

DIPLOMADOLGOZAT

Nizsalóczki Csaba
Gépészmérnök szak

Gödöllő
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Mesterképzési
Gépészmérnök Szak

Mezőgazdasági Üzemek Gépesítésének Tervezése

Belső konzulens: Mezei Tibor Károly
mestertanár

Külső konzulens: Sebe Imre Soma
Agrárdigitalizációs
Szaktanácsadó

Készítette: Nizsalóczki Csaba
CTZFCB
Levelező

Műszaki Intézet/Járműtechnika tanszék

Gödöllő
2023

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	3
Irodalmi áttekintés.....	4
1. A mezőgazdaság fejlődését három korszak jellemzi:.....	4
1.1. A mezőgazdaság első, az iparosítás előtti korszaka:	4
1.2. A második fázis:	4
1.3 A harmadik fázis:	4
2. Ha a mezőgazdasági fejlődésnek a gépesítésre gyakorolt hatásait tekintjük át, akkor négy szakaszra osztható	5
2.1. Első időszakot:	5
2.2. A második korszak:	5
2.3.A harmadik korszak:	5
2.4. Mára a digitalizáció az agráriumot is elérte. Így a negyedik korszakban (2010-től).....	5
2.5. És végül a mezőgazdaság 4.0:	6
3. De mit is jelent pontosan és mi jellemzi a precíziós mezőgazdálkodást :	6
3.1. RTK (Jármű navigáció) Real Time Kinematic – Valós Idejű Elmozdulás	7
3.2.Térinformatika (Digitális térképek).....	8
3.3.Szenzorok	8
3.4. Isobus	9
4. Rendszerek:	10
4.1.MyJohnDeere:	10
4.2.Eflotta	11
4.3.Sencrop (mérőállomások).....	12
4.4. XARVIO – Döntéstámogató Farm Menedzsment rendszer (BASF)	13
5. A gazdaság általános bemutatása	15
5.1.A gazdaság humán erőforrás és eszköz ellátottsága.....	17
5.2.Technológiai sor	18
5.3 A vizsgálatban szereplő eszközök felsorolása.....	22
6. Vizsgálat.....	24
6.1 Vetésszerkezet a vizsgált területen	24
6.2 A géprendszer méretezésének alapegyenlete	25
6.3 Az adott időszak alatt munkavégzésre fordítható időtartamot befolyásoló tényezők	26
6.4 A mezőgazdasági gép vagy gépcsoport időegységre jutó teljesítményét befolyásoló tényezők	27
6.5 A géprendszertervezés módszerei:	29
6.5.1 Hagyományos módszerek:.....	30
6.5.2 Korszerűbb eljárások.....	32
6.5.3 A szimulációs modellek:	33

6.5.4 A géprendszerek jellemzői	34
6.6. A géprendszer felépítése.....	34
7. A gazdaság üzemi gyakorlatának elemzése	37
7.1. Vetés.....	37
7.1.1 A vetés általános alapelvei:	37
7.1.2. Gabona vetőgép használata	38
7.1.3 Szemenkénti vetőgép használata	43
7.2. Anyagmozgatás:	47
7.2.1. Szállítás	47
7.2.2. Rakodás	49
7.2.3. A mezőgazdasági anyagok mozgatása	50
7.3. Öntözés:.....	52
7.4. Tápanyag utánpótlás.....	53
7.5. Talajmunka.....	59
7.5.1 A talajművelés szerepe a növények fejlődésében.....	60
7.5.2 A talajművelés feladatai:	60
7.5.3 A talajművelés tágran értelmezett feladatai.....	61
7.5.4 Követelmények a talajműveléssel szemben	61
7.5.5 Talajművelési alpműveletek	61
7.6. Betakarítás.....	63
7.6.1. A betakarítás általános jellemzői.....	63
7.6.2. Repce betakarítása	65
7.6.3.Őszi kalászosok (búza, árpa, tritikálé) betakarítása.....	65
7.6.4. Zöldborsó betakarítása.....	66
7.6.5. Csemegekukorica betakarítása	66
7.6.6. Napraforgó betakarítása.....	67
7.6.7. Takarmánykukorica betakarítása.....	67
7.7. Növényvédelem:.....	69
8. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	71
9. ÖSSZEFOGLALÁS	81
10. Felhasznált Irodalom	83
11. Mellékletek.....	85

Bevezetés

A mezőgazdaság fejlődése a XX. és XXI. században teljesen átalakította és át fogja alakítani az eddig ismert mezőgazdasági gazdálkodási formát. Ez a forradalom innentől kezdve folyamatos lesz, mert újabb és újabb eszközök és rendszerek jelennek meg és fejlődnek ki, amik közül választhatunk. Nagy kérdés az, hogy érdemes-e ebbe befektetni vagy maradjunk az eddig bevált módszereknél. Ha megnézzük a mezőgazdaság jelenlegi szerkezetét nagyon jól látszik, hogy ezen a területen jelentősen elválnak a termelők. Nem mezőgazdasági példát véve a csoportosításhoz vannak az újítók, a korai követők, az óvatosak és a lemaradók. Jelenlegi gazdasági és munkavállalói korszerkezetben a magyar mezőgazdaságban a többséget az óvatosak és a lemaradók táborá jelzi.

Miért is kell elemeznünk azt, hogy miként épül fel a jelenlegi mezőgazdasági vállalkozások szemlélete? A válasz egyszerű, mert hozott anyagból kell dolgozni. Ahhoz, hogy változásokat lehessen elérni, ismerni kell a jelenlegi helyzetet és meg kell próbálni látni a jövőt. Amikor az egyetemisták elmennek iszogatni mindig meg akarják váltani a világot. Mit is tesznek tulajdonképpen? 1. Feltárják a hibákat és problémákat. (Az öregem még mindig lóval akar szántani stb.), 2. Elemzik az új technológiákat és lehetőségeket. (Az a gép de jó, láttad, olvastad?) 3. Felvázolnak egy víziót, hogy ők mit csinálnának, ha lehetőségük lenne rá (Vennék egy drónt és beporoznék mindent). Ha végigmegyünk a történelmen azt látjuk, hogy ezek a víziók vitték tovább a gazdaság fejlődését.

Az én esetemben egy meglévő gazdaság (Vetőmag és Szárító Kft.) esetében próbálom megtervezni azt, hogy a meglévő eszközök és a rendelkezésre álló technológiák alapján gépészeti szempontból mi lenne a korszerű és hogyan lehetne elmozdítani ebbe az irányba. Az elektronikai és informatikai eszközök olyan fejlődést eredményeztek a mezőgazdasági gépészetben, ami alapján sok területen teljesen át kell alakítani a gondolkodásunkat. Egy innovatív cég életében is folyamatos az egyensúlyozás a pénzügyi források hatékony felhasználása esetében, mert a termelő eszközrendszernek illeszkedni kell a termeléshez, könnyen és költséghatékonyan karbantarthatónak kell lenni, és természetesen megfizethetőnek és kihasználnak. Rengeteg szempontot lehetne még itt felsorolni, de a célom az, hogy egy víziót mutassak ezzel kapcsolatban.

Irodalmi áttekintés

Mezőgazdasági üzemek gépesítésének tervezése egy nagyon összetett szakmai feladat, aminek elvégzéséhez jelentős szakmai és gyakorlati tapasztalat szükséges. A tervezési feladat elkészítése előtt meg kell ismernünk és értenünk a mezőgazdaság fejlődését. A következőkben bemutatom, hogy milyen korszakok és előzmények alakították ki a mai gazdaságok fő szerkezetét. Beszélünk kell a mezőgazdaság termelésnövelés okairól, valamint a szemléletben történt változásokról. Az áttekintés végén a precíziós mezőgazdaság alkalmazásnak lépéseivel és azon eszközökkel foglalkozok. Ezek információt szolgáltatnak nekünk, ami alapján döntéseket hozhatunk vagy beavatkozhatunk. A tervezési szemléletem során azt próbálom szem előtt tartani, hogy minden rendszer annyit ér: amit használni tudunk belőle; amennyi plusz jövedelmet hoz; és amennyi erőforrás kivált vagy hatékonyabban használ.

1.A mezőgazdaság fejlődését három korszak jellemzi:

1.1. A mezőgazdaság első, az iparosítás előtti korszaka:

A Krisztus előtti időktől az 1920-as évekig tartott. A teljesen önellátó, kisméretű, munka orientált gazdaságokban megközelítőleg egy hektár terület kellett egy fő élelmiszerszükségletének előállításához. Ezek voltak a kis családi gazdaságok, amiben az egész családnak a gyerekektől az idősekig mindenkinek meg volt a feladata. A megtermelt javakat önellátásra használták és a felesleget az év egyes időszakában eladták.

1.2. A második fázis:

Az iparszerű mezőgazdasági

Ez az időszak 1920 és 2010 közé tehető és már a termelésről szólt. A traktorok, kombájnok, műtrágyák és hibrid vetőmagok megjelenése lehetővé tették a nagyméretű kereskedelmi gazdaságok kialakulását. A fejlődés a termelékenységben azt eredményezte, hogy már fél hektár terület elegendő volt öt fő élelmiszerral történő ellátásához.

1.3 A harmadik fázis:

Ez az időszak a napjainkra tehető, amikor a termeléshez szükséges adatok nagy mennyisége hozzáférhető a műholdas rendszerek, illetve a gépek és növények szenzorai által (Jóri, 2017). A nagy mennyiségű adatok és a „tárgyak internete” (IOT- internet of things) lehetővé teszi számos információforrás elemzését különböző intelligens szoftver segítségével, így segítve a

gazdálkodókat. A szoftverek és a rendszerek fejlődésével lesznek egyre pontosabbak az adatok és a belőlük kinyerhető információ. A fő cél, hogy a meglévő erőforrásainkat (talaj, éghajlata, humánerőforrás, eszközök, ingatlanok) minél hatékonyabban használjuk.

2.Ha a mezőgazdasági fejlődésnek a gépesítésre gyakorolt hatásait tekintjük át, akkor négy szakaszra osztható

2.1. Első időszakot:

(az 1900-as évek elejétől) az erőgépek megjelenése, itt már beszélhetünk hatékonyságról meg termelékenységről (bár ebben az időben alacsony maga a termelékenység). Ezt az időszakot a kézi munkaerő jellemzi.

2.2. A második korszak:

Az ún. zöld forradalom (az 1950-es évektől), amikor már új agrotechnikai gyakorlatok jelentek meg, elkezdődött a műtrágya és növényvédőszer használata, minőségi vetőmagok jelentek meg és ezek következményeként termelésnövekedés jött létre.

2.3.A harmadik korszak:

Erőgépek fejlődésével fejlesztésével (az 1990-es évektől) megjelent a precíziós mezőgazdálkodás, vagyis az automata kormányzási rendszerek (optimalizált gépesítés, minimális műveleti átfedés), a terménnytérképezés (objektív alapadatok), a változtatható adagú kijuttatás (input optimalizálás), a telemetria (gépfelügyelet), valamint az adatfeldolgozás került alkalmazásra. Majd az alkalmazott intelligens elektronikus eszközök egyre szélesebb körben kezdtek elterjedni.

2.4. Mára a digitalizáció az agráriumot is elérte. Így a negyedik korszakban (2010-től)

már digitális mezőgazdasággal lehet találkozni a gyakorlatban, mely valós idejű gazdaságirányítási rendszerek alkalmazását, hozzáadott értékű szolgáltatások, automatizálási képesség, illetve fejlett feldolgozási folyamatok és élelmiszer-érték láncok (adatplatformok) alkalmazását foglalja magában (Jóri, 2017).

2.5. És végül a mezőgazdaság 4.0:

CLAAS cég együttműködve a T-Systemmel létrehozta a kombájn–traktorpark hálól alapú intelligens betakarítási rendszerét. Az Ipar 4.0 mintájára ezt Mezőgazdaság 4.0–nak nevezték. A kombájn és a traktor hálózaton keresztül kommunikál, ami azt jelenti, hogyha a magtartály megtelik, akkor a kombájn automatikusan hívja a pótkocsis traktort az ürítés érdekében. Ezzel a lehetőséggel a betakarítás művelete megszakításmentes, ami idő és költségmegtakarítást jelent. A jövőben ez az intelligens megoldás kiterjeszthető egyéb területekre is.

3. De mit is jelent pontosan és mi jellemzi a precíziós mezőgazdálkodást :

(angolul: Precision Farming) vagy, ahogy hazánkban elterjedt a precíziós gazdálkodást (röviden: PREGA)?

