges anyagi javak előállításának egyik alapterülete. A szakirodalom kutatási munkámat egy klasszikus irodalom, a Mezőgazdasági Lexikon (**Barna és tsai, 1982**) idevágó meghatározásának közlésével kezdem, miszerint a mezőgazdaság a termelési szférának azt a részét öleli fel, amely a növénytermesztéssel, álltenyésztéssel összefüggő tevékenységeket tartalmazza. Általában jellemző rá a természeti, biológiai és éghajlati tényezők meghatározó szerepe. Alapvető termelőeszköze a föld, amelynek hasznosítása a gazdálkodás szintjét meghatározza. Kiemelkedő energiaforrása természeti jellegű, a Nap hő-, és fényenergiája, amelyből lényegesen többet köt le és tárol -a növényekben megtestesítve- mint amennyit műveleteihez felhasznál.

Átfogó, holisztikus meghatározáshoz vezet a rendszer szemléletű megközelítés, amellyel **Mizik és tsa (2017)** él. Megfogalmazásuk szerint a mezőgazdaság, illetve a mezőgazdasági rendszer adott személyeknek, anyagi, technikai eszközöknek, növényi és állati szervezeteknek a társadalmi munkamegosztásban olyan elkülönült, szervezett csoportja, amelynek célja mezőgazdasági termékek előállítása. A legfontosabb rendező elv, hogy a tevékenység célja mezőgazdasági termékek, konkrétan növényi és állati eredetű, biológiai jellegű produktumok létrehozása.

A mezőgazdaság, mint komplex termelési rendszer a gazdasági rendszerek csoportjába sorolható, és egyben alrendszerét képezik más gazdasági rendszereknek. Így:

- az élelmiszer-gazdaságnak, amely a mezőgazdaság, valamint a mezőgazdaság termékeit feldolgozó élelmiszeripar együttese,
- az agráripari komplexumnak (az agrobusinessnek), amely átfogja a mezőgazdasági termelésen alapuló valamennyi feldolgozótevékenységet és az e komplexum számára termelőeszközöket gyártó ipart és szolgáltatásokat, valamint a hozzájuk kapcsolódó kereskedelmi tevékenységeket,
- az élelmiszerek termelését a szántóföldtől a fogyasztóig átfogó élelmiszerláncnak.

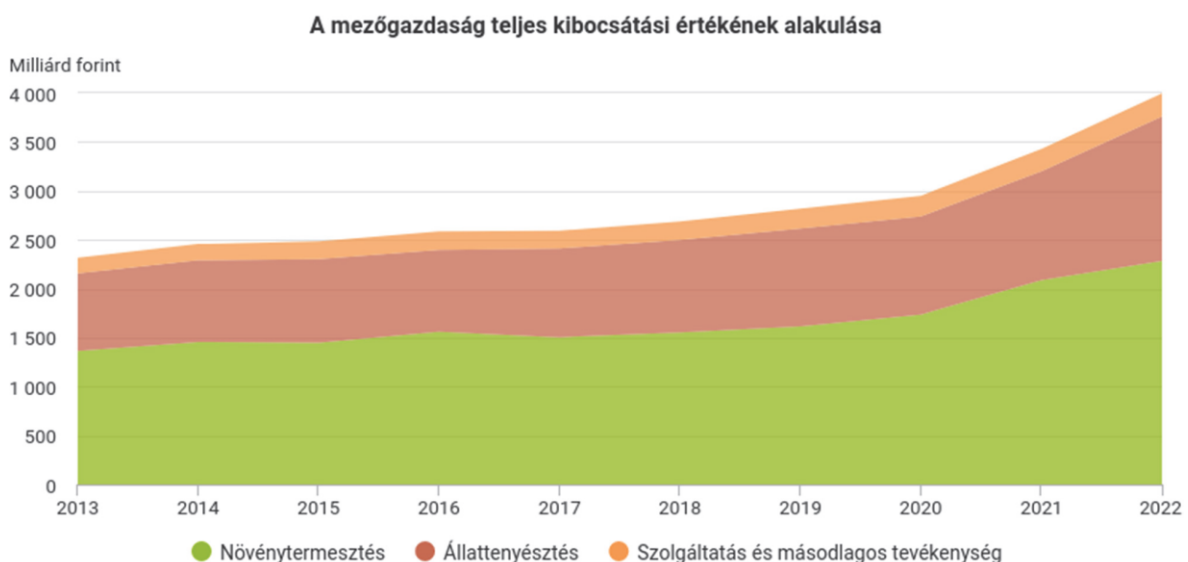
A mezőgazdasági termelés több aspektusból is komoly jelentőséggel bír. Legfontosabb feladata, hogy a növekvő népesség mellett biztonságos, megfelelő minőségű élelmiszert biztosítson, amely kizárólag folyamatos műszaki, szervezeti innováció, hatékonyság javítás mellett lehetséges. Mivel a világ népessége 2030-ra várhatóan eléri a 8,5 milliárd főt, az élelmiszer iránti kereslet várhatóan jelentősen megnő.

A mezőgazdasági termelés kritikus szerepet játszik a kereslet a kielégítésében, ami jelentős technológiai és innovációs beruházásokat igényel. Komoly társadalmi, gazdasági szerepe van, hiszen jelentős munkaadó is, világszerte több millió embernek biztosít munkát és megélhetést. Az Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezet (FAO) szerint a mezőgazdaság világszerte közel 1,5 milliárd embert foglalkoztat, ami a globális munkaerő mintegy 40%-át jelenti. Az élelmiszer előállításán túl nyersanyagokat biztosít különböző iparágak (pl. textilipar, gyógyszeripar) számára is. Az elmúlt évek egyértelmű tapasztalata, hogy a nemzetgazdaság egyensúlyához az agrárium meghatározóan hozzájárul.

2022-ben a mezőgazdasági ágazat (szolgáltatásokkal és másodlagos tevékenységekkel együtt) folyó alapáron számolt kibocsátási értéke 3998 milliárd forint volt, ebből 2282 milliárd forinttal a növénytermesztés, 1478 milliárd forinttal az állattenyésztés részesedett. Az alaptevékenységek aránya (57 és 37%) az elmúlt tíz év alatt néhány százalékpontos ingadozástól eltekintve lényegében nem változott.

2.1 ábra. A mezőgazdaság teljes kibocsátási értékének alakulása

(Forrás: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles.pdf>)



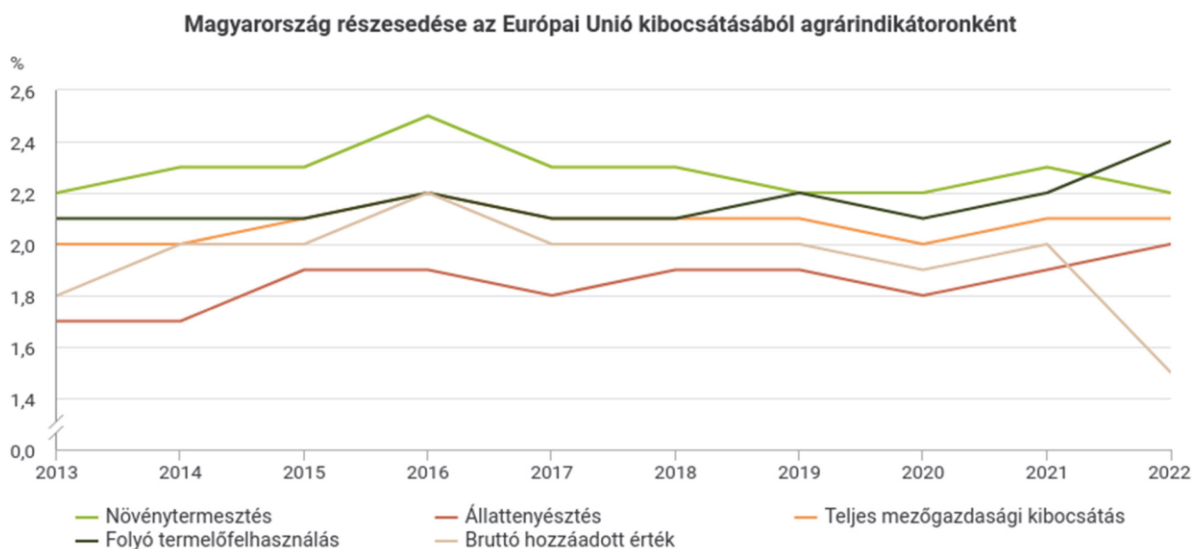
2022-ben a teljes mezőgazdasági kibocsátás árindexe 42%-kal magasabb, volumene 18%-kal alacsonyabb volt a 2021. évinél, értéke így összességében 17%-kal nőtt az előző évihez képest. A teljes árindexen belül a növénytermesztési termékek árszínvonala 49, az állatok és állati termékeké 42%-kal növekedett. A folyó termelőfelhasználás volumene 5,5%-kal csökkent, árindexe 43%-kal növekedett, értéke összességében 35%-kal meghaladta az előző évit.

A nagyobb ráfordítással előállított kevesebb agrártermék a mezőgazdaság termelékenységének visszaeséséhez vezetett, ami kedvezőtlen hatást gyakorolt a hozzáadott érték alakulására. A bruttó hozzáadott érték (1226 milliárd forint) előző évi áron 37, folyó áron 11%-kal csökkent. A termelési tényezők jövedelme 4,7, a vállalkozói jövedelem 1,8%-kal magasabb volt az előző évinél. A mezőgazdasági munkaerő-felhasználás 2,3%-kal csökkent. A termelési tényezők munkaerőegységre jutó reáljövedelme (A mutató) 9,2%-kal emelkedett.

Az unió teljes mezőgazdasági kibocsátásából Magyarország 2,0 és 2,2% között részesedett az elmúlt 10 évben. Az állattenyésztés 2,0, a növénytermesztés 2,2%-kal járult hozzá az unió kibocsátásához. A folyó termelőfelhasználás aránya (2,1 és 2,2%) az előző 9 év alatt alig változott, viszont 2022-ben 2,4%-ra emelkedett, így Magyarország részesedése a bruttó hozzáadott értékből 0,5 százalékponttal 1,5 százalékpontra csökkent.

2.2 ábra Magyarország részesedése az EU kibocsátásából agrárindikátoronként

(Forrás: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles.pdf>)



2.2 A korszerű mezőgazdasági termelési rendszerek főbb jellemzői

Az egyes földrészeken folyó mezőgazdasági termelés feltételrendszerének a humán erőforrás szempontjából történő minősítéséhez számos mutatót alkalmaznak. Ezek közül **Horváth és tsa (2016)** munkájában három tényezőt emel ki:

- földellátottság,
- technikai felszereltség és
- munkaerő-ellátottság.

A földellátottság azt mutatja meg, hogy egységnyi mezőgazdasági dolgozóra mekkora művelésbe vont (vonható) terület jut.

$$\text{Földellátottság} = \text{megművelt terület (ha)} / \text{mezőgazdasági dolgozó (fő)}$$

A világ különböző részein vannak olyan területek, ahol a fenti arányszám értéke magas, tehát földbőség jellemző. Ezzel szemben vannak olyan térségek is (pl. Ázsia), ahol földszűke a meghatározó. Mindkét esetben más és más földhasznosítási módot szükséges alkalmazni.

A szerzők fenti munkájukban hangsúlyozzák, hogy a földbőséggel rendelkező országok extenzív (mennyiségi) termeléssel is elő tudják állítani a népesség élelmiszer-ellátásához szükséges mezőgazdasági alapanyagokat. Azokban az országokban viszont, ahol a földszűke a meghatározó, ott általában intenzív termelésre kényszerülnek.

Általában elmondható, hogy a gazdaság fejlődésével a mezőgazdaságban dolgozók száma az összes dolgozók számához képest csökken, így a földellátottság mutató értéke növekszik, anélkül, hogy a művelt terület kiterjedése megváltozna.

A mezőgazdasági termelés technikai felszereltsége a munkaerő hatékonyságára utaló mutató, amely egy mezőgazdasági dolgozó által mozgatható eszköz mennyiségét fejezi ki.

$$\text{Technikai felszereltség} = \text{eszköz (db)} / \text{mezőgazdasági dolgozó (fő)}$$

Ez a mutató a termelés feltételrendszerének fejlettségére utal, amely szoros kölcsönhatásban van a mezőgazdasági dolgozók számával. A mezőgazdasági termelési technológiák fejlődésének eredményeképpen elmondható, hogy az eszközök száma folyamatosan növekszik, míg a mezőgazdasági dolgozók száma csökkenő tendenciát mutat.

A szektorban dolgozók létszámcsökkenésével mind az egy dolgozóra jutó terület, mind pedig a technikai felszereltség (eszközök tényleges bővülése folytán) növekszik. A mezőgazdaságból felszabaduló munkaerő a nemzetgazdaságok egyéb szféráiban helyezkedik el (pl. ipar, szolgáltató szektor, stb.). Ennek következtében az összes népességben belül a mezőgazdaságban dolgozók száma és aránya csökken. Ugyanakkor elmondható, hogy egy mezőgazdasági dolgozó egyre nagyobb területet művelve, egyre nagyobb számú más területen dolgozó népesség ellátására képes.

A munkaerő-ellátottság az egységnyi megművelt területre jutó mezőgazdasági dolgozók számát fejezi ki.

Munkaerő ellátottság = mezőgazdasági dolgozó (fő) / megművelt terület (ha)

A munkaerő-ellátottság magas aránya elsősorban a fejlődő, nagy népességű (jelentős mezőgazdasági munkaerővel ellátott) országokban képvisel. Elsősorban Ázsiában és Afrikában jellemző ez, ahol a nagy létszámú lakosság élelmiszerekkel történő ellátása csak a termőföld intenzív művelésével lehetséges.

Horváth és tsa (2016) elemző munkája alapján megerősíthető az egyéb vonatkozó irodalmakból is levonható következtetés, miszerint a mezőgazdasági munkák egyre fokozódó gépesítése lehetővé teszi a munkaerő-szükséglet csökkentését a mezőgazdasági termelés területén. Ugyanakkor a munkaerő-megtakarítás a feltétele annak is, hogy a mezőgazdaságban maradó munkaerő teljesítménye egyre jobban növekedjen.

Megítélésem szerint a korszerű mezőgazdasági termelési rendszerek főbb jellemzői az alábbiak:

- a környezeti feltételek figyelembevétele a termelési struktúra kialakítása során
- környezetkímélő, a fenntarthatósági elveknek megfelelő termelési technológia tervezése és alkalmazása
- a szántóföldi termelésben a lokális adottságokra épülő, helyspecifikus termesztés megvalósítása
- az állattartásban az állatok egyedi igényének és biológiai adottságainak figyelembevétele

- a technológiába illeszthető korszerű műszaki színvonalat képviselő gépek, eszközök alkalmazása
- az információs-, és kommunikációs technológiák (IKT) alkalmazására épülő termelési rendszer kialakítása
- az automatizáció, és robottechnika lehetőség szerinti preferálása
- az erőforrások optimális kihasználását támogató szervezeti, ügyviteli rendszerek kialakítása és működtetése
- a biztonságos, jó minőségű élelmiszer termelésre való törekvés.

2.3 A precíziós technológiák főbb technikai elemei

Jóri (2019) a precíziós gazdálkodás alapvető technikai feltételrendszerét az alábbiak szerint adja meg:

- helymeghatározás (GPS, RTK, megfelelő erőgép),
- térinformatika, illetve távérzékelés (adatgyűjtés, adatintegrálás, adatelemzés)
- helyes gépüzemeltetés (erőgépmunkagép kapcsolat, intelligens munkagépek).

A gépcsoportok precíziós alkalmazásának egyik alapfeltétele a megfelelő digitalizált térképek megléte. A gyakorlatban legelterjedtebb:

- a szántóföld határait és a kikerülendő objektumokat tartalmazó térkép,
- a talajtípus térkép,
- a gyom térkép,
- a tápanyag térkép, valamint
- a hozamtérkép.

Rendszeres frissítésükkel megfelelő döntések hozhatók a beavatkozásokról. A gépcsoportok precíziós alkalmazásának másik kritériuma a megfelelő szenzorok rendelkezésre állása. A szenzoros mérésen alapuló rendszereknél megkülönböztetünk:

- talajszenzorokat (pl.: elektromos vezetőképességet, talaj sótartalmat, talajnedvességet, talajhőmérsékletet-mérőket),
- növény szenzorokat (pl.: állományjellemző, terménynedvesség, tápanyagellátottság-mérőket),

- környezeti szenzorokat (pl.: relatív páratartalom, léghőmérséklet, csapadék mennyiség, szélsébsesség és -irány, levélnedvesség, napsugárzás mérőket) és
- a gépműködését ellenőrző szenzorokat.

2.4 A mezőgazdaság robotizációja

A mezőgazdasági termelés technikai feltétel rendszerének változásában a robottechnológia megjelenése szembetűnő. A mezőgazdaság különböző területeinek robotizálására az elmúlt két évtizedben számos koncepcióterv született, és ezek nyomán több sikeres kísérleti megoldás is megjelent. A robotok egyre inkább kiváltják az emberi munkaerőt.

Bártfai et al (2018) cikkükben összefoglalóan mutatják be a mezőgazdaság robotizációjának főbb jellemzőit. Megállapítja, hogy a robottechnika szoros kölcsönhatásban van a mesterséges intelligenciával (Artificial Intelligence, AI), az információ és kommunikáció technológiával (Information and Communications Technology, ICT), valamint a szenzor technológiával (Sensor Technology, ST). A fejlődés eredményeként néhány általános célú technológia elérte azt a szintet, amelynek hatása az Agriculture 4.0 jelzővel illetett technológiai forradalom.

A kulcs technológiák közé a mesterséges intelligencia, az intelligens érzékelő rendszerek, az ágens technológia és az intelligens, integrált hálózati rendszerek sorolhatók. Mindezek a robotika újgenerációs fejlődését, és terjedését jelentős mértékben elősegítik. Az iparban lejátszóó folyamatok a mezőgazdaság robotizálását is kedvezően befolyásolják. Az élelmiszerek iránti mennyiségi igény növekedése, a munkaerő előregedése, illetve a munkaerő csökkenése szintén olyan tényezők, amelyek a robotizálás szükségességét erősítik.

A robottechnika kialakulását a meghatározó konvergencia folyamatok támogatják. A konvergencia megatrend elsősorban a nagyhatású, széles körben használt technológiák összefonódása, integrációja révén bontakozott és bontakozik ki, és itt fejt ki jelentős társadalmi és gazdasági hatását. A konvergencia csak kiforrott, magas fejlettségi szintet elért technológiák között indulhat el és bontakozhat ki.

Ezt láthattuk az első globális méretű konvergencia esetében is, amikor a számítástechnika és a telekommunikáció konvergencia eredményeként létrejött az információ- és kommunikációtechnológia (IKT).

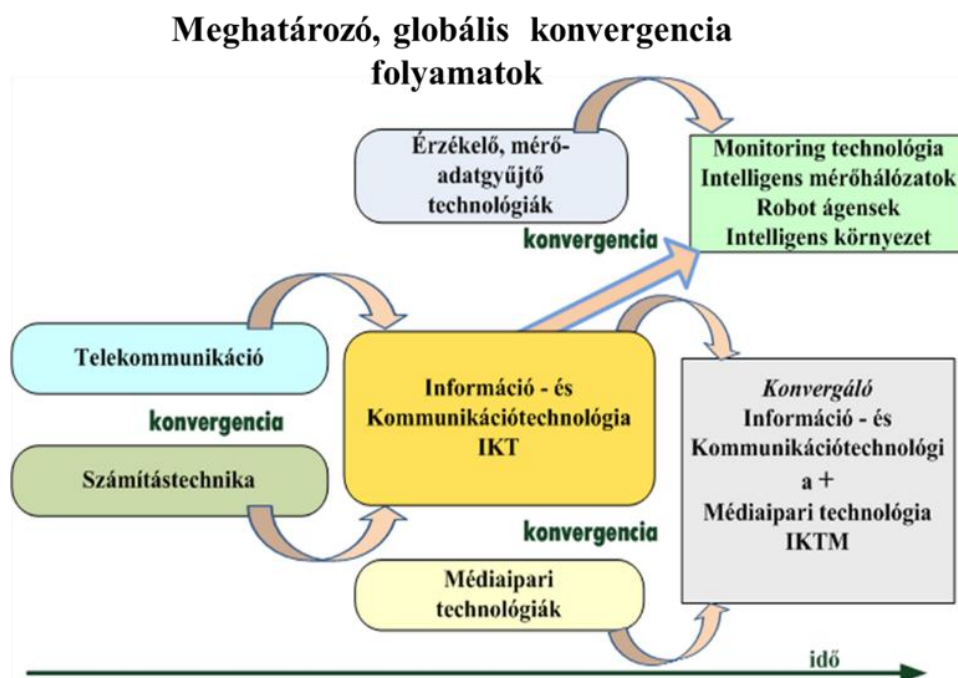
Elsősorban a digitalizálás terjedése két újabb, globális szintű konvergencia folyamat kibontakozását indította el. Az egyik ilyen jelentős konvergencia folyamat az információ- és kommunikációtechnológia valamint a médiaipari technológiák között zajlik. (Digitális TV és rádió).

