



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT

A PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS BEVEZETÉSÉNEK TAPASZTALATAI EGY TÖBB TELEPHELYŰ CSALÁDI VÁLLALKOZÁSNÁL

**OE-AMK
2023**

Hallgató neve: BERKES BRIGITTA
Hallgató törzskönyvi száma: T000673/FI12904/A-G



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Berkes Brigitta

Szaktervezési száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T000673/FI12904/A-G

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: precíziós gazdálkodási szakember

Specializáció:

A dolgozat címe: A precíziós gazdálkodás bevezetésének tapasztalatai egy több telephelyű családi vállalkozásnál

A dolgozat címe angolul: Experiences with the introduction of precision farming in a multi-site family business

A feladat részletezése:

1. Szakirodalom alapján adjon áttekintést a precíziós gazdálkodás eddigi külföldi és magyar történetéről.
2. Mutassa be röviden családi cégük tevékenységét, telephelyeit.
3. Ismertesse azokat a körülményeket, amelyek a céget a precíziós gazdálkodás bevezetésére vezették.
4. Írjon a GNSS szerepéről a precíziós gazdálkodásban, térjen ki a hazánkban elérhető szolgáltatásokra, technológiákra és azok alkalmazhatóságára az egyes mezőgazdasági műveleteknél.
5. Foglalkozzon részletesebben az átállás emberi oldalával.
6. Menedzseri és közgazdasági szempontból is értékelje a precíziós gazdálkodásra való áttérés problémáit.

Intézményi konzulens neve: Dr. Busics György

A kiadott téma elévülési határideje: 2024. 12. 15.

Beadási határidő: 2022. 12. 15.

A szaktervezési: Nem titkos.

Kiadva: Székesfehérvár, 2022. 10. 17.



[Signature]

Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2022. 12. 15.

[Signature]
belső konzulens

külső konzulens



HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott szigorló hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat/diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem.

Egyéb jelentős segítséget nem vettem igénybe.

Az elkészült szakdolgozatban/diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Kaposvár, 2023. május. 11.

.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	5
2. Precíziós gazdálkodás	6
2.1. A precíziós gazdálkodás történeti áttekintése.....	6
2.2. A precíziós gazdálkodás a gyakorlatban	7
2.3. GNSS.....	9
2.3.1. GNSS szerepe a precíziós gazdálkodásban.....	9
2.3.2. Hazánkban elérhető szolgáltatások, technológiák és azok alkalmazhatósága az egyes mezőgazdasági műveleteknél.....	10
3. Precíziós gazdálkodás bevezetésének tapasztalatai a cégcsoportunkban	12
3.1. Cégek tevékenységének, telephelyeinek bemutatása	12
3.1.1. Agro-Vid Kft.....	12
3.1.2. Gea Kft.....	15
3.1.3. Kapostáj Zrt.....	20
3.1.4. Zselici Mezőgazdasági Zrt.	23
3.2. Ösztönző körülmények a precíziós gazdálkodás bevezetésére	29
3.3. Átállás nehézségei, előnyei, hátrányai.....	30
3.4. Az átállás nehézségeinek emberi oldala	32
3.5. Precíziós gazdálkodásra való áttérés menedzseri, közgazdasági szempontból	33
4. Összefoglaló.....	35
5. Summary.....	36
6. Irodalomjegyzék	37

1. BEVEZETÉS

A precíziós mezőgazdaság módszereinek kutatása és az eredmények gyakorlati bevezetése az 1990-es évektől kezdődött el a térinformatikai eszközök kifejlesztésének köszönhetően. Ez a gazdálkodás különbözik a korábbi táblát egyetlen homogén kezelési egységként tekintő gazdálkodástól, ez valójában egy térinformatikai alapokon nyugvó mezőgazdasági döntéstámogatási rendszer és gazdálkodási forma, amely figyelembe veszi a termőhely térbeli heterogenitását. Célja az agronómiai teljesítmény optimalizálása a ráfordítások csökkentésével. Fő összetevői a technológia, az információ és a menedzsment. „A növénytermesztés megvalósíthatatlan jó gazdálkodók nélkül, nekik képesnek kell lenniük a rendelkezésre álló adatok értékelésére, hatékonyan kell használni a technológiát, és szilárd termelési és döntéshozatali döntéseket kell hozniuk” [1]. „A mezőgazdaság számára a precíziós gazdálkodás jelentheti a jövőt, hiszen egyszerre járhat a jövedelmek növelésével és a környezetterhelés mérséklésével. „Statisztikailag igazolható többletet termel hozamban, bevételben, eredményben, de nem azonnal” [2].

Az indok, ami a precíziós gazdálkodásra való átállásra ösztönözte a cégcsoport az az Európai Unió irányelv, mely a peszticidek fenntartható használatáról szól és ehhez remekül jött a „Mezőgazdaság digitális átállásához kapcsolódó precíziós fejlesztések támogatása”, mely lehetőséget nyújtott a precíziós gazdálkodáshoz vezető úton elindulni. A projekt keretében megvalósítani kívánt precíziós gazdálkodás fejlesztése révén alapvetően két lehetőség kihasználásával számolunk, az egyik a hozam-árbevétel növelés, melyet a harmonikus tápanyag utánpótlás, a precíziós vetés eredményezhet. A másik a költségcsökkentés, mely a menetszámok csökkentéséből, a vetőmagköltség optimalizálásából ered. Fontos leszögezni, hogy a precíziós gazdálkodás bevezetése nem megy egyik napról a másikra, ez egy többéves folyamat, ami gondos tervezést, összehangolást igényel. Ahhoz, hogy ez a technológia használható legyen, szükség van megfelelő gépekre, szervízelésre, szaktanácsadásra, a döntéshozók szakértelmére, megfelelő szoftverre és nem utolsó sorban a gépkezelők szaktudására is.

2. PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS

2.1. A precíziós gazdálkodás történeti áttekintése

A precíziós mezőgazdaság kutatása és gyakorlati alkalmazása az 1990-es évek környékén kezdődött el elsősorban a fejlett mezőgazdasággal rendelkező országokban. Mindez a térinformatikai eszközök kifejlesztésének volt köszönhető [3]. Kezdetben az 1900-as évek elejére jellemző „mezőgazdaság 1.0” ugyan ellátta a lakosságot élelmiszerrel, de ezt csak nagyszámú, kisméretű gazdaság működtetésével tudták csak elérni, ami körülbelül a lakosság 30%-át igényelte. A „Zöld Forradalom” -nak is nevezett „2.0” az 1950-es évek végén kezdődött a műtrágyák, növényvédő szerek, valamint a hatékonyabb gépek megjelenésével, ami által megnövekedett a termelési potenciál és termelékenység. A „3.0” -nál a növények optimális fejlődéséhez szükséges igények kielégítése volt a cél, vagyis hogyan lehet növelni az agronómiai teljesítményt úgy közben a ráfordítások csökkenjenek. Ez az elképzelés megvalósítható volt az akkoriban megjelenő a precíziós megoldásoknak köszönhetően, mint például az automatikus kormányzás, érzékelés és szabályzás, távérzékelés, adatfeldolgozás. A 2010-es években kezdtek megjelenni a traktorokon, betakarító gépeken és egyéb eszközökön az olyan technológiák, mint a fedélzeti számítógép, automatizált kormányzás, mag-elhelyezés, permetezés, valamint a járművekbe beépített kommunikációs technológia. Ez a korszak a „4.0”, melyet „Smart Farming” -nak is hívnak az okos technológia alkalmazása miatt. „Ennek eredményeként a mezőgazdasági gép nemcsak egy eleme a komplett termelési rendszernek, hanem a legnagyobb adatgeneráló, megvalósítója az adatok alapján készített terveknek, térképeknek, ill. termelési modelleknek” [4]. Az internet és a „felhő” -rendszer segítségével lehetővé válik a nagy mennyiségű adat továbbítása és hálózatba juttatása a gazdaságon belülre (és gazdaságon kívülre is). Az előrejelzések szerint az „5.0” -nál már a robotika és a mesterséges intelligencia fog döntő szereppel bírni [4].

1990-es évek végén kezdődő magyarországi precíziós kutatásokat, a 2000-s években beinduló precíziós kutatási pályázatok segítették elő, melyek eredményei ma már felhasználhatók a gyakorlatban. Elmondható, hogy „e területen nincs lemaradásunk a

fejlett mezőgazdasággal rendelkező országokhoz viszonyítva, sőt számos vonatkozásban újszerűbb, olcsóbb és a gyakorlatban jobban megvalósítható fejlesztési eredményekről számolhatunk be” [3].

2.2. A precíziós gazdálkodás a gyakorlatban

Adott szántóföldi táblán nem egyformán vannak jelen a különböző környezeti tényezők. Például nem ugyanolyan a talaj tápanyagtartalma, gyomboritottsága stb., azonban bármiféle művelésnél a nem precíziósan gondolkodó gazdák csak táblaszintű technológiákat végeznek. Ebből kifolyólag egy táblán belül sokszor feleslegesen, vagy nem a konkrét táblarésznek megfelelően kerül a feladat elvégzésre. Ez utóbbi azért probléma, mivel a „termesztett növény közvetlen környezetében meglevő optimális életfeltételek határozzák meg a termés nagyságát” [3]. „A helyspecifikus (precíziós) gazdálkodás lényege, hogy a termesztett növény közvetlen környezetében mérje a terméskialakító tényezőket és ezeknek megfelelően végezze el a műveleteket, vagy kezeléseket” [3]. Ma már centiméter pontossággal és másodperc szintű adatfeldolgozási idővel tudunk egy-egy szántóföldi műveletet elvégezni. „Olyan precíz gazdálkodásra van szükség, amely képes felismerni a mezőgazdasági területeken belüli helyspecifikus változókat, és megfelelően módosítani a gazdálkodási stratégiákat, a jobb döntéshozatal érdekében [5]. Ez a technológia „lehetőséget kínál az adatok gyűjtésének és elemzésének automatizálására a pontosság érdekében a lehető legjobb döntés meghozatala szempontjából” [1].

„A precíziós mezőgazdaság három fő összetevője a technológia az információ és a menedzsment” [6]. Vagyis a gyakorlatban mindez úgy működik, hogy a megfelelő technológia képes azonosítani és számszerűsíteni a növény stresszt és a tápanyaghiányát stb. A kapott információkat fel lehet használni speciális térképek megjelenítésére/készítésére, és a térképen megjelenő információk segíthetik a gazdálkodókat a döntéshozatalban, valamint ezekből az adatokból kialakítható egy olyan rendszer, ami a helyspecifikus művelés alapjain nyugszik. Összeségében „a gazdálkodóknak képesnek kell lenniük a rendelkezésre álló adatok értékelésére,

hatékonyan kell használni a technológiát, és szilárd termelési és döntéshozatali döntéseket kell hozniuk” [1].

A globális helymeghatározó rendszer (GPS) a precíziós gazdálkodás legfontosabb eleme, elengedhetetlen a hozamtérképezéshez, rácsmintavételezéshez, változó sebességű alkalmazáshoz és egyéb precíziós műveletekhez. Ennek segítségével meghatározható a szántóföldi adatok pontos helye, a talajtípus, a kártevők gyomok előfordulását stb [1].