A precíziós gazdálkodás célja, hogy jó minőségű és biztonságos élelmiszert állítson elő úgy, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat (takarmány, víz, energia stb.) a lehető leghatékonyabban használja fel. Ez persze semmiben nem különbözik a hagyományos gazdálkodásban megfogalmazott céloktól, de a különbséget az adja, hogy az információszerzés hatékonysága a digitális technológiák alkalmazásával jobb (Gál 2013) okoszerű, helyspecifikus, és költséghatékony. Növényigény teljes figyelembevétele.

Tehát a digitális megoldások alkalmazását jelenti a mezőgazdaságban, ugyanis a fejlesztések arra irányulnak, hogyan lehet versenyképes módon gazdálkodni és az eredményességet növelni, úgy, hogy közben a környezeti fenntarthatóságra is nagy hangsúlyt helyeznek. A precíziós gazdálkodás a gazdálkodást szabályozottabbá és pontosabbá teszi. Egyszerűbben fogalmazva, a hagyományos megközelítéstől abban különbözik, hogy lehetővé teszi a döntést négyzetméterenként vagy akár növényenként/állatonként. A termelés hatékonyságát növelő precíziós technológiák egyre meghatározóbbá válnak a mezőgazdaságban. Az elképzelés az Amerikai Egyesült Államok után tört magának gyakorlati utat a világ más részein, így többek között Európában is. A precíziós technológiák európai elterjedése szempontjából fontos mérföldkő volt az Európai Parlament 2016. júniusi állásfoglalása, mely szerint az új technológiák használatát szorgalmazni kell a gazdálkodók körében, ezért fel kell számolni a precíziós gazdálkodás alkalmazása előtt álló akadályokat (Husti, 2018).

Azt, hogy mi is a feltételrendszere a jövőbe mutató mezőgazdasági digitalizációnak, ezen belül mi az, amit használok, tanulom és megpróbálom beépíteni a mindennapi munkaszervezésben

és fejlesztési irányok meghatározásánál, de ami még fontosabb, az üzemeltetésben azt szeretném felsorolni és pár mondatban jellemezni.

3.1. RTK (Jármű navigáció) Real Time Kinematic – Valós Idejű Elmozdulás

A mezőgazdaságban használt helymeghatározó rendszerek működése teljes mértékben megegyezik az okos eszközökben használt helymeghatározással, csak ezt további pontosító jelekkel kell kiegészíteni, hogy a számunkra szükséges pontosságot elérjük. A működési elv - nagyon leegyszerűsítve - a következő: a föld körül keringő műholdak által kibocsájtott jel - többek között - tartalmazza a kibocsájtás pontos időpontját is. A vevőkészülék kiszámolja mennyi ideig tartott, amíg a jel eljutott a műholdtól a vevőkészülékig. A terjedési sebesség ismert, így ki tudjuk számolni a megtett út hosszát. Ha három ismert ponttól (műholdak) meg tudom mérni a távolságomat, akkor a pozíció már meghatározható. Mivel a Föld körül számos műhold szolgáltat jelet, így biztosítható, hogy minden időpillanatban legalább három látható mindenhol.

Mivel a méréseket különböző hibák terhelik a helymeghatározás így elérhető pontossága 1 métertől néhány méterig terjedhet, ami nekünk nem elegendő. A helymeghatározás pontossága különböző kiegészítő jelekkel növelhető. A föld felszínén elhelyezett bázisállomások ugyanúgy meghatározzák a műholdak segítségével a pozíciójukat, mint a vevőkészülékek és a mért, valamint a pontos adat eltéréséből számított korrekciós jelet eljuttatják a vevőkészülékekhez, amelyek ezt felhasználva korrigálják a mért eredményeket. (DGPS Jel – Földi iránykorrekciós jel – GPRS rádió jel). E jel továbbításának egyik módja, hogy egy újabb műholdon keresztül juttatjuk célba. Ezek az egyenlítő fölött keringenek, így a Földről mindig azonos irányból látszanak. Ilyen – műholdról érkező – korrekciós jel az ingyenes EGNOS jel vagy a John Deere StarFire korrekciós jelei (SF1, SF2 és SF3). A helymeghatározás így elérhető pontossága 3 cm-től néhány 10 cm-ig terjed, azonban az időbeni megismételhetőség korlátozott.

A másik módszer a korrekciós jel vevőkészülékhez való eljuttatására, ha valamilyen föld felszíni adattovábbítási módot választunk. Ilyen lehet például a mobil adatkommunikáció vagy az ultrarövid hullámú rádióadók. Ezekben az esetekben, mivel a bázisállomások közel helyezkednek el a vevőkészülékhez az elérhető pontosság is nagyobb és a megismételhetőség is időben korlátlan. Ez az RTK korrekciós jel. Tehát, ha RTK korrekciós jelet használunk, három jel vétele szükséges a vevőkészülékeken. Ha ezek közül bármelyik hiányzik nem lehetséges RTK pontosságú helymeghatározás. A KITE Zrt. Európában egyedülálló RTK

rendszerrel rendelkezik, ami a mezőgazdasági művelésbe bevont területek közel 100% -át lefedi és a partnereknek RTK korrekciós jelet biztosít. 2010-ben egy országos RTK rendszer kiépítését kezdte meg a KITE Zrt., melynek segítségével a felhasználóknak nem kell beruházni saját bázisállomásra. A hálózat 129 bázisállomásból és 339 ismétlő állomásból épül fel. A +/- 2cm pontosságú korrekciós jel vételével időben bármikor megismételhetők a kívánt nyomvonalak a szükséges munkaműveletekhez.

3.2.Térinformatika (Digitális térképek)

Az intelligens gépcsoportok megfelelő működtetéséhez a helymeghatározáson kívül elengedhetetlenek a különböző digitális térképek, amelyek a beállítási/művelési követelményeket biztosítják a fedélzeti számítógép számára.

A legfontosabb térkép típusok:

- a szántóföld határait és a kerülendő objektumokat tartalmazó térkép,(polygon)
- talajtípus térkép,(Multipolygon)
- gyomtérkép,(zóna térképek – multipolygon)
- tápanyagtérkép,
- hozamtérkép.
- talaj heterogenitás térkép

3.3.Szenzorok

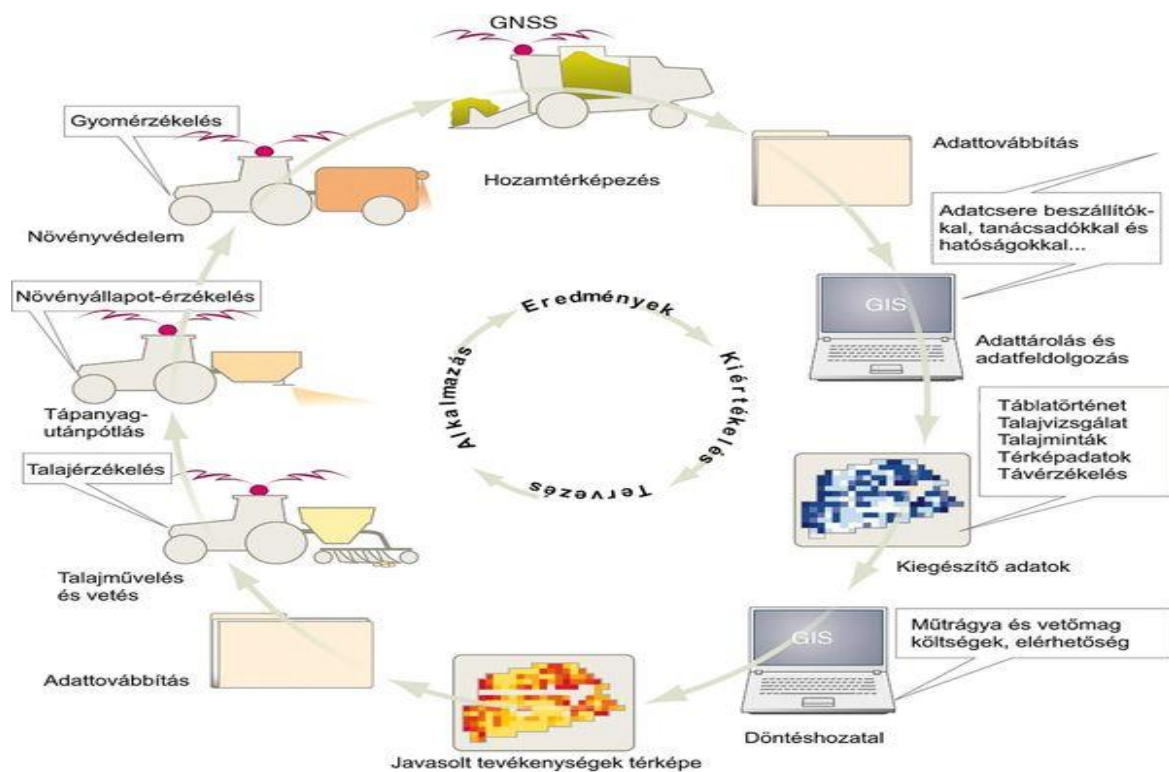
A precíziós gazdálkodás modern technológiai eszközök sorát emeli be a gazdálkodásba integrált módon, annak érdekében, hogy optimalizálja a termelési folyamatot és csökkentse a kockázati tényezők befolyását. A környezeti állapotok és a növényállapot folyamatos megfigyelése és intelligens gépcsoportok megfelelő működtetésének további alapfeltétele a talaj-, a növény-, a környezet- és főleg a működési jellemzők valós idejű ismerete, amelyet a különféle szenzor rendszerek biztosítanak. Ezen szenzorok hálózatba szervezett rendszere révén valósítható meg a megfelelő adatok rendelkezésre állása, ami az időszerű és célzott beavatkozások alapja. Ezek segítségével pedig optimalizálni lehet az öntözővíz-felhasználást, a tápanyag-utánpótlást és növényvédelmet, így csökkenhet a ráfordítások mennyisége, a költségek nagysága, miközben növekedhet a terméshozam.

A szenzoros mérésen alapuló rendszereknél a következő szenzor típusokkal találkozhatunk:

- talajszenzorok:

elektromos vezetőképesség, talaj sótartalom, talajnedvesség, talajhőmérséklet stb.,

- növény szenzorok:
állományjellemzők, terménynedvesség, tápanyag-ellátottság stb.,0
- környezeti szenzorok:
relatív páratartalom, léghőmérséklet, csapadék, szélsébség és -irány, levélnedvesség, napsugárzás stb.,
- működés ellenőrző szenzorok (erőgép, munkagép).

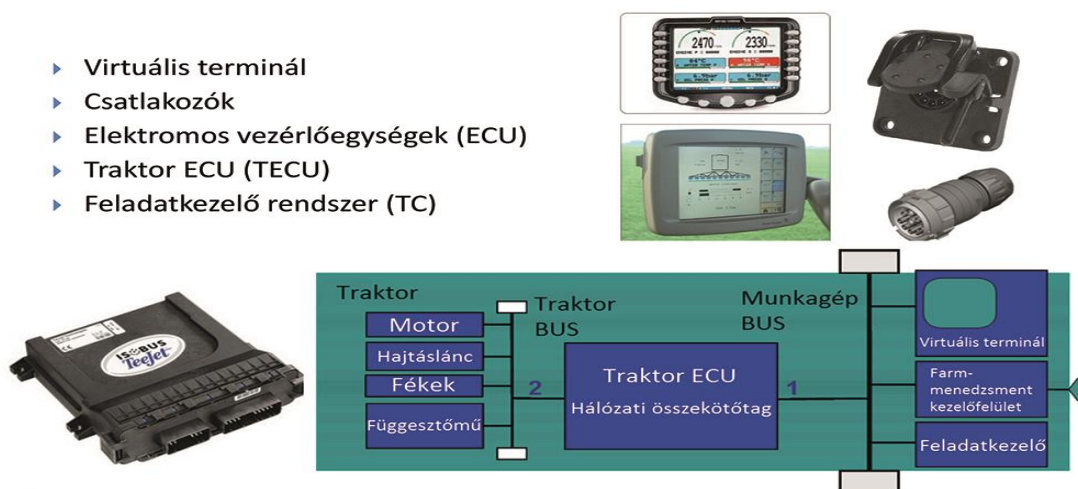


1.kép precíziós gazdálkodás információs folyamata(forrás:Agrofórum)

3.4. Isobus

A fentebb említett eszközök és rendszerek módszerek szükségesek a működéshez, viszont még messze nem elegendők. Az erőgép munkagép kapcsolat akkor hatékony igazán, ha kommunikálnak egymással. Ezt teszi lehetővé az ISOBUS rendszer. Ennek nemzetközi egyezmény alapja az AEF – Nemzetközi ISOBUS kompatibilitási Egyesület

Az ISOBUS rendszer felépítése:



2.kép ISOBUS rendszer felépítése(forrás:Agrofórum)

4. Az előzőekben felsorolt eszközök, rendszerek adatait bizonyos platformokon meg is kell jeleníteni, menteni és elemezni riportok formájában. Esetenként riportokat készíteni. Itt két rendszert említenék meg amit használunk és segítséget nyújt a mindennapi munkánkban.