Ugyancsak fontos változások és lehetőségek forrása a mérő-adatgyűjtő technológia és az IKT közötti konvergencia. Ezek a globális méretű folyamatok számos kisebb hatókörű konvergenciák kialakulását és létrejöttét eredményezték.

Az említett globális méretű konvergencia folyamatokat összefoglalóan az alábbi ábra mutatja.

2.3 ábra Meghatározó technikai konvergenciák

(Forrás: Bártfai et al, 2018)

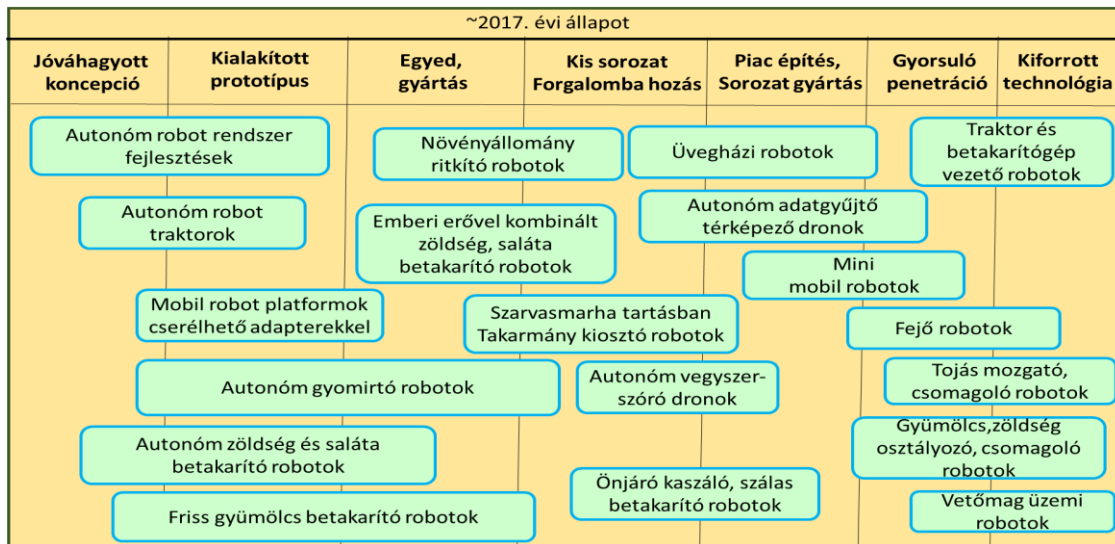


Robot definíció, robot ágens jellemzők

A mesterséges intelligencia kutatás eredményeinek, a robotizációnak, a mezőgazdasági technológiákban való alkalmazási lehetőségeit összefoglaló jelleggel ismerteti a **2.4 ábra**.

2.4 ábra Átfogó kép a mezőgazdaság robotizálásának jelenlegi helyzetéről

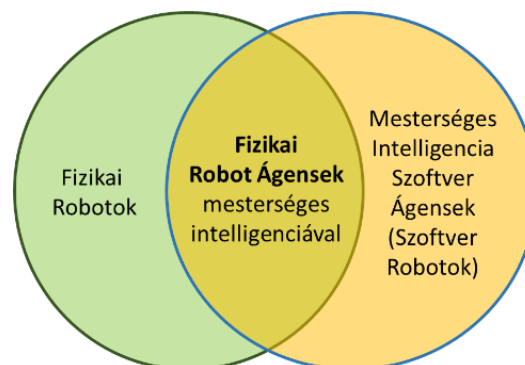
(Forrás: Bártfai et al, 2018)



Általánosan robot ágensnek tekinthetünk minden olyan működő entitást, amely a dinamikusan változó környezet jellemzőit érzékeli, értelmezi, és működését ehhez is igazítva, avatkozik be a környezetébe. Tehát a robot ágens általános alapjellemzői: az érzékelés, a valamilyen szintű intelligens autonóm, és adaptív viselkedés és működés, valamint a környezetbe beavatkozó cselekvés vagy akció. További fontos ágens tulajdonság a kommunikáció és a kooperáció képesség. A magas absztrakciós szintet képviselő új paradigma alapján egyre több ágens alapú robot egység, illetve robotrendszer kerül alkalmazásba. Ezek használatára a dinamikusan változó környezetben adódó komplex feladatok megoldásában érzékelhető egyre nagyobb igény. Ilyen összetett feladatok jelentkeznek többek között a nagy változatosságot mutató mezőgazdasági szabadföldi termelésben is.

2.5 ábra A robotok osztályozásának egy lehetséges módja

(Forrás: Bártfai et al, 2018)



A mezőgazdaság robotizálásának fontosabb sajátosságai

A mezőgazdaság robotizálásában nem csak a dinamikusan változó környezet támaszt komoly nehézséget, hanem az is, hogy a robotoknak sok esetben élő, vagy élő eredetű, sérülékeny anyagokat kell kezelni. Erre példa a robotok által végzett termés leválasztás, amelyre a **2.6 ábrán** látható néhány megoldás.

2.6 ábra Termés betakarítás robotokkal



Az „a” és „c” ábra részletesen mechanikus megfogó szerkezet megoldások láthatók. A „c” jelű változatnál a megfogó szerkezet tájolását, pozicionálását sztereo kamerás mesterséges látó rendszer segíti. Itt jegyezzük meg, hogy a mesterséges látás több mezőgazdasági feladat robotizálásában játszik meghatározó szerepet. A „b” jelű ábra részlet egy vákuumos gyümölcs leválasztó kísérleti kialakítását szemlélteti.

Az informatikában, a rendszertechnikában, és a robotikában egyre nagyobb számban megjelenő komplex problémák új szemléletű megközelítésére, és megoldására fejlődött ki az ágens technológia. Az ágens több jelentésű fogalom. Általánosan ágensnek tekinthetünk minden olyan működő dolgot (entitást), amelyik a dinamikusan változó környezet jellemzőit érzékeli, a tárolt szabályokat, és ismereteket intelligensen értelmezi, és döntést hoz. Döntésének megfelelően a környezetbe beavatkozó, célszerű akciót hajt végre. Viselkedése autonóm, adaptív és kommunikációs képességekkel rendelkezik.

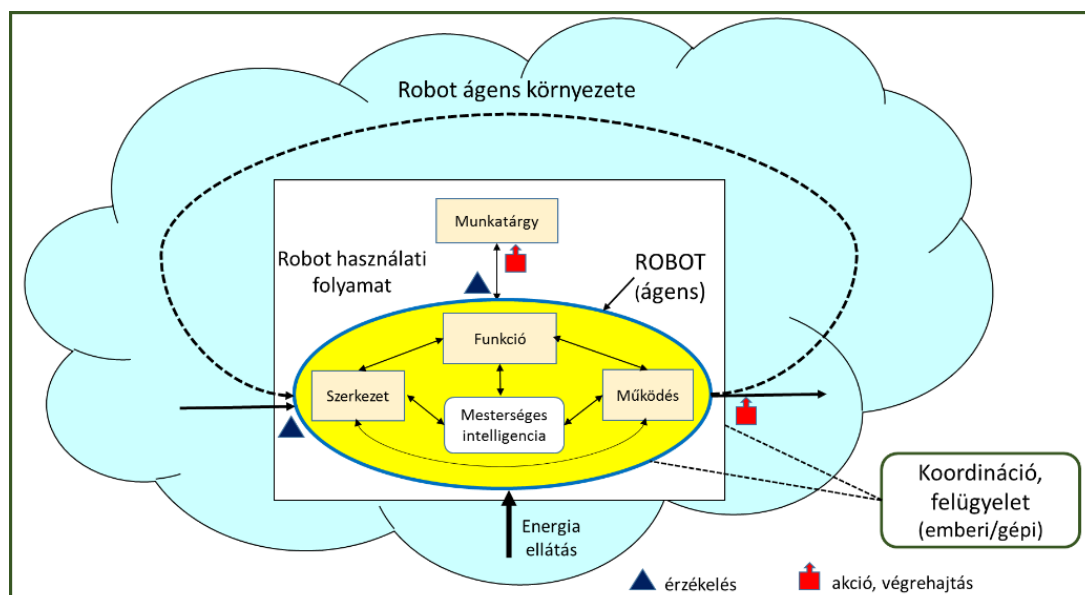
Az említett tulajdonságok lehetővé teszik, hogy az ágensek szervezetszerű, úgynevezett több ágenses (multi-ágens) együttműködést valósítsanak meg. A robot ágensek fejlesztésénél és azok üzemeltetésénél fontos szem előtt tartani, hogy a működésükben a környezeti jellemzők érzékelése játssza a döntő szerepet.

A környezet érzékelésének többek között pontossági és hatóköri korlátai vannak. Ezek meghatározzák a robotnak azt a környezetét, amelybe beágyazódik, és amelyben az adott funkciójú robot ágensként tud működni.

A **2.7 ábra** egy robot ágens alapegységeit, azok relációit, a használati folyamat alkotóit, valamint a robot és környezetének kapcsolódását szemlélteti. Ez a robot ágensek általános modelljének tekinthető. A beágyazott mesterséges intelligencia a gépi tanulás képességét is magában foglalhatja.

2.7 ábra Egy robotágens általános modellje

(Forrás: Bártfai et al, 2018)

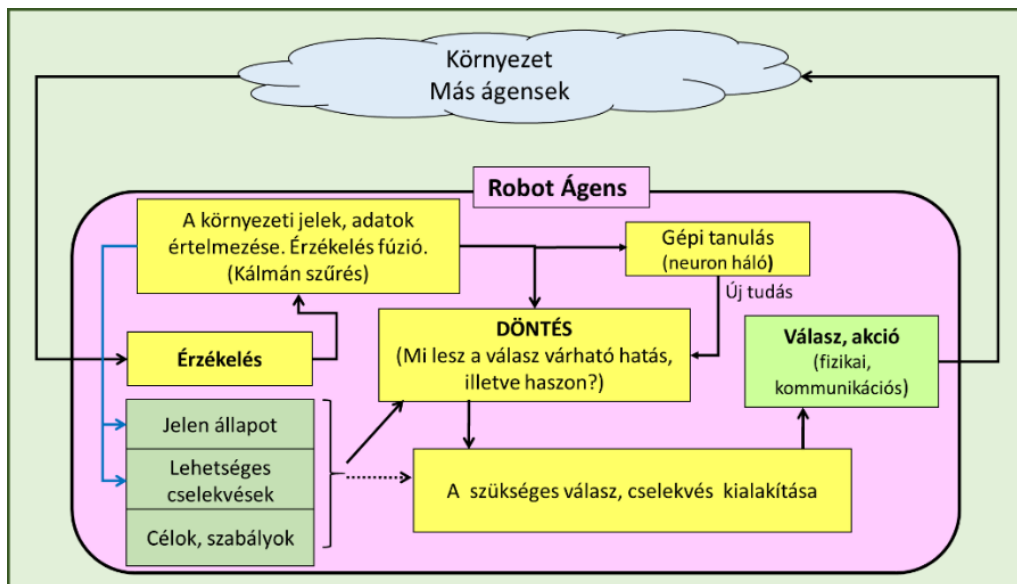


Abból a tényből adódóan, hogy egy robot ágens csak a saját környezetében tudja ellátni a funkcióját, a mezőgazdaság egyes területének robotizálása nagyon komoly kihívásokat jelent. Így pl. egy robottraktornak két nagyon eltérő környezetben (mezőgazdasági terület, és közút) is robotként kellene működni. Míg a terepi tevékenység robotizálása előrehaladott, az erőgépek munkahelyre vonulásának teljes robotizálása még jó ideig várta magára.

A robotokba beágyazott egyre fejlettebb mesterséges intelligencia a gépi tanulás lehetőségét is biztosítja. A gépi tanulás képessége az ismétlődő bonyolult feladatok és a dinamikusan változó robot környezet esetében egyre jobban elvárt követelmény. A mezőgazdaság robotizálásának legtöbb területén a gépi tanulás képessége elősegítheti, hogy a komplex feladatokat javuló hatékonysággal lehessen megvalósítani.

Egy célorientált, gépi tanulásra is képes robot ágens funkcionális struktúra vázlatát a **2.8 ábra** mutatja.

2.8 ábra Egy célorientált, gépi tanulásra is képes robot ágens funkcionális struktúra vázlata
(Forrás: Bártfai et al, 2018)



Mobil robotok és drónok alkalmazása

A szabadföldi termelésre általában a nagy térbeli kiterjedés a jellemző. A befolyásoló tényezők sokasága miatt a területek egyes részei agrotechnikai szempontból, statikusan és dinamikusan, azaz az időtől is függően, igen eltérő képet mutathatnak. A gazdálkodás hatékonysága, a termelés biztonsága, a környezet védelme szempontjából egyaránt fontos, hogy a termelő területekről, a tervezéshez és az időbeni célszerű beavatkozáshoz, kellő részletességű és pontosságú adatok álljanak rendelkezésre.

A nagyterületi felmérést és monitorozását szolgáló légi és műholdas távérzékelési technológiák már több évtizedes múltra tekintenek vissza. A mezőgazdasági területek részletesebb, és az operatív, gyors beavatkozást is megalapozó mérési, adatgyűjtési igények kielégítésére különböző robottechnikai megoldások születtek meg.

Ezek a következő módon csoportosíthatók:

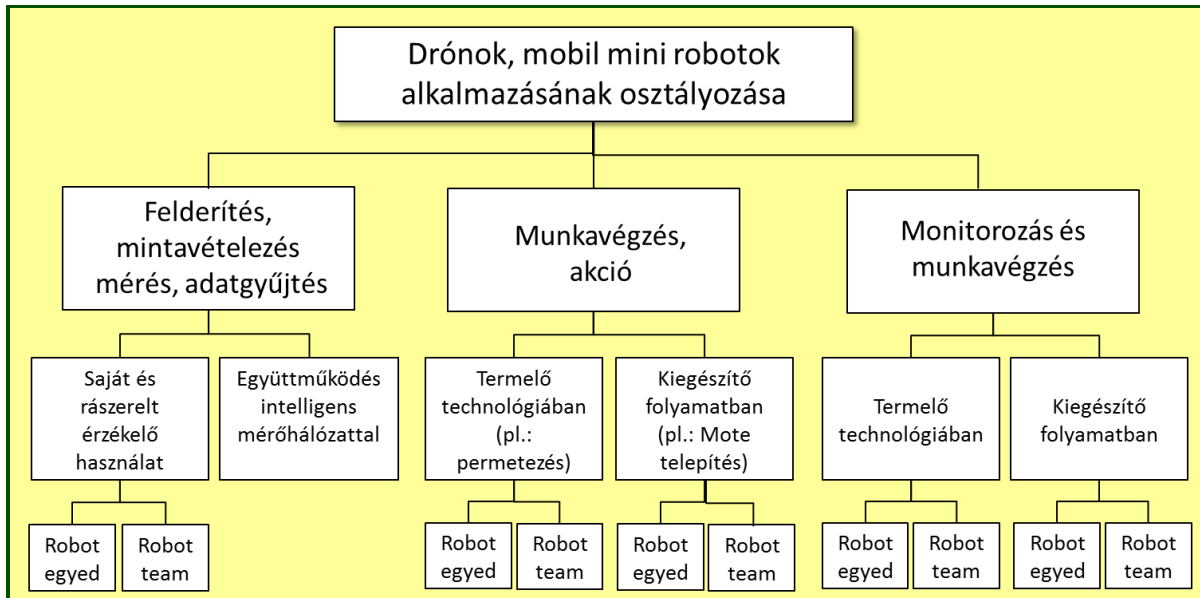
- mobil mini robotok,
- drónok,
- intelligens mérőhálózatok (szoftver ágensek).

Fejlesztési, illetve kísérlet fázisban vannak önjáró mintavevő és mintaértékelő robotok, például a talaj jellemzők meghatározására. Ugyancsak vannak olyan fejlesztések, ahol az ágens jellemzők alapján működő mérő, adatgyűjtő rendszer a munkát végző gép (pl.: traktor) rászerezelt vagy beágyazott rendszere.

A drónok és a mobil mini robotok mezőgazdasági alkalmazásának lehetőségeit a **2.9 ábra** mutatja.

2.9 ábra A drónok és a mobil robotok alkalmazásának osztályozása

(Forrás: Bártfai et al, 2018)



A drónok századunk második évtizedének közepétől már jelentős szerepet kapnak a mezőgazdasági területek monitorozásában. Az EU tagországainak többségében létrejöttek a drónos terület felmérésre szakosodott szolgáltatók. A drónok a vizsgált területet távirányítás mellett vagy a mozgáspályát leíró program alapján járják be. Legáltalánosabban az érzékeléshez, illetve a felvételezéshez normál színes vagy infra kamerákat alkalmaznak. A valós idejű képtovábbítás is megoldott. Az utólagos képfeldolgozásban a távérzékelés kiforrott technológiai alkalmazhatók.

Az infrakamerás felvételek a növény állomány monitorozásánál nagyon előnyösek. Segítségükkel többek között időben észlelhetők a növényi betegségek, megítélhető a csírázási erély, vagy a felvételek megalapozottabb teszik a termésbecslést. Az infrakamerás felvételekkel az öntözési rendellenességek is jól felderíthetők.

A drón mozgása során kamerájának helyzetét egy mechanizmus folyamatosan úgy állítja, hogy a felvételezés a felszínre merőleges legyen (orto felvétel). Igény szerint ettől eltérő szögállás is előállítható.

A drónok alkalmazása a különböző, elsősorban anyag kijuttató mezőgazdasági technológiai műveletek elvégzésében, már kezdi meghaladni a kísérleti fázist. A monitorozásban nyújtott jelentős előnyök, és lehetőségek mellett korlátok is adódnak. Az alkalmazott mérés-, és adatgyűjtés technológia nem teszi lehetővé a levél, illetve lombkorona alá történő betekintést.

A mezőgazdasági alkalmazásra kifejlesztett és gyártott mobil mikro robotok a levél, illetve lombkorona alatti területen is tudnak felmérő, monitorozó munkát végezni. A robotkarral szerelt robotok egyéb feladatokat is el tudnak végezni. Ilyen feladat lehet például a vezeték nélküli hálózat egységeinek (Mote) telepítése, illetve összegyűjtése, továbbá talaj vagy növényminták gyűjtése, stb.

Az elmondottak alapján könnyen belátható, hogy a kétféle robottechnikai megoldás funkciói és lehetőségei jól kiegészíthetik egymást (**2.10 ábra**). A növény állomány drón által végzett felvételezés, és egy mini robot által, a lombzat alatti monitorozás, mintavételezés adatainak integrációjával a szakemberek nagyon hasznos tudáshoz és döntési információkhoz juthatnak.