„A Földrajzi Információs Rendszer (GIS) egy olyan számítógépes eszközkészlet, amely lehetővé teszi a föld egy adott helyéhez vagy térbelileg feltérképezett területéhez kötött adatokkal való munkát [8]. Ez „lehetővé teszi több részletes adat grafikus megrajzolását, amely felhasználható döntéshozatalhoz” [1], és „információkat nyújthat a szántóföldi domborzatról, a talajtípusokról, a felszíni vízelvezetésről, a felszín alatti vízelvezetésről, a talajvizsgálatról, az öntözésről, a vegyszerkijuttatási arányokról és a terméshozamról. Az elemzést követően az információkat arra használjuk fel, hogy megértsük a különböző elemek közötti kapcsolatokat, amelyek egy adott területen a termést befolyásolják” [9].

A szenzorok a precíziós mezőgazdaság szintén elengedhetetlen elemei, amelyek adatokat gyűjtenek pl. a talajminőségről és a növények termékenységről/víz állapotáról stb. Ezek segítségével követni tudják a stresszviszonyokat, azonosítani tudják a kártevőket és a gyomokat, valamint nyomon lehet vele követni az aszályt, a talaj- és növényviszonyokat [10].

A távérzékeléssel információt szerezünk a földfelszínről anélkül, hogy kapcsolatba kerülnénk vele. Ez a föld felszínéről visszaverődő, vagy kibocsátódó energia rögzítésével történik. A rögzített információkat feldolgozzák és elemzik, amiből egy alkalmazásban használható térképet dolgoznak ki” [11].

A precíziós megoldások növelni képesek a hozamot mindezt úgy, hogy csökkentik pl. a túlzott műtrágya- és növényvédőszer-használatot [12]. De a túl sok adat részben áldás viszont részben átok is, főleg annak, aki ezt az adatmennyiséget nem tudja értelmezni megfelelőképpen. „Ezt az adattúlerhelést adatintegrációs eszközök, szakértői rendszerek és döntéstámogató rendszerek fejlesztésével lehet leküzdeni” [13]. Az adatok beszerzése és azok kiértékelésének módszere munkaigényes és költséges lehet (pl. talajmintavétel, majd az azt követő laboratóriumi elemzés) [14]. Bizonyos településeken előfordulhat, hogy nincs megfelelő internetkapcsolat vagy a kapcsolat minősége nem megfelelő, tehát fontos, hogy a hálózati lefedettség megfelelő legyen. „A felhőalapú számítástechnikának

is erősödni kell” [5]. Mindemellett rendkívül fontos a képzett gazdálkodók jelenléte. Az precíziós ismeretekhez való hozzájutás sokszor problémába ütközhet mivel „az aktív gazdálkodók nem biztos, hogy vissza fognak ülni az egyetem padjaiba, vagy be fognak ülni bármiféle oktatásra, ami több éven keresztül fog tartani. Nekik egyáltalán nem olyan képzésre van szükségük, mint amilyen képzésre az egyetemi hallgatóknak. Sajnos a döntéshozó 3-4 naposnál több ideig tartó tanfolyamra, precíziós előadásra nem tudja magát kiszakítani az üzleti folyamatokból, így ez lehet a járható út számukra” [15].

„A mezőgazdaság számára a precíziós gazdálkodás jelentheti a jövőt, hiszen egyszerre járhat a jövedelmek növelésével és a környezetterhelés mérséklésével. A precíziós gazdálkodás statisztikailag igazolható többletet termel hozamban, bevételben, eredményben, de nem azonnal. A többletjövedelem potenciál 20-50% között várható. A precíziós gazdálkodásra főként azért térnek át a gazdaságok, hogy tehermentesítsék a dolgozókat. Sok gazdálkodó azonban még mindig tart az új technológiával működő eszközök használatától, pedig a mezőgazdaságban is megkerülhetetlen lesz az informatika alkalmazása. A technológia alapvetően drága, még nem elterjedt, sőt a gazdák a fokozatosság elvét követve csupán néhány technológiai elemet használnak, ráadásul az óvatosság jegyében a technológia mezőgazdasági területük csak egy részére terjed ki. A gazdaságoknak tehát meg kell tanulni a korábbinál precízebben gazdálkodni, nem csak a termőföldön, hanem fejben is” [2].

2.3. GNSS

2.3.1. GNSS szerepe a precíziós gazdálkodásban

„A GNSS műholdak rendszere, melyek a világűrben hely- és időmeghatározási adatokat tartalmazó jeleket továbbítanak a GNSS-vevőkészülékekhez. A GNSS technológián alapuló helymeghatározás lényege, hogy a műholdak pozíciója ismert, azok adott időpontban ismert pontoknak tekinthetők egy meghatározott vonatkoztatási rendszerben. A navigációs adatokat a mesterséges holdak maguk sugározzák ismert helyzetű földi pályakövető állomásokhoz. A GNSS vevő meghatározza a távolságot maga és néhány,

szimultán módon észlelt műhold között, majd ezen távolságok és a műhold-pozíciók ismeretében a vevő helyzete adott vonatkoztatási rendszerben kiszámítható” [16].

„A helyspecifikus mezőgazdaság nemcsak azt jelenti, hogy a mezőgazdasági gép pozícióját határozzuk meg, hanem azt is, hogy a különböző érzékelőkkel gyűjtött adatok pontosan mely koordináták által meghatározott helyről származnak. Így a szükséges beavatkozások meghatározását követően, visszatérve az adatgyűjtés helyére, pontosan az adott helyen végezzük el a szükséges műveletet. Az adatokat akár valós időben, akár utólag is feldolgozhatjuk. A precíziós mezőgazdaság elsődleges célja a térben és időben megfelelő művelés megvalósítása, ezért a helymeghatározás pontossága elsődleges feladat. A GPS mérés fontos jellemzője, hogy mozgás közben is végezhető, nemcsak álló helyzetben. A statikus mérés során a vevők mozdulatlanok, legalábbis a Földhöz, a koordinátarendszerhez képest. Ha valós időben végzünk fázismérésen alapuló kinematikus mérést, akkor azt RTK-nak nevezzük (RTK=Real Time Kinematic). Ezzel már mechanikus növényápolás, vetés, növényvédő szerek, illetve műtrágya kijuttatása is megoldható a jelenlegi manuális (kézi irányítású) pontossággal. Az RTK egy műholdas pozicionáláson alapuló, valós idejű helymeghatározási rendszer. A rendszer alapja, hogy egy ismert pontban levő bázisállomás az általa látható műholdakon kívül egy mozgó gépre telepített GPS vevővel van kapcsolatban és egy úgynevezett „differenciális méréssel” éri el ezt a nagy pontosságú korrekciós jelet, amelyet használhatunk a különböző szántóföldi műveletek elvégzése során” [17].

2.3.2. Hazánkban elérhető szolgáltatások, technológiák és azok alkalmazhatósága az egyes mezőgazdasági műveleteknél

A precíziós gazdálkodásnál használt szoftverek (az erőgépen lévő monitor-szoftver, illetve a referenciaállomások szoftvere) jelenleg leginkább a GPS és Glonass rendszereket ismerik és támogatják, szinte kivétel nélkül nem vagy-vagy, hanem mindkét rendszert. Sok vevőben már megjelent a Galileo is, és feltételezem, hogy ennek a vétele is teljesen általános lesz. Kiegészítő rendszerek tekintetében mind a különböző műholdas, mind a földi kiegészítő rendszerek elérhetők. A cél elsősorban a helymeghatározás pontosságának (illetve a rendelkezésre állás) növelése. A leginkább használatos

kiegészítő szolgáltatás az "RTK pontosságú" helymeghatározás, vagyis ahol a helymeghatározás pontossága 2-3 cm alatti. A pontosság mértékét a végzett művelet határozza meg. A navigáláshoz elegendő a GNSS rendszer alappontossága kiegészítő rendszerek nélkül (de ez nem is kimondottan mezőgazdasági felhasználási terület), a további műveleteknél (pl. vegyszerezés, műtrágyázás, betakarítás) már deciméter, a további műveleteknél (pl. sorközművelés, vetés) már centiméteres pontosság szükséges. A legfontosabb GNSS kiegészítő rendszerek a különböző RTK rendszerek, melyekből több is elérhető. Az első ilyen 2002-től elérhető a FÖMI kezelésében. 2014-ben még az AXIÁL Kft. is a GNSSnet.hu szolgáltatást kínálta, majd kialakította saját hálózatát. Az AXIÁL mellett a másik legismertebb a KITE RTK hálózata, amely régebbi és URH rendszerű (míg az AXIÁL-é /maxiNET/ mobilhálózaton keresztül biztosítja a kiegészítő információkat). Persze sok más gyártó és egyéb kereskedői hálózatok is elérhetők.

3. PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS BEVEZETÉSÉNEK TAPASZTALATAI A CÉGCSOPORTUNKBAN

3.1. Cégek tevékenységének, telephelyeinek bemutatása

A cégcsoport részei a következők: az Agro-Centrál Bt. egy műtrágya- és gabonakereskedelemmel foglalkozó vállalkozás, mely a termelő cégektől felvásárolja a terményt és azt egy harmadik fél részére értékesíti, mellé tartozik az Agro-Centrál Trade Kft., ami növényvédőszer és vetőmag kereskedelemmel foglalkozik, ő látja el input anyagokkal a termelő cégeket melyek a Kapostáj Zrt. kivételével csak növénytermesztéssel foglalkoznak. Az Agro-Vid Kft. (Nemesvid), a Gea Kft. (Drávaszerdahely), a Kapostáj Zrt. (Kaposvár-Toponár) és a Zselici Mg. Zrt. (Szenna) mint termelő és szolgáltató cég tartozik a csoporthoz. A csoport tagjai egymással együttműködnek, mind anyagbeszerzés és értékesítés esetén, de különböző mezőgazdasági munkafolyamatok során, illetve a kampányidőszakban is besegítenek egymásnak. Mindegyik farm megpályázta a „Mezőgazdaság digitális átállásához kapcsolódó precíziós fejlesztések támogatása” felhívást, mely lehetőséget nyújt számukra a precíziós gazdálkodáshoz vezető úton elindulni.

3.1.1. Agro-Vid Kft.

Társaságunk Somogy-Zala megye határán, kedvezőtlen adottságú területen (17 Ak/ha alatti), mintegy 500 hektáron gazdálkodik. A jelenlegi tulajdonosi család birtokába 1996-ban került. Kizárólag növénytermeléssel, kisebb mértékben mezőgazdasági szolgáltatással foglalkozunk. Főbb növényeink a búza, árpa, repce. E területek megmunkálásához a jelenlegi gépi kapacitások nem elegendőek, jelentős mértékű és költségvonzatú- külső szolgáltatásra kényszerülünk, s ezért válik szükségessé a jelenleg tervezett kapacitást- és korszerűséget növelő fejlesztés. Ezek mértékénél, figyelemmel a

termelési értékünk nagyságára, a kockázati tényezőre - árbevétel s fejlesztési költségek aránya - csak a legszükségesebb kiadásokra szorítkozunk.