4. Rendszerek:

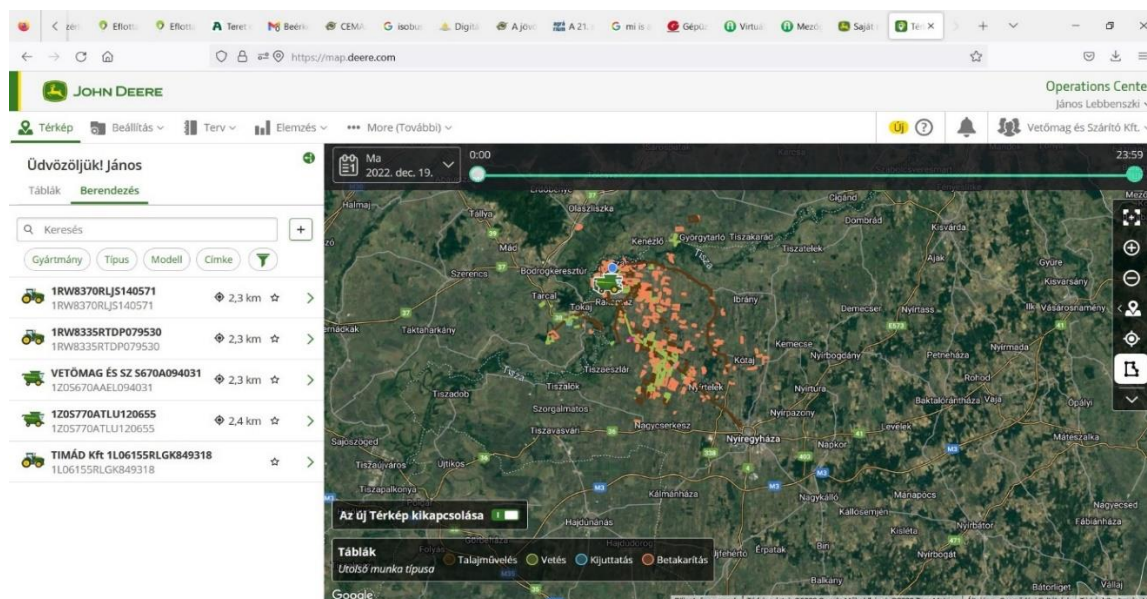
4.1.MyJohnDeere:

Fel tudjuk venni a rendszerbe és szerkeszthetjük az erő- és munkagépeket, illetve a táblák adatait. Ha ez kész, akkor már tudjuk, hogy hol és mivel dolgozunk. Tehát jöhetnek a területről származó adatok. A leggyorsabb, ha a gépünkben van egy telematikai vezérlőegység, és rendelkezünk JDLINK™ Connect előfizetéssel. Akkor mobilhálózaton keresztül folyamatosan érkeznek az adatok a területen folyó munkáról egy 5G modult használva, mint adatcsomagok, CANBUS és ISOBUS adatok továbbításával.

A másik lehetőség, ha a gépben használt kijelző alkalmas az elvégzett munka dokumentálására. Ekkor – helyes beállítás esetén – egy pendrive segítségével le tudjuk tölteni az adatokat, és a John Deere Data Manager segítségével egyszerűen feltölthetjük Operation Center alkalmazásba, és kezdődhet az adatok feldolgozása.

Ezen a téren is bőven kiszolgál minket a John Deere rendszere. A JDLINK™ Dashboard alkalmazásban részletes gépüzemeltetési adatokat érünk el. Ez alkalmas napi használatra, de élettartamra vonatkozó adatokat is tartalmaz. A Gépelemző segítségével összehasonlításokat tudunk készíteni, a Gépjelentések eszközzel összesített adatokhoz férünk hozzá, de

lehetőségünk van a gép értesítéseinek kezelésére az Értesítési központ használatával, vagy nyomon tudjuk követni a kötelező karbantartásokat a Karbantartáskezelővel.(Gépmax 2020/III)

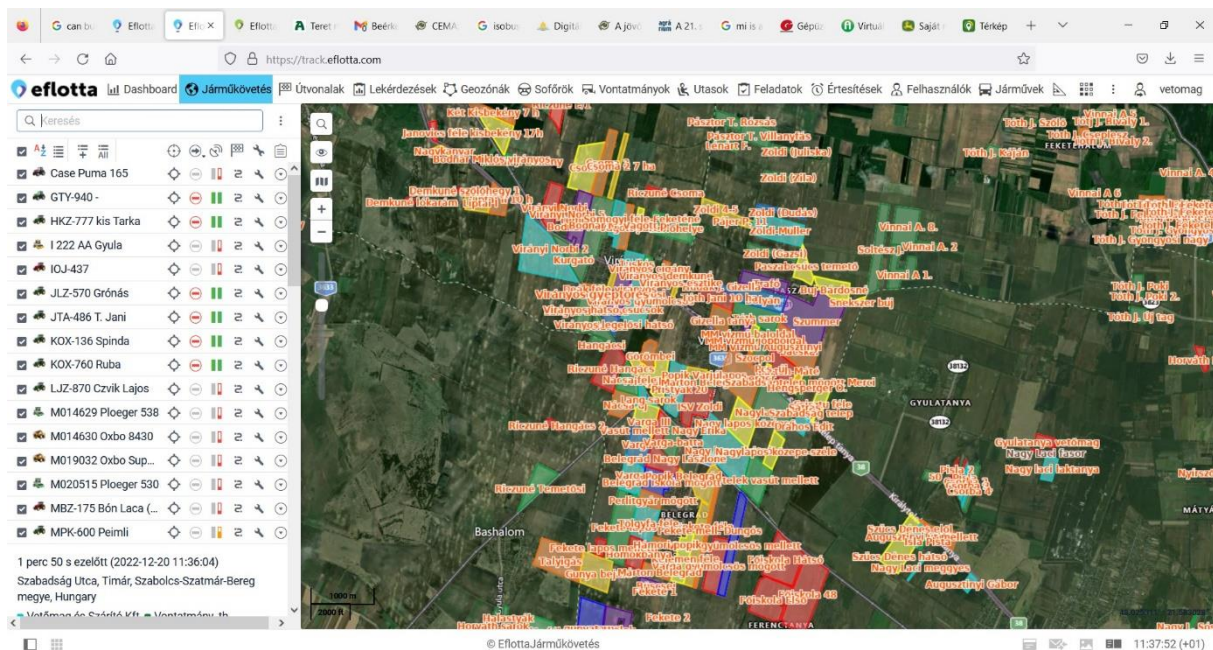


3.kép MyJohnDeere rendszer (saját kép)

A gazdaságban nem tudjuk egyedülként használni egyrészt vannak nem típusazonos(John Deere) erőgépeink , másrészt kerestünk egy olyan rendszert ami hasonló a MyJohnDeere által kínált termékhez, viszont bizonyos funkciókat a gazdaság és a műszaki ágazat igényeihez alakít és az esetleges fejlesztéseket is hajlandó kivitelezni. Így esett a választás az Eflotta által kínált platformra.

4.2.Eflotta

Közel 8 éve dolgozunk velük, kezdetben csak a járműkövetés volt a cél azon belül is az útvonalak térképen való megjelenítése volt az elsődleges cél. Itt természetesen a napi munka és teljesítmény mérése szolgált ellenőrzés céljából és bér-és saját munka esetén egyaránt. Későbbiekben építettük be az üzemanyag szondát majd a CAN BUS olvasót, amely már teljes képet mutat az erőgép munkájáról, fogyasztásáról. Itt megtalálhatóak a táblák, művelt területek és a teljes erőgéppark is.



4.kép E-flotta kezelői felülete (saját kép)

Itt képesek vagyunk a gép adatait helyspecifikusan is elemezni, ami számunkra egyértelmű információt ad a táblákon belüli talajkötöttség változásáról, munkagép erőgép kapcsolat hatékonyságáról, gépkezelő munkahatékonyságáról stb. (későbbiekben a vizsgálatoknál bővebben kitérek rá).

4.3.Sencrop (mérőállomások)

Mivel magas az öntözött területeink aránya a teljes gazdasághoz mérten, és az elmúlt években a fejlesztések magas százaléka itt valósult meg, ezért érdemes megemlíteni.

A Sencrop időjárás állomásait, amik folyamatos adatokat küldenek a szél, csapadék, páratartalom, hőmérséklet állásáról. Ezek kihelyezett mérőállomások így minden fontosabb területről külön-külön tudjuk elemezni az adatokat.



5.kép Sencrop kezelő felülete (saját kép)

4.4. XARVIO – Döntéstámogató Farm Menedzsment rendszer (BASF)

Az alábbi táblaadatok tekinthetők meg feldolgozott állapotban a felületen.



6.kép,XARVIO – Döntéstámogató Farm Menedzsment rendszer (saját kép)

A xarvio® FIELD MANAGER alkalmazás segítségével folyamatosan információkat lehet szerezni arról, milyen állapotban van a kultúrnövény és milyen beavatkozást igényel. Az elvetett állomány tavaszi vizsgálata kétféle eredményt hozhat: az egyik, hogy érdemes a tápanyag-utánpótlási tervbe való bevitelre, a másik pedig, hogy kiselejtezzük. Amennyiben az állomány megfelelő, bevezethető a tápanyag-utánpótlási tervbe.

A növényvédelem támogatására érdemes az egész vegetáció alatt rendszeresen figyelni a xarvio® riasztásait, amelyek használható és összetett képet biztosítanak arról, hogy a megfigyelt időszakban milyen hatások érhetik a kultúrnövényt, ezzel támogatva a növényvédelmi stratégia kialakítását. A vegetáció végeztével, az érési fázis indulása után, a betakarításkor is hasznos adatokat lehet vele gyűjteni, például deszikkálás az érésgyorsító beavatkozás hatékonyságát. A Levélfelület Index (LAI – Leaf Area Index) értékek alapján meghatározható volt, hogy melyik tábla került a legközelebb a betakarítási állapothoz, hol érdemes először aratni. Ehhez nem kellett kimenni a táblára, hogy lássuk, melyik állomány a legszárazabb, hanem a programban megnéztük, melyiknek a legkisebb a zöldtömeg értéke, az mutatta meg az eredményt. Ez nagyban segíti a betakarítás ütemezését és a munkaszervezést. Természetesen ezután is személyesen meg kell nézni a helyszínt, de az adatelemző rendszer támogatta a műveletek sorrendjének szervezését.

5. A gazdaság általános bemutatása

Az 1995-ben alakult cég a Vetőmag és Szárító Kft. a korábbi timári Béke MGTSZ telephelyén és valamikori dolgozóinak egy részéből. A korábban nagy hagyományokkal rendelkező Termelő Szövetkezet vezetői és dolgozói döntöttek úgy, hogy az átalakulás után is együtt próbálják végezni a korábbi mezőgazdasági tevékenységet. A név választásnál az a két tevékenység lett a cég neve, amelyek meghatározóak a vállalkozás tevékenységében. Az egyik a vetőmag előállítás, a másik pedig a terménykezelés és terménytárolás. A tevékenységüket 2 telephelyen végzik. A fő telephely Tímáron a Szabadság u. 2 szám alatt található. Itt iroda, gépműhely, terményszárító és tisztító, termény és inputanyag tároló csarnokok találhatóak.



7.kép Terményfogadó és szárító Tímáron.(saját fotó)

A másik telephelyük Nyíregyháza-Nyírszőlős Jókai telepen található. Itt napraforgó, kukorica terménykezelést és tárolást végeznek.