2.10 ábra A mezőgazdaságban alkalmazott drón (a) és a mobil mini robot (b)

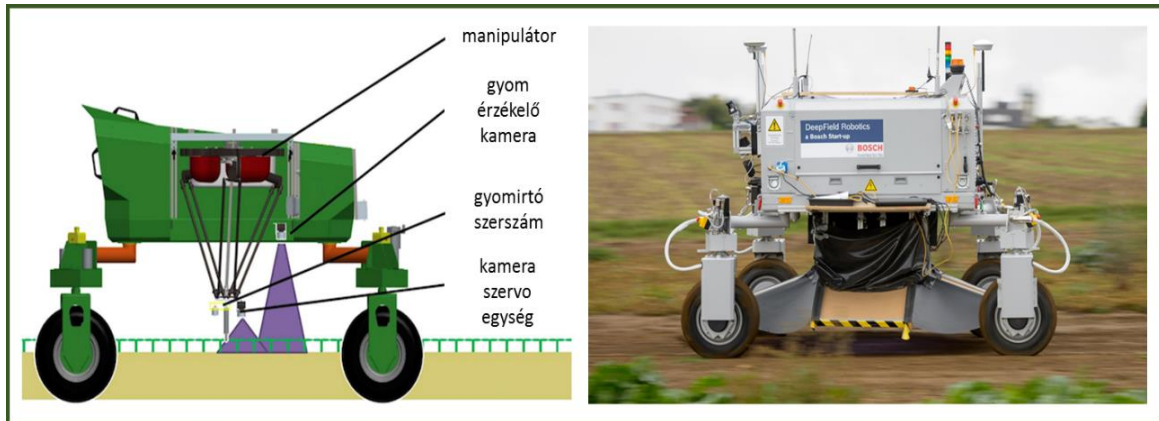


Ugyancsak a robotok látóképessége adhat lehetőséget a gyomok felmérésére, térképezésére. Egyszerűbb esetben a bejárás során készített képfelvételezés szolgálhatja az értékelést.

Ez a lehetőség már ma is rendelkezésre áll. A robotok nagy területet részletesen bejárva nagy mennyiségű adatot tudnak összegyűjteni, kiváltva ezzel az emberi munkát. Erre példa a Bosch cég által kialakított, mesterséges látórendszerrel ellátott, gyomirtó robot platform. A kísérleti modell elvi felépítési vázlatát és konstrukciós kialakítást a **2.11 ábra** mutatja.

2.11 ábra A Bosch cég által kialakított gyomirtó robot platform

(Forrás: <https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/industrial-robots/bosch-deepfield-robotics-weed-control>)



Ma már az ipar és a szolgáltatás területén sikerrel alkalmaznak azonos, vagy eltérő funkciójú együttműködő robotokat, úgynevezett robot rajokat. Perspektivikusan a robot rajok alkalmazásának a mezőgazdaságban is fontos szerepük lehet. A fejlesztések és a kísérletek ezen a területen is folynak. Az ausztráliai SwarmFarm cég sikerrel mutatta be munkában a platform alapú szántóföldi permetező egységekből álló robot rajját (2.12 ábra).

2.12 ábra Az ausztráliai SwarmFarm cég platform alapú szántóföldi permetező egységekből álló robot raja munkában.

(Forrás: <https://www.swarmfarm.com/>)



Automatizálás, robotizáció az állattartásban

Korunk technikai, technológiai alakításában kiemelkedő szerepet játszó tényezők egyetemesek, azaz nem korlátozódnak csupán az ipar területére. Így hatásuk valamennyi gazdálkodási ágazatban érvényesül. Ezen az alapon született meg a „Mezőgazdaság 4.0” mint új fogalom, és ezen az alapon beszélhetünk az „Állattartás 4.0” koncepcióról is.

Az állattartás automatizálása és robotizálása révén javul az állati termékek minősége, növekszik a fajlagos termelés, jobb lesz a takarmány hasznosítás, csökken a bizonytalanság a felléphető betegségek miatt, főképpen az által, hogy a problémás esetek előre jelezhetők. A termelő a terméke minőségét a piaci igényekhez tudja igazítani, annak megfelelően tud etetni, szelektálni és tenyészteni.

Az Állattartás 4.0, a rendszerek tervezése, fejlesztése, és üzemeltetése, valamint az üzleti modellek kialakítása, az új fejlődés korszak koncepcióinak, valamint technikai, technológiai lehetőségeinek célszerű alkalmazását igényli.

Az Állattartás 4.0 rendszerében, illetve az automatizálás és robotizálás folyamataiban a következő fontosabb technológiák és azok integrált együttműködése a meghatározó:

- Beágyazott mesterséges intelligencia. Smart rendszerek;
- Ágens technológia. Szoftver robot ágensek, robot ágensek, multi-ágens;
- Intelligens érzékelők. Rádiófrekvenciás azonosítás (RFID). Vezeték nélküli mérőhálózatok;
- Dolgok Internete (IoT); Gép – Gép kommunikáció (M2M);
- Mesterséges látás. Újgenerációs digitális kamerák. Mesterséges intelligencia alapú képfeldolgozás. Mintázat felismerő technológiák;
- Intelligens, összekapcsolt hálózati rendszerek;
- Gépi tanulás. Mesterséges neuron hálózatok;
- Big Data. Felhő technológia. Mesterséges intelligencia alapú adat analízis.

Az állattartás robotizálása rendkívül szerteágazó feladatokat, és sokféle területet foglal magába. Ennek áttekintésében rendezőelv lehet a munkatárgy, amelyen a robotizált folyamattal célszerű változást hozunk létre.

- A robotizált folyamatban az állat a munkatárgy:
 - állat és állapot detektálás (felismerés)
 - állapot alapú szelektálás,
 - fejés,
 - kezelés, ápolás.

- A robotizált folyamatban az anyagok képezik a munka tárgyát:
 - takarmányozás,
 - termék kezelés,
 - melléktermék (pl. trágya) kezelés)

A fentiekén túl az automatizált, robotizált folyamatok kiterjednek az alábbiakra:

- Mesterséges intelligencia alapú állattartó-telepi létesítmény üzemeltetése,
- Mesterséges intelligencia alapú termelési, tenyésztési, egészségügyi, gazdálkodási integrált adatkezelés (Big Data, Big Data analízis).

Az automatizálás, robotalkalmazás feltétele az állattartásban

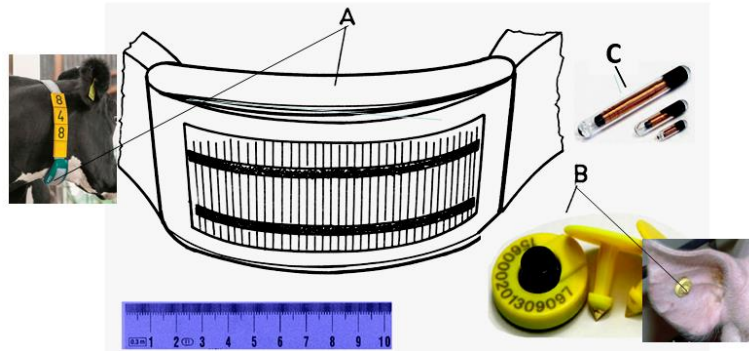
Az állatok egyedeinek, esetleg csoportjainak felismerése adja az alapvető technológiai lehetőséget. Az azonosítás helyén az aktivizáló tekercs elektromágneses mezőjének hatósugarába kerülve az állatokon, vagy valamely testrészükben elhelyezett rádiófrekvenciás (RFDI) jelfogóban, és adóban (válaszadó, transponder) olyan feszültség indukálódik, amely elegendő annak működtetéséhez. Ennek hatására modulált frekvenciájú vagy amplitúdójú jelsorozatot (pulzus-kódok) küld vissza a felismerő logikai egység vevőantennája felé, amely elégséges a jelek pontos azonosítására, tehát az adott állategyed felismerésére.

Szarvasmarhánál hagyományosnak tekinthetők a nyakszíjára erősített un. nagyméretű transponderek (**2.13 ábra, A**). Borjaknál és sertéseknél jól alkalmazhatók a fülkrotáliába szerelt kisméretű kivitelek (**2.13 ábra, B**). Sok szempontból előnyösek az injektálható típusok (**2.13 ábra C**), amelyek miniatürizáltak. A fejlesztések során integrálták, egyetlen chipben egyesítették a teljes transponder elektronikát.

2.13 ábra A transponderek főbb kiviteli formái

A- hagyományos nyakszíjra szerelt -, B- fülkrotáliába szerelt (kisméretű) -, C- injektálható kivitelek, eltérő méretekben

(Forrás: Bártfai-Faust-Tóth, 2018)



Állatok robotizált etetése

A takarmányelőkészítési technológiai folyamatok automatizálása ma már széles körben elterjedt. A kívánalmaknak megfelelően előkészített anyagok egyedi etetésénél az állatokon elhelyezett (pl. nyakszíjra) RFID egység kapcsolatba kerül a járszol, illetve etetőcsésze peremén lévő adó-vevővel. A vevőegységben felfogott jelek az erősítőn keresztül a vezérlőegységbe kerülnek, amely válaszként a PC-vel együttműködve hozzárendeli a megfelelő takarmányadagot, és utasítja az adagolóberendezést a megfelelő mennyiség kiadagolására. Egy-egy adagoló több állat kiszolgálására is alkalmas. E megoldások az 1980-as évektől főként a 100-200 tehenet tartó gazdaságokban terjedtek el. Az utóbbi időben megjelentek a tömegetakarmány kiadagoló automaták (robotok) is, amelyek a tárolókból önállóan töltik meg tartályaikat és a meghatározott istálló meghatározott helyén adagolják a járszolba.

2.14 ábra Takarmány kiosztás robottal

(Forrás: Bártfai-Faust-Tóth, 2018)

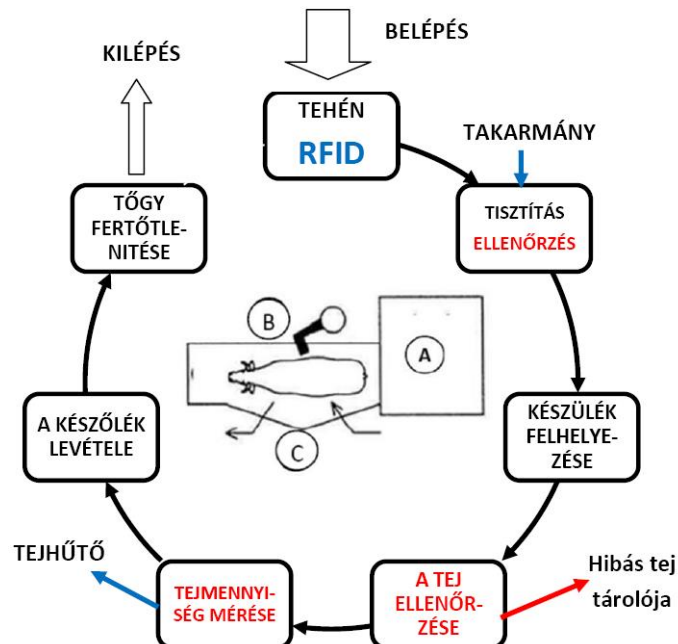


A fejés automatizálása

A mai fejőrobotok nélkülözik az ember jelenlétét. Az 1990. évek előtt a fejésen belül a fejőkészülék felrakása nem volt automatizálva, a fejést csak felügyelettel, és emberi közreműködéssel lehetett elvégezni. A fejőkészüléket is felhelyező robotegységek létrehozása jelentette a tejelő tehenészetek teljes automatizálásának (robotizálásának) lehetőségét. Egy-egy un. kompakt fejőrobot egység a jelenlegi fejlettségi szinten 40-70 tehenet is ellát. Ezek a számok alapvetően a tehenállomány teljesítményétől, a szelektáltságtól, egészségi állapotától (lábak, tögyek), és a robot napi munkaidejétől is függenek. A robotoknál a 100 %-os műveleti megbízhatóság úgy érhető el, hogy minden művelet minőségi, és mennyiségi szempontból is, egy vagy két lépésben érzékelőkkel ellenőrzésre kerül.

A fejőrobotban az összes, a fejéssel kapcsolatos műveletet el kell végezni (5. ábra). A művelet-sor a tehen belépésével és RF azonosításával kezdődik meg. Az azonosítás egyes megoldásoknál már a válogató kapunál megtörténik, amikor is a nem fejhető egyed belépését a kapurendszer megtagadja.

2.15 ábra A fejés jellemző mozzanatai az egy állásos kompakt fejőrobotban



Miután az RFID rendszer által azonosított állat az etető-fejőállásba jut, és elhelyezkedik, a pozicionáló egység „rögzíti”, az abrakadagoló pedig parancsot kap a megfelelő abrakmennyiség kiadagolására, majd megkezdődik a fejés, melynek első lépése a tögy, ill. tögybimbó tisztogatója, megfelelő kefék szerkezettel vagy a speciális fejőkehellyel.

Speciális előkészítő fejőkehely esetén a robotkar leemeli az első tejsugarak kifejésére szolgáló, és egyben mosókehelyként is funkcionáló kelyhet, „megkeresi” a tőgybimbókat, és elvégzi a tisztítási és előfejési műveleteket.

2.16 ábra A bimbó pozicionálása lézersugárral

(Forrás: Bártfai-Faust-Tóth, 2018)



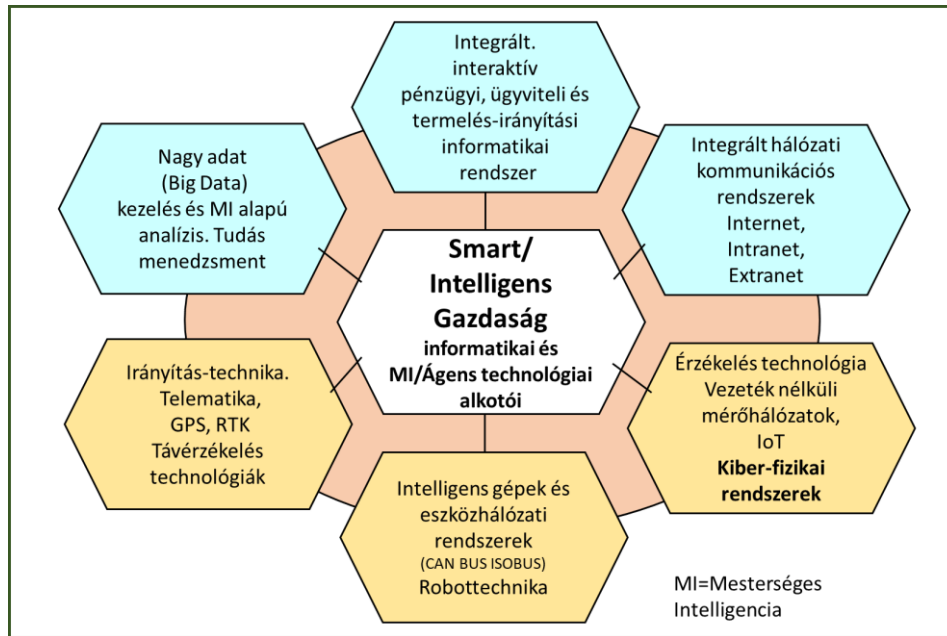
2.5 Előremutató termelési rendszerek

Az agrárium korszerű termelési technológiai vonulatát az „Agriculture 4.0”, illetve ma már egyre inkább az „Agriculture 5.0” koncepció határozza meg. Ennek szerves részét képezi az automatizálási, illetve robotizációs trendek megvalósulása.

A „Smart Farming” (okos mezőgazdaság) a mezőgazdaság jelenleg zajló fejlesztési iránya, a csúcstechnológiák alkalmazásán, a digitalizáción alapuló modernizáció. Komplex gazdálkodási rendszer, amely okos munkavégző eszközökre, azok hálózatos együttműködésére, a precíziós beavatkozási eljárásokra, a termelési folyamatok felügyeletét ellátó korszerű információ-, és kommunikációtechnológiára épül. Olyan technikai, technológiai forradalom, melynek következtében a termelés hatékonysága és ezzel a felhasznált anyagok mennyiségének optimalizálása jelentősen javul. Ebben a folyamatban fontos szerepe van a technológiai folyamatok automatizálásának, a végrehajtó oldalon az eszközök vonatkozásában a robotoknak, drónoknak.

A Smart Farming koncepció fontos szerepet játszik a környezetkímélő és fenntartható mezőgazdaság kialakításában.

2.17 ábra A Smart Farming főbb elemei



Az „okos farm” a precíziós technológiákon túlmutató koncepció, néhány fő jellemzője az alábbi:

- IoT alapú hálózatos működés,
- Adminisztráció automatizálása,
- Távfelügyelet, távirányítás,
- Valós idejű adatokon alapuló rendszer szintű döntés, beavatkozás,
- A termelési (valós) folyamatok digitális ikertestvére.

2.6 Emberi erőforrás gazdálkodás a mezőgazdaságban

Az emberi erőforrás, vagyis az ember, mint munkaerő, mindig fontos szerepet játszott a mezőgazdasági termelésben. A mezőgazdaság korai időszakaiban a feladatok túlnyomó részét kézi munkával végezték. A technikatörténeti fejlődés kezdetén a meghatározó egyszerű kézi munkaeszközök jelentették a munkavégzéshez szükséges műszaki támogatást. Ásót, kapát és más hasonló eszközöket használtak a földeken dolgozók.

Az alkalmazott termelési technológiák folyamatosan fejlődtek, és ez megváltoztatta az emberi erőforrás kihasználását is. Az ipari forradalom idején megjelentek a traktorok és más gépek, amelyek lehetővé tették a hatékonyabb termelést kevesebb munkaerő bevonásával.

A műszaki fejlődésnek köszönhetően csökkent az agrármunkások száma, miközben növekedett a termelés volumene, hatékonysága. A technológiai fejlesztések, az automatizálás és a precíziós gazdálkodás további módosításokat hozott a munkaerővel szemben támasztott követelményekben, és az elvégzendő munka jellegében.

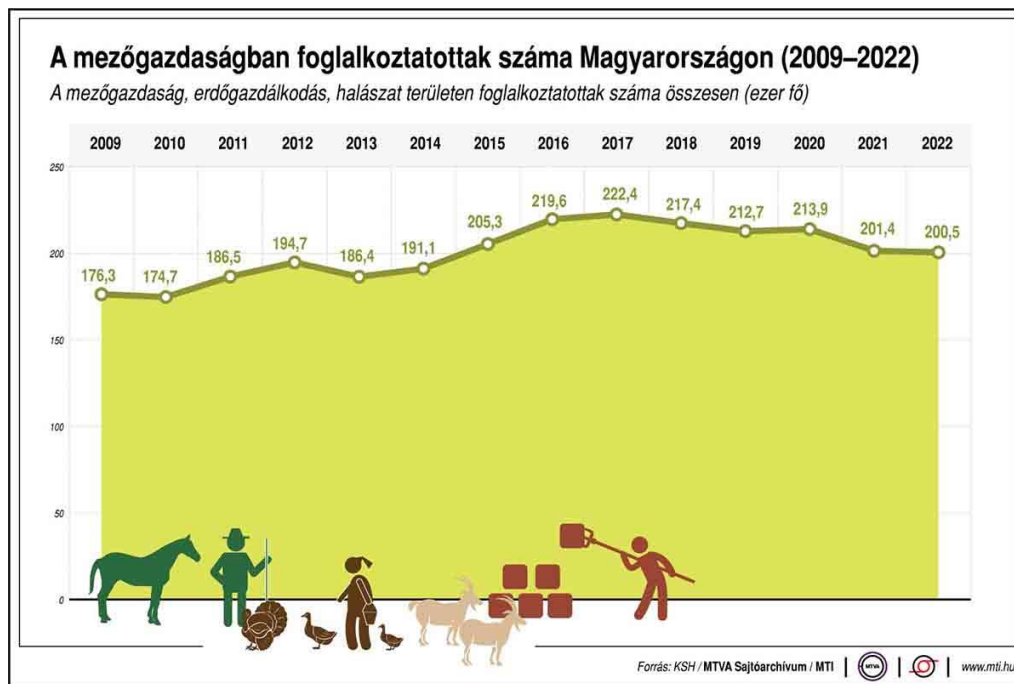
Napjainkban az agrárium területén dolgozó munkaerőnek, már nem elegendő alapvető mezőgazdasági ismeretekkel, gyakorlattal és rendelkezni. Ahhoz, hogy az itt dolgozók hatékony gazdálkodási módszereket alkalmazhassanak és sikeres fenntartható termelés alakuljon ki, fontos a specifikus és széleskörű ismeretek elsajátítása. Ezen területen dolgozóknak az alapvető tudás mellett, figyelemmel kell kísérniük a legfrissebb trendeket, technológiákat, fenntarthatósági szempontokat. Emellett elengedhetetlen az üzleti ismeret, hatékony erőforrásmenedzsment, piaci folyamatok ismerete és megértése. Ezek mind fontos szerepet játszanak az agrárium versenyképességében és az elengedhetetlen innovációk megteremtésében.

Kijelenthető, hogy a magas szintű technikai megoldásoknak köszönhetően egyre kevesebb emberi munkaerőre van szüksége az agráriumnak. Ez hatalmas gondokat okoz, nemcsak az e területen dolgozni vágyóknak, hanem a szektor emberi erőforrás gazdálkodással foglalkozó szakembereinek is.