A jelenleg használatunkban lévő eszközeink közül a RAUCH AXIS M.30.2 függesztett műtrágyaszóró, valamint a JD M 732 vontatott permetező tartalmaz olyan elemeket, melyek precíziós művelést tesznek lehetővé. A CASE IH LB traktorunk „felokosítással” precíziós művelésre alkalmassá tehető, hogy a már meglévő és differenciált kijuttatásra képes munkaeszközhöz kapcsolható legyen. A meglévő munkaeszközeinkhez, illetve a beszerezni kívánt vetőgéphez olyan teljesítményű traktort kívánunk beszerezni, mely felszereltségénél fogva alkalmas a precíziós művelésre, és képes teljesítményben a meglévő (és vásárolt) eszközállománnyal a nagyobb napi teljesítményre. A precíziós gazdálkodás alkalmazása terén tehát az állapítható meg, hogy csak részben rendelkezünk az alkalmazáshoz szükséges eszközökkel, pillanatnyilag e művelési mód gazdaságunkra nem jellemző, csak a tervezett fejlesztések, és szolgáltatások révén teremthetjük meg e művelési mód feltételeit.

A gazdaságban megtermelt termékeink – melyek előállításában a precíziós gazdálkodásnak csak mérsékelt szerepe van – értékesítése biztosított. Termékeink közül a mintegy 250 hektáron termelt búza, a 120 hektáron termelt repce, 70 hektáros napraforgó, valamint a 60 hektáron termelt árpa és cirok piaca biztosított, a kalászos gabona, repce, árpa és cirok esetében 3 éves értékesítési szerződéssel rendelkezünk. A hibrid vetőmag-előállításban 2021 évtől – egy kisebb területen – az AGROMAG Kft-vel állunk szerződéses kapcsolatban, a termék iránti kereslet biztos piacot jelent e termékünkre.

A precíziós pályázat keretében 1 db IH Case traktor digitális fejlesztését tervezzük – RTKP 4640 műholdvevő szett – mellyel alkalmas lesz a térben és időben differenciált munkavégzésre 2,5 cm pontossággal. Az automatakormányzás, aktív munkagépkezelés, szakaszvezérlés, ISOBUS-os kapcsolat lehetővé teszi, hogy a kiegészítő információk (hozamterkép, differenciált tápanyag kijuttatási terv) megléte után a precíziós művelés lehetősége teljessé váljon. A JD 8 R 280 traktor helyspecifikus, precíziós munkavégzésre alkalmas, a meglévő munkagépek és a megvásárolt vetőgép működtetésével a precíziós művelés lehetősége kiszélesedik. Ez utóbbi munkaeszköz a HORSCH Pronto 6 DC vontatott gabona vetőgép 6 m munkaszelességű, traktorfülkéből vezérelhető gép, szakaszoló elektronikával a rávetés jelentősen csökken az ISOBUS által táblán belül

differentiálható a vetőmag mennyiség. Alkalmazásával csökken a táblán belüli menetszám. A 400-tól 500 ha-ig a szolgáltatás jellegétől függően - igénybe veendő-precíziós gazdálkodási csomag (gépüzemeltetési tanácsadás, adatelemzés, vetőgép diagnosztika, talajmintavétel, differenciált tápanyag- és vetés előírás) olyan agrármenedzsment stratégia kialakítását teszi lehetővé, mely magában foglalja a tervezéstől a megvalósításon át az eredmények kiértékeléséig terjedő időszakot. Ezen szolgáltatások támogatják az időbeli, térbeli és egyedi adatok gyűjtését, elemzését.

A precíziós gazdálkodás által elérhető környezeti terhelés-csökkenés az e területet érintő igénybeveendő szolgáltatások rendelkezésre állásától (pl. kijuttatási tervek), valamint a precíziós munkavégzésre alkalmas eszközök használati arányától függ. Így a műtrágya, a tervezett vásárolandó szervestratégia-felhasználás aránya és a talajvizsgálati eredmények adta információk figyelembevétele kedvező környezeti hatással jár. A műtrágyafelhasználás területén ezen eljárások (pl. nincs rászórás) mintegy 7 %-os költségcsökkentést eredményezhet. A talajvizsgálati eredményeken alapuló művelési mód, tápanyagutánpótlás, a talajállapotot javító szervesanyag-kijuttatás, a zöldtrágya, a szárbontó és mikrobiológiai készítmények alkalmazása - a harmonikus tápanyagutánpótlás - alapvetően környezetjavító hatással bír. A tervezett vetőgép által lehetőségünk lesz mind a zöldítés, mind a kalászos gabonák direkt vagy csökkentett menetszámmal történő elvetésére. A traktorokra szerelt digitális automata kormányzás által és a hozzájuk kapcsolt ISOBUS-os eszközök (permetező, műtrágyaszóró) segítségével biztosított lesz a „ráfedés” mentes kijuttatás a növényvédelem és a tápanyag utánpótlás terén. A differenciált műtrágyaszórástól pedig mintegy 5 %-os költségcsökkenést várunk. További megtakarítás érhető el a menetszámok csökkenésével, ami évi mintegy 5000-6000 liter üzemanyag megtakarítást jelenthet.

Figyelemmel a projekt keretében beszerzendő, a precíziós gazdálkodás feltételeit javító, illetve megteremtő eszközök időbeli rendelkezésre állására, úgy ítéljük meg, hogy a tervezett, mintegy 400 ha-os felületen a precíziós gazdálkodást a gyakorlatban a 2022-as évtől tudjuk alkalmazni. Ekkor áll rendelkezésre az új 280 LE-s traktor, mellyel már megfelelően tudjuk biztosítani a több funkciót igénylő, meglevő precíziós művelésre alkalmas munkagépek működtetését. 2023-tól s részben 2024. évtől kezdődően állhat rendelkezésre minden olyan gép (2023) és a szolgáltatóktól származó információ, mely komplex egységet képez, s alapot nyújt arra, hogy az eszközök adta technikai lehetőségek

és a „tudás” megléte egységben szolgálja a termelést. Ezen egységben kezelt adatok alapján olyan elemzések készülnek, amelyek révén a vetés-tápanyaggazdálkodás-növényvédelem terén komplex gazdálkodási javaslat készül. Az agrometeorológiai állomás előrejelzéssel segíti a szükséges beavatkozásokat, a szerhasználatot – ebből adódóan is a környezet megóvását. Az elkövetkező 5 évben az összes rendelkezésre álló eszközt és a folyamatosan érkező információt szeretnénk integrálni és számítógépes rendszerbe gyűjteni, mely lehetővé teszi a precíziós gazdálkodási rendszer gazdaság szintű üzemelését. E komplex működési gyakorlatot kívánjuk lényegében az 5 évet követő időszakban is fenntartani, ugyanis a bevont területek növelésének lehetősége korlátozott (földhasználati lehetőségek, bérlet).

A projekt megvalósulását-illetve a gyakorlati alkalmazásának kezdetét a 2022-es évre tehetjük, ekkor áll rendelkezésre a beszerzendő új eszköz (felokosítás is) melyek a jelenleginél magasabb szinten teszik lehetővé a precíziós gazdálkodást, illetve érkehetnek a szolgáltatások révén azok az információk, melyek a technológiában már figyelembevehetők. Ezen időszakra tehető az új traktor és a precíziós művelésre már alkalmas vetőgép együttes használata, kihasználva a precíziós művelés előnyeit. 2023-ban a talajmintázás történik, elkészülnek a tápanyaggazdálkodással kapcsolatos szaktanácsok, s erre alapozva a differenciált anyag-kijuttatási tervek. Ezen időszak után 2024. évtől a rendszer egészének a működése is lehetővé válik. Ekkor a vetéstől a betakarításig felmerülő összes munkafolyamat eredménye értékelhető lesz, s a vállalt területen a technológiai folyamatok, s az ezekhez kapcsolódó információk komplex egységet fognak képezni.

3.1.2. Gea Kft.

Vállalkozásunk 1992-ben alakult magyar családi vállalkozásként. Fő tevékenységünk a növénytermesztés, mintegy 960 ha területen gazdálkodunk Drávaszerdahely körzetében, mely keretében kalászos gabonát, kukoricát, repcét, szóját és hibrid napraforgót termelünk. Az éves árbevételünk 15-20%-át a kalászos- és szójavetőmag előállítás adja. Ezen felül a környék kisebb mezőgazdasági vállalkozásainak végzünk szolgáltatást integrációs jelleggel. A szántóterületünk átlagos AK értéke 18 AK/ha átlagos táblaméret

40 ha. Vetésforgónkban az őszi vetésű növények (kalászos, repce) aránya 50-60%. Éves kibocsátásunk kalászosokból 1500-2000 tonna (ebből vetőmag 300-400 tonna), repceből 500-600 tonna, kukoricából 2000-2500 tonna, szója körülbelül 300 tonna. Alkalmazottak száma 8 fő. Saját szárítóval rendelkezünk, terménytároló kapacitásunk 8000 tonna. Vállalkozásunk eredményességi és pénzügyi vonatkozásban is stabil nemcsak a bázis évek viszonylatában.

A használatunkban lévő gépek, munkaeszközök közül 1db RAUCH Axis M (2019) műtrágyaszóróval rendelkezünk mely alkalmas precíziós, differenciált inputkibocsátásra. Használatunkban lévő traktorok Zopp Pilot rendszerrel rendelkeznek. Ezek együttese lehetővé tették eddig, hogy 10-30 cm pontossággal „átfedésmentes” legyen a talajművelés, műtrágyaszórás, de így nem alkalmas a rendszer a pontos szemenkénti vagy sűrűsoros vetésre, valamint a táblán belüli differenciált inputanyag kijuttatásra, ami alapja a precíziós gazdálkodásnak. Cégünk rendelkezik 2 db betakarítógéppel (JD W650, JD W650i) helyspecifikus automata kormányzás nélkül. A traktorok, betakarítógépek RTK alapú kormányzása és vezérlése, az ehhez kapcsolódó ISOBUS-os munkaeszközök, mint precíziós gazdálkodás alapeszközei lehetővé teszik számunkra a 2,5 cm pontosságú munkavégzést az adott szántóföldi parcellákon. Egyrészt a precíziós talajmintavételre alapozva, térben és időben megismételhető, differenciált inputkibocsátással összességében növelni, illetve táblán belül homogenizálni tudjuk a termésátlagainkat. Másrészt a pontosabb átfedésmentes munkavégzés által csökkenteni tudjuk az inputok, gázolaj, üzemóra költségeket, ezáltal csökkentve a környezeti terhelést. A gépekre szerelt RTK alapú infokommunikációs eszközökből kinyert adatok (kijuttatott mennyiségek, hozamtérkép stb.) megkönnyítik a jövőben a digitális adatszolgáltatást, adminisztrációt és szoftverek segítségével a cégen belüli elemzést, gyors döntés előkészítést.

A vállalkozásban megtermelt termékeink értékesítése terén tradicionális kereskedelmi partnereink vannak, melyeknek ISCC beszállítói vagyunk pl. KITE Zrt. (olajosnövények, szója), Agro-Centrál Bt. (gabonafélék olajosnövények, vetőmag), AGROMAG Kft. (hibridnapraforgó) Mg. Produkt Kft. (gabonafélék), Saaten-Union (kalászos vetőmag). Az AGROMAG Kft-vel hibrid vetőmag-előállítással állunk szerződéses kapcsolatban, a termék iránti kereslet hosszútávú biztos piacot jelent részünkre. A tervezett precíziós beruházási projekt lehetőséget teremt részben arra, hogy az Agromag Kft-vel való együttműködésünk tovább bővítsük volumenében. Lehetőségünk lesz ezáltal új

partnereket keresnünk a hibridkukorica területén is. A térben és időben differenciált vetés nélkülözhetetlen az apa-anya vonalak vetésénél. A precíziós gazdálkodás által javítani tudjuk nemcsak a növénytermesztési hozamainkat, hanem mindemellett a búza, HO napraforgó beltartalmi paramétereit tovább javítva ezzel a piaci lehetőségeinket. Mindemellett megnyílik a lehetőség, hogy új piacokat, partnereket keressünk a kalászos, aprómag, szemescirok vetőmagelőállítás, más élelmiszeripari növények (pl. Waxy kukorica, Omega napraforgó) termelés területén. Az őszi búza, kukorica, repce esetében 3 éves értékesítési szerződéssel rendelkezünk az Agro-Centrál Bt.-vel.