8.kép A Nyírszölősi telephely kukorica betakarításkor (saját fotó)

A gazdaság jelenlegi tevékenysége alapján nevezhető mezőgazdasági integrátor és termelő vállalkozásnak. A következő termelőtevékenységek azok, amelyek jellemzik a mezőgazdasági vállalkozást:

- kalászos vetőmag termesztés és termeltetés (őszi búza, őszi árpa, tritikálé),
- zöldborsó és csemegekukorica termesztés,
- hibrid kukorica vetőmag termesztés, takarmány kukorica termesztés.

A mezőgazdasági vállalkozás közel 3000 hektáron végzi mezőgazdasági termelő tevékenységét. A kft. a vetésterületének kb. egyharmadán őszi vetésű, kétharmadán pedig tavaszi vetésű növényeket termel. Vetőmag termesztése az egész országban ismert. A társaság fontos piaci szereplő a kelet-magyarországi kalászos vetőmagellátásban.

A mezőgazdasági termelés mellett jelentős az integrátori tevékenysége. A két telephely környezetében elhelyezkedő gazdálkodók számára nyújtják ezt a szolgáltatást. A legtöbb partnerük természetesen a Timár és a környező településeken gazdálkodik. A nyírszölősi telephely révén jelentősen bővült a partnereik száma, akik Nyírszölős, Buj, Kótaj, Ibrány

térségéből kerülnek ki. Az integrátori tevékenységek az alábbi szolgáltatásokból tevődnek össze:

- Mezőgazdasági termelő anyagok forgalmazása (vetőmag, műtrágya, növényvédő szer, lombtrágyák, segédanyagok).
- Mezőgazdasági gépi szolgáltatás (talajmunkák, vetés, ápolási munkák, betakarítás, szállítás).
- Terménytisztítás, terményszárítás, terménytárolás (kalászosok, repce, napraforgó, takarmánykukorica).
- Terményfelvásárlás.

Az integrátori tevékenység során a vállalkozás dolgozóinak és szerződéses partnereik földterületeit művelik, biztosítják a termeléshez szükséges anyagokat és terménykezelési szolgáltatásokat.

5.1.A gazdaság humánerőforrás és eszköz ellátottsága

Humán erőforrás

A Vetőmag és Szárító Kft.-ben közel 70 fő munkavállaló dolgozik. A vállalkozás vezetését két ügyvezető Pásztor András és Dr. Pásztor Tamás látják el. A két generációs vezetés nagyon jól működik, mert az ügyvezetés mellett a feladatokat is jól szervezetten osztják meg egymás között. A termelési folyamatok szervezése, irányítása és az agronómiai döntések Pásztor Andrásnak, a szerződéskötések és termeléshez kapcsolódó adminisztratív feladatok dr. Pásztor Tamásnak tartoznak. A beszerzéseknél és stratégia döntést igénylő kérdésekben közös döntéseket hoznak és természetesen a többi területen is együttműködnek.

A gazdaság adminisztrációs feladatait 5 fő végzi, akik a könyvelés, a munkavállalókhöz tartozó tevékenységek (munkaidő nyilvántartás, bérszámfejtés, stb), termelési adminisztráció tartozik. A terménykezeléssel foglalkozó két telephelyen 3 állandó és 4 fő időszakos vagy vállalkozáson belül átcsoportosított munkavállaló dolgozik. A timári telephelyen a „szárítósok” feladata a terménykezelésen kívül a kalászos vetőmag feldolgozás, csávázás kiszerezés, valamint évközből a termelési anyagok és a termények raktározási feladatai is hozzájuk tartozik. A kiadásról, bevételezésről a belső szabályoknak megfelelő bizonylatokat és nyilvántartásokat készítenek. A Nyírszőlős telephelyen a terménykezelés és tárolás ad az ott foglalkoztatott dolgozónak egész évben munkát.

A következő szervezeti egység a műszaki. Ebben az egységben 1 fő vezetésével 13 fő dolgozik. A szerteágazó és speciális eszközpark miatt van szükség ennyi munkavállalóra. A műhely végzi el az erőgépek és munkagépek téli felkészítését, valamint a szezonon belüli javítását. A szárító és vetőmag előállító üzem javítását karbantartását. A legnagyobb feladat a zöldborsó és a csemegekukorica betakarítógépek javítása, mert ez nem csak a gazdaság területén dolgozik, hanem jelentős területen végez bérszolgáltatást. A kis szériás gyártás és az egyedi megoldások miatt jóval nehezebb a szervízelésük. A gépműhely feladati közé tartozik az alkatrész és kenőanyag raktározás, a veszélyes anyagok átmeneti tárolása, és az üzemanyagkút üzemeltetése.

Az utolsó egység a traktorosok és az agronómia. A terület vezetését 3 fő agronómus látja el. Az ő feladatuk a napi feladatok szervezése, az agronómia feladatok megvalósítása, a felmerülő problémák kezelése és a szükséges dokumentációk elkészítése. Az irányításuk alá 13 fő gépkezelő (traktoros) tartozik. A gépkezelők általában saját használatba kapnak gépeket, de amennyiben az időjárási feltételek miatt 2 műszakos a munkavégzés (napi 24 óra), akkor egymás gépeit is használják. A gabona, repce, napraforgó és kukorica betakarító gépeket 4 fő használja. Három fő állandó és egy általában váltóként dolgozik. A zöldborsó kombájnoknak és a csemegekukorica kombájnoknak is saját kezelőjük van.

A térségben jelentős foglalkoztatási szerepet tölt be, mivel nagy létszámú idényszerű munkaerőt foglalkoztat a vetőmagtermelésben és a feldolgozásban.

5.2. Technológiai sor

A gazdaság vizsgálatához elengedhetetlen a növénytermesztés technológiai sora, a táblák méretei és alakja, telephelytől való távolsága, öntözhető-e a terület, és legvégül az erő-és munkagéppark.

A gazdaság növénytermesztésének technológiai sora terményenként lebontva:

Repce

Elővetemények: őszi kalászos

Forgatás nélküli

Tarlóhántás (tárca, triolent)

Tiger

Műtrágyaszórás (1 vagy 2 menet)

Magágykészítés (kombinátor, kompaktor)

Vetés

Hengerezés (száraz időben)

Permetezés 2X Őszi gyomirtás és regulátor

Műtrágyaszórás Fejtrágya 2x (február közepe, bokrosodás vége)

Permetezés 4x (gyomirtás, levél védelem, becővédelem, ragasztás és állományszárítás)

Betakarítás (gabonakombájn gabona asztallal+ repcetoldat)

Őszi kalászosok (őszi búza, őszi árpa, tritikálé)

Elővetemények: repce, napraforgó, kukorica, csemege)

Forgatásos

Tarlóhántás (tárcsa, triolent)

Szántás

Műtrágyaszórás (1 vagy 2 menet)

Magágykészítés (kombinátor, kompaktor)

Vetés

Hengerezés (száraz időben vagy tél végén)

Műtrágyaszórás Fejtrágya 2x (február közepe, bokrosodás vége)

Permetezés 3x (gyomirtás, levél védelem, kalászhvédelem)

Betakarítás (gabonakombájn gabona asztallal)

Kukorica

Elővetemények: kalászos, repce, kukorica, csemege, napraforgó)

Tarlóhántás (kukorica után elhagyható)

Őszi mélyszántás

Simítózás

Műtrágyaszórás 1x

Magágykészítés

Vetés (starter, vetőmag, komplex műtrágya, talajfertőtlenítő)

Gyomirtás

Sorközművelés műtrágya kijuttatással

Betakarítás (gabonakombájn kukorica asztallal)

Napraforgó

Elővetemények: (kukorica, kalászos)

Tarlóhántás (kukorica után elhagyható)

Őszi mélyszántás

Simítózás

Műtrágyaszórás 1x

Magágykészítés

Vetés (vetőmag, komplex műtrágya)

Gyomirtás

Sorközművelés műtrágya kijuttatással

Permetezés 2x (gombaölőszeres)

Ha szükséges állományszárítás

Betakarítás (gabonakombájn napraforgó asztallal)

Zöldborsó

Elővetemény: csemegekukorica vagy kalászos

Tarlóhántás (vágókéses rövidtárca) vagy szárzúzás+tárca

Mélylazítás

Műtrágyaszórás 1x komplex

Tiger

Műtrágyaszórás 2x (Nitrogén + Baromfitrágya) művelési irányra szögbe

Magágykészítés kompaktossal

Vetés

Gyomirtás

2-3x permetezés (lomb és hüvelyvédelem)

Öntözés 2-4 alkalom 30 mm/alkalom

Betakarítás (zöldborsó kombájn)

Csemegekukorica

Elővetemények: csemegekukorica, zöldborsó, kukorica, kalászos

Tarlóhántás (vágókéses rövidtárca) vagy szárzúzás+tárca

Mélylazítás

Műtrágyaszórás 1x komplex

Őszi mélyszántás

Simítózás

Műtrágyaszórás 2x (Nitrogén + Baromfitrágya)

Magágykészítés

Vetés (starter, vetőmag, komplex műtrágya, talajfertőtlenítő)

Gyomirtás

Sorközművelés műtrágya kijuttatással

Permetezés 2x (rovarkártevők)

Öntözés 5-8 alkalom 30 mm/alkalom

Betakarítás (csőtörő kombájn)

Másodvetésű csemegekukorica

Elővetemények: csemegekukorica, zöldborsó, kukorica, kalászos

Tarlóhántás (vágókéses rövidtárca) vagy szárzúzás+tárca

Szükség esetén előöntözés 30 mm

Magágykészítés

Vetés (starter, vetőmag, nitrogénműtrágya)

Gyomirtás

Sorközművelés műtrágya kijuttatással

Permetezés 2x (rovarkártevők)

Öntözés 4-5 alkalom 30 mm/alkalom

Betakarítás (csőtörő kombájn)

Hibridkukorica

Elővetemények: hibridkukorica

Tarlóhántás (vágókéses rövidtárca) vagy szárzúzás+tárca

Mélylazítás

Műtrágyaszórás 1x komplex

Őszi mélyszántás

Simítózás

Műtrágyaszórás 2x (Nitrogén + Baromfitrágya)

Magágykészítés

Vetés 2-3x (apa, anya) (starter, vetőmag, komplex műtrágya, talajfertőtlenítő)

Gyomirtás

Sorközművelés műtrágya kijuttatással

Kézi idegenelés

Gépi címerezés 2x (levágás, hengerezés)

Kézi címerezés

Permetezés 2x (rovarkártevők)

Öntözés 6-10 alkalom 30 mm/alkalom

Betakarítás (csőtörő kombájn)

5.3 A vizsgálatban szereplő eszközök felsorolása

A gazdaság a saját nagyságához képest jelentős gépesítéssel bír, mert a gazdaság 350 hektárján kívül 2500-3000 hektáron végez a térségben valamilyen bér munkát. A legjelentősebb a zöldborsó, csemegekukorica és normál termények (kalászosok, repce, napraforgó, kukorica) betakarítása. Az erőgépek közül a nagy teljesítményű gépek végzik a talajmunkákat és a vetést. A kisebb gépek (100-150 LE) végzik a műtrágyaszórást, permetezést, szállítást, sorközművelést. Az MTZ-k a csévéldobos öntözésnél és a telephelyen belüli szállításban vannak használatban. A rakodógépek a termény, vetőmag és műtrágya bevételezésben és kiadásban dolgoznak.