A HRPortal 2023-ban közzétett cikke arról számol be, hogy a mezőgazdasági területén miért alakulhatott ki munkaerő hiány. A precíziós technológiák alkalmazása lényegesen csökkenti a manuális munkavégzés iránti igényt, azonban nem csak ez vezetett az agrár munkaerőhiányhoz. A cikk beszámol a hazai idénymunkások külföldre vándorlásáról és az ottani megélhetési lehetőségekről. Egy mezőgazdasági munkás a magyar átlag fizetés felett kereshetne, mégis inkább külföldre megy munkát vállalni, mert ott még mindig több és jobb lehetőségekkel találkozhat. A hazai gazdaságok számára ez hatalmas gondot okoz, hiszen embererő hiány miatt nem tudják produkálni és folyamatosan fenntartani a szükséges termelési mennyiséget és minőséget. (<https://www.hrportal.hu/hr/szazezer-ember-hianyzik-az-agrariumbol-20220722.html>)

A következő ábra szemlélteti a 2009-2022 évben mezőgazdaságban foglalkoztatottak számát Magyarországon.

2.18 ábra A mezőgazdaságban foglalkoztatottak száma Magyarországon a 2009-2022 közötti időszakban.



A KSH adataiból kiderül, hogy 2009 és 2022 között a mezőgazdaságban foglalkoztatottak száma 2017-ben volt a legmagasabb. Ebben az évben a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és a halászat területén dolgozók száma elérte a 222,4 ezer főt, viszont a következő években egészen 2022-ig a foglalkoztatottak száma egyre csökkent. (<https://www.hrportal.hu/hr/a-mezogazdasagban-foglalkoztatottak-szama-magyarorszagon-2009-es-2022-kozott-20230620.html>)

Ezekben a kritikus időkben a HR rengeteget segíthet az agráriumnak és megoldásokat kínálhat a megnövekedett munkaerőhiányra. A megfelelő munkaerő toborzástól kezdve a munkafolyamatok optimalizálásáig a HR szerepet játszik a meglévő probléma menedzsmentben. Az AgroHR konferenciát az agráriumban tapasztalható munkaerőhiány megoldása céljából szervezték meg. A konferencián számos HR megoldási módszert mutattak be, mely hatékony segítséget nyújthat a mezőgazdaságban bekövetkezett problémára.

A HR célja az új munkaerők toborzása, a dolgozói létszám bővítése, illetve a meglévő munkaerő megtartása, motiválása. Ha ezt sikerül elérni a mezőgazdasági vállalatok hatékonysága növekedni és javulni fog. (<https://agroforum.hu/agrarhirek/agrarkozelet/megoldasok-az-agrarium-munkaerohianyara/?fbclid=IwAR3CBU8ubhf3ZPpXUhvSK3FOo5W6HB85ADVBe4BHVpw21Zjh8GNIak8mA-Y>)

A munkaerőhiány és a munkaerő megtartásnak lehetséges megoldásai lehetnek HR oldalról nézve:

- beilleszkedési-,
- mentori-,
- karriermenedzsment programok, továbbá
- ösztönzésment, motiváció
- és egyéni fejlesztési igények kielégítése.

Az új munkaerő felvételét és megtartását sok esetben nehezíti az alacsony bérek jelenléte, valamint a mezőgazdaságban gyakran jelen lévő nehéz munkakörülmények. A béremelés, a munkakörülmények javítása, a munkabéren kívüli juttatások (pl. cafeteria) munkaerőmegtartó erővel bírhat. Szintén fontos lépés lehet, a munkavállalók képzése, esetleges átképzése.

Mizik (2018) megállapítja, hogy a mezőgazdaságban a műszaki fejlesztés alapja a termelést megelőző biológiai, kémiai és technikai innovációk eredményeként létrejövő termékek, eljárások köztermesztésbe való bevezetése, az ökológiai feltételeknek történő megfeleltetés. Ezen innovációs folyamat sikerességének feltétele, hogy a humán tényező (az alkalmazó ember, legtöbb esetben a munkás) képes legyen és akarja is az újdonság alkalmazását, a menedzsmentnek is a megfelelő szakismerettel és vezetői képességgel és tudással kell rendelkeznie.

A nyílt innováció az élelmiszer-gazdaságban nagyobb szerepet kap, mint a hagyományos értelemben vett agrártermelésben. Fontos, hogy az új megoldásokkal kapcsolatos információáramlás gyors, közérthető legyen, és ne ütközzön a termelők részéről ellenállásba.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Anyag- a kutatási probléma meghatározása

Kutatómunkám kezdetén törekedtem a kitűzött célok elérését támogató megfelelő vizsgálati módszerek kiválasztására. Munkám során az alábbi kutatási problémákat vizsgálom:

- a humán erőforrás esetleges háttérbe szorulása a precíziós technológiák hatására,
- a mezőgazdasági termelési technológia megvalósításához szükséges megfelelő munkaerő megtalálása, és alkalmazása,
- a munkaerő szakmai felkészültségét támogató felsőoktatási intézményi háttér, oktatási programok hatékonyságának felmérése

Kutatómunkám során felállított hipotézisek

H1: A precíziós mezőgazdasági technológiák fokozatosan háttérbe szorítják a humán erőforrást, az ember kiszorul a mezőgazdasági munkavégzéshez kapcsolódó tradicionális irányítási, végrehajtási feladatokból.

H2: A technológiai átalakulás okán a mezőgazdasági vállalkozások számára egyre nagyobb kihívást jelent a szakemberhiány, az adott feladatra alkalmas, megfelelő elméleti és gyakorlati ismerettel, szakmai tapasztalattal rendelkező szakember megtalálása és alkalmazása.

H3: A felsőoktatási intézmények kiemelt szerepet töltenek be a precíziós technológiák bevezetéséhez és működtetéséhez szükséges, korszerű tudással rendelkező közép-, és felsővezető szakemberek képzésében, a piaci elvárásoknak megfelelő szaktudás biztosításában. Ehhez elengedhetetlen az oktatási programok folyamatos korszerűsítése.

3.2 Kutatási módszertan

Diplomadolgozatom középpontjában a precíziós mezőgazdasági technológiák bevezetésének és működtetésének humán erőforrás szempontú elemzése áll. Dolgozatomban vizsgálom, hogy a szükséges erőforrások vonatkozásában az emberi tényező, a munkavállaló szakmai felkészültsége, motivációja, attitűdje milyen szerepet játszik a hagyományostól eltérő, emelt technikai színvonalú mezőgazdasági termelési rendszer megalapozásában, gördülékeny működtetésében, milyen hatással van annak eredményességére.

Azért is választottam kutatási területként a fenti témát, mert érdekel a mezőgazdasági termelés területén tevékenykedő, elsősorban fiatal szakemberek motivációja, a precíziós mezőgazdasági technológiákkal, és azok bevezetésével, hazai elterjesztésével kapcsolatos véleménye. A témával kapcsolatosan megkérdezettek véleménye mentén igyekeztem feltárni a korszerű technikai megoldásokra épülő gazdaságos termelési technológiák meghonosításával, hatékony alkalmazásával kapcsolatban esetlegesen felmerülő humán erőforrás oldali akadályozó tényezőket, problémákat, anomáliákat. Az így nyert információk segítettek saját véleményem valamint következtetéseim, javaslataim megfogalmazását.

A *miért* és a *hogyan* kérdésekre keresem a választ, így ehhez különböző módszertanokat alkalmazok, annak érdekében, hogy teljes körű megértést nyerjek a téma fontosságáról. Ennek érdekében az alábbi módszertanokat alkalmaztam a kutatásom során:

1. Interjú készítés

- 16 fő interjúalany megkérdezésével

2. Dokumentum elemzés

- A Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem (MATE) Műszaki Intézet által folytatott Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök (BSc) szak tantervének vizsgálata, mintatanterv segítségével

Az interjú elkészítéséhez személyes, illetve telefonos kommunikációt alkalmaztam.

A dokumentum elemzést a MATE által meghirdetett Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc szakra, a honlapon hivatalosan elérhető mintatanterv alapján végeztem el.

3.3 Interjú készítés

3.3.1 Az interjú készítés minőségi kritériumainak meghatározása

Az interjú készítés, mint kvalitatív kutatás megítéléséhez a következő alternatív kritériumokra kell választ adni:

1. Hitelesség

Mennyire hihetőek és hitelesek a kapott eredmények?

- Hiteles, mivel valós személyekkel zajlott az interjú és az interjú résztvevői valós, tényszerű adatokat osztottak meg velem a kutatási témával kapcsolatban.

2. Átvihetőség

A beérkező eredmények milyen mértékben vihetők át más feltételrendszerbe vagy környezetbe?

- Más környezetbe nem vihetők át az eredmények, mivel a kutatási probléma konkrét kérdéskörre irányul.

3. Biztonság

Milyen mértékben kapják meg ugyan azt az eredményt az egymástól független kutatók?

- Hasonlóság lehet az eredmények kapcsán, de ugyan az az eredmény nem születhet.

4. Igazolhatóság

Más kutatók milyen mértékben erősítették meg az eredményeket?

- Nem megállapítható. Nincs ismeretem azonos tartalmú és módszerű kutatások létezéséről.

3.3.2 A kutató szerepe az interjú során

Az interjú alatt az interjú vezetőjének kulcsfontosságú szerepe van. Elsődleges feladata, hogy felszínre hozza az alanyok őszinte véleményét egy adott témával kapcsolatban. Fontos, hogy empátikus legyen, még akkor is, ha nem ért egyet az alany véleményével. Elengedhetetlen a megfelelő hangulat megteremtése, valamint a jó kapcsolat kiépítése a résztvevőkkel.

Az interjú alatt, bár teljes mértékben a kutató irányít és diktálja a tempót, a főszerepben mégsem ő van.

Az interjú lefolyása alatt igyekeztem eleget tenni kutatói szerepemnek. Úgy érzem könnyen eleget tudtam tenni feladatomnak, hiszen szeretek emberekkel foglalkozni, valamint a kutatási téma is nagy érdeklődést vált ki belőlem. Az interjú során érdekes volt különböző perspektívákból látni egy-egy problémát. Kifejezetten izgalmasnak találtam, hogy a válaszadók mennyire másként számoltak be a tapasztalataikról, illetve, hogy végeredményben mennyire színes válaszok születtek a témával kapcsolatban.

3.3.3 Mintavétel az interjú készítéshez

Az interjút összesen 16 személlyel folytattam le. Az interjú alanyok kiválasztása során az alábbi tényezőkre igyekeztem figyelmet fordítani:

- rendelkezzenek releváns tapasztalattal a mezőgazdasági termelés területén,
- felsőfokú agrárműszaki képzésben tanulók legyenek,
- rendelkezzenek megfelelő szakmai tudással, legyenek tisztában a mezőgazdaság jelenlegi helyzetével,
- rendelkezzenek szakmai gyakorlattal (mezőgazdasági vállalatok, kis gazdaságok, saját gazdaság révén)

A kritériumrendszer előzetes felállítására azért volt szükség, mert a téma megköveteli az értelmiségi létnek megfelelő szintű általános műveltséget, elvárható műszaki, ökonómiai szemléletet, a technikai jelenlegi fejlettségén alapuló szakértelmet, illetve a precíziós gazdálkodás témakörében való jártasságot. Ennek hiányában a kapott információk és a végeredmény, illetve a vizsgálat értelmét veszti.

Véleményem szerint ebben a kutatási témában az tud jelentős információval szolgálni, aki már szerzett tapasztalatot mind a tradicionális, mind a fejlett mezőgazdasági termelésben, illetve naprakész lexikális és gyakorlati tudással rendelkezik a tématerületen.

Az interjúalanyok kiválasztásánál nem volt feltétel a válaszadó nemével, életkorával, lakóhelyével kapcsolatosan.

Az interjú elkészítésére 16 fő interjúalanyt választottam. Az interjúalanyok főbb jellemzőit az alábbiakban emelem ki:

- 19 és 22 éves korcsoportba tartoznak,
- Gödöllőn, a Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetemen tanulnak, a Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök szak hallgatói,
- többségük saját (családi) mezőgazdasági termelést folytató gazdasági, gazdálkodási kötéddel bír

3.3.4 Vizsgálati helyszín és időzítés

Az interjú időpont egyeztetés kihívást jelentett, hiszen a résztvevők összes tagja vidéken él és csupán egyetemi tanulmányaik miatt járnak Gödöllőre.

Az interjú helyszínéül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemet szántam, hiszem ez számomra is és az interjú alanyoknak is egy ismert környezetet jelent. Az interjú időpontját teljes mértékben az alanyok igényeihez igazítottam. Végül összesen 9 személyes és 7 telefonos interjú készült a tagokkal, különböző időpontokban.

Az interjúk lefolytatásának időpontjai, és helyszínei:

- **2024. március 14. 18:30:** személyes interjú összesen 5 fővel.
Helyszín: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
- **2024. március 16. 16:00:** telefonos interjú 3 fővel
Helyszín: otthoni környezet
- **2024. március 21. 17:00:** telefonos interjú 4 fővel
Helyszín: otthoni környezet
- **2024. március 27. 18:30:** személyes interjú 4 fővel
Helyszín: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

A személyes, illetve a telefonos interjúk nagyjából 30-40 percet vettek igénybe.

3.3.5 Az interjú lebonyolítása

Az interjút, ahogy korábban már említettem összesen 16 fővel végeztem el. Az interjú elsődleges célja az volt, hogy felmérjem, hogyan vélekednek a részvevő alanyok a precíziós mezőgazdasági technológiáknak a működéséről, valamint annak hatásáról az emberi munkavégzésre. Ennek feltérképezése érdekében összesen 12 darab kérdést fogalmaztam meg előzetesen a témával kapcsolatban. A 12 db interjúkérdés előtt feltettem 5 db előzetes kérdést, melyek a válaszadó adataival voltak kapcsolatosak. Ezek az alany életkorára, nemére, tanulmányaira irányultak, valamint 2 kérdés a válaszadó mezőgazdasággal kapcsolatos tapasztalataira, illetve saját gazdaságára (amennyiben rendelkezett ilyennel) kérdezett rá.

3.3.6 Az interjú kérdései

Az interjú során az interjú alanyoknak az alábbi kérdéseket tettem fel, előzetesen megtervezett formában, sorrendben. Mivel az interjú alanyokkal hasonló korosztályt képviselünk, a közvetlen hangnem, a felszabadult, gördülékeny beszélgetés reményében a tegeződő kapcsolati formát javasoltam.

Az alábbiak szerint strukturáltam a kérdéseket.

Bevezető kérdések:

- Nem
- Életkor
- Szak
- Rendelkezel saját/családi gazdasággal? Kérlek mond el mivel foglalkozik a gazdaság
- Szerezted már korábban mezőgazdasággal kapcsolatos munkatapasztalatot? Ha igen hol (hazai, nemzetközi, melyik régió) szerezted és mivel foglalkoztál?

Az interjú fő szakmai kérdései:

1. Milyen jellemző precíziós technikai megoldásokkal találkozta a gyakorlatban a mezőgazdasági termelés területén? Hogyan értékelné a technológia váltás jelentőségét, hatását gazdasági, munkaerő gazdálkodási szempontból?
2. Milyen technológiai kihívások merülnek fel az emberi munkavégzés vonatkozásában a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazásában?
3. Véleményed szerint milyen hatással van, hogyan befolyásolja az agrártermelésben a technikai innováció az ember szerepét, az emberi munka iránti igényt?
4. Számodra milyen kihívásokat okoz egy precíziós rendszer erőforrásainak használata, és hogyan lehet ezeknek megfelelni?
5. Milyen javaslatokat tennél az agrárium területén működő vállalatoknak vagy szervezeteknek a megfelelő munkaerő felkutatása és megtartása érdekében?
6. Milyen problémák merülhetnek fel a technikai fejlesztések, beruházások során a precíziós technológia működtetéséhez szükséges szaktudás vonatkozásában?
7. Mit gondolsz milyen kihívásokkal találkozhatja szemben magát az a munkavállaló, aki a jövőben mezőgazdasági szektorban szeretne elhelyezkedni?

8. Milyen szakmai ismereteid, tapasztalataid vannak a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazásával kapcsolatban, és hogyan befolyásolja ez a munkavállalási lehetőségeidet? Az agrárgazdaság mely területén, milyen feladatkörben dolgoznál szívesen?

9. Az eddigi tapasztalataid alapján mennyire felel meg az oktatási tananyag a valós gyakorlati szakmai igényeknek?

10. Hogyan, milyen mértékben tudtad alkalmazni a gyakorlatban az eddigi tanulmányaid során szerzett ismereteidet?

11. Véleményed szerint egy korszerű mezőgazdasági vállalkozásnál való munkavállaláshoz, az eredményes munkavégzéshez milyen szakterületi ismeretek szükségesek, milyen szakmai kompetenciákkal kell rendelkezzenek a fiatal egyetemi végzettségű szakemberek?

12. Milyen területeken látod a legnagyobb szükségét az oktatási programok frissítésének, kiegészítésének?

3.3.7 Interjúvázlat bemutatása

A mellékletben található **M1. táblázatban** összefoglaló jelleggel mutatom be az interjúk elkészítéséhez megtervezett vázlatot. Összeállításának célja, hogy a kutatómunkához szükséges információt egy logikusan felépített, egységes vezérfonal mentén, adott tartalmi struktúrában lehessen megszerezni, amely az eredmények bemutatását, a levonható következtetések megfogalmazását is támogatja.

3.4 Dokumentum elemzés

A mezőgazdaságban alkalmazható korszerű precíziós technológiákkal kapcsolatos felsőfokú szakmai ismeretek összetételét, a munkaerőpiaci elvárásoknak megfelelő tudás iskolarendszerben való megszerzésének lehetőségét a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Műszaki Intézete által szervezett Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc képzés mintatantervén keresztül vizsgáltam. A mintatanterv az Egyetem honlapján, az Oktatási Igazgatóság közleményei között fellelhető (a linket a források között megjelöltem).

A mintatantervben szereplő tantárgyak által lefedett ismeretköröket a dolgozat mellékletében található **M2 táblázat** tartalmazza a forrásinformációkból általam megszerkesztett formában. A kivonatolt formában megadtam az egyes tantárgyak megnevezését, az oktatási szemesztert, az oktatási formát (előadás, gyakorlat, labor foglalkozás) és kiméretet, valamint a tárgy követelményét.

Munkámhoz felhasználtam a Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc szak KKK dokumentumát (Képzési és Kimeneti Követelmények), amelyet Dr. Bártfai Zoltán szakvezetővel való konzultáció során ismertem meg. A KKK dokumentum és a tanterv áttekintésével, összevetésével a szak képzési ismeretanyagának értékelésére nyílt lehetőségem.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1 Az interjú eredménye

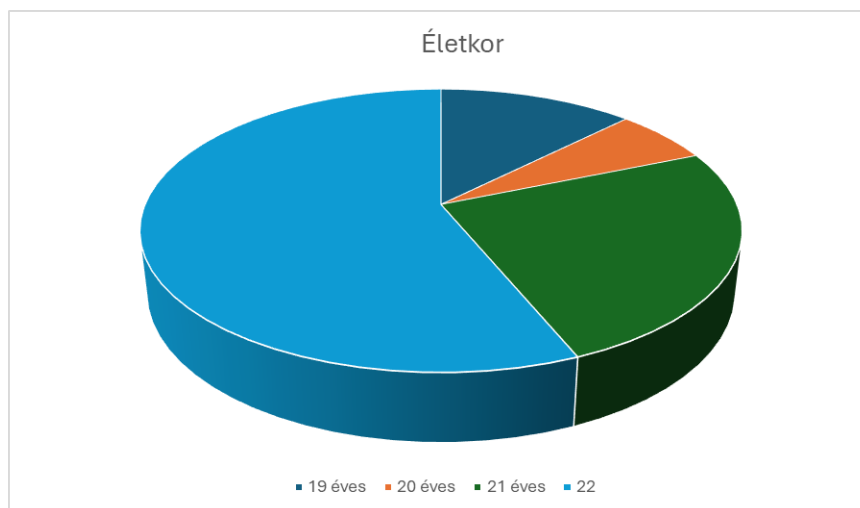
A következőkben összesítve mutatom be a 16 fő interjúalannyal lefolytatott interjú eredményeit. Az eredmények szemléltetésére diagramokat alkalmazok.