A projekt során a tevékenységeink komplexitása érdekében tervezzük a meglévő erőgépparkunk korszerűsítését 1db JD6175R típusú traktor beszerzésével. A traktor prémium kivitelű, automata kormányzású (RTKP 4640 műholdvevő szett) 175 LE-s, 4 pár hidraulika csatlakozóval ellátott. A traktor specifikációja révén alkalmas a térben és időben differenciált munkavégzésre 2,5 cm pontosságú, ISOBUS-os munkavégzésre, kommunikációra. Az ajánlat része a komplett ápolókerék garnitúra is. A projekt fontos eleme az 1 db Kverneland U-Drill 6001 ISOBUS mulch vetőgép. A vetőgép 6 m-s munkaszélességű, 48 soros szakaszoló elektronikával ellátott direktvetőgép. Magtartálya 4350 l-s, 1-380 kg/ha mag elvetésére alkalmas. Traktorfülkéből vezérelhető, a szakaszoló elektronikával a rávetés drasztikusan lecsökken, a táblán belül differenciálható a vetőmag mennyiség, digitálisan dokumentálva. A vetőgéppel csökken a környezeti terhelés, a technológián belüli menetszám. A beruházással az elavult JD740A hagyományos vetőgépünk cseréjét tervezzük. A projekt harmadik eleme 1 db JDM740i/24 vontatott permetező. A permetező 24m munkaszélességű, Boomtrac automata keretszintezővel, szakaszoló elektronikával és ISOBUS rendszerrel ellátott. Illeszkedve a precíziós gazdálkodás komplexitásába. JDM740i/24 permetezővel a meglévő elavult Huniper 3000 eszközünket cseréljük le. Negyedik eleme a csomagnak 2 db RTKP 4640 műholdvevő szett (SF 6000 muholdvevo, 869 MHZ antenna, GEN4 4640 monitor). A szettel alkalmasak lesznek a kombájnaink (JD W650, JD W650i) automata kormányzással térben és időben 2,5 cm pontossággal, hozamtérképezésre. Az új generációs GEN4 4640 11 színes érintőképernyős monitor új tulajdonsága az automata sorvezetésre, kamera alapú kormányzásra, automata táblavégi fordulásra, 32 GB memória. Az RTK szettek által valós idejű napi szintű táblára adaptált, pontosan mért műszaki és agronómiai teljesítményeket kapunk.

A tervezett fejlesztés Kverneland U-Drill vetőgépe által lehetőségünk lesz mind a zöldítés mind a kalászos gabonák direkt vagy csökkentett menetszámmal történő elvetésére. A zöldítés (szervesanyag beforgatás) mellett a szántás nélküli csökkentett menetszámú műveléssel 2-5 éven belül javul a talajszerkezet (porosítás), zöldítéssel együtt javulni fog a talajélet, szervesanyagtartalom (humusz%). Az erőgép(ek)re szerelt digitális automata kormányzás által és a hozzájuk kapcsolt meglévő ISOBUS-os eszközök (JD 740i permetező, műtrágyaszóró) segítségével biztosított lesz a „ráfedés” mentes kijuttatás a növényvédelem és tápanyagutánpótlás terén. Birtokszerkezetünk alapján várhatóan ezen a téren 8-10%-kal csökken az inputos (műtrágya, növényvédőszer) környezeti terhelés, javul a versenyképesség. A differenciált műtrágyaszórástól további 5% megtakarítást remélünk. A projektben tervezett erőgép(eink) RTK rendszerrel történő fejlesztésén keresztül minden munkaműveletünk esetén drasztikusan csökken a „ráfedés”. Ezáltal érezhetően körülbelül 5%-kal csökkenni fog a munkaműveletek üzemórája, ami szintén pozitív tényező a környezeti terhelés szempontjából. A felsoroltokat figyelembe véve az erőgép korszerűsítéssel, kombájnok digitalizációjával és a már meglévő (intelligens- ill. klasszikus) eszközeink használatával összeségében mintegy 8-12 % üzemanyag megtakarítást remélünk. Ez évi 8000-10000 l gázolaj megtakarítást jelent.

A projekt megvalósítása lehetőséget teremt számunkra a versenytársakhoz való közelítésre, felzárkózásra belföldi és európai viszonylatban. Adottságaink miatt (domborzat, AK Sellye-Siklói térség stb.) eleve hátrányunk van már a Dél-Dunántúli régió belül is. A fejlesztés által kapacitásaink javulnak egyrészt a JD W650 kombájnok által 10-15%-kal a napi területteljesítményünk az aratási kampány során. Másrészt többek között JD6170R (műtrágyaszórás, permetezés) traktornak is köszönhetően a pontos csatlakozás révén a napi területteljesítményünk nőni fog (5-10%), lerövidülnek a kampányidőszakok. A szélsőségesebbé váló klimatikus viszonyaink miatt létkérdés, hogy a vetési és betakarítási kampányainkat maximum 10-14 nap alatt el tudjuk végezni optimális időben és minőségben. A projekt másik jelentős összhatása költség-árbevétel viszonylatában lesz. Árbevétel oldalon a termesztés- és agrotechnikai fejlesztéseket ötvözve a precíziós tápanyaggazdálkodással a kalászosoknál 5-8 év alatt 1,0 t/ha-os termésátlag növekedést várunk Nyugat-Európai tapasztalatok alapján. Ezáltal 15-20%-kal növekedhet a jelenlegi értékesítési volumenünk ezen részterületen. A vetésforgónkat figyelembe véve szükségszerű az új piacok keresése. A projekt megvalósítása után jobb

lehetőségeink lesznek akár a vetőmag előállítás (hibridkukorica, szemescirok) akár az élelmiszeripari növények termelése terén (Omega 3,6 napraforgó, Waxy kukorica).

A projekt keretében figyelemmel a precíziós gazdálkodás feltételeit javító, illetve megteremtő- eszközök, szolgáltatások időbeli rendelkezésre állására, a precíziós gazdálkodás részelemeit 2022-ben, komplexen 2023-tól mintegy 900 ha-os felületen tudjuk elkezdni. Jövőre az RTK szettek által térben és időben valós idejű differenciált munkaműveleteket tudunk végrehajtani az erő- és munkaeszközeinkkel. 2022 tavaszára elkészülnek a digitalizált táblatérképek. A precíziós talajmintavételek elkészültével 2022 őszétől már differenciáltan juttathatjuk ki a műtrágyát. Lehetőségünk lesz a differenciált őszi vetésre is 2022 őszén. A PGR, MyJD szoftverek, valamint a meteorológiai állomás segítségével elkezdődhetnek az adatgyűjtések, adatfeltöltések, elemzések. A 2022. évtől a W650 kombájnaink hozamtérképeivel elsődlegesen kontrollálhatjuk a precíziós tápanyag gazdálkodást, differenciált vetést. A komplexitást akkor lesz teljes, ha legkésőbb 2023 tavaszától rendelkezésünkre fog állni az új JD740i permetező. A 2024-re egy komplett vállalatirányítási rendszer használói lehetünk naprakészen. Az első öt évben tervezett beruházás a szemenkéntvetőgép cseréje valamint 1 db optikával felszerelt ISOBUS-os sorközművelő eszköz beszerzése mely alkalmas lesz folyékony műtrágya kijuttatására is. Az 5-10 éves ciklusban lehet lehetséges az egyéb beruházási terveink mellett a sávos művelés bevezetésére. A sávos művelési technológia lételeme a térben és időben differenciált valós idejű munkavégzés.

A precíziós gazdálkodás segítségével a táblák termőképessége, tápanyag-ellátottsága alapján okszerű inputanyag-gazdálkodás végezhető, ezáltal inputanyag megtakarítás mellett hozamnövekedés várható. Az erő- és munkagépek adatgyűjtő- és továbbító eszközeinek segítségével a kapacitások tervezhetőek. Első lépés, 2022 I. félév végéig, a szolgáltató partnerünk segítségével táblák georeferált határvonalának és a parcellák NDVI termőképességének elkészítése, management zónák kialakításra, precíziós talajminta vételezés. Az agrometeorológiai állomás kihelyezése, beüzemelése. A PGR, My JD program alapadatainak feltöltése (parcellák, gépek, eszközök stb.). Gépkezelők, adminisztratív dolgozók, menedzsment képzése az eszközök, szoftverek használatára. A gépekben lévő adatgyűjtő- és továbbító eszközök segítségével az adatgyűjtés megkezdése. Második lépés, 2022 II. félév – 2023 I. félév, a korábban kialakított management zónákban georeferált talajmintázása, a laborvizsgálatok után a differenciált

szemléletű tápanyag- és vetőmag szaktanácsok elkészítése táblánként Hozamtérképek kiértékelése a precíziós tápanyag gazdálkodás függvényében. A gyűjtött adatok elemzése, következtetések levonása, gépkapcsolatok helyes beállítása, kapacitás-tervezés. Harmadik lépés, 2023 II. félév, a hozam és meteorológiai adatok elemzése, hozzárendelése tápanyag-gazdálkodási tervekhez, a tervek a hozam adatok általi történő 2023/2024 gazdasági év viszonylatába. A PGR vállalatirányítási rendszer naprakész használata.

3.1.3. Kapostáj Zrt.

Vállalkozásunk a 2001.évi részleges átalakulás révén jött létre. A 2020 előtti években a tulajdonosi szerkezet lényegesen megváltozott, jelenleg 2 fő meghatározó tulajdoni részesedéssel rendelkezik. Évente mintegy 1400 ha területen gazdálkodunk, fő tevékenységünk a növény- és állattenyésztés, mely keretében kalászos gabonát, kukoricát, repcét, cukorrépát, szóját termelünk. Az utóbbi 4 évben hibrid napraforgó előállításával is foglalkozunk. Ezen túlmenően az állattenyésztés tömegtakarmány szükségletét is e területek biztosítják mintegy 130 ha területen. A szántóterületünk átlagos AK értéke 24 AK/ha, átlagos táblanagyságunk 65 ha. Állattenyésztési tevékenységként szarvasmarhatartással foglalkozunk, melyet a Zimány községben lévő 500-as tehénlétszámmal működő telepünkön folytatunk. Éves kibocsátásunk búzából 2000-2100 tonna, repceből 900-1100 tonna, kukoricából 1100 tonna.