A gazdaság erő- és betakarítógépei:

- 1 db CASE IH Magnum traktor
- 3 db John Deere 250-370 LE közötti traktor
- 5 db John Deere 100-150 LE közötti traktor
- 2 db John Deere kombájn,
- 1 db New Holland kombájn
- 3 db Oxbo kukorica csőtörő kombájn
- 4 db Plöeger borsókombájn
- 1 db Byron kombinált zöldborsó/csemege kukorica kombájn
- 3 db John Deere önjáró permetezőgép

Terménykezelés stabilgépe

- 1 db Cimbria szárító és a hozzátartozó tisztító, szállító eszközök
- 1 db Cimbria csávázógép
- 1 db Petkus szárító és a hozzátartozó tisztító, szállító eszközök

A gazdaság fontosabb munkagépei

2 db Vaderstad Tempo F 8 szemenként vetőgép

3 db John Deere 1750 6 soros szemenként vetőgép

1 db Monosem 6 soros függesztett szemenként vetőgép

1 db Vaderstad Rapid 400 C/S gabona vetőgép

1 db John Deere 740A 6 méteres gabonavetőgép

3 db Hardi Commander légzsákos permetező 3000 liter/24 méteres szántóföldi permetező

1 db Kverneland vontatott műtrágyaszóró

1 db Rauch MDS függesztett műtrágyaszóró

1 db 6 fejes Gregoire Besson 6 fejes félig függesztett váltvaforgató eke

2 db Rabe Werk 6 fejes fejes félig függesztett váltvaforgató eke

4 db 4 fejes függesztett váltvaforgató eke

4 db 3 fejes függesztett váltvaforgató eke

1 db Horsch Tiger 3 méteres tárcsás nehézkultivátor

1 db Horsch Tiger 4 méteres nehézkultivátor

1 db FraLaz 5 fejes mélylazító

2 db Farnet 8 méteres kompaktor

1 db Vaderstad NZ Agressiv 8 méteres

1 db Vaderstad Rexius 9 méteres henger

1 db FraDisc tárcsa 7 méteres

1 db Vaderstad Carrier rövidtárcsa

1 db Horsch Joker rövidtárcsa

6. Vizsgálat

6.1 Vetésszerkezet a vizsgált területen

"A vetésszerkezet alapvetően befolyásolja minden gazdaság termelésének jövedelmezőségét." (Hensch Árpád) „Azt termelje a gazdaság (gazda), ami a helyi viszonyok között kis termésszűkítéssel termelhető és jövedelmezően, biztosan értékesíthető.” Ehhez a megállapításhoz még Reichbach (Nagypataki) B. hozzáfűzte, hogy szem előtt kell tartanunk a termelőeszközök (föld, munkaerő, gépek) arányos produktív hasznosítását, és kalkulációk alapján kell döntenünk a legkedvezőbb vetésszerkezetről [26]. Smonin szerint a mezőgazdaság lényegbevágó kérdése a legeredményesebb vetésszerkezet összeállítása, mert ezzel legfontosabb termelőeszközünk, a föld hasznosításáról döntünk.” (Benkő János)

Az eltérő növények különböző területeken adnak eltérő eredményt. A termelésükhöz szükséges erőforrások és költségek is különbözőek ezáltal az előállított termékek ára és a növénytel szemben támasztott elvárások és az igényeik sem egyeznek. Egy gazdaság vetésszerkezet kialakításakor számos körülményt és tapasztalatot kell mérlegelni, hogy a lehető legnagyobb üzemi jövedelmet érjük el. Fő szempont a talajtermelékenység fenntartása, a helyes növényi sorrend és a jövedelmezőség biztonsága (termelés, értékesítés). A termőföld sokféle növény sikeres termesztésére alkalmas ezért fontos a tervezés ezért fontos a gazdaság erőforrásainak, termőföldszerkezetének és gépesítettségének ismerete.

1. táblázat. Vetésszerkezet a vizsgált gazdaságban.

Termesztett növény	Terület (ha)
Búza	400
Tritikalé	30
Árpa	70
Kukorica	800
Zöldborsó	200
Csemegekukorica	400
Napraforgó	200
Repce	100

6.2 A géprendszer méretezésének alapegyenlete

A mezőgazdasági géprendszer a termeléshez szükséges erő-és munkagépek harmonizált összessége. Ennek a rendszernek az elméleti irányból történő megközelítéséhez az üzemi géprendszer az üzemi rendszer egyik alrendszereként csoportosítható. Ennek az alrendszernek a fő feladata és jellemzője, hogy magát a rendszert alkotó gépek egymást követve és kiegészítve működjenek és végezzék el a termelés műveleteit. A vállalkozások géprendszerének tervezésében valamennyi művelet biológiailag, agrotechnológiailag optimális időben, megfelelő minőségben elvégezhető legyen úgy, hogy a költségek a beruházási igény és élő munkaerő felhasználása minimális legyen. A mezőgazdasági vállalkozások egyértelmű érdeke, hogy megfelelően méretezett gépparkkal rendelkezzenek. Amennyiben a géppark alulméretezett úgy veszélybe kerül a feladatok elvégzése a meghatározott időn belül. Amennyiben túlméretezett a géppark, akkor a kihasználtsága nem biztosítható, amely gazdaságos géphasználathoz elengedhetetlen. Maga az optimális géppark elméleti kategória, mégis arra kell törekedni a gyakorlati munka során, hogy ezt az álmkategóriát minél jobban megközelítsük és fenn is tartsuk.

Az alábbi számítási módszerek azok, amiket a tervezési eljárások során érdemes figyelembe venni. A géprendszerek meghatározására, illetve fejlesztésére irányuló számítási elv alapja, hogy a géprendszer teljesítőképessége összhangban legyen az adott időszakban jelentkező gépmunka igényvel. Ez a teória a következő általános formulával írható le:

$$m \leq x \cdot h \cdot p;$$

ahol:

m: az adott időszakban elvégzendő munka mennyisége (például 400 ha napraforgó betakarítása),

x: a gépek adott időszakban szükséges darabszáma (db)

h: az adott időszakban a rendelkezésre álló időtartam (például üzemórában),

p: az adott gép, vagy gépcsoport időegységre jutó teljesítménye (például ha/óra).

Meglehet a most bemutatott matematikai összefüggés igen egyszerű, a vele való géprendszer-meghatározás mégis igen körülményes, melynek kiváltó okai:

- a számítást minden egyes műveletre külön-külön el kell végezni és a részeredmények idő egységenkénti összeadása adja csak a végső eredményt

- tényezők meghatározása több buktatót is magában rejt, elsődlegesen vonatkozik ez az adott időszakban rendelkezésre álló időtartamra, és még az adott gép és gépcsoport időegységre jutó teljesítmény adataira. Ebben segítenek azok az online rendszerek és alkalmazások, amik mind a gépek mind a gépcsoportok tényleges munkáját figyelik rögzítik és tárolják. Ezeket az adatokat riportokban táblákra vetítve vagy igény szerint az egész időszakra lebontva kiértékelhetjük és kinyerhetjük belőle a számításokhoz szükséges adatokat.

6.3 Az adott időszak alatt munkavégzésre fordítható időtartamot befolyásoló tényezők

A mezőgazdaságban a különféle műveltekre/technológiákra, ami a termeléshez kapcsolódik legtöbb esetben egy meghatározható időintervallum áll rendelkezésre (biológiailag-agrotechnológiailag optimális) időintervallum, amely idő alatt az adott munkához tartozó feladatokhoz a legkedvezőbbek a körülmények. Ennek ismerete meghatározó fontosságú a termelésben és a termelés betakarítás szervezésében. Meghatározásukhoz felhasználhatunk szakirodalmat, bizonyos receptúrákat, de ezek általában országos adatok melyek jó irányvonalat mutatnak, de konkrét esetekben figyelembe kell venni korrekciós szempontokat, melyek a következők lehetnek:

1. Minden szántóföldi műveletre meghatározható egy optimális kezdési és befejezési időpont. Ezen paraméterek úgynevezett határok meghatározása döntő többségében az időjárási viszonyok, illetve ezekkel összefüggésben a termény-gép kapcsolatra visszavezethető munkaminőség
2. a helyi meteorológiai viszonyokat kell figyelembe venni, mivel Magyarországon más-más területeknek eltérő az időjárási viszonya.
3. Továbbá bonyolítja a számítást az azonos célra használt berendezések időjárás-érzékenysége eltérő. Tökéletesebb gépkapcsolatoknál a rendelkezésre álló időalap 50-80%
4. A rendelkezésre álló időt nagyban befolyásolja gépi munkák adott üzemben alkalmazott

Itt egy-egy művelet elvégzésére fordítható időtartamok meghatározását néztük meg, de használhatjuk éves viszonylatban is. A következő táblázatban láthatók a szántóföldi munkák elvégzésére alkalmas napok száma dekádonkénti bontásban. A korrekciós igények

természetesen ebben az esetben is fennállnak, hiszen a helyi viszonyok figyelembevétele épp oly fontos az éves meghatározásban, mint a rövidebb kampányidőszakok esetén is.

Mint látjuk, meghatározni azt, hogy egy adott időszakban mennyi a ténylegesen rendelkezésre álló időtartam nem egyszerű feladat. Viszont fontos, hogy a rendelkezésre álló idő és az adott feladat elvégzésének optimális időintervalluma megfelelő viszonyban legyen egymással tehát a meghatározott időtartamok beleférjenek a tökéletes ciklusba. Mert a sikeres összhang az előfeltétele a jó minőségű munkavégzésnek. Amennyiben növeljük a feladat elvégzéséhez szükséges gépek számát úgy fordítottan arányosan csökken az elvégzéséhez szükséges idő, ami az optimális időkorlátokon belüli munka végzéshez nagyobb lehetőséget ad. Viszont, ha költségcsökkentés címen csökkentjük az elvégzéshez szükséges gépek számát úgy az elvégzéshez szükséges idő meghosszabbodásához vezet, ami csökkenti az optimális időben végzett munka lehetőségét.

2. táblázat A szántóföldi munkák végzésére alkalmas napok száma dekádonkénti bontásban (Bánházi 1977)

	1. dekád	2.dekád	3.dekád	Havi napszám
január	3	4	5	12
február	4	4	4	12
március	7	7	7	21
április	7	7	7	21
május	8	8	8	24
június	7	7	7	21
július	8	8	8	24
augusztus	8	8	8	24
szeptember	8	8	8	24
október	7	7	7	21
november	7	7	6	20
december	7	7	6	20

6.4 A mezőgazdasági gép vagy gépcsoport időegységre jutó teljesítményét befolyásoló tényezők

A mezőgazdaságban a gépi/erőgépi munkáknál ha teljesítményről beszélünk akkor területteljesítményről (ha/h) , illetve tömegteljesítményről (t/h; t/ha) beszélünk.

Adott gép vagy gépkapcsolat megítélésénél teljesítménye meghatározásánál alapinformációként kell kezelni a területteljesítményt tekintettel arra, hogy ez a legfontosabb tulajdonsága vagy mérőszáma a használó és a tulajdonos szempontjából. Értéke számítás vagy mérés útján határozható meg. A mindenkor konkrét teljesítményét nagyon sok tényező

befolyásolja a használat során. Például a talajművelő eszközöknél a talaj kötöttsége, állapota, nedvessége, művelés mélysége, szélessége a művelő eszköz kialakítása, állapota.

A gyakorlatban általában háromféle teljesítményadattal dolgoznak.

- Az alapidőre vetített gépteljesítmény:

Ez a technikai teljesítmény, ami az az időtartam amikor a gép a rendeltetésének megfelelő munkát végez (szánt, permetez)

jele: W_1 , dimenziója: ha/h; t/h

- A produktív időre vetített teljesítmény

az alapidő és a gép munkavégzéséhez szükséges egyéb időelemek (fordulási, feltöltési stb)

jele: W_{01} , dimenziója: ha/h; t/h.

- A műszakóra vetített gépteljesítmény

a gép munkában töltött teljes időtartama

jele: W_{03} , dimenziója: ha/h; t/h

A vizsgálni kívánt gép tényleges munkavégzése során 100 méteres mérőszakaszon

- meg kell mérni több pontban is a munkagép tényleges munkaszélességét és ezekből átlagos munkaszélességet kiszámítani.
- meg kell mérni a 100 méter megműveléséhez szükséges időt másodpercben.

A mérés akkor e legpontosabb, ha a mérőszakasz kiválasztásánál figyelembe vesszük a terület általános jellemzőit és a mért szakasz megegyezzen vele. Emellett fontos a használt gép pontos beállítása.

A kapott eredmények alapján a gép technikai teljesítménye a következők szerint meghatározható:

$$W_1 = \frac{B \cdot 36}{t}$$

W_1 : a vizsgált berendezés technikai teljesítménye (ha/h),

B: a gép mért-tényleges-átlagos munkaszélessége

t: a 100 méteres mérőszakasz megtételéhez szükséges időtartam (s)

Az így számolt értékeket már pontosabban használhatjuk, mint az előre gyár által megadott adatokat. Ezzel a számítási módszerrel figyelembe tudjuk venni az aktuális talajviszonyokat és egyéb tényezőket. Ezeken felül még számításba kell venni bizonyos tényezőket, amik befolyásolják a teljesítményt, viszont hatásuk nem érződik a mérésnél (tábla alakja, mérete, szervezési megoldások, kiszolgálás). Ezt a sokféle külső és nehezen számolható hatást figyelembe véve, a magas számú vizsgálat tapasztalatai alapján beépítésre került egy „szántóföldi hatásfoktényező”, amit javasolnak. Ennek értéke 0,45-0,9 között változik a műveletektől függően.