Az interjút 16 férfi alannyal végeztem el. Életkorukat tekintve összesen 2 fő 19 éves, 1 fő 20 éves, 4 fő 21 éves és 9 fő 22 éves fiatal hallgatóval beszélgettem a témáról. A résztvevők Gödöllőn, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen tanulnak, a Műszaki Intézet által indított Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök szak nappali tagozatos hallgatói.

A bevezető kérdések alapján megtudtam, hogy az interjú alanyok többsége saját családi tulajdonban lévő mezőgazdasági termelést folytató vállalkozás keretében gazdálkodik. Ennek nagyon örültem, tudtam, hogy az ő véleményük a témával kapcsolatban sokat fog számítani, hiszen saját tapasztalattal, gyakorlati ismeretekkel rendelkeznek. A résztvevők közül összesen 5 fő mondta, hogy nem rendelkezik saját gazdasággal. Természetesen az ő válaszukra is nagyon kíváncsi voltam, feltételeztem, hogy ők más, akár nagyobb mezőgazdasági vállalatnál szereztek már tapasztalatot. Az életkori eloszlást a **3.1 ábra** szemlélteti.

3.1 ábra. Az interjú résztvevők életkor szerinti megoszlása

(Forrás: saját szerkesztés)



Azok a résztvevők, akik rendelkeznek saját családi gazdasággal részletesen bemutatták mivel foglalkoznak, mi a meghatározó termelési profil, milyen fő számokkal jellemezhető a gazdálkodási tevékenység.

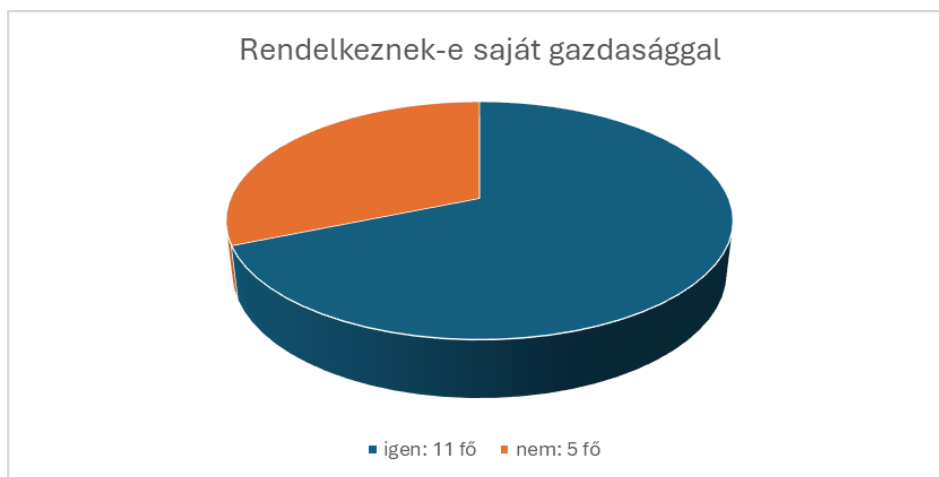
A gazdaságok közül összesen 6 foglalkozik szántóföldi növénytermesztéssel. Ezen belül akad, aki a dinnyetermesztéssel, zöldspárga termesztéssel, fűszerpaprika, árpa, búza, kukorica, napraforgó, takarmányborsó termesztésével foglalkozik.

2 fő jelezte, hogy náluk a növénytermesztés mellett állattartási tevékenység is van. A bemutatkozás során hangsúlyozták, hogy a munka ebben az esetben sokkal nehezebb, összetettebb és a növénytermesztéshez képest más típusú problémákat is felvet, hiszen az állattartás mindennapos, illetve folyamatos odafigyelést és menedzselést igényel.

A résztvevők között 1-1 fő volt, aki szarvasmarha tejtermeléssel, illetve a saját területekre kiterjedő növénytermesztés mellett bér munkaszolgáltatással is foglalkozik. 1 fő jelezte, hogy a nagyszülei őstermelők, régen állattenyésztéssel foglalkoztak, mára viszont már csak földtulajdonosok.

3.2 ábra A saját gazdasággal rendelkező interjúalanyok aránya

(Forrás: saját szerkesztés)



A bevezető kérdések sorában a következő kérdésem arra irányult, szereztek-e már korábban mezőgazdasággal kapcsolatos munkatapasztalatot, és ha igen akkor hol dolgoztak, és mivel kellett foglalkozniuk. Itt összesen 13 fő jelezte, hogy rendelkezik munkatapasztalattal, 3 fő pedig, hogy sajnos nekik még nem volt lehetőségük tapasztalatot szerezni ilyen téren.

A tapasztalattal rendelkezők közt akadtak olyanok, akik nagyobb mezőgazdasági vállalatoknál (pl. Axiál kft., Syngenta kft., AFS Agro kft.) dolgoztak, jellemzően mint gépszerelő, betakarítógép/traktor vezető, anyagbeszerző.

Többen dolgoztak kisebb családi gazdaságokban is, ők elmondták, hogy feladatuk közt szerepeltek betakarítási munkálatokkal kapcsolatos tevékenységek, talajmunkák, növény-, és állatgondozás.

Az interjú alanyok között volt, aki informatikai rendszerek működtetésével, felügyeletével foglalkozott, illetve többen említették, hogy különböző gépek szervizelésével és kezelésével foglalkoztak a gazdaságon belül.

3.3 ábra A jellemző munkaterületek

(Forrás: saját szerkesztés)



A bevezető kérdések tisztázása után feltettem a résztvevőknek az első interjú kérdésemet, amely arra irányult, hogy **milyen jellemző precíziós technikai megoldásokkal találkoztak korábban a mezőgazdaság területén, illetve hogyan értékelik a technológiai váltás jelentőségét, hatását gazdasági, és munkaerő gazdálkodás szempontjából.**

A válaszadók többsége az RTK alapú kormányzással (13 fő), valamint drón irányítással (7 fő) találkozott már korábban a gyakorlatban. 2 fő válaszolta, hogy nincs személyes tapasztalatuk mezőgazdasági precíziós technológia gyakorlati alkalmazásában.

Arról, hogy **hogyan értékelnék ennek a technológiának a bevezetését és a jelentőségét/hatását a munkaerő gazdálkodás szempontjából**, kissé megoszlóan vélekedtek.

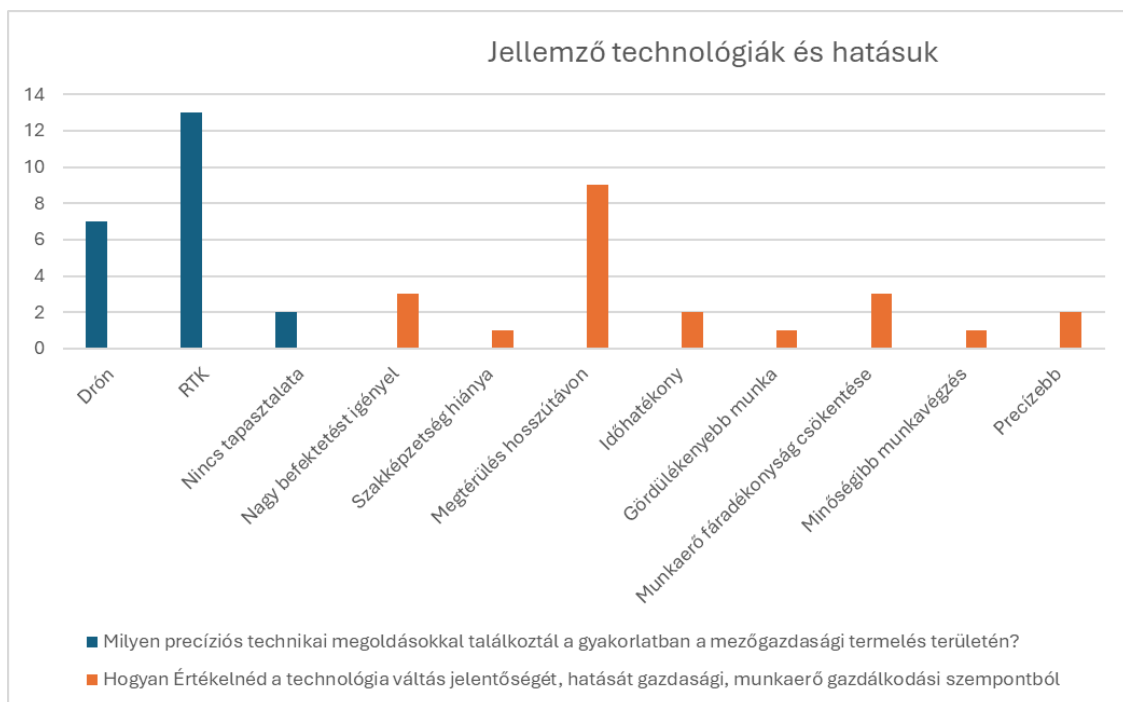
9 fő gondolta úgy, hogy a precíziós technológiák bevezetése hosszútávon a termelési eredményekben megjelenik, megtérül, így megéri beruházni a technológiai fejlesztésre.

3-3 fő kifejtette, hogy a jelenlegi gazdasági körülményeik mellett túl nagy befektetést nem engedhet meg a gazdaságuk, így ilyen típusú technológiákat nem alkalmaznak. Viszont elismerték, hogy a korszerű technikai megoldásokra épülő termelési rendszer bevezetése, alkalmazása több szempontból is kedvező lehet, pl. a munkaerő terhelése, és az ebből fakadó fáradtság, kiemerültség és ennek hatásai is csökkenthetők. Összesen 2 interjúalany gondolta, hogy meglehetősen precízebb lehet e technikai megoldások alkalmazásával a munkavégzés.

3 fő úgy gondolta, hogy bizonyos szinten a szakképzettség hiányát képes kompenzálni a fejlett technológiák alkalmazása, és több szempontból jobb megoldást nyújtanak a tradicionális technológiákhoz képest (pl. időbeli hatékonyság, termelékenység, jobb minőségű munkavégzés), őket aggasztja, hogy az embert nagy mértékben lehet általuk helyettesíteni, kiváltani. Számukra az emberi munka mindig sokkal nagyobb értékkel fog bírni még akkor is, ha ez nem korszerű szemlélet, hozzáállás.

3.4 ábra A jellemző technológiai megoldások és hatásuk

(Forrás: saját szerkesztés)



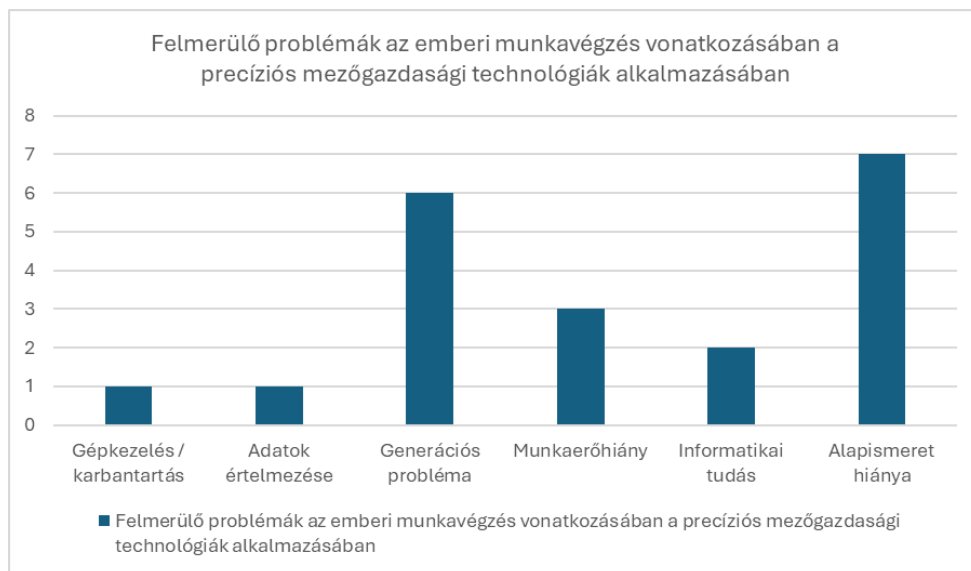
A második kérdésemnél arra voltam kíváncsi, hogy **milyen technológiai kihívások merülhetnek fel a résztvevők véleménye szerint, az emberi munkavégzés vonatkozásában a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazása közben.**

A legtöbben az alapismeretek hiányát (7 fő), és a generációs problémát (6 fő) említették. Véleményük szerint, rengeteg olyan mezőgazdaságban dolgozó munkavállaló van, aki nem rendelkezik a szakma alapos művelését megkövetelő alapvető ismeretekkel, így egy precíziós technológiával működő gép kezelésével kapcsolatos feladatokat nehezen, vagy egyáltalán nem képesek ellátni. Ez sokszor akadályt jelent a munkavégzés során.

A generációs különbségek is nehézséget tudnak okozni ezen a téren, hiszen tapasztalataik szerint, az idősebb generáció sokkal nehezebben érti és tanulja meg a korszerű gépek kezelését, nem beszélve arról, hogy sok esetben nem is „díjazzák” az ilyen típusú berendezések, gépek használatát. 5 fő interjúalany adta azt a választ, hogy a munkaerőhiány, mint kihívás felmerülhet a precíziós munkavégzés során. 2 fő az informatikai hiányt emelte ki, illetve 1-1 fő megemlítette a gépkezelés/karbantartás kihívásait, valamint az adatoknak a nem megfelelő értelmezésére is kitértek.

3.5 ábra Jellemző problémák a precíziós technológiákban

(Forrás: saját szerkesztés)

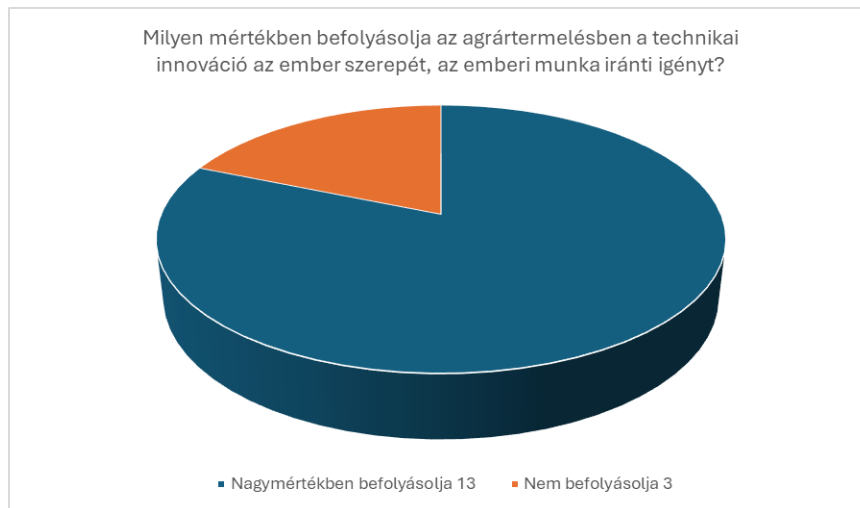


A harmadik kérdés keretében érdekelt, mi a véleményük a résztvevőknek arról, hogy **az agrártermelésben hogyan befolyásol, és milyen hatással van az emberi munkavégzésre a technikai innováció.**

Erre nagy mértékben egységes válasz született. Rendkívül nagy befolyása van a technológiának, sok esetben elveszi a munkalehetőségeket az emberektől, viszont szükséges és hasznos a jelenléte, főleg a mai felgyorsult világban, ahol mindent a lehető leghamarabb kell megtermelni, megalkotni. Ezzel kapcsolatban idézek egy jellemző megállapítást: „*A szellemi munka felértékelődik, mivel nagyobb tudásra van szüksége a gazdálkodóknak, gépkezelőknek. A modern technika miatt kevesebb az igény a fizikai munkára, manapság a fizikai munkát gépesítik különböző gépláncokkal, robotokkal. Egyre kevesebb ember, több ember munkáját tudja ellátni az új technológia segítségével*” A válaszadók között összesen 3 fő gondolta, hogy nincs nagy befolyással az emberi munkavégzésre a technológia.

3.6 ábra A technológia hatása az emberi szerepére

(Forrás: saját szerkesztés)

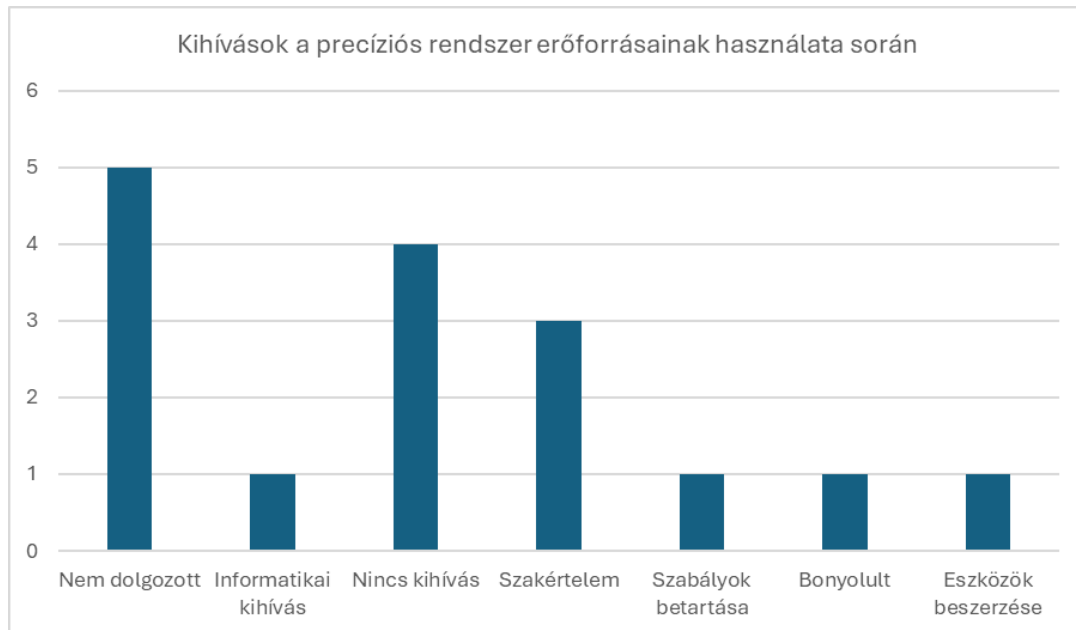


A negyedik kérdésem arra irányult, hogy az interjúalanyok szerint **milyen kihívásokat okoz egy precíziós rendszer erőforrásainak a használata, és hogyan lehet ezeknek megfelelni.**

A résztvevők közül összesen 4 fő gondolta úgy, hogy számára nincs kihívás ebben, mindent meg lehet, és meg is kell tanulni, ami időbefektetést igényel, de nem okoz kihívást főleg, ha az embernek van motivációja. 3 fő a szükséges szakértelmet, és annak megszerzését, mint kihívást említette. A többi válaszadó a szabályok betartásáról, az eszközök nehézkes beszerzéséről, a rendszerek bonyolultságáról, informatikai kihívásokról fejtette ki a véleményét. Akadtak, akik tapasztalat hiányában nem tudtak erre a kérdésre választ adni.