A jelenleg használatban lévő precíziós munkavégzésre alkalmas-eszközeink közül a JD 4730-as önjáró permetezőgép segíti legnagyobb mértékben a precíziós gazdálkodás adta előnyök kihasználását. Ennek leváltása az amortizálódás miatt szükséges az új géppel. Az SF 1 műholdvevővel, valamint hidraulikus automata kormányzással rendelkező gép a gazdaság egész területén biztosítja az előírt technológiának megfelelő, pontos és költségtakarékos permetezést, s ezen túlmenően jelentős szolgáltatást is végez a környező – általában kisebb gazdaságoknak. A JD 8345 típusú traktorunk RTK-val, SF 3 jellel, hidraulikus automata kormányzással rendelkezik, s a Horsch Pronto vetőgéppel, valamint a RAUCH Axis M műtrágyaszóróval való ISOBUS kapcsolat lehetővé teszi a nagy pontosságú vetést-szakaszolást és műtrágya kijuttatást. Az IH Puma 140 traktor ISOBUS-

os kapcsolattal RTK vevővel és automata kormányzással rendelkezik, melyhez a Kverneland Optima V szemenkénti vetőgép kapcsolható precíziós munkavégzésre. Az RTK-val felszerelt gépekre jelkibocsátási szolgáltatási szerződéssel rendelkezünk.

A gazdaságban megtermelt termékeink, melyek előállításában a precíziós gazdálkodásnak már jelenleg is szerepe van, illetve e projekt keretében ezt fejleszteni is kívánjuk- értékesítése biztosított. A fejlesztés e tekintetben a differenciált tápanyag utánpótlásra, a pontos és költségtakarékos növényvédelemre irányul, az eddigi eredmények megtartása mellett. Termékeink közül a mintegy 400 hektáron termelt kukorica(silókukorica), közel 300 hektáron termelt repce, ugyancsak 400 hektáron termelt búza, a 100-110 hektár napraforgó és a 65-70 hektár szója termesztés egyes munkaműveleteinek precíziós elemekkel történő kiegészítését tervezzük. A felsorolt árunövényeink piaca biztosított, a kalászos gabona, kukorica, repce esetében 3 éves értékesítési szerződéssel rendelkezünk. A hibrid vetőmag-előállításban az AGROMAG Kft.-vel állunk szerződéses kapcsolatban, a termék iránti kereslet biztos piacot jelent e termékünkre.

A projekt keretében 1 db 340 LE NEW-Holland T.8.410, hely specifikus, illetve precíziós munkavégzésre alkalmas traktort kívánunk megvásárolni, mely automata kormányzással, ISOBUS kábelezéssel, Inelli View 12 monitorral rendelkezik. Felhasználási területe a már meglévő hasonló felszereltségű traktor mellett a technológiai szükségszerűségnek-időbeliség-megfelelő kapacitás biztosítása (rövid idő alatti vetés 700 ha-on). Ezek mellett az ISOBUS-os kapcsolat révén a vetés, tápanyagutánpótlás területén is alkalmazható attól függően, hogy a talajvizsgálattal kapcsolatos szolgáltatás révén igénybe veendő-információk a projekt megvalósítási időszakában mikor állnak rendelkezésre. A VEDERSTAD TEMPO 6 soros pneumatikus szemenkénti vetőgép alkalmas ISOBUS-on keresztül a traktor termináljával kommunikálni, szakasz-vezérlésre, a differenciált vetésre ill. a soronként eltérő tőszám vetésére. Felszereltsége a hidraulikus hajtás, radar Gatewag + E-Control vezérlő rendszer, hidraulikus szárny mozgatás. Alkalmazási területe a mintegy 700 ha-os kukorica-szója-napraforgó vetésterülete. A JD 6170 M meglévő traktorunk felokosítása RTK U 4640 SF6 Prem-JD RTK csomag) STAR Fire 6000 műholdvevővel, érintőképernyős kijelzővel, Auto Trac Universal 300 kormányforgatóval kerül beszerzésre, mely alkalmassá teszi a vetés,

műtrágyaszórást precíziós módon történő elvégzésére. A CLASS Lexion 660 kombájnn hozamtérkép megjelenítésére alkalmassá tétele biztosítani fogja, hogy a vetés-tápanyagutánpótlás és a hozamok közötti összefüggés kimutatható legyen, s a precíziós technológiával a beavatkozás lehetősége fennálljon. A DAMMAN TRAK DT 2400 önjáró permetező RTK kormányzással, GPS szakaszolással, légrásegítő kerettel, helyspecifikus kijuttatással, állítható has-és nyomtávolsággal a már meglévő, de elhasználódott (10 éves) gépet pótolja, magasabb korszerűséggel.

A precíziós gazdálkodás által elérhető környezeti terhelés-csökkenés az e területet érintő igénybe veendő szolgáltatások rendelkezésre állásától (pl. kijuttatási tervek), valamint a precíziós munkavégzésre alkalmas eszközök használati arányától függ. Így a műtrágya szerves trágya- hígtrágya-felhasználás aránya és a talajvizsgálati eredmények, valamint a hozamtérképes információk összhangban való alkalmazása, illetve figyelembevétele lényeges környezeti hatással jár. A műtrágya felhasználás területén ezen eljárások (pl. nincs rászórás) mintegy 7 %-os költségcsökkentést eredményezhet. A talajvizsgálati eredményeken alapuló művelési mód, tápanyag utánpótlás, a talajállapotot javító szervesanyag-kijuttatás, a zöldtrágya, a szárbontó és mikrobiológiai készítmények alkalmazása - a harmonikus tápanyag utánpótlás - alapvetően környezetjavító hatással bír. A precíziós művelés későbbi időszakában (permetező 2023-as beszerzése után) – a meglévő szoftverek segítségével, a differenciált permetezéssel elérhető az, hogy a területek 25 %-án gyomirtószert nem kell használni s ez ha-ként 2.000-2.500 Ft megtakarítást eredményez a kedvező környezeti hatáson túlmenően. Az egyes művelőeszközök menetszámainak optimalizálásával a rávetések kiküszöbölhetőek, a megfelelő tőszám beállításával 12-13 %-os költségcsökkentés érhető el, ideértve az üzemanyag megtakarítást is.

Figyelemmel a projekt keretében beszerezendő a precíziós gazdálkodás feltételeit javító, illetve megteremtő eszközök időbeli rendelkezésre állására, úgy ítéljük meg, hogy a mintegy 700 ha-os felületen a precíziós gazdálkodást a gyakorlatban a 2023-24 -es évtől tudjuk alkalmazni. Ekkor áll rendelkezésre az új önjáró permetező, mellyel már megfelelően tudjuk biztosítani a precíziós több funkciót igénylő feladatok teljesítését. Ezen időponttól kezdődően állhat rendelkezésre minden olyan – a szolgáltatóktól származó információ, mely komplex egységet képez, s alapot nyújt arra, hogy az eszközök adta technikai lehetőségek és a tudás megléte egységben szolgálja a termelést.

Ezen egységben kezelt adatok alapján olyan elemzések készülnek, amelyek révén a vetés-tápanyaggazdálkodás-növényvédelem terén komplex gazdálkodási javaslat készül. Az agrometeorológiai állomás előrejelzéssel segíti a szükséges beavatkozásokat, a szerhasználatot – ebből adódóan is a környezet megóvását. Az elkövetkező 5 évben az összes rendelkezésre álló eszközt és a folyamatosan érkező információt szeretnénk integrálni és számítógépes rendszerbe gyűjteni, mely lehetővé teszi a precíziós gazdálkodási rendszer gazdaságsszintű üzemelését. E komplex működési gyakorlatot kívánjuk lényegében az 5 évet követő időszakban is fenntartani, ugyanis a bevont területek növelésének lehetősége korlátozott (földhasználati lehetőségek, bérlet) illetve az adott rét-legelő-lucernaterületek is korlátot jelentenek.

A projekt megvalósulását, illetve a gyakorlati alkalmazásának kezdetét a 2022-es évre tehetjük, ekkor áll rendelkezésre a beszerzendő új eszközök (felokosítás is) melyek a jelenleginél magasabb szinten teszik lehetővé a precíziós gazdálkodást, illetve érkehetnek a szolgáltatások révén azok az információk, melyek a technológiában már figyelembe vehetők. A 2022 év végéig a területek, táblák adatai és az adott géppark rögzítésre kerül egy szoftverbe, majd ezek elemzése, értékelése alapján lesz lehetőség a gépkészítők felkészítésére az eszközök, szoftverek használatára. 2023-ban a talajmintázás történik, elkészülnek a tápanyag gazdálkodással kapcsolatos szaktanácsok, s erre alapozva a differenciált kijuttatási tervek. Ezen időszakban történik az adatok elemzése, a gépek-gépkapcsolatok beállítása, a hozam adatok elemzése, s összevetése a tápanyag gazdálkodási tervvel, esetlegesen ezek módosítása. Ezen időszak után 2024-évben a rendszer egészének a működése is lehetővé válik, amikor a 2023 évben beszerzendő permetező nyújtotta lehetőségek is kihasználásra kerülnek, az összes adat-jellemző-és eredmény komplex egységet képez és a rendszer egészének működése értékelhető lesz. Ekkor a vetéstől a betakarításig felmerülő összes munkafolyamat eredménye értékelhető lesz, s megteremti az esetleges módosítások lehetőségét.

3.1.4. Zselici Mezőgazdasági Zrt.

Vállalkozásunk 2001-ben alakult a helyi Zselici Táj Szövetkezet jogutódjaként részleges átalakulással, jelenleg magyar családi többségi tulajdonban van. Fő tevékenységünk a

növénytermesztés mintegy 850 ha területen gazdálkodunk, mely keretében kalászos gabonát, kukoricát, repcét, HO napraforgót és szemescirkot, valamint hibrid napraforgót termelünk. Az őszi vetésű növények aránya eléri 60-65%-ot. Területünk 35%-án rendelkezünk vadvédelmi kerítéssel. Ezen felül a környék kisebb mezőgazdasági vállalkozásainak végzünk szolgáltatást integrációs jelleggel. A szántóterületünk átlagos AK értéke 16 AK/ha átlagos táblaméret 22 ha. Éves kibocsátásunk kalászosokból 1500-2000 tonna, repceből 300-600 tonna, kukoricából 800-1200 tonna, HO napraforgóból 200-400 tonna, szemescirokból 400-600 tonna. Alkalmazottak száma 14 fő (ebből 2 fő felsőfokú végzettséggel). Saját szárítóval rendelkezünk, terménytároló kapacitásunk 5500 tonna.

A használatunkban lévő eszközök közül 1db RAUCH AxisM (2019) műtrágyaszóróval, illetve 1 db Huniper 300/24 szakaszoló elektronikával felszerelt permetezővel rendelkezünk, melyek alkalmasak precíziós inputkibocsátásra. Tulajdonunkban 3 db traktor (IH Case340 LE, IH Case150 LE, JD6170R) alkalmas a hidraulikusan vezérelt automata kormányzásra, de csak sorvezetésre alkalmas műholdérzékelő rendszerrel rendelkeznek, mely nem alkalmas az időben, térben megismételhető automata kormányzásra. Jelenleg 10-30 cm pontosságú a talajművelés, műtrágyaszórás, permetezés, de így nem alkalmas a rendszer a pontos csatlakozósoros vetésre és a táblán belüli differenciált inputkijuttatásra, ami alapja a precíziós gazdálkodásnak. Az erőgépek RTK alapú kormányzása és vezérlése, az ehhez kapcsolódó ISOBUS-os munkaeszközök, mint precíziós gazdálkodás alapeszközei lehetővé teszik számunkra a 2,5 cm pontosságú munkavégzést térben, időben a szántóföldi parcellákon. A precíziós talajmintavételre alapozva, térben és időben megismételhető, differenciált inputkibocsátással összességében növelni, illetve táblán belül homogenizálni tudjuk a termésátlagainkat.