Az alsó érték közelében kell számolni amennyiben, a táblaméreték kicsinyek, alakjuk szabálytalan, kedvezőtlen domborzati adottságok, alacsony színvonalú műszaki kiszolgálás, gépi üzembiztonság alacsony, gazdaság szervezési adottságai gyengék.

A szántóföldi hatásfoktényező ismeretében a bemutatott technikai teljesítményből a műszakóra-ra vetített teljesítmény a következőképpen módosul:

$$W_{03} = W_1 \times q_{sz}$$

ahol:

W_{03} : műszakóra-ra vetített teljesítmény

W_1 : a technikai teljesítmény

q_{sz} : a szántóföldi hatásfok

Ez a számítási módszer már figyelembe vehető az egyes gépek gépcsoportok várható műszakóra-teljesítményeként. Így a

6.5 A géprendszertervezés módszerei:

A gépfejlesztés, a gépkapcsolatok fejlesztése a vállalkozás célját szolgálja és a jelentkező gépmunka igény kielégítésének alapjául kell tekinteni. A teljes üzem gépesítésének összeállításakor, illetve a meglévő fejlesztésekor a számítások alapja minden esetben az üzem

termelés szerkezete, és a gazdaságban alkalmazott technológiák, és a technológiai műveletek. Ezen feltételeknek sokszámu variációja létezik természetesen függően az erő-és munkagépválasztéktól. A variációk közül a legjobb megoldás az, ami az összes feladatot optimális időhatárokon belül a legkisebb költségfelhasználással a legjobb minőségben teljesíti. A mezőgazdasági vállalkozók számára a géppark összeállításánál és megítélésénél elsődlegesen sohasem a műszaki és technikai paraméterek a főbb szempontok, hanem az ár és a megbízhatóság mellett végzi el a feladatokat megfelelő időben és minőségben.

6.5.1 Hagyományos módszerek:

A hagyományos módszerek, számítások körébe tartozó eljárások definiálása és rendszerezése nehéz és körülményes. A szakirodalom általában négy fő típust különböztet meg:

Empirikus módszer.

A döntéshozatal az előző évek tapasztalatain alapul. Alapvetően ez a megoldás az évek alatt felgyűlt információ és rutinon alapszik. A gépállományon kisebb nagyobb módosításokat hajt végre.

Index módszer:

A kitűzött termelési cél meghatározása után, abból kiindulva viszonyszámok alapján meghatározzák a gépállomány összetételét és méretét.

Variációs módszer:

Ezt szokták még logikai-kalkulatív módszernek nevezni. Lényege, hogy a géppark összetételére több variációt is kidolgoznak, és ezeket a variációkat értékelik valamilyen módszerekkel. Az értékelés alapján összeállítják az adott évre a végleges verziót, vannak olyan változatok melyek a korábbi „változat” újragondolásai.

Mérleg módszer:

A lényege, hogy a kiadott munkák mennyiségét szinkronba hozzuk a hozzá kapcsolódó rendelkezésre álló vagy a tervezett gépkapacitással.

A hagyományos módszerek általános jellemzői, hogy nem kapcsolódik hozzájuk bonyolultabb számítási módszer vagy kalkuláció. Inkább logikai következtetéseken, szakmai tapasztalatokon és évek alatt tett megfigyeléseken alapszanak. Vannak olyan területek, bizonyos körülmények, ahol ezek a módszerek teljesen elfogadható eredményeket hoznak és alkalmazhatók is. Azonban ezeket alkalmazva mindig megfelelő szakértelem és gondosság kell, hogy kísérje. A mezőgazdaságban a gépek alkalmazásának a fő célja, hogy az adott gazdaság egészében felmerülő munkaigény jelentős részét magukkal a gépekkel végezzük. Ennek következtében a gazdaság vezetőjének keresnie kell azt a középutat mely annyi gépet eredményez, ami megfelelő kihasználtság mellett elegendő legyen a tervezett feladatok idő belüli teljesítésére anélkül, hogy ne legyenek gépek, amik sem kellően kihasználva nincsenek sem feleslegesek a vállalkozás számára.

Az optimális gépigény nagyságát meghatározni sokrétű feladat melyet több tényező is befolyásol, léteznek különféle eljárások melyek használatánál a következő koncepciót követjük:

Figyelembe vesszük a gazdaság természeti adottságait, termelési szerkezetét, piaci lehetőségeit, tehát összegezzük a rendelkezésre álló erőforrásokat és megtervezzük, hogy mire fogjuk használni, melyik növényből mennyit kívánunk ültetni. A termesztett növényekhez hozzárendeljük a termelési technológiát ezáltal meghatározzuk a biztonságos előállításhoz szükséges feladatok folyamatábráját. Figyeljünk arra, hogy a felmerülő változatok közül azt válasszuk, ami számunkra e legmegfelelőbb, leghatékonyabb, és próbáljunk előre tervezni a zavaró és hátráltató tényezőkkel és felkészülni rájuk. A meglévő termelési műveletek alapján kell elkészíteni az eseménynaptárt. Ez alapvetően egy munkaterv, amelyben fixálva vannak az egyes feladatok és a hozzájuk kapcsolódó optimális kezdési-végzési időpontok továbbá az elvégzendő feladatok mennyisége. Magát az eseménynaptárt és a naptár feladatait rá kell vetíteni a munkavégzésre alkalmas napok eloszlásával. Ezt úgy tudom meghatározni, hogy a helyi jelentéseket, megfigyeléseket, időjárás előre jelzéseket veszem alapul. Ezt követően próbálom meghatározni az optimális időintervallum azon részét, amely ténylegesen ledolgozható lesz. Az egyes munkákhoz rendeljük hozzá az erőforrásokat és határozzuk meg azok figyelembe vehető mennyiségét. Mindezek után összesítjük a feladatokat az idő függvényében és meghatározzuk az összesített igényt. Az összesítés alapján már látjuk, hogy mekkora kapacitásról beszélünk és hogy időre lebontva mekkora a feladatok elvégzéséhez szükséges gép és munkagép igény. Itt meg tudunk különböztetni csúcsidepszakokat, ahol a maximális gépigény jelentkezik és hol van kisebb úgynevezett üresjárat. Így felmérhetjük a

gazdaság teljes gépigényét, amely a feladatok ellátásához szükséges és meghatározhatjuk annak megvalósítását.

6.5.2 Korszerűbb eljárások

Természetesen a mezőgazdaság fejlődése, a folyamatosan változó környezeti hatások miatt a régi hagyományos tervezési módszerek elavulttá körülményessé váltak és veszítettek értékükből. Azonban az önállóság, a vállalkozás érdeke, az átgondolt és jól elkészített gépesítési terv, az adottságok és lehetőségek minél tökéletesebb kombinációjának meghatározása. Az igények növekedésével párhuzamosan fejlődnek a számítógépes alkalmazások programok melyek információt gyűjtenek értékelnek ki és segítenek a tervezésben és a megvalósításban. Így elkerülhetőek a rögtönzött elkapkodott gépbeszerzések, gépfejlesztések. Segítenek a döntéshozatalban, hogy azok realisabb, megalapozott döntések legyenek. Az összeállításhoz és annak tervezéséhez alkalmazott operációkutatási eljárások közül a következők felelnek meg:

Programozási módszerek:

A matematikai programozás módszer az, amivel megtalálható az optimális összefüggés több egymástól kölcsönösen függő változó között. Több lehetséges változat közül kiválasztható a legoptimálisabb. (folytonos, diszkrét eloszlás; determinisztikus, sztochasztikus modell; lineáris, nem lineáris függvény stb.)

Hálótervezési módszerek:

Ezt a módszert szinte bárhol használhatjuk eredményesen. Legnagyobb előnye, hogy bonyolultabb részfolyamatokat lehet a segítségével emészthetőbb átláthatóbb formában ábrázolni, ami elősegíti a feladatok térben és időben való irányítását, szervezését. Ebbe a fogalomba igen sok módszer és módszertani változat fellelhető ezért főbb csoportokba szokás sorolni őket.

CPM típusú:

Ezek tevékenységbeállítottságúak azaz a gráf éle jelenti a konkrét munkavégzést.

Határozott időtartamú modellek

- alkalmasak költségtervezésre, de optimalizálásra nem

Pert-típusú modellek:

- ezek lehetnek tevékenység vagy eseménybeállítottságúak
- határozatlan időtartamúak
- manuálisan nehezen kezelhetők

Ramps-típusú allokációs modellek:

- határozott időtartamúak
- a terhelés és kapacitás közvetlenül összehangolható
- egymással párhuzamos több feladatot is képes ütemezni

Potenciálok módszere:

- képes a technológiai függőségek és kapcsolatok figyelembevételére és megoldására
- kapacitástervezésre is alkalmas több terv együttes figyelembevételével
- kifejezetten számítógépes modell
- logikai folyamattervezés, időtervezés, költségtervezés stb.

6.5.3 A szimulációs modellek:

A **szimuláció** olyan vizsgálat, amikor egy rendszer, folyamat fizikai vagy számítógépes modelljén tanulmányozzák a rendszer várható, illetve valódi viselkedését. A modelltől és az alkalmazott eljárástól függően számos szimulációs megoldás létezik. A modell lehet az eredeti jelenségtől vagy folyamattól csak léptékben eltérő, de egyébként azonos jelhordozó közegre felépített kísérleti berendezés, vagy az eredeti jelhordozóktól különböző, de azokkal azonos módon viselkedő közegre épített fizikai modell (pl. mechanikai feszültségmezők utánzása optikai eszközökkel, hidraulika leképezése villamos erőterekkel stb.). Tehát valamilyen probléma megoldási módja, egyben valóságos alapokon nyugvó modelleken történő kísérletek végrehajtását jelenti. A szimulációs módszerek használatának két fázisa van :

- modellalkotás
- számítások a modellek segítségével

A modell lényegét tekintve bonyolult összefüggések rendszere, melyeknek a vázát vesszük alapul. Vannak fizikai modellek melyek megőrzik a vizsgált rendszer fizikai természetét, és vannak szimbolikus modellek, amelyek a vizsgált jelenség lényegét szimbólumrendszer

segítségével írjuk fel és fejezzük ki. A modellalkotás során lényegében a valóságos körülményeket megközelítő viszonyokat hozunk létre, és ezekre a modellekre épülő számításokkal pedig azt kutatjuk a vizsgált rendszerek valóságos körülmények között milyen magatartást tanúsítanak. A vállalati géppark és géphasználat vizsgálatára heurisztikus módszer került kidolgozásra. Ezek olyan módszerek melyek rendszerint számítógépre épülő problémamegoldó technikák, aminek a lényege az emberi problémamegoldási folyamatok szimulációja, tehát a gondolkodás logikája alapján igyekszünk eljutni a problémák megoldásához. Az egyes eljárásokhoz használható szoftverek és korrekt leírások állnak rendelkezésre. Bár még használatát fenntartásokkal kezelik, viszont bizonyított, hogy ahol adottak a korszerűbb eljárások alkalmazásának feltételei ott gazdaságilag is indokolt a használatuk és segít a gazdaság fejlődésében.

6.5.4 A géprendszerek jellemzői

Mezőgazdasági környezetben a géprendszerek nem jelentenek mást, mint a termeléshez szükséges erő-és munkagépek egymáshoz illeszkedő összessége. Rendszerelméleti oldalról közelítve az üzemi géprendszer az üzemi rendszer alrendszereként fogható fel. Jellemzője, hogy olyan gépek alkotják, amelyek egymást követve-kiegészítve végzik el a mezőgazdasági termelés műveleteit. Ezen belül az optimális géprendszer nem más, mint az erő-és munkagépek olyan mennyiségi és minőségi összetétele, melynek segítségével valamennyi művelet a biológiai-agrotechnikailag optimális időintervallum alatt az elvárt minőségben végezhető el úgy, hogy a géphasználat költségei és a felhasznált humán erőforrás a lehető legalacsonyabb legyen.