3.7 ábra Kihívások a precíziós erőforrások használatában

(Forrás: saját szerkesztés)



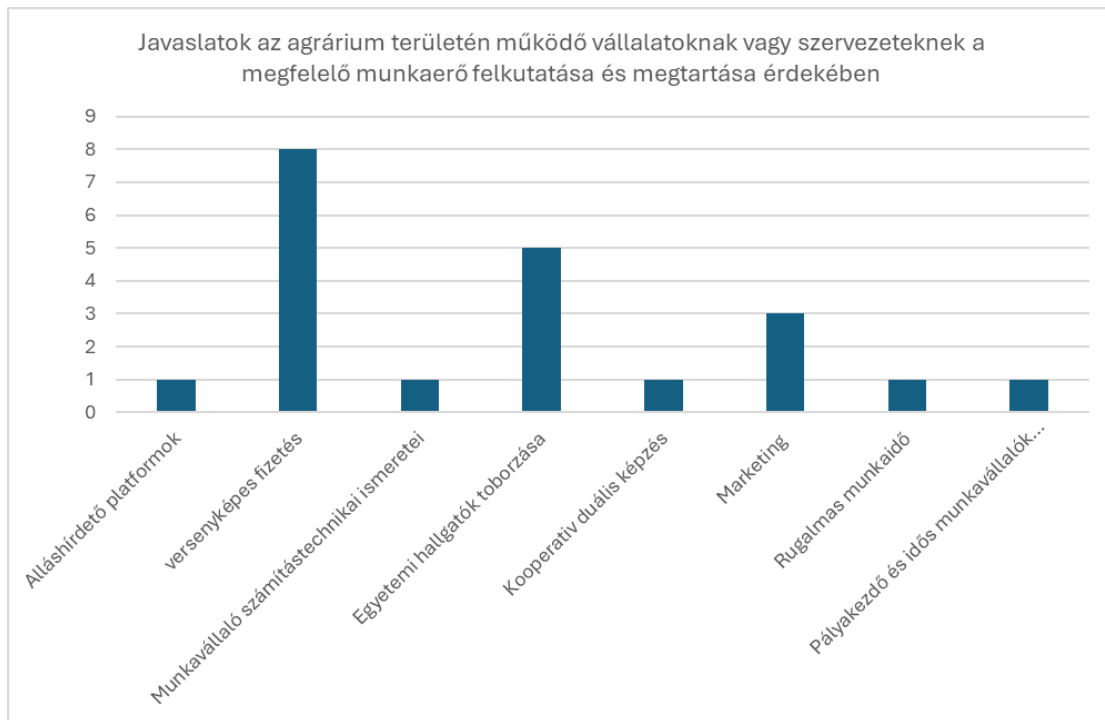
Az ötödik kérdésnél javaslatokat vártam az interjú résztvevőitől arra, hogy véleményük szerint **az agrárium területén működő vállalatok vagy szervezetek milyen intézkedéseket tehetnek a megfelelő munkaerő felkutatása és megtartása érdekében.** Itt természetesen a hatékony, eredmény orientált módszerekre voltam kíváncsi.

A legtöbben a versenyképes fizetést említették (8 fő), ezt követte az egyetemi hallgatók toborzása (5 fő), ugyanis ezt a választ adó alanyok szerint a vállalatok sokkal hatékonyabbak lennének, ha az egyetemekről toboroznának hallgatókat, hiszen sokan közülük alig várják, hogy szakmai gyakorlati tapasztalatot szerezhessenek és e mellett pénzt is keressenek, az anyagi helyzetüket biztonságban tudják. 3 fő említette, hogy a mezőgazdasági vállalatoknak nagyobb hangsúlyt kellene fektetniük a marketingre.

Továbbá a válaszok közt szerepelt még az állás hirdető platformok használata, a rugalmas munkaidő biztosítása, és több pályakezdő, valamint idősebb, tapasztaltabb munkavállaló párhuzamos, egyidejű alkalmazása. Ez valószínűleg azért lenne célszerű, mert a fiatalok a tapasztalt idősebb kollégáktól sokat tanulhatnának, ez a szakmai tapasztalataikat, felkészültségüket segítené. Mindezekon túl javaslat volt még a kooperatív vagy duális képzések biztosítása és a munkavállaló számítástechnikai ismeretének folyamatos fejlesztése is.

3.8 ábra Javaslatok a munkaerő felkutatására, megtartására

(Forrás: saját szerkesztés)



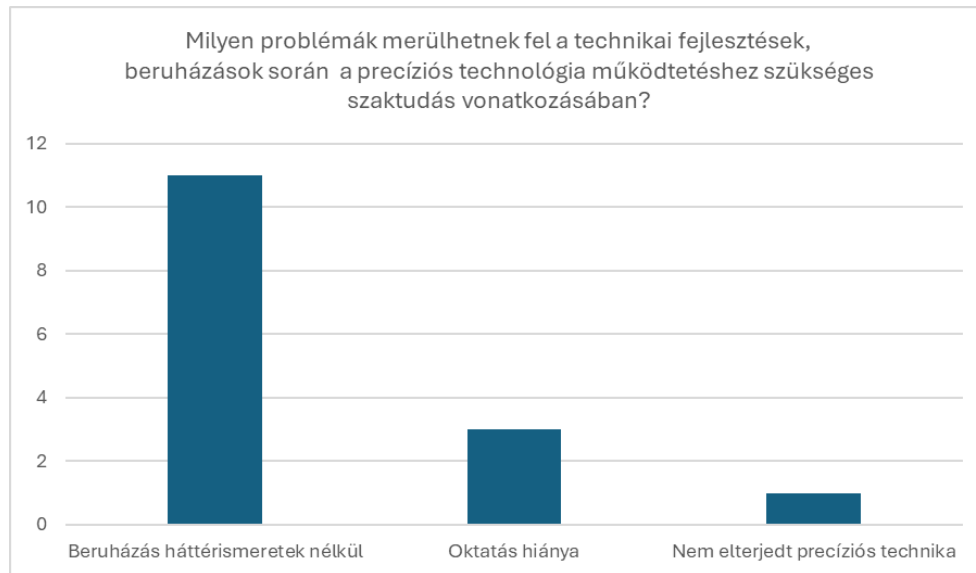
A hatodik kérdésnél azt kívántam felmérni, hogy a résztvevők szerint **milyen problémák merülhetnek fel a technikai fejlesztések, beruházások során a precíziós technológia működtetéséhez szükséges szaktudás vonatkozásában.**

Összesen 11 választ kaptam azzal kapcsolatban, hogy sokszor háttérismeretek nélkül történik a beruházás, ami sok esetben nem célravezető, sőt veszteséggel is járhat. 3 fő jelölte meg az oktatást, vélhetően ennek következményeként a szükséges szaktudás hiányát, 1 fő hangsúlyozta, hogy problémát jelenthet a precíziós technológiák hazai elterjedtségének visszafogottsága. Az alábbi idézet összefoglalja a meghatározó gyakorlati problémákat.

„Egy átlagos munkás, aki nem elég képzett, és nem ért a modernebb technológiákhoz egyszerűen nem tudja megfelelően kezelni a gépeket. Ha valaki nem állítja be neki a munka elején a gépeket, magától nem tudja, és sok esetben a már meglévő beállításokat is elállítja akaratán kívül.”

3.9 ábra A fejlesztésekhez szükséges szaktudás hiányosságai és azok oka

(Forrás: saját szerkesztés)



A hetedik kérdés arra irányult, hogy **milyen kihívásokkal találkozhatja szemben magát az a munkavállaló, aki a jövőben mezőgazdasági szektorban szeretne elhelyezkedni.**

Összesen 10 választ kaptam azzal kapcsolatban, hogy a legnagyobb kihívást a folyamatos változás és az egyre komplexebb mezőgazdasági eszközök/gépek jelentik. Nagyon nehéz folyamatosan naprakésznek, felkészültnek lenni ebben a szakmában, lépést tartani a folyamatos változásokkal, innovációkkal.

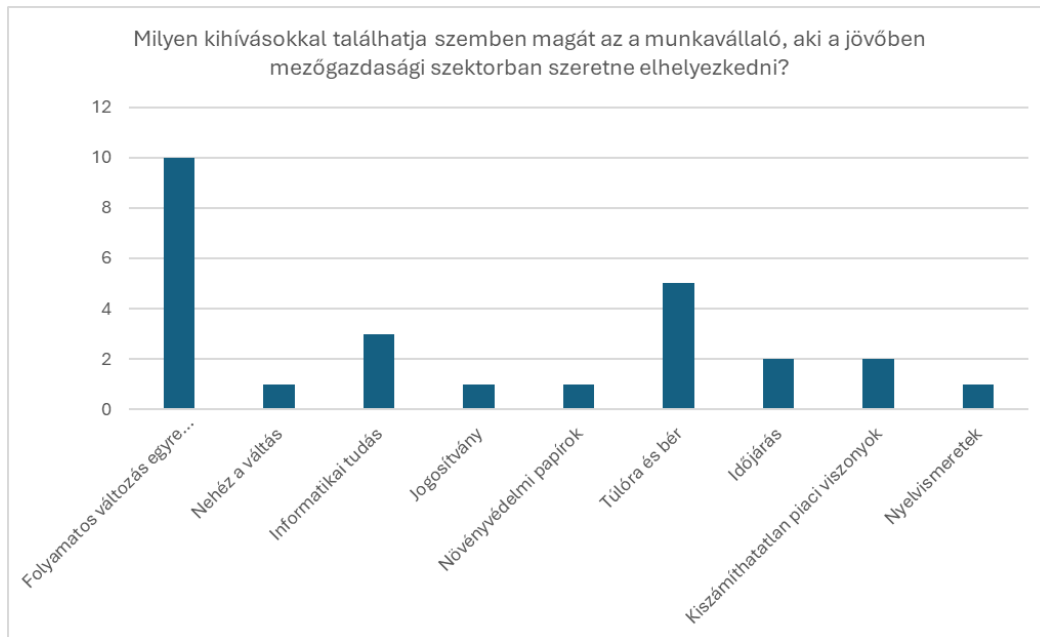
5 válaszadó kihívásként értékeli a munka bérezését, valamint megemlítették, hogy sok esetben problémát okoz a gyakran előforduló túlóra. Itt kifejtették, hogy a mezőgazdaságban el kell fogadni a munkaidő túllépését, eltérően pl. egy irodai környezettől, ahol esetleg könnyebben be lehet fejezni a munkaidő végén a munkát.

Viszont a -természet szerűnek ítéltető- gyakori túlóra kellemetlenségekhez, konfliktusokhoz vezethet, amit a fiatalabb generáció nehezebben fogad el.

3 interjú alany említette az informatikai ismeretek elengedhetetlen szükségességét, illetve 2-2 válaszadó ítélte meg a termelést befolyásoló kihívásnak az időjárás kiszámíthatatlanságát, valamint a folyamatosan változó piaci és gazdasági helyzetet. További kihívás a válaszadók szerint a megfelelő kategóriájú jogosítvány-, a különböző növényvédelmi szakmai jogosultságok megszerzése, illetve a ma már általános elvárásként megjelenő idegennyelv tudás birtoklása.

3.10 ábra A munkaerővel szemben támasztott követelmények, mint kihívások

(Forrás: saját szerkesztés)



A nyolcadik kérdésem komplex jellegű volt. **A precíziós technológiák területén szerzett szakmai ismeretekre, tapasztalatokra irányult és ezek mentén a jövőbeli tervezett, kívánt betöltendő munkakörök iránt érdeklődött. Érdekel, hogy a jövőben az agrárgazdaság mely területén dolgoznának szívesen.**

A válaszadók közül 4 fő szerzett tapasztalatot traktorvezetőként, 4 fő precíziós technológiát igénylő munkát végzett már korábban, 1 fő rendelkezik gépek szoftver ismeretével, illetve 1 fő növénytermesztéssel foglalkozott már korábban. 4 fő jelezte, hogy még nem szerzett tapasztalatot a mezőgazdasági technológiák alkalmazásával kapcsolatban.

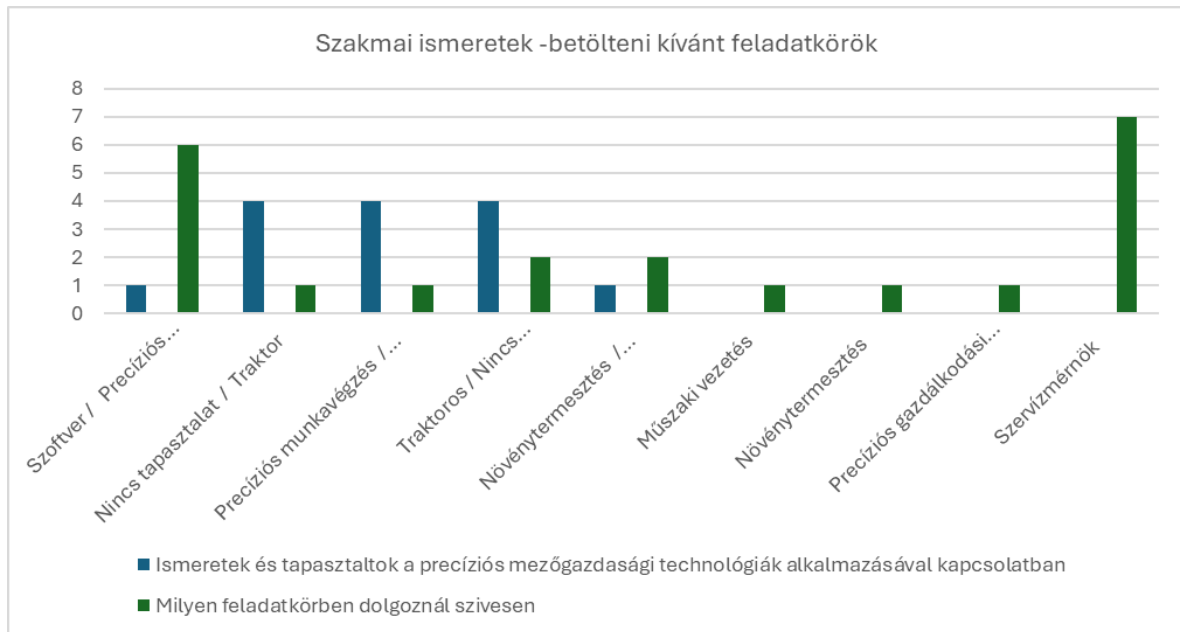
Az interjú alanyai közt a legtöbben szervízmérnöki pozícióban szeretnének dolgozni a jövőben, mivel véleményük szerint ez a típusú munka változatos és jövedelmező.

6 fő említette, hogy precíziós munkavégzésben tudná elképzelni magát, 2 fő vevőszolgálati mérnökként szeretne elhelyezkedni.

Összesen 2 interjú alany nem tudott a kérdésemre választ adni, nekik egyelőre még nincs elképzelésük a jövővel kapcsolatban. A válaszadók között akadtak olyan jövőbeli feladatkörök is mint, növénytermesztés, műszaki vezetés, precíziós gazdálkodási menedzser, traktorvezető, precíziós szoftver kezelő.

3.11 ábra Az interjú alanyok szakmai ismerete és a betölteni kívánt feladatkörök

(Forrás: saját szerkesztés)



A kilencedik kérdésem arra irányult, hogy a felmérésben résztvevők eddigi tapasztalatai alapján **mennyire felel meg az oktatási tananyag a valós gyakorlati igényeknek?**

Itt sajnos több negatív választ kaptam ugyanis a válaszadók nagy része úgy gondolta, hogy az oktatási tananyag eddig még nem felelt meg a valós szakmai gyakorlatnak.

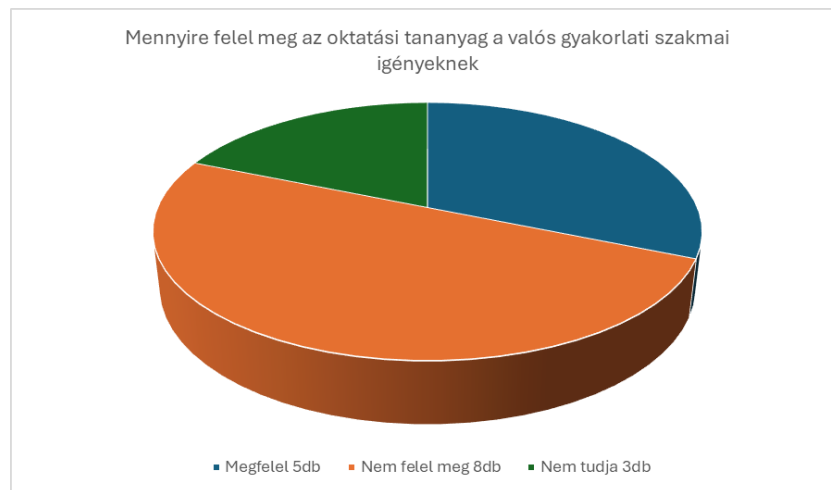
A válaszukat azzal is indokolták, hogy a tanulmányaik nagy része eddig elméleti alapú volt, és még nem járnak a gyakorlatorientált tantárgyak tanulásánál. Érdekesnek tartottam az alábbi konkrét választ. „*Véleményem szerint a jelenlegi oktatási tananyag a valós igényeknek kevésbé felel meg, mivel a gyakorlat az egyetemről nagyon hiányzik, a meglévő elméleti tudás pedig elégséges, de a gyakorlati igényeket nem elégíti ki.*”

5 válaszadó mondta azt, hogy megfelelőnek tartja az eddig tanultakat, és egy-két elméleti ismeretet már tudott hasznosítani a munkája során.

3 fő nem tudott választ adni a kérdésemre.

3.12 ábra A válaszadók véleménye az oktatási tananyagról

(Forrás: saját szerkesztés)



A tizedik kérdés kapcsolódott az előző kérdésemhez. Ez kereste a választ, hogy az interjú alanyok **milyen mértékben tudták alkalmazni a gyakorlatban az eddigi egyetemi tanulmányaikat.**

Meglepően több pozitív választ kaptam. 12 fő jelezte, hogy viszonylag nagy mértékben tudta már alkalmazni az elméleti tantárgyakkal tanult ismereteit a gyakorlatban. Akadt, aki a gyártástechnológia területén a forgácsolási eljárásoknál tudta hasznosítani az egyetemen tanultakat. Egy fő megemlítette, hogy számára munkakeresés szempontjából adott nagy segítséget, hogy egyetemi tanulmányokat folytat a mezőgazdasági szakon. A válaszadók között csupán 4 fő nyilatkozta azt, hogy eddig még nem volt lehetősége kamatoztatni tudását egyetemi környezetén kívül, viszont a tanulmányok előrehaladtával bíznak abban, hogy ez változni fog.

3.13 ábra A tanulmányok során megszerzett ismeretek alkalmazhatósága

(Forrás: saját szerkesztés)

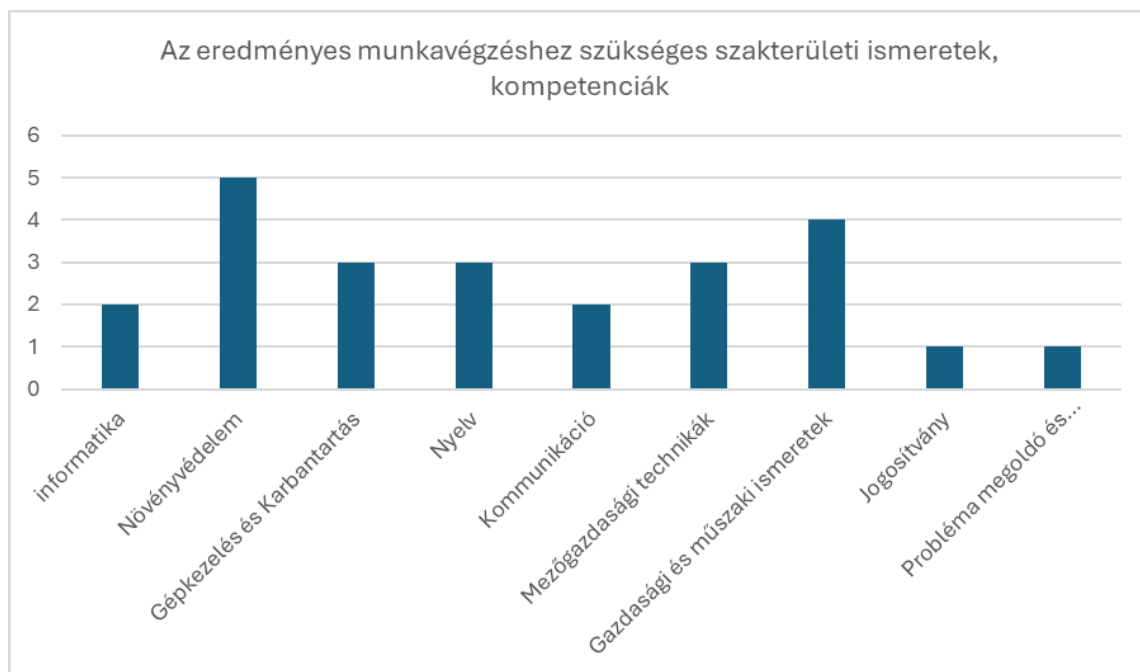


Az utolsó előtti kérdéssel felmértem, hogy az interjú alanyai szerint **egy korszerű mezőgazdasági vállalatnál az eredményes munkavégzéshez milyen szakterületi ismeretek szükségesek, milyen szakmai kompetenciákkal kell rendelkezzenek a fiatal egyetemi végzettségű szakemberek.**

5 választ kaptam azzal kapcsolatban, hogy a növényvédelem ismerete rendkívül sokat jelenthet egy korszerű mezőgazdasági vállalatnál, 4 fő említette a gazdasági és műszaki ismeretek fontosságát, 3 fő a gépkezelést és karbantartást, mint szakmai ismeretet emelte ki. További 3-3 véleményt kaptam a nyelvismeret és a mezőgazdasági ismeretek jelentőségével kapcsolatban. A válaszadók közt akadtak olyanok, akik a kommunikáció fontosságát, az informatikai ismereteket, a jogosítványt és a probléma megoldó készséget emelték ki, mint szükséges kompetenciákat.