Másrészt a pontosabb átfedésmentes munkavégzés által csökken az inputok, gázolaj, üzemóra költsége, így csökkentve a környezeti terhelést. A gépekre szerelt RTK alapú kommunikációs eszközökből kinyert adatok (kijuttatott mennyiségek, hozamtérkép stb.) megkönnyítik a jövőben a digitális adatszolgáltatást, adminisztrációt, elemzést, gyors döntés előkészítést.

A vállalkozásban megtermelt termékeink értékesítése terén tradicionális kereskedelmi partnereink vannak, melyeknek ISCC beszállítói vagyunk pl. KITE Zrt. (olajosnövények, szemescirok), Agro-Centrál Bt. (gabonafélék olajosnövények, szemescirok),

AGROMAG Kft. (hibridnapraforgó), Mg. Produkt Kft. Az AGROMAG Kft.-vel hibrid vetőmag-előállítással állunk szerződéses kapcsolatban, a termék iránti kereslet hosszútávú biztos piacot jelent e részünkre. A tervezett precíziós beruházási projekt lehetőséget teremt részben arra, hogy az AGROMAG Kft.-vel való együttműködésünk tovább bővítsük volumenében (50-100 ha), figyelembe véve azt, hogy 2022-től megyei centrum leszünk a hibridnapraforgó elsődleges feldolgozása terén. Az idei évben az időben differenciált apa-anya vonalak vetését külső segítséggel tudtuk biztonsággal megoldani RTK rendszer nélkül. A precíziós gazdálkodás által javítani tudjuk nemcsak a növénytermesztési hozamainkat, hanem mindemellett a búza, HO napraforgó beltartalmi paramétereit tovább javítva ezzel a piaci lehetőségeinket. Mindemellett megnyílik a lehetőség, hogy új piacokat, partnereket keressünk a kalászos, aprómag, szemescirok vetőmagelőállítás, más élelmiszeripari növények (pl. Waxy kukorica) termelés területén. Az őszi búza, kukorica, repce esetében 3 éves értékesítési szerződéssel rendelkezünk az Agro-Centrál Bt.-vel.

A projekt keretében a tevékenységeink fejlesztése érdekében tervezzük egyrészt a meglévő erőgépparkunkból 3 db traktor digitális fejlesztését 3 db RTKP 4640 műholdvevő szettel (Star Fire 6000 műholdvevő, 869 MHZ antenna, GEN4 4640 monitor). A szettel alkalmasak lesznek a traktorjaink (IH Magnum 340LE, IH Maxxum 150LE, JD 6170R 170LE) a térben és időben differenciált munkavégzésre 2,5 cm pontossággal. Az új generációs GEN4 4640 színes érintőképernyős monitor az automata kormányzás, aktív munkagépkezelés, szakaszvezérlés, ISOBUS dokumentáció stb. felül új funkciókat kapott. Új tulajdonsága az automata sorvezetés, kamera alapú kormányzás, automata táblavégi fordulás. Bővített 32 GB memóriája nagyobb kiterjedésű ISOBUS adat tárolására alkalmas. Az RTK szettek által valós idejű napi szintű táblára adaptált, mért műszaki és agronómiai teljesítményeket kapunk, melyek alkalmasak a digitális dokumentálásra, szakmai elemzésre. A projekt második eleme az 1 db Kverneland U-Drill 6001 ISOBUS mulch vetőgép. A vetőgép 6 m-es munkaszelességű, szakaszoló elektronikával ellátott direktvetőgép. Magtartálya 4350 l-es, 1-380 kg/ha mag vetésére alkalmas. Traktorfülkéből vezérelhető a gép, a szakaszoló elektronikával a rávetés lecsökken, az ISOBUS által táblán belül differenciálható a vetőmag dózis, digitálisan dokumentálva. A vetőgéppel csökken a technológiai menetszám, mely költséghatékony, környezetkímélő. A projekttel a meglévő Kverneland Accord DL hagyományos

vetőgépünk cseréjét tervezzük. A projekt harmadik eleme 1 db John D T660 HM kombájn. A kombájn 387 LE, 6 ládás, automata kormányzású (RTK), hajtott hátsó hidas (4WD) hegyi kombájn. Része az új 722X típusú gabonavágóasztal beépített repce toldattal és a vágóasztalkocsi. A kombájn alkalmas a nedvesség és hozammérésre, a mért adatok alapján a hozamtérkép kinyerésére. Az új kombájnnal 2-4% kisebb szemvesztést tudunk elérni, 20% kapacitásbővülés mellett.

A tervezett fejlesztés Kverneland U-Drill vetőgép által lehetőségünk lesz a zöldítés és a kalászosok, repce direkt vagy csökkentett menetszámmal történő elvetésére. A zöldítés (szervesanyag beforgatás) mellett a szántás nélküli csökkentett menetszámú műveléssel 2-5 éven belül javul a talajszerkezet (porosítás), zöldítéssel együtt javulni fog a talajélet, szervesanyagtartalom. A domborzati viszonyaink miatt a mulch hagyás lehetősége fontos tényező az erózió miatt. Jelenleg is használunk szárbontó baktérium készítményeket (Bactofil Cell). A traktorokra szerelt digitális automata kormányzás által és a hozzájuk kapcsolt meglévő ISOBUS-os eszközök (permetező, műtrágyaszóró) segítségével biztosított lesz a ráfedés mentes kijuttatás a növényvédelem és tápanyagutánpótlás terén is. Birtokszerkezetünk alapján várhatóan ezen a téren 8-10%-kal csökken az inputfelhasználás (műtrágya, növényvédőszer), környezeti terhelés javul a versenyképesség. A differenciált műtrágyaszórástól további 5% megtakarítást remélünk. A projektben tervezett erőgépeink RTK rendszerrel történő fejlesztésén keresztül minden munkaműveletünk esetén drasztikusan csökken a ráfedés. Ezáltal érezhetően körülbelül 5%-kal csökkenni fog a műveletek üzemórája, csökken a környezeti terhelés. Az előbb felsoroltak alapján az erőgépeink digitalizációjával, a projekteben tervezett 2 gép (Kverneland U-Drill, JD T660) beszerzésével, használatával összességében mintegy 10-15 % üzemanyag megtakarítást várunk (10000-15000 l).

A projekt megvalósítása lehetőség számunkra a versenytársakhoz való közelítésre, felzárkózásra belföldi és európai viszonylatban. Adottságaink miatt (domborzat, AK stb.) eleve hátrányunk van már a Dél-Dunántúli régió belül is. A fejlesztés által kapacitásaink javulnak, egyrészt a JD T660HM kombájn által 20%-kal a napi területteljesítményünk az aratási kampány során. Másrészt az RTK szetteknek köszönhetően a pontos csatlakozás révén a napi területteljesítményünk nő (5-10%), lerövidülnek a kampányidőszakok. A szélsőségesebbé váló klimatikus viszonyaink miatt létkérdés, hogy a vetési és betakarítási kampányainkat maximum 10-14 nap alatt elvégezzük optimális időben és minőségben. A

projekt másik jelentős összhatása költség-árbevétel viszonylatában lesz. Az árbevétel oldalon a termesztés- és agrotechnikai fejlesztéseket ötvözve a precíziós tápanyaggazdálkodással a kalászosoknál 5-8 év alatt 1,0 t/ha-os termésátlag növekedést várunk Nyugat-Európai tapasztalatok alapján. Mintegy 15-20%-kal növekedhet a jelenlegi értékesítési volumenünk. A mai vetésforgót figyelembe véve szükségeszerű az új piacok keresése. A projekt megvalósítása után jobb lehetőségeink lesznek akár a vetőmagelőállítás akár az élelmiszeripari növények termelése terén. Bővíthet a napraforgó hibridelőállítási volumenünk, partnerkörünk (speciális élelmiszeripari új partnerek pl. Waxy kukorica).

A projekt keretében figyelemmel a precíziós gazdálkodás feltételeit javító és megteremtő-eszközök, szolgáltatások időbeli rendelkezésre állására, a precíziós gazdálkodás részelemeit 2022-ben, komplexen 2023-tól mintegy 800 ha-os felületen el tudjuk kezdeni. Az RTK szettek által térben és időben valós idejű differenciált munkaműveleteket tudunk végrehajtani az erő- és munkaeszközainkkal. Elkészítjük a digitalizált táblatérképeket. A precíziós talajmintavételek elkészültével 2022 ősztől már differenciáltan juttathatjuk ki a műtrágyát. Lehetőségünk lesz a differenciált vetésre is. A PGR, MyJD szoftverek, valamint a meteorológiai állomás segítségével elkezdődhetnek az adatgyűjtések, adatfeltöltések, elemzések. A komplexitást akkor lesz teljes, ha 2023-tól rendelkezésünkre fog állni az új JD 7660 HM kombájn, mely az elsődleges kontrollja a differenciált műtrágya és vetőmag kijuttatásnak a hozamtérképek elkészítésével és elemzésével. 2024-re egy komplett vállalatirányítási rendszer használói lehetünk naprakészen. Az első öt évben tervezett beruházás a szemenkéntvetőgép cseréje, valamint 1 db optikával felszerelt ISOBUS-os sorközművelő eszköz beszerzése mely folyamatos tápanyagellátást biztosít a kapás kultúráink. Az 5-10 éves ciklusban tervezzük a sávós művelés bevezetését. Fontos eleme a helyre adaptált tápanyagellátás és vetés. Csökkenő költségek és környezeti terhelés, vízerózió mellett tovább javul a talajszerkezet.

A precíziós gazdálkodás által a táblák termőképessége, tápanyag-ellátottsága alapján okszerű inputanyag-gazdálkodás végezhető, ezáltal inputanyag megtakarítás mellett hozamnövekedés várható. Az erő- és munkagépek adatgyűjtő- és továbbító eszközeinek segítségével a kapacitások tervezhetőek. A beérkező adatok szoftveres feldolgozásával keletkező információk megalapozzák a beruházás döntéseit. Első lépés 2022 I. félév végéig a szolgáltató partnerünk segítségével táblák georeferált határvonalának és e

parcellák NDVI termőképességének elkészítése, homogén management zónák kialakításra. Precíziós mintavétel a management zónáknak alapján. A zónák az alapjai a differenciált munkaműveleteknek, adatok gyűjtésének és elemzésének. Az agrometeorológiai állomás kihelyezése, beüzemelése, a PGR, My JD program alapadatainak feltöltése (parcellák, gépek, eszközök). Gépkezelők, dolgozók, menedzsment képzése az eszközök, szoftverek használatára. A gépekben lévő adatgyűjtő- és továbbító eszközök segítségével az adatgyűjtés megkezdése. Második lépés 2022 II. félév – 2023 I. félévben a kialakított management zónák talajmintázása, a laborvizsgálatok után a differenciált szemléletű tápanyag- és vetőmag szaktanácsok elkészítése táblánként. Az eddig gyűjtött adatok elemzése, következtetések levonása, gépkapcsolatok helyes beállítása, kapacitás-tervezés. Harmadik lépés 2023 II. félévében a hozam- és meteorológiai adatok elemzése, hozzárendelése tápanyag-gazdálkodási tervekhez.