6.6. A géprendszer felépítése

Géptípus: adott feladat elvégzésére szolgáló pontosan megjelölt gép (JD 5820, Mtz-820, EB-8 pótkocsi stb)

Gépcsalád: különböző nagyságrendű, de azonos elven működő és azonos elemekből álló gépek csoportja (Kuhn Multimaster ekecsalád, Hardy permetezők)

Gépfaj: azonos rendeltetésű, de különböző típusú gépek (vetőgépek, traktorok)

Gépfajta: az azonos gépfajokon belüli, minőségi kritériumokat is tartalmazó megkülönböztetés (szemenkénti vagy aprómag vető)

Gépcsoport: erő-és munkagép kapcsolata esetleg velük szinkronban haladó szállítóeszköz, vagy összeépített berendezés (vetőgép csoport, vegyszerező csoport)

Géplánc: adott művelet elvégzésére egymáshoz rendelt gépek összessége (szervestrágysa szórásnál: felrakás-kiszállítás-kiszórás)

Gépsor: adott technológiai folyamat elvégzésére alkalmazott gépek összessége (gabonabetakarításnál a fő és melléktermékek összegyűjtésére és szállítására)

Az üzemi géprendszereknek számtalan variációja lehetséges, tekintettel arra, hogy az egyes géprendszerek igen sok elemből épülnek fel. Ebben találunk általános rendeltetésűeket, amelyek több termék előállításában vesznek részt, továbbá speciális rendeltetésű elemeket melyek egy meghatározott funkció teljesítésére alkalmasak csupán. Összefügg ez azzal, hogy a mezőgazdasági termelésben a több területen ismétlődő, általános feladatok mellett vannak sajátos, egyedi, speciális feladatok is (cukorrépa-fejezés).

Ilyen nézőpontban a teljes vállalati géprendszert két összetevőben vizsgálhatjuk

- Vertikális géprendszer, ami egy-egy ágazat munkáinak elvégzéséhez szükséges gépeket, eszközöket és berendezéseket foglalja magába
- Horizontális géprendszert, ami több termék előállításában vesz részt de alapvetően ugyanabban a funkcióban.

A hazai gyakorlatban a mezőgazdaság erő-és munkagéprendszere a leírtak szerint épül fel(Husti I. 1999)

I. Funkcionális géprendszerek:

- a) Traktorok
- b) Anyagmozgatás gépei
- c) Talajművelés gépei
- d) Tápanyag visszapótlás gépei
- e) Növényvédelem gépei
- f) Öntözés gépei
- g) Szárítás-tárolás gépei
- h) Talajjavítás gépei
- i) Takarmánykeverő üzemek gépei

II. Ágazati géprendszerek

II.1 A szántóföldi növénytermesztés géprendszere

- a) Kalászos gabona gépei
- b) Kukorica és silókukorica gépei

- c) Rizs gépei
- d) Cirok gépei
- e) Napraforgó gépei
- f) Hüvelyesek gépei
- g) Cukorrépa gépei
- h) Burgonya gépei
- i) Gyepgazdálkodás és szálaskarmány gépei
- j) Szója gépei
- k) Len gépei
- l) Kender gépei
- m) Dohány gépei
- n) Szántóföldi növények kísérleti kisparcellás termesztésének gépei

III. A kertészeti termelés gépei

- a) Kertészeti termékek kezelő létesítményei
- b) Szántóföldi zöldségtermesztés gépei
- c) Növényházi zöldségtermesztés gépei
- d) Gyümölcs szaporítóanyag előállításának gépei
- e) Nagyüzemi gyümölcstermelés gépei
- f) Szőlő-szaporítóanyag előállításának gépei
- g) Nagyüzem szőlőtermelés gépei
- h) Gyógy-és illóolajnövény termesztés gépei
- i) Komlótermesztés gépei
- j) Kisüzemi kertészeti termesztés gépei

IV. Állattartás gépei:

- a) Szarvasmarhatartás gépei
- b) Sertéstartás gépei
- c) Baromfitartás gépei
- d) Juhtartás gépei
- e) Nyúltartás gépei
- f) Haltermelés gépei
- g) A kisüzemi állattartás gépei

7. A gazdaság üzemi gyakorlatának elemzése

7.1. Vetés

Az őszi vetés fontos szerepet tölt be a gazdaságban. Nemcsak azért, mert hazánkban stratégiai fontosságú növényünk, hanem a keleti régió egyik meghatározó szereplői vagyunk a kalászos növények vetőmag előállításában. Így kiemelkedően fontos számunkra a jól megszervezett és jó minőségben elvetett kalászos gabona.

Termesztett növényeink közül az őszi kalászos gabonák közé sorolhatók:

- őszi árpa
- őszi búza
- a tritikálé

7.1.1 A vetés általános alapelvei:

A vetési munkálatok alapvetően meghatározzák az őszi kalászosok téltűrő képességét és a betakarítás-kori produktív kalász számot. Valamennyi fajra érvényes általános érvényű agronómiai irányelvek:

- a vetőágnak az optimális vetésidő előtt 4-5 nappal késznek kell lenni,
- az ülepedett vetőágy max. 6 cm mély, nem poros, mentes az 5 cm-nél nagyobb rögöktől,
- a vetőágy előkészítés utolsó menete a szándékolt vetés irányában történik,
- a vetőmag mennyiségét pontos számítással határozzuk meg (T %, Cs %, Hé, Emt., db mag/fm, stb.),
- az agronómiai hibák (rossz minőségű vetőágy, későn lekerülő elővetemény) a vetőmag mennyiség növelésével nem kompenzálhatók,
- a vetőgépek műszaki állapotát ellenőrizzük vetés előtt közvetlen időszakban,
- a vetést mindig a szegélyvetéssel kezdjük és vegyük számításba, hogy itt dupla a vetőmag felhasználás, (az ITECpro megjelenése óta elég sok próbát tettünk rögzített táblahatárok esetén, hogy utolsó műveletként vetjük a szegélyeket)
- a vetést lehetőleg művelőutasra tervezzük, (amely lehet szimmetrikus, és aszimmetrikus is, de a CTF elvet követve, majd később fejteném ezt ki)
- a vetésmélység inkább legyen 1 cm-rel mélyebb, mint az optimálisnál sekélyebb (a bokrosodási csomó így biztosan 3 cm-rel a föld alatt marad),
- vetés közben ne álljunk meg, csak a tábla szélén (ablakos vetés).

7.1.2. Gabona vetőgép használata

Őszi kalászosok

Az őszi kalászosok közül az árpa a legérzékenyebb a vetésidőre. Optimális vetésideje szeptember 25. és október 5. közé, a déli körzetekben október 1-8., az északi országrészekén szeptember utolsó dekádjára esik. A vetésidő betartása különösen fontos, hiszen a tapasztalatok szerint az optimálistól való 2 hetes eltérés a terméseredményt már több mint 20 %-kal csökkenti. A gyengébb talajokon is megfelelő termést produkál, a föld minősége iránt kevésbé érzékeny, mint az őszi búza. Elővetemény igénye mérsékelt, a gabona előveteményt is elviseli, az őszi búza után is nagy termést ad, ezért a vetésszerkezetbe is könnyen beilleszthető. Fontos azonban tudni, hogy (a többi őszi kalászos növényvel ellentétben) előveteményének hüvelyes és pillangós növény nem javasolt, 4 évig nem kerülhet ugyanarra a területre. A kalászosok közül a legkorábban betakarítható (június közepe – július eleje), Vetőágykészítése, tápanyagellátása lényegében megegyezik az őszi búzával ismertetésre kerülőkkel, bár jó tápanyag-hasznosító képessége miatt a búzához képest kisebb műtrágyaadaggal is jó termésátlag érhető el.

A tritikálé a búza és a rozs keresztezésével jött létre. Hazánkban elsősorban takarmánynövényként termesztjük. Optimális vetésideje szeptember 25. és október 5. közé, a déli körzetekben október 1-8., az északi országrészekén szeptember utolsó dekádjára esik.

Az őszi búza a meghatározó kalászos faj a gazdaságban. Agrotechnikai szempontból egy nagyobb odafigyelést igényel, mert a vizsgált gazdaság vetőmag előállítás céljából termeszt őszi búzát. A magas szaporítási fokú vetőmagok és növényállományok az év folyamán is nagyobb odafigyelést igényelnek egy áru célra termesztett őszi búzához képest. Az egész országban termesztendő, a talajjal szemben nem különösen igényes, ezért a viszonylag gyengébb adottságú területek is hasznosíthatók vele. Érzékeny az előveteményre, fajtaváltással önmaga után egy alkalommal termesztendő. Azon elővetemények után fejlődik jól, melyek korán lekerülnek, a talaj víz- és tápanyagkészletét nem használják ki, gyomosító hatásuk kicsi. Tápanyagellátásában döntő szerepük a műtrágyáknak van. A kalászosok nem igényelnek mélyművelést, de a nagy termés alapvető feltétele a jól előkészített magágyba történő vetés. Törekedni kell arra, hogy a talaj a vetés mélységéig aprómorzsás legyen, alatta pedig üledett, nem túl poros. Az optimálisnál kevesebb vetőmag jelentős terméskiesését okozhat, de a túl sűrű vetés is kedvezőtlen, mert az ilyen állomány állóképessége és a betegségekkel szembeni ellenállósága is kisebb, ráadásul a nagy állománysűrűség a sütőipari minőségre kedvezőtlen hatású. Hazánkban általánosan elterjedt a gabona-sortávolságra (12-15,6 cm) történő vetés,

melynek eszközei a sorbavető gépek. Feladatuk, hogy pontos sortávolságra, soronként elméletileg egyforma magmennyiség kivetését biztosítsák. Mechanikus vagy pneumatikus rendszerűek (szívó, vagy nyomó levegővel) és a kettő kombinációja lehetnek. A korszerű vetőgépek sokféle kiegészítő berendezéssel ellátottak (műtrágya-, növényvédő szer adapter, vetésellenőrző monitor, magtakaró, sortömörítő henger stb.). Napjainkban egyre inkább terjednek a több gép kombinációját tartalmazó vetőgéptípusok, melyek képesek a magágykészítést és vetést (Esetenként az alapművelést is) egy menetben elvégezni, akár a tarlóba is (direktvetés). Ezeknek a művelettakarékos módszereknek a jelentőségét a menetszám csökkentése, a talaj-, illetve költségkímélés mellett növényvédelmi szempontok is alátámasztják. Gabona vetésére alkalmazható módszerek még a művelőutas- és a szórva vetés, de több esetben kerültem kapcsolatba olyan termelőkkel, akik 2,5 mm-re kalibrált vetőmagot szemenként vetettek el eredményesen. A művelőutas vetést sorbavető gép segítségével hajtjuk végre, úgy, hogy a későbbi rendszeres növényvédelmet, trágyázást végző traktor nyomtávolságának, abroncsméretének megfelelő távolságban 2-2, vagy 3-3 sor vetését kihagyjuk. Gabonák esetén a szórva vetéskor a vetőmagot (általában) repítőtárcsás műtrágyaszóróval juttatjuk ki a talajfelszínre. A kijuttatott magot pedig tárcsával sekélyen a talajba dolgozzuk, majd hengerezzük. Csak szükségmegoldásként kerülhet szóba, mert a vetéssel szemben támasztott igényeket nem elégíti ki. Csak nagyon megkésett, vagy megismételt vetések esetén, a rendelkezésre álló rövid idő okán javasolható.

3.táblázat. A gabonavetés fontosabb adatai.

	Vetésidő	Vetésmélység (cm)	Sortávolság (cm)	Csíraszám (millió db/ha)	Ezerszemtömeg (g)	Vetőmag mennyiség (kg/ha)
Őszi búza	okt. 10- 20.	5,0-7,0	12,0-15,6	5,0-6,5	40-44	200-266
Őszi árpa	szept. 25- okt. 5.	4,0-5,0	12,0-15,6	5,0-6,0	38-42	190-255
Tritikálé	szept. 15- 25.	4,0-5,0	12,0-15,6	4,8-5,2	43-45	220-250

Tehát összefoglalva az őszi kalászos magok vetése igen összetett feladat melyben fontos szerepe van mind a vetéshez előkészített talajnak mind a munkafolyamatra használt munkagépnek. Cégünk hozzávetőlegesen 500 ha őszi kalászoszt vet a területein, amit 200 ha bér munkával egészít ki. Kezdetben ezt a feladatot egyedülként egy: John Deere 740A gabonavetőgép (9. ábra) 6 méteres változata látta (a) el egy szintén John Deere 6830 típusú

(150 le) erőgéppel a vetőgép előtt, amely agrotechnológiailag kielégítően tudja a mai napig üzemeltetni.