3.14 ábra Az eredményes munkavégzéshez szükséges szakmai ismeretek

(Forrás: saját szerkesztés)

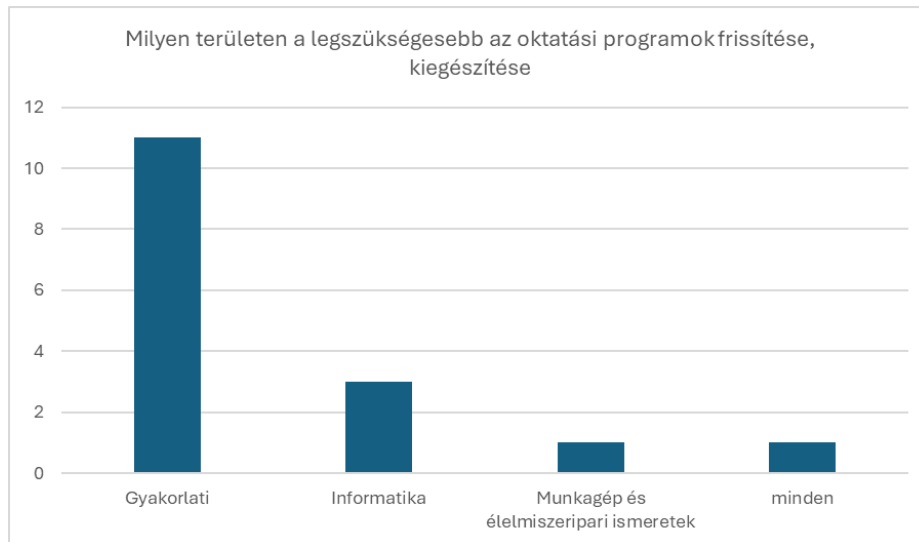


Az utolsó kérdésem az volt, hogy a résztvevők véleménye szerint **mely területeken lenne a legnagyobb szükség az oktatási programok a frissítésére, kiegészítésére.**

11 fő válaszolta azt, hogy sokkal több gyakorlatorientált tárgynak kellene lennie, és kevesebb elméletinek. 3 fő az informatikai tárgyakat frissítené meg. 1 fő említette, hogy a mezőgazdasági munkagépekkel, és az élelmiszeripari ismeretekkel kapcsolatos tárgyakat érdemes lenne kiegészíteni. 1 fő jelezte, hogy szerinte minden tantárgyi területen frissítéseket kéne végezni.

3.15 ábra A legszükségesebb korszerűsítést igénylő oktatási területek

(Forrás: saját szerkesztés)



Az interjú végéhez érve elégedett voltam a kapott válaszokkal. Úgy gondolom sok új gondolatot, véleményt szereztem a kutatási témámmal kapcsolatban, amely még inkább megerősítette a téma iránti érdeklődésemet.

Az interjú alanyaim rendkívül közvetlenek, kedvesek, segítőkészek voltak, látszott a beszélgetés közben a téma iránt táplált szakértelmük és szeretetük. Az összes lezajlott interjú meglehetősen kellemes és jó hangulatú, közvetlen beszélgetés volt, ahol úgy éreztem az interjú alanyok őszintén mondták el a véleményüket a témával kapcsolatban.

Miután végig mentünk a kérdéseken, megköszöntem a részvételüket és azt, hogy megosztották velem a véleményüket, valamint, hogy elmesélték saját személyes tapasztalataikat. Elmondták, hogy élvezték az együtt töltött időt, és hogy kifejezetten tetszik nekik a kutatási témám, majd sok sikert kívántak a kutatómunka lezárásához. Ezt követően megköszöntem, hogy időt szántak rám, majd elbúcsúztunk egymástól.

4.2 A dokumentum elemzés eredménye

A tantervből látható, hogy a képzés első két szemeszterében a természettudományi és egyéb alapozó tárgyak szerepelnek. A harmadik félévtől kezdődik a műszaki, illetve az agrár tudomány terület szakmai alapismeretéhez kötődő tárgyak oktatása.

A szaktárgyi spektrum széleskörű, hiszen a tervezéssel, gyártástechnológiával, járműtechnikával, épületgépészettel, a gépek üzemeltetésével, illetve technológiai folyamatokkal (pl. logisztika, élelmiszeripari műveletek, gépipari folyamatok) kapcsolatos ismeretek szerepelnek a tantervben. Örömmel vettem észre, hogy a korszerű műszaki mérnök képzésben a környezeti rendszerekkel kapcsolatos ismeretek is oktatásba kerülnek. Véleményem szerint nagyon fontos, hogy a környezettudatos szemlélet a felsőoktatási képzésekben is megjelenjen. Itt ennek különös jelentősége van, hiszen a gépészeti rendszereknek a környezetbe illeszkedően, a természetes és a mesterséges környezettel szimbiózisban kell működni.

A precíziós technológiákkal kapcsolatosan, pusztán a megnevezés alapján egyértelműen beazonosítható tantárgyat a Termelés technológia és műszaki szolgáltató specializációnál találtam, Információs és precíziós technológiák címmel. A tantárgyi ismertető alapján a tárgy célkitűzése, hogy megismertesse a mezőgazdasági precíziós technológiák legfontosabb műszaki alapismereteit. Az oktatás többek között tárgyalja: gépüzemeltetés alapjai, technológia tervezés, precíziós technológiák a növénytermesztésben és állattartásban, korszerű IKT rendszerek, automatizálás, térinformatika, távérzékelés, mezőgazdasági robotok. Az oktatási forma előadás, hetente 3 oktatási órában. Ennek alapján vélelmezhető, hogy konkrét gyakorlati ismeretet az előadásokon elhangzó esetleges példákból, esettanulmányokból szerezhetnek a hallgatók.

A szakvezetővel való konzultáció alkalmával megismertem a Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc szak KKK dokumentumát (Képzési és Kimeneti Követelmények). A szak tantervének korszerűsítése összhangban a KKK-ban meghatározott elvárásokkal 2021-2022 időszakban megtörtént. A KKK dokumentum és a tanterv áttekintésével, összevetésével megállapítottam, hogy a tantervi struktúra, a tantárgyak lefedik az elsajátítandó szakmai kompetenciákat minden területen (tudás, képesség, attitűd, autonómia és felelősség). A korszerűsítés során törekedtek az elvárt szakmai diszciplínák megjelenítésére, nyelvtanulás támogatására, és a szakmai gyakorlat megszerzésének biztosítására. Természetesen az előírt kreditérték és az ezzel arányos óraszám is megfelelően lett meghatározva. Számomra szimpatikus, hogy a szak a KKK szerint gyakorlatorientált, a kreditek 60-70 %-a gyakorlati képzési tartalomhoz kell kapcsolódjon. Az egybefüggő 12 hét intézményen kívül töltendő szakmai gyakorlat kreditértéke is magas, 30 kredit.

Így véleményem szerint a Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök alapképzés formailag és tartalmában is megfelelő, korszerű.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

5.1 Hipotézisek igazolása

A következőkben a kutatómunkám kezdetén felállított hipotéziseket vizsgálom.

H1: A precíziós mezőgazdasági technológiák fokozatosan háttérbe szorítják a humán erőforrást, az ember kiszorul a mezőgazdasági munkavégzéshez kapcsolódó tradicionális irányítási, végrehajtási feladatokból.

A hipotézisemet az eredmények alapján **elfogadom**. A megkérdezett interjúalanyok válaszai alapján megállapítható, hogy a technikai innováció és a mezőgazdaságban is használt precíziós technológiák nagy mértékben befolyásolják az ember szerepét az agráriumban, melynek hatására az emberi munkavégzés egyre inkább háttérbe szorul.

H2: A technológiai átalakulás okán a mezőgazdasági vállalkozások számára egyre nagyobb kihívást jelent a szakemberhiány, az adott feladatra alkalmas, megfelelő elméleti és gyakorlati ismerettel, szakmai tapasztalattal rendelkező szakember megtalálása és alkalmazása.

Ezt a hipotézist a feltárt eredmények alapján **elfogadom**. Az eredményekből kiderül, hogy a mezőgazdasági vállalatok és a munkaerő felvétellel foglalkozó alkalmazottaknak egyre nehezebb feladat, hogy megtalálják a megfelelő szakmai gyakorlattal és kellő elméleti, illetve gyakorlati ismeretekkel rendelkező szakembert. A szakmában elhelyezkedni kívánó jelentkezőknek szerteágazó kompetenciákkal kell manapság rendelkezniük. Fontos, hogy a műszaki fejlesztési trendeket illetően a korszerű technológiai megoldásokat ismerjék, a szűkebb szakterület gépesítésével kapcsolatosan lehetőleg szakmai gyakorlati tapasztalattal is bírjanak.

Ez a mielőbbi sikeres elhelyezkedést jelentékenyen tudja segíteni.

H3: A felsőoktatási intézmények kiemelt szerepet töltenek be a precíziós technológiák bevezetéséhez és működtetéséhez szükséges, korszerű tudással rendelkező közép-, és felsővezető szakemberek képzésében, a piaci elvárásoknak megfelelő szaktudás biztosításában. Ehhez elengedhetetlen az oktatási programok folyamatos korszerűsítése.

A fenti hipotézisemet **elfogadom**. A kutatómunka során feltártam a korszerű precíziós technológiák meghatározó műszaki összetevőit. Megállapítom, hogy a szakterület komplex, számos technikai megoldás integrált alkalmazásán alapul.

E megoldások rohamtempóban fejlődnek, megértésük, alkalmazásuk folyamatos tanulást, tapasztalatszerzést igényel. Az új ismeretek jelentős mértékben iskolarendszerben -a felsőoktatásban magas szinten- szerezhetők. A képzések frissítése mind a munkavállalói, mind a vállalati oldalról határozott elvárás.

5.2 Összefoglaló észrevételek, következtetések, javaslatok

A munka kezdetén meghatározott koncepció, tervezet mentén, a kitűzött célok figyelembevételével a kutatást elvégeztem, igyekeztem a képzés során felhalmozott szakmai tudást hasznosítani. Bár a kutatás számomra új, eddig nem ismert területekre, az agrártermelés műszaki, technológiai, ökonómiai világára fókuszált, alapvetően ennek humán erőforrás szempontú megközelítését céloztam. A kutatómunka során sok új ismeretet szereztem, eddig nem tudatosult összefüggést fedeztem fel. Úgy érzem a szakterület figyelemre méltó, érdekes és izgalmas, mindenképp foglalkozni kell vele, hiszen a folyamatos népesség növekedés, a világszinten tapasztalható elvárt, jó életminőség iránti igény okán a biztonságos, fokozott volumenű, kívánt terméket produkáló élelmiszertermelés egyetlen lehetséges útja a folyamatos technológiafejlesztés, a hatékony precíziós technológiák kialakítása, elterjesztése, és eredményes alkalmazása.

E technológiai megoldásokat alkalmazni, a működésükön alapuló termelési rendszereket üzemeltetni, irányítani képes munkaerő -legyen az bármely korosztály- csakis folyamatos tanulás-sal, elméleti ismeret és gyakorlati tapasztalat megszerzésével tud potenciális munkavállalóként megjelenni a munkaerőpiacon.

A termelési rendszerek koordinálásához természetesen összetett szaktudással bíró munkavállalói közösség, „team” kell, műszaki, gazdasági, kereskedelmi, informatikai és még számos egyéb területen felkészült szakemberek együttműködésében.

Vizsgálataim elsősorban a szükséges műszaki szaktudás feltárását és ennek a felsőoktatási rendszerben való megszerzési lehetőségét célozták.

A kutatómunka eredményeként következtetéseimet, javaslataimat az alábbiakban foglalom össze.

- A precíziós technológiák elsajátítása, biztonságos kezelése a műszaki infrastruktúra vonatkozásában még a fiatalok számára is komoly kihívást jelent, széleskörű szakmai (pl. mechanikai, elektronikai, információ és kommunikáció technológiai) ismereteket igényel, mivel a mai gépek jellemzően összetett és bonyolult mechatronikai rendszerek. A korszerű, jellemzően irányító munkakört betöltő diplomások körében ma már elengedhetetlen a biztos nyelvismeret, a megfelelő kommunikációs készség. A globalizáció okán kiterjedt kapcsolatépítés, kooperáció szükséges. A gyártói, forgalmazói, felhasználói együttműködés nemzetközi szintre emelkedett. Véleményem szerint az egyetemi tanulmányok fontos része ma már a nemzetközi képzéseken való részvételi lehetőség, amely a fiatalok komplex tudását, munkaerőpiaci alkalmasságát jelentékenyen tudja segíteni. A MATE számos nemzetközi oktatási programban való részvételen keresztül igyekszik hallgatói ezirányú felkészítését elősegíteni (pl. EUDRES).
- Az idősebb generáció számára a korszerű szakismeretek megszerzése sok esetben nagyobb kihívás, bár kétségtelen, hogy a megalapozottabb szakmai tapasztalat komoly kompenzációs tényező.
- Az ismeretszerzés alapos, idő-, és energiaigényes tevékenység. Az elméleti, lexikális tudás oldaláról komoly tanulási folyamatot-, a praktikus, gyakorlatban alkalmazható ismeretek oldaláról személyes részvételen alapuló, szintén jelentős ráfordítást kívánó gyakorlati tapasztalatszerzést igényel.
- A gazdaságfejlesztést célzó beruházások sikere természetesen az új rendszerek alkalmazásához, a gépi berendezések működtetéséhez szükséges tudás, szakértelem meglétén áll, vagy esetenként bukik. A precíziós technológiák bevezetése hazánkban folyamatos, használatuk még nem általános, így sok esetben a szükséges gyakorlati tapasztalat hiányzik.

- A mezőgazdasági gyakorlatban az elhelyezkedés, munkavállalás egyik sarkalatos pontja a szaktudás mellett a rugalmasság, feladat orientáltság, hiszen a munkák jellemzően szezonálisak. A környezetnek kitett körülmények között kell dolgozni, gyakran csak túlórával teljesíthető az aktuális munka. Ez speciális feltételrendszert jelent, amelyhez véleményem szerint hasznos segítséget adhat a fejlett technológiák alkalmazása. A precíziós technológiák véleményem szerint bizonyos területeken kiválthatják az emberi munkaerőt. A robotizáció, a precíz, tartósan jó minőségű munkavégzést segíti, a fizikai munkát helyettesítheti. Véleményem szerint hangsúlyozni kell, hogy ezzel a humán erőforrás jelentősége nem szenved csorbát, hiszen a technológiai folyamat megvalósításához az ember változatlanul szükséges, csak a feladata alakul át. Jellemzően szervező, irányító, kontrolláló szerepkörben jelenik meg.
- Az új technológiák elterjedését és eredményes alkalmazását szakmai tapasztalatcserével, oktatási, képzési programokkal jelentékenyen lehet támogatni. Erre jó lehetőséget adhatnak különböző szakmai konferenciák, kiállítások, gyártói, forgalmazói fórumok, valamint az oktatási intézmények által szervezett tanfolyamok, graduális, posztgraduális képzések (pl. a MATE által szervezett Precíziós szakirányú továbbképzés). Ez utóbbi esetben a szakmai szervezetekkel, vállalatokkal partnerségben megvalósuló képzések a gyakorlati ismeretszerzést fokozottan támogatják, így a lexikális tudás mellé értékes gyakorlati ismeret is társulhat.
- Az általam megvizsgált oktatási tematika, amely a MATE Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök alapszak programja, véleményem szerint alkalmas a szakterületen korszerű tudást szerezni kívánó fiatalok felkészítéséhez. Az interjúalany hallgatók véleménye alapján javaslom, hogy az egyes tantárgyak által közvetített ismeretanyag igazi szaktudássá válásának erősítéséhez a gyakorlati vonatkozások megjelenítésére a tárgyfelelősök különös hangsúlyt fektessenek. Úgy gondolom, ez laboratóriumi, a hallgatóktól manuális aktivitást igénylő foglalkozásokkal, meghívott gyakorló szakemberek, mint külső előadók esettanulmányaival, üzemlátogatások szervezésével, kiállításokon való részvétellel könnyen megvalósítható.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatomban a precíziós mezőgazdasági technológiák bevezetésének és működtetésének humán erőforrás oldali vizsgálatát végeztem. Munkám megalapozásaként igyekeztem feltárni a precíziós technológiák meghatározó technikai hátterének főbb jellemzőit, az integrált műszaki megoldások agrár termelési rendszerben való alkalmazásának lehetőségeit. Ehhez szakirodalom kutatást végeztem törekedve a korszerű, hazai és nemzetközi irodalom széles körű áttekintésére. A kutatómunka alapján úgy ítélem meg, hogy a szakterületen való tájékozódást nagyon gazdag irodalom segíti, ebből is érezhető, hogy a precíziós technológiák ma alapvetően meghatározzák a mezőgazdasági termelés területén is a műszaki, ökonómiai fejlesztési irányokat.

Megállapítható, hogy ezek a rendszerek rendkívül összetettek, megértésük, működtetésük nyitott gondolkodásmódot, széleskörű általános szakmai műveltséget, és természetesen az egyes speciális területeken mély szaktudást, jó felkészültséget igényel. Úgy gondolom ezen a területen különösen igaz az élethosszig tartó tanulás szükségessége és az egyén részéről az eredményes szakmai tevékenység érdekében az ismeretek folyamatos megújításának igénye.

Törekedtem a korszerű technikai megoldásokon alapuló rendszerek adaptálásához, bevezetéséhez és menedzseléséhez szükséges szakmai ismeretkör valós, „életszerű” feltérképezésére, valamint a precíziós technológiák által igényelt szaktudás felsőoktatási rendszerben való megszerzési lehetőségének dokumentum alapú vizsgálatára.

Vizsgálataim módszereként interjú készítést és dokumentum vizsgálatot választottam. Interjú alanyként 16 fő egyetemi hallgatót kértem fel, akik a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Mezőgazdasági és Élelmiszeripari gépészmérnök alapképzésén, nappali tagozaton folytatnak tanulmányokat. Az interjút előre megtervezett vázlat mentén folytattam törekedve az információ szerzés egyéges szerkezetének, és ezzel a minél egzaktabb adatgyűjtés, feldolgozás és eredmény előállítás biztosítására. Az interjúval kapott vélemények feldolgozásával nyert információt elemeztem, az ebből nyerhető eredményeket a dolgozatban bemutatom.

A szakmai elméleti és gyakorlati tudás megszerzésére lehetőséget adó fent említett képzést a vonatkozó KKK (Képzési és Kimeneti Követelmények) és a képzési program tanulmányozásával, összevetésével értékeltem.

Megítélésem szerint a precíziós technológiák bevezetése és hatékony alkalmazása a mezőgazdaságban is jól felkészült, széleskörű szakmai ismeretekkel rendelkező szakembereket igényel. A kívánt gazdasági eredmény elérése érdekében vállalati oldalról folyamatos fejlesztés, beruházás szükséges nemcsak az infrastruktúra, a tárgyi eszközök, de a szellemi erőforrások oldaláról is. Így a munkavállalók folyamatos tanulási lehetőségének biztosítása, a megfelelő, több területre kiterjedő motiváció fenntartása a munkáltató részéről elengedhetetlen.

Ma különösen elmondható, hogy az adott feladat ellátására alkalmas, megbízható és hosszú távon együttműködő munkavállaló megtalálása és megőrzése komoly kihívást jelent a humán erőforrás biztosításában.