A fejlesztéssel elérni kívánt egyéb hatások mindegyik üzemben:

A projekt keretében megvalósítani kívánt precíziós gazdálkodás fejlesztése révén alapvetően két lehetőség kihasználásával számolunk, az egyik a hozam-árbevétel növelés, melyet a harmonikus tápanyag utánpótlás, a precíziós vetés eredményezhet. A másik a költségcsökkentés, mely a menetszámok csökkentéséből, a vetőmagköltség optimalizálásából ered. Ez utóbbi – költségcsökkentő – hatás merhető lesz abban is, hogy a fejlesztés egy része az elhasználdott eszköz magasabb korszerűségi színvonalon történő pótlásában nyilvánul meg, így a fenntartási, javítási költségek várhatóan mérséklődnek.

Adathasználat (adathasznosítás) megvalósulása a tervezett projekt eredményeként az alkalmazott precíziós eszközök, meteorológiai állomás által gyűjtött adatokat elsősorban a MY JD felületen, másodsorban PGR (Precíziós Gazdálkodási Rendszer) felületen tároljuk. Szolgáltatási partnerünk folyamatosan felügyeli ezen szoftverek használatát, a beérkező adatok szakszerű elemzését. A PGR – mint egymást támogató több rendszer együttese – által létrehozott alap-adatállomány biztosítja, hogy a különböző helyekről érkező adatok egységes rendszerbe kerüljenek, helyspecifikus szolgáltatásból származó

adatok fogadására képesek és a tervek előállítására és exportálására az eszközökhöz továbbítja. Ezen adatok alkalmasak a tápanyag kijuttatási javaslatra, tőszám és vetés előtti differenciálási javaslatra. Lehetőséget ad a pozitív hatások következő évi tervezésnél történő hasznosítására. A My JD és a PGR programok használatával a flottakövető rendszeren kívül rendelkezésünkre fog állni egy komplex vállalatirányítási rendszer is. Ezek együttese nemcsak a napi operatív munkánkat könnyíti meg elengedhetetlenül szükségesek a gyors információhoz, elemzésekhez stratégiai döntésekhez.

Humánerőforrás-gazdálkodás tekintetében jelenleg olyan képzettséggel rendelkező munkavállalónk nincs, aki megfelelne az agrárdigitalizációs speciális képzettségnek, de e képzettség megszerzésére kötelezettséget vállaltunk. Ugyanakkor a tanácsadó tekintetében a kívánalmakat már jelenleg is teljesíteni tudjuk. A mezőgazdaság digitális átállásához szükséges szolgáltatások is tartalmazznak olyan elemeket, mely e felkészülést és a gyakorlatban való alkalmazást segítik.

3.2. Ösztönző körülmények a precíziós gazdálkodás bevezetésére

Az indok, ami a precíziós gazdálkodásra való átállásra ösztönözte a cégcsoport az az Európai Unió irányelv, mely a peszticidek fenntartható használatáról szól. Magyarán szólva a növényvédő szerek káros hatással lehetnek a környezetre és az emberi egészségre, ezért ezek használatát az Európai Unió szigorúan szabályozza. A szabály kimondja, hogy 2030-ra minden tagállamnak 50%-kal csökkentenie kell a növényvédő szerek felhasználását a korábbi évek átlagához képest. „A felhasználók kötelesek olyan szinten tartani a vegyi növényvédő szerek és az egyéb beavatkozási formák használatát, amely nem haladja meg a károsítók elleni védekezéshez feltétlenül szükséges mértéket, és nem növeli annak kockázatát, hogy a károsítók populációiban rezisztencia alakul ki a hatóanyagokkal szemben [18]”. A kijuttatási dózis, valamint a kijuttatások számának csökkentése, a részleges kijuttatás, illetve a lokális kijuttatás megoldásként szolgálhat a növényvédőszerek felhasználásának mérséklésére. Hogy a kijuttatni kívánt mennyiséget megfelelően és hatékonyan szabályozni lehessen felhasználói szinten, elengedhetetlen a precíziós technológia alkalmazása, amelyben például differenciált hatóanyag kijuttatásra is van lehetőség, valamint lokális permetezésre.

Az irányelvhez jól illeszkedett a Kormány „Mezőgazdaság digitális átállásához kapcsolódó precíziós fejlesztések támogatása” (kódszáma: VP2-4.1.8-21) 2021-ben, amelynek célja a mezőgazdasági üzemek versenyképességének javítása. „A Kormány a Felhívás feltételeinek megfelelő projekteket maximum 250 millió Ft vissza nem térítendő támogatásban részesíti a rendelkezésre álló forrás erejéig; az előleggel kapcsolatos feltételeknek megfelelő támogatott projekteknak megítélt támogatási összeg maximum 50%-ának megfelelő előleget biztosít [19]”. Sajnos a mezőgazdaságban egyre inkább jellemző a munkaerőhiány, így a precíziós fejlesztések (pl. automatizálás), elengedhetetlenek a biztos jövő szempontjából. A precíziós gazdálkodásra való átállástól remélhetőleg növekedni fog a szántóföldi- és a kertészeti termelésben megtermelt növények mennyisége, illetve előállított termékek minősége is javuló tendenciát mutat. „A technológia alkalmazása révén megvalósul a különböző inputanyagok (műtrágya, növényvédőszer) racionális felhasználása, illetve az okszerű művelés által javítható a talajok vízmegtartó képessége és minimalizálható a talajtaposási kár is [19]”.

A vegyszer és növényvédőszer hatóanyag csökkentése mellett a másik nyomós indok az volt, hogy a precíziós gazdálkodásra való áttéréssel lerövidülhetnek a kampánymunkák, emellett költséghatékonyabb termelést folytathatnak a vállalkozások, valamint nő a versenyképesség. A cégcsoportban lévő farmok részben egy rendszerben egyesíthetők lehetnek, ezáltal javul az átláthatóság. Jövőbeli elképzelés, hogy a tulajdonosok is ráláthassanak az aktuálisan zajló folyamatokra (AgroVIR vagy SAP bevezetése). A precíziós gazdálkodásra való áttérés lehetőséget teremthet a munkaerőhiány orvoslására azáltal, hogy a fiatalabb gépkezelők számára vonzóbb választás a cégcsoport a modernebb gépekkel és technológiával.

Összeségében elmondható, hogy mind az irányelv, mind a pályázat lehetőséget nyújtott a cégcsoport számára a precíziós gazdálkodáshoz vezető úton elindulni.

3.3. Átállás nehézségei, előnyei, hátrányai

Fontos leszögezni, hogy a precíziós gazdálkodás bevezetése nem megy egyik napról a másikra, ez egy többéves folyamat, ami gondos tervezést, összehangolást igényel. Ahhoz, hogy ez a technológia használható legyen, szükség van megfelelő gépekre, szervízelésre,

szaktanácsadásra, a döntéshozók szakértelmére, megfelelő szoftverre és nem utolsósorban a gépkezelők szaktudására is. A precíziós gazdálkodás elsősorban nem pénz, hanem hozzáállás kérdése. Már komoly technikát sem lehet vásárolni precíz tudás nélkül, mivel előfordulhatnak kompatibilitási problémák a gépek tekintetében. Ha valaki valamit be akar vezetni, akkor 1-2 év múlva fog normálisan működni a rendszer. Tehát kell tudni tervezni és kísérleteket előállítani, majd a kapott adatokat elemezni és ez nem megy farmmenedzser szoftver nélkül.

Precíziós gépek tekintetében kétféle lehetőség van a fejlődésre és gépbeszerzésre. Az egyik mód, hogy „felokosításra” kerül egy már meglévő munkaeszköz. Szinte mindent lehet okosítani, és ebben az esetben a költségek is kedvezőbbek. Azonban, ha valaki a „felokosítás” mellett dönt, akkor mindenképpen nézze meg, hogy kivel és miként csinálja meg, mert ez az első pár évben lehet, hogy működni fog, de később elképzelhető, hogy jönnek a nagyobb bajok. Ezért kiemelkedően fontos a szakértelem. Ennél a lehetőségnél az egyik legnagyobb problémát az jelenti, hogy nincs alkatrészkatalógus a felokosított munkaeszközhöz. Ezeknek a gépeknek a szervizelése később akadályokba ütközhet. Ezzel szemben a precíziós gép előnye, hogy nem kell okosítani, van hozzá gyári katalógus, és van hozzá gyártó. Hátránya, hogy kell hozzá felkészült kereskedő meg felkészült szervíz. Fontos, hogy az erőgép és munkaeszköz ISOBUS-on keresztül kapcsolódjanak egymáshoz, mivel ez egy szabvány és ez működik a legjobban, ez a legkompatibilisebb. Kellemetlenségeket okozhat még a több összekapcsolt monitor, mivel több gazdaságban előfordult, hogy egyik monitor nem működteti a másikat. Kardinális pont, hogy meg kell tanulni az eredményeket értelmezni és ezt kompatibilis szoftver nélkül nem lehetetlen megcsinálni.

A vizsgált cégcsoportban az alábbi problémák jelentkeztek a gépbeszerzés során. A digitális pályázat egy nagy segítség, hogy felgyorsítsuk a precíziós gazdálkodásra való áttérés folyamatát, de ez ebben az esetben a cégcsoportban részben kapkodást is vont maga után. Fontos, hogy kellő idő legyen az elképzelések megvalósítására és legyen idő elmélyedni a gépek paramétereibe, majd ezt követően megfelelőképpen tárgyalni a tanácsadóval, illetve a kereskedővel. A cégcsoport a John Deere rendszere mellett döntött, mégpedig azért, mert sokkal több munkaeszköz gyártó digitális világával kompatibilis, míg a Trimble rendszerében voltak akadások, amit maguk a szerelők is elismernek. További előny a választott rendszer mellett, hogy Kaposváron van az a

fejlesztő cég (NEXT Farming), aki bedolgozik a John Deere-nak, ezért velük bármikor le tudunk ülni tárgyalni, ha elakadásunk van, illetve, ha bármire szüksége van az említett cégeknek.

2021 augusztusában cégcsoport szinten 7 db RTK lett megrendelve, azonban a világpiaci helyzet változásai miatt ebből 1 db-ot kaptunk kézhez 2022 őszén, a maradék 6 db szállítását 2023 tavaszára ígérték. 2022-ről 2023-ra volt egy 10%-os áremelkedés. Akkor amikor a kombájnt megpályáztuk 2021-ben az augusztusi EUR középárfolyama körülbelül 350 Ft környékén mozgott. A beszerzendő gépek import tételek, és az import tételek jellemzője, hogy devizaárfolyam függők. A megvalósítás folyamán alsóhangon csak a devizaár változás során 10-15%-os költségtöbblet keletkezett és ehhez még párosult a 2021-ről 2022-re gyártónkként változóan plusz 10-30%-os gyártói ár növekedés, ami egy nagyon komoly nehézség. A megrendelt kombájnt 20%-kal drágábban sikerült megvásárolni ezen problémákból kifolyólag, a szállítását 2023 május végére ígérték. Az elkapkodott tervezés miatt a pályázatban kicserélésre került egy erőgép, mivel nem volt elég a teljesítménye a hozzákapcsolni kívánt munkaeszköz vontatásához. Valamint később derült ki, hogy a cégcsoporton belüli egyes gazdaságoknál olyan munkaeszközök, mint a szemenkéntvetőgép, műtrágyaszóró, permetező attól függetlenül, hogy 2019-es beszerzésű, sajnos nem kompatibilis az RTK rendszerrel és a munkaeszköz nem is okosítható fel. Ennek a problémának a megoldása az elkövetkezendő 2-3 év feladata lesz. Nehézség még az is, hogy a farmok nem egyszerre kapták meg a digitális platformokat és hozzá kapcsolódó dolgokat, így idén még nem tudnak úgy indulni, hogy a digitális térképek egységesen installálva legyenek mindegyik gépben, ezáltal nem egységesen indult az idei év gazdálkodása sem.

3.4. Az átállás nehézségeinek emberi oldala

Az átállás nehézségeinek emberi oldaláról jelenleg sajnos nincs elég tapasztalat a cégcsoporton belül, azonban az elmondható, hogy nehézségnek számít az oktatás hiánya. A meglévő munkaerő egyrésze már ismeri és könnyedén alkalmazza precíziós digitális kezelőfelületeket és eszközöket. Viszont egy részénél szükségszerű az alapos oktatás és képzés, nem csak a gépkezelők részéről, hanem bizony kell képezniük magukat a közép

és felsővezetőknek is. Sajnos a cégcsoporton belül tapasztaltuk az is, hogy 50 évnél idősebb korosztály abszolút nem fogékony egy új digitális világra, viszont pozitív hozadéka az átállásnak, hogy ők között elkezdtek kommunikálni és megosztani az új információt, tapasztalatot egymással az új technológiával kapcsolatban, ami korábban nem volt jellemző a telepek között. A környéken a gépkezelők tekintetében azonban erős a konkurencia elszívó ereje. A fiatalok között kevés az olyan munkavállaló, aki hosszútávon lojális lenne a munkahelyéhez és egy magasabb bér, illetve jobb munkagép használatának reményében könnyebben vált munkahelyet. Őket a pénz vezérli leginkább, ezért a precíziós gazdálkodásra való átállás egyik pozitív hozadéka lehet a fiatal munkaerőmegtartás. Ők MTZ-be már nem fognak beülni, mivel általánosan elmondható, hogy a technológiai rendszer aktív használata miatt alkalmasabbak lehetnek a precíziós gépek kezelésére, mindezek mellett ergonómiai előnye a modern gépeknek, hogy 10-12 órás műszakban kevésbé fárad el a dolgozó.

A cégcsoportnál általánosságban elmondható, hogy megfelelő precíziós gépkezelői oktatásra van szüksége, azonban valaki nem fogja ezt már megtanulni, mert nem alkalmas rá, de annyira munkaerőhiány vannak a felsorolt telepek, hogy nem fognak 50-60 éves dolgozótól megválni attól függetlenül, hogy rendelkezik-e precíziós gazdálkodáshoz szükséges megfelelő tudással vagy sem. Ez nehézség, de egy aratási munkaműveletnél ez elfogadhatóbb, hiszen a hozamtérképet most már műhold segítségével digitálisan is meg lehet tekinteni és nem feltétlenül szükséges a kombájnból kinyerni a hozamtérképet. Ám bizonyos munkaműveleteket csak olyan emberre lehet rábízni, aki ezt az új precíziós technikát megfelelően kezelni tudja. Tehát részben a gépkezelőkön múlik a siker, ezért fontos az anyagi és erkölcsi megbecsülés, mivel folyamatosan fejlődniük és alkalmazkodniuk kell a változásokhoz.

3.5. Precíziós gazdálkodásra való áttérés menedzseri, közgazdasági szempontból

A projekt költséghatékonyságának megítélése, illetve értékelése egyrészt számszerűsíthető, illetve több olyan hatás is kimutatható melynek számszerűsítése kevésbé lehetséges, de a projekt általános megítélésénél mértékadó szempont. Ez utóbbi

ilyen hatás lehet az önmagában is értékelhető a meglévő elavult gépek korszerűbbre cserélése párosulva világszínvonalú digitalizációs technológiával, valamint a kedvező környezeti hatások. A számszerűsíthető hatások – melyeket a tényleges pénzügyi kiadáshoz – vagyis a támogatással csökkentett bekerülési értékhez indokolt viszonyítani abban fejezhetőek ki, hogy a megvásárlandó traktor és vetőgép alkalmazásával csökken a vetőmagköltség (rávetés, tőszam). Ez a vetőmagköltség terén 12-13 %-os, költségcsökkenést jelenthet mely hektáronként 2.500-4.000 eFt/év megtakarítást jelent. A differenciált permetezéssel elérhető az, hogy a kezelt – gyomirtandó- területek közel 25 %-kal csökkenjenek, s ez 2.500-3.000 Ft hektáronkénti megtakarítást jelent. A precíziós talajmintavételen alapuló digitális tápanyaggazdálkodási technológiával (differenciált kijuttatás, nincs átszórás) további 10-15 %-os (5.000-6.000 eFt/év) műtrágya csökkenés érhető el. A menetszámok optimalizálása további megtakarítást eredményezhet. Mindezen költségek megtakarítások, figyelemmel a teljesítmények volumenére évente, a precíziós gazdálkodás kiterjedésével a bevételi többletek- és a költségek csökkenésének szaldójaként 25-35 millió Ft pénzügyi többletet eredményezhet, mely a projekt támogatáson kívüli összegének a 25-35 %-a, kvázi gyors a megtérülési rátája.

4. ÖSSZEFOGLALÓ

A legfontosabb indok, ami a precíziós gazdálkodásra való átállásra ösztönözte a cégcsoport az az Európai Unió irányelv, mely a peszticidek fenntartható használatáról szól és ehhez remekül jött a „Mezőgazdaság digitális átállásához kapcsolódó precíziós fejlesztések támogatása”, mely lehetőséget nyújtott a cégcsoport számára a precíziós gazdálkodáshoz vezető úton elindulni. Valahol a nulláról elindulni és átállni a precíziós gazdálkodásra nem történik egyik napról a másikra. Ez rettentően sok kiadás még úgy is, ha csak a digitális rendszereket és munkaeszközöket vesszük figyelembe. Mindemellett egy esetleges traktor, kombájn, valamint a használni kívánt szoftverek megvásárlása is jelentős többletköltséget jelent egy gazdaság számára. Ezért alapos átgondoltság kell a precíziós gazdálkodásra való áttéréshez. Amíg össze nem áll a megfelelő rendszer a működéshez, addig csak álmodozhatunk az új technológia nyújtotta előnyökről és a várható haszonról. Azonban a precíziós gazdálkodás a jövő megoldása és törekedni kell a fenntartható, gazdaságos művelés folytatására, azonban ehhez rengeteg idő, tapasztalat és pénz szükséges. Ahhoz, hogy ez a technológia használható legyen, szükség van megfelelő gépekre, szervízelésre, szaktanácsadásra, a döntéshozók szakértelmére, megfelelő szoftverre és nem utolsó sorban a gépkezelők szaktudására is.

5. SUMMARY

The most important reason that encouraged the group to switch to precision farming was the European Union directive on the sustainable use of pesticides, and the "Support for precision developments related to the digital transition of agriculture" was perfect for this, which provided the group with the opportunity to lead to precision farming. The first steps are always very hard and complicated, and it is full of doubt. This is a lot of expenses, even if we only see the digital systems and work tools are taken into account. In addition, the purchase of a possible tractor, combine, and the software you want to use also represent significant additional costs for a farm. Therefore, the transition to precision farming requires thorough consideration. Until the right system is getting ready, we can only dream about the expected benefits of the new technology. However, precision farming is the solution of the future and it is necessary to strive to continue sustainable, economical cultivation, but this requires a lot of time, experience and money. In order for this technology to be usable, you need suitable machines, servicing, specialist advice, the expertise of decision-makers, suitable software and, last but not least, the expertise of machine operators.

6. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] S. Srushtideep, „Precision Agriculture and Its Future,” *Int. J. Plant Soil Sci.*, %1. kötet34, %1. szám24, pp. 200-204, 2022.
- [2] J. Popp, „A precíziós gazdálkodás kilátásai Magyarországon,” *IJEMS*, %1. kötet3, p. 133–147, 2018.
- [3] P. Reisinger, „Precíziós mezőgazdaság 1. rész,” *Agronapló: Szántóföld*, pp. 33-35, 9 2008.
- [4] I. Jóri J., „Agrofórum Online. A Digitális Mezőgazdaság fejlődésének története,” 23 5 2017. [Online]. Available: <https://agroforum.hu/szakcikkek/gepeszet/cema-a-digitalis-mezogazdasag-fejlodesenek-tortenete/> . [Hozzáférés dátuma: 1 5 2023].
- [5] D. Bhattacharyay, „Future of precision agriculture in India,” *Protected Cultivation and Smart Agriculture*, pp. 289-299, 2020.
- [6] L. Ahmad, „Components of precision agriculture,” *Satellite Farming*, %1. kötetSpringer Cham, 2018.
- [7] S. A. Shearer, „Elements of precision agriculture: basics of yield monitor installation and operation,” *Cooperative Extension Service University of Kentucky College of Agriculture*, 1999.
- [8] M. Price, „Mastering ArcGIS,” *New York: McGraw-Hill*, 2006.
- [9] P. Bharteey, „Remote sensing application in precision agriculture: A review,” 2019.
- [10] V. Hakkim, „Precision farming: The future of Indian Agriculture,” *Journal of Applied Biology And Biotechnology*, pp. 068-072, 2016.
- [11] R. Grisso, „Precision farming tools: Variable-rate application,” *Virginia Cooperative Extension College of Agriculture and Life Sciences Virginia Polytechnic Institute and State University*, 2011.
- [12] M. Wójtowicz, „Application of remote sensing methods in agriculture,” *Commun. Biometry Crop Sci.*, %1. kötet11, %1. szám1, pp. 31-50, 2016.
- [13] N. Sigrimis, „Prospects in agricultural engineering in the information age: Technological developments for the producer and the consumer,” *CIGR ejournal*, 1999.
- [14] J. Stafford, „Implementing precision agriculture in the 21st century,” *Journal of Agricultural Engineering Research*, %1. kötet76, %1. szám3, pp. 267-275, 2000.
- [15] G. Köteles, „Precíziós gazdálkodás – A jövő útja az oktatásban?,” *Corvinus Agribusiness*, 29 11 2017. [Online]. Available: <https://www.agroinform.hu/gazdasag/precizios-gazdalkodas-a-jovo-utja-az-oktatasban-34956-001>.
- [16] G. Busics, „Műholdas helymeghatározás 1.: A GNSS-ről általában,” 2010. [Online]. Available: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MHM1/ch01.html.
- [17] „Miért fontos a helymeghatározás a mezőgazdaságban?,” 21 7 2021. [Online]. Available: <https://agrarkozosseg.hu/miert-fontos-a-helymeghatarozas-a-mezogazdasagban/>.

- [18] *AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS RENDELETE a növényvédő szerek fenntarthatóságáról és az (EU) 2021/2115 rendelet módosításáról*, 2022.
- [19] „<https://www.palyazat.gov.hu>,” 2021. [Online]. Available: <https://www.palyazat.gov.hu/-vp2-418-21-mezgazdasg-digitlis-tllshoz-kapcsold-preczis-fejlesztsek-tmogatsa#>.