Munkámban e problémák, a lehetséges megoldások áttekintésével mind a munkavállalói, mind a munkáltatói oldal eredményességéhez kívántam hozzájárulni.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Balogh G.- Karoliny M. (szerk., 2023): Az emberi erőforrások menedzselése. Konceptiók, technikák nemzetközi kitekintésben
Akadémiai Kiadó, ISBN:978 963 454 897 3
2. Barna J.-Lencsepeti J.-Sárközi P.-Zsombokos Gy (szerk, 1982): Mezőgazdasági Lexikon
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1982
3. Bártfai Z.-Blahunka Z.-Bognár I.-Faust D. (2018): Robotok a mezőgazdaságban
Mezőgazdasági Technika, 2018/10, HU ISSN 0026 1890
4. Bártfai Z.-Faust D.-Tóth L. (2018) Automatizálás, robotizáció az állattartásban
Mezőgazdasági technika, 2018/11, HU ISSN 0026 1890
5. Benos L- Moysiadis V.- Kateris D.-Tagarakis A.C.-Busato P.-Pearson S.- Bochtis D. (2023): Human–Robot Interaction in Agriculture: A Systematic Review
<https://www.mdpi.com/1424-8220/23/15/6776>
6. Bernier C. (2023): Harvesting Robots: Automated Farming in 2023
<https://howtorobot.com/expert-insight/harvesting-robots>
7. Blahunka Z.-Bártfai Z.-Faust D.-Kátai L.-Szabó I. (2017): Terrain surface monitoring with IMU equipped mobile robot
7th International Conference on Biosystems Engineering, Tartu, Észtország
8. Faskhutdinova M.S.-Amirova E.F.-Safiullin I.N.-Ibragimov L.G. (2020): Human resources in the context of digitalization of agriculture
https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/full_html/2020/11/bioconf_fies-20_00020/bioconf_fies-20_00020.html
9. Gyenge B. (2009): Marketingkutató
Gödöllő, Szent István Egyetem
10. Horváth J.-Komarek L. (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái
Szegei Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely, ISBN 978-963-306-496-2
11. Husti I.-Kovács I.: A digitalizáció alkalmazási lehetőségei a mezőgazdaságban
Mezőgazdasági technika, 2017/9, HU ISSN 0026 1890
12. Jóri J. I. (2019): A precíziós gazdálkodás gépesítési kérdései
Magyar mezőgazdaság 2019

- <https://magyarmezogazdasag.hu/2019/02/05/precizios-gazdalkodas-gepesitesi-kerdesei/>
13. Lübbo K.J.-Guatteo R. (2023): Precision Livestock Farming: What Does It Contain and What Are the Perspectives?
<https://www.mdpi.com/2076-2615/13/5/779>
 14. Mizik T. (szerk, 2018) Agrárgazdaságtan II. Az agrárfejlesztés mikro- és makroökonómiaja
Akadémiai Kiadó, ISBN: 978 963 454 187 5
 15. Mizik T.-Fertő I. (2017): Agrárgazdaságtan I.
Akadémiai Kiadó, Budapest, ISBN: 978 963 454 006 9
 16. Naikwade R. R.- Patle B.K.- Joshi V. S.- Pagar N.D.- Hirwe S. B. (2022): Agriculture 5.0: Future of Smart Farming
<https://abhivruddhi.mituniversity.ac.in/journals/2021/Mechanical/Agriculture%205.0-%20a%20systematic%20review.pdf>
 17. Ragazou K.-Garefalakis A.-Zafeiriou- Passas I. (2022): Agriculture 5.0: A New Strategic Management Mode for a Cut Cost and an Energy Efficient Agriculture Sector
<https://www.mdpi.com/1996-1073/15/9/3113>
 18. Tamás J. (2001): Precíziós mezőgazdaság elmélete és gyakorlata (Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
 19. <https://bocsuletfarm.hu/a-mezogazdasagi-termeles-jelentosege-fobb-agazatai/>
 20. <https://magyarnemzet.hu/gazdasag/2022/06/strategiai-szerep-jut-a-mezogazdasagnak>
 21. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles/a-mezogazdasag-teljesitmenye-mezogazdasagi-szamlarendszer-2022-masodik-becsles.pdf>
 22. <https://www.ksh.hu/stadat?theme=mez>
 23. <https://www.agroinform.hu/gazdasag/szamok-ugyan-jok-megis-megroppant-a-hazai-agrarium-61974-001>
 24. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20230721/harmadszor-mentheti-meg-a-recessziotol-a-magyar-gazdasagot-a-mezogazdasag-628589>
 25. https://www.ksh.hu/interaktiv/grafikonok/vilag_nepessege.html
 26. <https://qubit.hu/2021/12/29/binaris-kapanyel-milyen-lehetosegeket-kinal-a-mezogazdasag-a-21-szazadban>
 27. <https://www.hrportal.hu/hr/szazezer-ember-hianyzik-az-agrariumbol-20220722.html>

28. <https://www.hrportal.hu/hr/a-mezogazdasagban-foglalkoztatottak-szama-magyarorszagon-2009-es-2022-kozott-20230620.html>
29. <https://agroforum.hu/agrarhirek/agrarkozelet/megoldasok-az-agrarium-munkaero-hianyara/?fbclid=IwAR3CBU8ubhf3ZPpXUh-vSK3FOo5W6HB85ADVBe4BHVpw21Zjh8GNIak8mA-Y>
30. <https://www.statista.com/statistics/1021051/russia-wheat-export-volume/>
31. <https://www.yieldgap.org/China>
32. <https://www.reuters.com/markets/commodities/ukraines-unmatched-corn-crop-gains-encroach-rival-exporters-2022-02-17/>
33. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agricultural_production_-_crops
34. <https://tarsadalomismeret.blogger.hu/2013/02/24/gazdasagi-ismeretek>
35. <https://24.hu/tudomany/2023/09/25/klimavaltozas-elelmiszervalsag-talaj-aszaly-szantas-gyuricza-csaba-interju/>
36. <https://www.agroinform.hu/gazdasag/varga-peter-digitalis-agrarstrategia-precizios-gazdalkodas-67993-001>
37. <http://borsodagroker.hu/technologiak-precizios-gazdalkodasban/> prec. mezőgazd.
38. <https://kaszcvp.edu.hu/hirek/Digit%C3%A1lis%20tananyag%20V%C3%A9p.pdf>
39. <https://pgr.hu/upload/post/542.pdf>
40. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2019/08/szantofold/precizios-gabonavetes>
41. <https://agroforum.hu/agrarhirek/novenytermesztes/kiegyenlitett-vetes-magasabb-hozam-terjed-a-precizios-vetestechnologia/>
42. https://eta.bibl.u-szeged.hu/4982/54/EFOP343_AP6_MGK_Barancsi_Csiba_A_precizios_gazdalkodas_szervezese_es_gazdasagtana_12_olvasolecke.pdf
43. https://wamdi.sze.hu/images/2018/Borsiczky_Istvan_disszertacio.pdf
44. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2014/06/gepesites/hozamterkepezes-a-nyers-adatoktol-az-informativ-hozamterkepig>
45. <https://www.agroinform.hu/szantofold/a-precizios-gazdalkodas-alkalmazasanak-elonyei-a-modern-mezogazdasagban-67430-001>
46. agraragazat.hu/hir/teret-nyert-az-isobus-miert-mekkorat-mennyiert/
47. www.agrarunio.hu/hirek/gepesites/1448-isobus-utolag-megeri
48. www.agroinform.hu/gepeszet/a-precizios-gazdalkodasrol-konkret-szamokkal-es-megterulesi-idokkal-38849-001
49. www.agrarunio.hu/hirek/4962-precizios-gazdalkodas-segit-az-agroker

50. [https://unimatehu-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/bod2897_uni-mate_hu/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B326F7A60-D6FF-4B95-9B45-4B26CD149C02%7D&file=Mezogazdasagi%20es%20elelmiszeripari%20gepeszmer-noki_Alap_B-GOD-N-HU-MEGEM_2023.09_\(MUSZK\).xlsx&action=default&mobileRedirect=true](https://unimatehu-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/bod2897_uni-mate_hu/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B326F7A60-D6FF-4B95-9B45-4B26CD149C02%7D&file=Mezogazdasagi%20es%20elelmiszeripari%20gepeszmer-noki_Alap_B-GOD-N-HU-MEGEM_2023.09_(MUSZK).xlsx&action=default&mobileRedirect=true) (A MATE Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc képzés mintatanterve)
51. <https://www.ibm.com/topics/smart-farming>

MELLÉKLET

M1. táblázat Interjú vázlat

VEZÉRFONAL	FÓKUSZCSOPORT VÁZLAT
<ul style="list-style-type: none">• A résztvevők bemutatkozása.• A kérdező bemutatkozása.• Kutatási témám bemutatása, céloom ismertetése.• Tájékoztatás a hangfelvétel készítéséről.• Biztosítás, hogy az információk bizalmasan lesznek kezelve, kizárólag a diplomamunkával kapcsolatos célok elérése, az elemző munka elkészítése céljából.• Az alanyok bizalmának elnyerése, annak megerősítése, hogy nincs jó vagy rossz válasz, nyugodtan őszintén elmondhatják véleményüket.	<p>1. Bemutatkozás, hangulatteremtés</p> <p>2. Kutatás célja</p> <p>3. Tájékoztatás</p> <p>4. Adatvédelem</p> <p>5. Bizalom biztosítása</p>
<ul style="list-style-type: none">• Hány éves vagy?• Hol és milyen szakon tanulsz?• Mikor kezdted az egyetemi tanulmányaidat?	<p>6. Bevezető kérdések</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Rendelkezel saját vagy családi mezőgazdasággal? Kérlek mond el, ha igen, hogy mivel foglalkozik pontosan a gazdaság • Szereztél már korábban mezőgazdasággal kapcsolatos munkatapasztalatot? Ha igen hol szerezted és mivel foglalkoztál? 	
<ul style="list-style-type: none"> • Milyen jellemző precíziós technikai megoldásokkal találkoztál a gyakorlatban a mezőgazdasági termelés területén? Hogyan értékelnéd a technológia váltás jelentőségét, hatását gazdasági, munkaerő gazdálkodási szempontból? • Milyen technológiai kihívások merülnek fel az emberi munkavégzés vonatkozásában a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazásában? • Véleményed szerint milyen hatással van, hogyan befolyásolja az agrártermelésben a technikai innováció az ember szerepét, az emberi munka iránti igényt? • Számodra milyen kihívásokat okoz egy precíziós rendszer erőforrásainak használata, és hogyan lehet ezeknek megfelelni? 	<p>7. A precíziós mezőgazdaság, és technológiai vonatkozásai</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Milyen javaslatokat tennél az agrárium területén működő vállalatoknak vagy szervezeteknek a megfelelő munkaerő felkutatása és megtartása érdekében? • Milyen problémák merülhetnek fel a technikai fejlesztések, beruházások során a precíziós technológia működtetéséhez szükséges szaktudás vonatkozásában? • Mit gondolsz milyen kihívásokkal találkozhatja szemben magát az a munkavállaló, aki a jövőben mezőgazdasági szektorban szeretne elhelyezkedni? • Milyen szakmai ismereteid, tapasztalataid vannak a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazásával kapcsolatban, és hogyan befolyásolja ez a munkavállalási lehetőségeidet? Az agrárgazdaság mely területén, milyen feladatkörben dolgoznál szívesen? 	<p>8. A precíziós technológiák hatékony alkalmazásához szükséges munkaerő biztosítása</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Az eddigi tapasztalataid alapján mennyire felel meg az oktatási tananyag a valós gyakorlati szakmai igényeknek? • Hogyan, milyen mértékben tudtad alkalmazni a gyakorlatban az eddigi tanulmányaid során szerzett ismereteidet? 	<p>9. A szükséges emberi erőforrás szakmai képzése, oktatási programok, a képzésfejlesztéssel kapcsolatos kérdések</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Véleményed szerint egy korszerű mezőgazdasági vállalkozásnál való munkavállaláshoz, az eredményes munkavégzéshez milyen szakterületi ismeretek szükségesek, milyen szakmai kompetenciákkal kell rendelkezzenek a fiatal egyetemi végzettségű szakemberek? • Milyen területeken látod a legnagyobb szükségét az oktatási programok frissítésének, kiegészítésének? 	
<p>Az interjú résztvevők felmerülő kérdéseinek megválaszolása, megjegyzések meghallgatása.</p>	<p>10. Egyéb kérdések, megjegyzések</p>
<p>Köszönetnyilvánítás, elköszönés.</p>	<p>11. Befejezés, köszönetnyilvánítás</p>

M2. táblázat A Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök BSc szak mintatanterve (szerkesztett kivonat)

Sz	Tárgynév	Elő	Gyk	Lab	Kr	Köv
1	Általános nyelv 1. (nappali, két nyelv)	0	2			GYJ
1	Angol nyelv 1.	0	2	0	0	GYJ
1	Német nyelv 1.	0	2	0	0	GYJ
1	Az anyagtudomány kémiai alapjai	2			3	V
1	Bevezetés az egyetemi tanulmányokba	2			0	AI
1	Fizika 1.	2		2	3	GYJ
1	Fizika alapok		2		0	AI
1	Informatika	2		3	5	V
1	Közgazdaságtani alapismeretek	3	0	0	3	V
1	Matematikai alapok		2		0	AI
1	Munkavédelem és ergonómia	2			4	GYJ
1	Műszaki alapismeretek	2		1	5	V
1	Műszaki matematika 1.	3	2		5	V
1	Testnevelés 1.		2		0	AI
		18	10	6		
2	Általános nyelv 2. (nappali, két nyelv)				0	GYJ
2	Adatmérnöki ismeretek	1	2		4	GYJ
2	Fizika 2.	2		3	5	V
2	Matematika szigorlat	0	0	0	0	SZIG
2	Mechanika 1.	3	2		5	V
2	Mérnök és társadalom	3			3	GYJ
2	Műszaki matematika 2.	3	2		5	V
2	Testnevelés 2.	0	2	0	0	AI
2	Szabadon választható "C" tárgy				7	V
		12	8	3		
3	Műszaki szaknyelv 1. (nappali, két nyelv)					GYJ
3	Műszaki szaknyelvi angol 1.	0	2	0	0	GYJ
3	Műszaki szaknyelvi német 1.	0	2	0	0	GYJ
3	Anyagismeret	3		2	5	V
3	Gépszerkesztés alapjai	1	1	1	3	GYJ
3	Hő- és áramlástan	3	2		5	V
3	Mechanika 2.	3	2		5	V
3	Mezőgazdasági és élelmiszeripari alapismeretek	2	2		4	GYJ
3	Műszaki gazdaságtan	3			3	V

3	Testnevelés 3.	0	2	0	0	AI
3	Szabadon választható "C" tárgy				3	V
		15	9	3		
4	Műszaki szaknyelv 2. (nappali, két nyelv)					GYJ
4	Műszaki szaknyelvi angol 2.	0	2	0	0	GYJ
4	Műszaki szaknyelvi német 2.	0	2	0	0	GYJ
4	Elektrotechnika	2		2	4	V
4	Élelmiszeripari műveletek és technológiák	3		2	4	V
4	Épületgépészeti és környezeti rendszerek	3	1	1	5	V
4	Erőgépek	2		1	4	V
4	Gyártási eljárások	3		2	5	V
4	Mezőgazdasági gépek és gépszerkezetek 1.	2	2	1	4	V
4	Testnevelés 4.	0	2	0	0	AI
4	Üzemeltetés és logisztika	3	1	2	5	V
		18	6	11		
5	Elektronika	2		2	4	V
5	Energetika	2		1	4	V
5	Gépipari folyamatok	3		2	5	V
5	Hidraulika és pneumatika	1		2	4	GYJ
5	Mezőgazdasági gépek és gépszerkezetek 2.	2	2	1	4	V
5	Számítógépes mérnöki tevékenység	1		2	4	GYJ
5	Választott specializáció szerinti tárgy(ak)				6	---
		11	2	10		
6	Műszaki menedzsment	2	2		4	V
6	Szakedolgozat készítés 1.	0	0	0	12	GYJ
6	Szakszeminárium 1. (Műszaki Intézet)				0	AI
6	Választott specializáció szerinti tárgy(ak)				14	V
		2	2	0		
7	Szakedolgozat készítés 2.	0	0	0	3	GYJ
7	Szakmai gyakorlat				30	GYJ
7	Szakszeminárium 2. (Műszaki Intézet)				0	AI
		0	0	0		
	Angol nyelv 2.	0	2	0	0	GYJ
	Német nyelv 2.	0	2	0	0	GYJ
		0	0	0		
		76	37	33		

A szakmai gyakorlat összetétele:

- 2 hét Anyag-, gép- és üzemismereti gyakorlat, 80 óra kiméretben
- 4 hét gépi munkavégző gyakorlat 160 óra kiméretben
- 6 hét szakmai vezetői gyakorlat 240 óra kiméretben

Agrárenergetika Specializáció

Sz	Tárgynév	Elő	Gyk	Lab	Kr	Köv
5	Napenergia hasznosítás	2	1	0	3	V
5	Szélenergia hasznosítás	2	1	0	3	GYJ
		4	2	0	6	
6	Energiagazdálkodás a mezőgazdaságban	2	0	0	3	V
6	Energiatárolás és -ellátás	2	1	0	3	V
6	Geotermális energiahasznosítás	2	2	0	4	GYJ
6	Villamos rendszerek energetikája	2	2	0	4	GYJ
		8	5	0	14	
		12	7	0	20	

Élelmiszer technológia tervező specializáció

Sz	Tárgynév	Elő	Gyk	Lab	Kr	Köv
5	Agrártermék-termékpálya higiénia	2	1	0	3	V
5	Technológiatervezés biológiai alapjai	2	1	0	3	V
		4	2	0	6	
6	Élelmiszerbiztonsági alapismeretek	2	1		3	V
6	Élelmiszeripari hőkezelés gépei	2	2	0	4	GYJ
6	Élelmiszeripari mérés technika	2	1	0	3	GYJ
6	Élelmiszertermék feldolgozás gépei	2	1	0	4	GYJ
		8	5	0	14	
		12	7	0	20	

Erőgéptechnika Specializáció

Sz	Tárgynév	Elő	Gyk	Lab	Kr	Köv
5	Gépüzemeltetési gyakorlat	2	1	0	3	V
5	Motor- és traktortechnika	2	1	0	3	V
		4	2	0	6	
6	Járműelektronika és -mechatronika	3	0	2	3	V
6	Műszaki kiszolgálás	1	1	0	4	GYJ
6	Projekt munka	2	1	0	3	GYJ
6	Talajmechanika és terepjáráselmélet	2	1	0	4	GYJ
		8	3	2	14	
		12	5	2	20	

Termeléstechológia és műszaki szolgáltató Specializáció

Sz	Tárgynév	Elő	Gyk	Lab	Kr	Köv
5	Információs és precíziós technológiák	3	0	0	3	V
5	Kommunális gépek	1	2	0	3	V
		4	2	0	6	
6	Kertészeti gépek	1	1	0	3	V
6	Mezőgazdasági gépek és rendszerek üzemeltetése	2	2	0	4	GYJ
6	Műszaki kiszolgálás	1	1	0	4	GYJ
6	Vízellátás, szennyvíz kezelés	1	2	0	3	GYJ
		5	6	0	14	

Rövidítések:

Sz = szemeszter

Elő = előadás

Gyk = gyakorlat (szeminárium)

Lab = laborgyakorlat

Kr: kredit

Köv. tip. = a tantárgy követelmény típusa

V = Vizsga

GYJ = Gyakorlati jegy

AI = Aláírás

SZIG = szigorlat

NYILATKOZAT

diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: **Bártfai Bettina**
A Hallgató Neptun kódja: **FDU98A**
A dolgozat címe: **A precíziós mezőgazdasági technológiák bevezetésének és működtetésének humánerőforrás oldali vizsgálata**
A megjelenés éve: **2024.**
A konzulens intézetének neve: **Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet**
A konzulens tanszékének a neve: **Nemzetközi szabályozási és Gazdasági Jogi Tanszék**

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

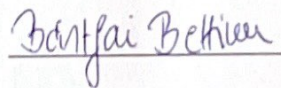
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és nem titkosított dolgozat a védést követően a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Gödöllő, 2024. április 20.



Hallgató aláírása

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Emberi erőforrás tanácsadó mesterképzési szak
Levelező tagozat

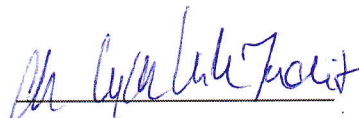
NYILATKOZAT

Bártfai Bettina (FDU98A) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Gödöllő, 2025. április 20.



Dr. Suhajda Csilla Judit
belső konzulen