9. kép. John Deere 740A gabonavetőgép (forrás(www.deere.dk))

A John Deere 740A gabonavetőgép kialakítása révén eltérő viszonyok között is pontos vetést és egyenletesen kelő növényállományt biztosít, akár csökkentett menetszámú talajművelés esetén is. A John Deere nagy teljesítményű, mechanikus magadagolású és pneumatikus magtovábbítású, vontatott pneumatikus sorvetőgép. A vetőgép kialakítása lehetővé teszi a nagy, 10-12 km/h munkasebességgel történő munkavégzést. A vetést mélységhatároló kerékkel ellátott, sárkaparóval felszerelt kettős tárcsás nyitócsoroszlók végzik, melyek aktív talajnyomása hidraulikusan állítható (max. talajnyomás 50 kg/vetőelem). A maglehelyezés pontossága, valamint az állítható talajnyomás nehéz és változó talajviszonyok között történő, hagyományos és csökkentett menetszámú előkészítés után végzett vetésre egyaránt alkalmassá teszik a gépet. Összecsukható állapotban 3m a szélessége, ami előnyös a szétszórta területek közötti vándorlásnál. Az erőgépen egy utólag beépített robotkormány segítette a vetés pontosságát RTK rendszerrel, ami 9-20 cm-es pontosságú, viszont 9 km/h sebességnél már gyakorlatilag teljesen elvesztette az irányítás képességét. A nyomjelző használatát nem tudta kiváltani a pontatlansága miatt. Magtartály megtöltése pár percet vesz igénybe, tartályát 700 kg-mal ez idő alatt. Alkatrészigénye elhanyagolható a megfelelő karbantartás mellett. Üzemeltetéséhez magutánpótlásához egy darab homlokrakodós vagy hátdarus traktor

szükséges. Területteljesítménye a vonulástól és a vetett táblák méretétől függően 22-30 ha közé tehető naponta.

A vetésterület méretéből és az időablak rövidsége, valamint a zöldborsó által igényelt magas minőségű vetés miatt kellett beruházni egy vetőgép másik vetőgépre 5 évvel ezelőtt. Itt a a svéd Vaderstad Rapid 400-as vetőgépre esett a választás (10. ábra).

A Rapid gabonavetőgép (b):



10. kép. Vaderstad Rapid 400C (forrás time-hp.jp)

Ez a vetőgép egy menetben magágyat készít, vet és tömöríti a vetett felszínt. Hagyományos vetőgéphez képest különlegessége a csoroszlyakialakítás és a vezérlés. A vetőgép vetésmélység kontrollja a traktorfülkéből vezérelhető, ellenőrizhető. Minden egyes hátsó tömörítőkerék az előtte lévő egy pár csoroszlya mélységét vezérli, mialatt biztosítja a szükséges egyengetést és tömörítést. Tárcsás csoroszlyája 150 kg nyomást gyakorol a talajra, ami pontos maglehelyezést, és vetés mélység tartást biztosít nagyobb menetsebesség és kötött talajok vetése esetén is. A vetőtárcsák képesek a szármaradványoktól megtisztítani a magárcot talajtípustól és a talajművelési rendszertől függetlenül. A vetőtárcsák enyhe szöget zárnak be a haladási iránnyal, ennek következtében finom szerkezetű talajt hoznak létre a mag körül, így a csírázás szempontjából kritikus megfelelő mag-talaj kapcsolat létrejötte biztosított mivel tökéletesen végzi el a magárok légmentesítését is.

A Vaderstad Rapid csoroszlyái a vetőmagot a művelőtárcsák munkamélységénél kissé mélyebbre, a bolygatatlan talajba helyezik, így a mag körüli kapilláris vízszállítás biztosított.

Ezt a gépet egy John Deere 370R es erőgép üzemelteti, mely kapcsolatot a 2022-es évben tökéletesített társaságunk kérésére a szervízcsapat, amikor ISOBUS kompatibilissé tette az eszközt.. A területeink sokasága és talajaink sokszínűsége miatt indokolt beruházás a vetőgép. A kötöttebb, homokosabb talajokon, ahol kevesebb műveletet végeztünk el vagy esetlegesen több a szármaradvány. A teljesítménye 25-35 ha közé tehető, tartályába 1,5 t vetőmagot tudunk tenni egy feltöltés alkalmával, ami pár percet vesz igénybe. Ez a vetőgépkapcsolat nem a legideálisabb az erőgép túlméretezése miatt, de amint a kiértékelésben is kitérünk rá itt indokolt lenne a 6 méteres vetőgép használat. Hátránya a méretéből adódóan nem tud tökéletes művelő utat kihagyni, a kihagyott művelőutak nem a megfelelő távolságra vannak, ami a további munkafolyamatokat nehezíti meg. A két vetőgép közül a Rapid nagyobb teljesítménye és korszerűbb technológiája miatt több területet kap, mivel a kevésbé művelt több szármaradványokkal hagyott területet is képes bevetni. A 740A a kisebb táblákat, a jobban elművelt területeit kapja a gazdaságnak.

Fejlesztési javaslat:

A két gépkapcsolat jelen állapotban 10 nap, ha a teljes kalászos területet vesszük 13 nap alatt képes befejezni a munkákat. Az „a” esetben az erőgép fejlesztésére lenne szükség egy szinttel nagyobb teljesítményű korszerűbb váltóval, beépített kormányval, korszerűbb antennával növelni tudnák a napi teljesítményt napi 20-22 hektárról akár 32-35 hektárra.

A „b” esetben a már említett vetőgép méreteinek növelésével akár 20-30% -os teljesítménynövekedésre számolhatunk. A két fejlesztést figyelembe véve a 13 napos vetési időt le tudnánk csökkenteni 8-9 napra.

Őszi káposztarepce

Az őszi káposztarepce vetést is a Vaderstad Rapid 400C vetőgép hajtja végre, mint az előbb említett kalászosokat, annyi különbséggel, hogy itt a teljes terület 100 hektár körül mozog, vetésideje a várható jelentősebb eső előtt augusztus 20 és szeptember 5. között szokott megvalósulni. A Rapid vetőgépben minden második sort lezárunk manuálisan, hogy a repce igényeinek jobban megfelelő duplagabona sortávval történjen a vetés. Itt lényeges, hogy a mag nedves környezetbe kerüljön és jól legyen tömörítve. A Vaderstad Rapid 400C vetőgép egyik hátránya, hogy a fix váz miatt a vetőkocsi nem tudja teljesen követni a talaj felszín egyenetlenségeit, így egyenetlen felület esetén változik a vetés mélység, ami a növényállomány egyenetlenségéhez vezet. A talajelőkészítés során itt törekedni kell az egyenletes talajfelszín kialakítására.

Zöldborsó

A kalászosok vetése mellett ezekkel a gépekkel a gazdaságban zöldborsót vetnek még. A vetés ideje március 15 és április 20 között valósul meg. Mivel a vetési idő eltér a kalászosokétól így tervezési szempontból nem kell figyelembe venni ősszel. A vetés technikai követelményei nem térnek el túlságosan a kalászosok által megkövetelttől, talán csak apróbb változtatások szükségesek. A vetésütemezést a feldolgozó konzervgyár adja meg. Napi vetésterület nagyságát és pontos idejét a konzervgyárak állítják össze, így a vetésnél tervezik és ütemezik be a betakarítási ütemtervet ezért az egy napra jutó vetésterület maximum 25-30 ha, ettől nagyobb területen történő betakarítást nem tudják vállalni ettől nagyobb területnél már kockázatos a feldolgozás ezért 25 hektártól többel nem kell számolni. Ezt a területet egy vetőgép-kapcsolattal kényelmesen meg tudjuk oldani, és meghibásodás esetén van egy tartalék gépkapcsolat.

7.1.3 Szemenkénti vetőgép használata

Takarmány és csemegekukorica vetése

A gazdaságban vetés szempontjából a kukorica a legnagyobb területen vetett termény. A két növényt közel 1200 hektáron vetünk és több mint 2800 hektáron takarítunk be. Két szárítótelepünkön szárítjuk és tároljuk a terményt, így a legnagyobb volumenű termény nálunk. Vetés szempontjából műszakilag sok beállításnak és paraméternek kell összhangban lennie igen nagy területen.

Jó vetésminőség alatt értjük a gyors, egyenletes, homogén kelést. A tervezettnak megfelelő tőszám elérését, ami egyenlő tőtávokat jelent a sorban, kihagyás és duplabetetés nélkül. Az egyenetlen tőeloszlás 5–10%-os termés kiesést okozhat a kihagyott tő, vagy éppen a duplázott vetés okozta termésdepresszió által. A mélység egyenletességénél fontos megjegyezni, hogy a nem egységesen kelő növények esetében (a 2 napon belül kelő növényeknél) elenyésző lesz a termésbeli különbség, de a 3-4 nap vagy annál jobban szétkelő növényeknél egyenletes tőtávolság esetén már radikális termés kieséssel számolhatunk. A tőtávolság egyenletesség is fontos mert egyenletes tőszámnál a növények térállása megváltozik, ami ugyancsak termés kieséssel jár a vegetáció alatt folyamatos konkurálás miatt. A magárok jó minőségben megvalósított lezárása kritikus pont az utóbbi évek vetési időszakában tapasztalt klimatikus viszonyok szélsőséges változása miatt. A nedves magárokba vetés és a magárok tökéletes

lezárása ugyanis mechanikai szempontból ellentétes irányba ható erőket mozgat a vetőgép szerkezeti egységein.

Ezt a kulcsfontosságú műveletet 4 db vetőgéppel látjuk el:

- 2db Vaderstad Tempo F8 (erőgépek: JD8330;JD 8370R)
- 2db John Deere 1750 szemenkénti vetőgép (erőgépek: JD6830; JD6320)



11. kép Vaderstad Tempo F8 forrás (www.janbens.be)

Itt minden gépkapcsolatnál az üzemeltetéshez szükség van egy darab pótkocsira és egy darab erőgépre homlokemelővel vagy hátsó daruval, vagy teleszkópos rakodóra a műtrágya beleemeléséhez. Még külön érdemes megemlíteni a plusz opciókat, amiket a vetésnél a talajba a vetőmag környezetébe juttatunk. A műtrágya mellett kiszórunk még talajfertőtlenítőt, és startert műtrágyát is, ami összesen négyféle anyag egyszerre való pontos kijuttatása.

A vetésterület 80%-át a 2 db Vaderstad Tempo F8 vetőgépek végzik, a John Deere vetőgépek a kisebb nehezen megközelíthető darabokban dolgoznak. A vetőgépek nyomjelző nélkül dolgoznak RTK és ISOBUS rendszer segítségével, vetésellenőrző és dugulásjelző rendszer ellenőrzésével minden szekcióban, külön kezelőfelület az erőgépnek külön a vetőgépnek és külön a starter kijuttatásnak. Így a vetést online is nyomon tudjuk követni térképen élő adatokkal, mely adatok sokaságát, és fontosságát a későbbiekben fogom részletezni. Ezen felül folyamatosan ellenőrizzük a vetés pontosságát, mélységtartását, tőtávolságot, szakaszolás

beállításait, a kijuttatott szekciós anyagok fogyását. Vetésnél 17 km/h óra felett már tapasztalhatunk bizonyos talajtípusoknál mélység egyenetlenségeket, amelyek a betakarításnál a vágási zóna elnyúlásához vezetnek. Tankolása egyszerű szekciókat külön-külön lehet feltölteni. A töltési idő 10-12 perc között mozog amennyiben minden szekciót használunk. Beüzemelése egyszerű kalibrálása gyorsan könnyen elvégezhető.

A vetőgép választásánál a főbb szempontok és tulajdonságok, ami miatt a gazdaság a Vaderstad Tempo vetőgép mellett döntött. Az állandó vetésmélység biztosítása érdekében a sorogységek között található hidraulikus támkerekekkel van ellátva, melyek megakadályozzák a vetőgép megdőlését lejtős területeken. A széles kerékabroncs profilnak köszönhetően a pontos mélységtartás talajtípustól függetlenül teljesül, míg a nagy kerékátmérő nyugodt járást biztosít nagy menetsebesség esetén is, ami a pontosságot tovább javítja. A 8-soros Vaderstad Tempo négy támkerékkel van felszerelve, amelyek egy hidraulika rendszeren keresztül vannak egymáshoz kapcsolva. Ez a kialakítás mind a négy kerék számára azonos terhelést jelent, ami a vetőgép egyenletesebb járásban nyilvánul meg. Nagyméretű műtrágyatartállyal és tárcsás műtrágyacsoroszlóval dolgozik. Az elektromos hajtás biztosítja a műtrágyadózis menet közben történő változtathatóságát és pontosságát. A magadagolás mellett a műtrágya és a mikrogranulátum kijuttatás is soronként lekapcsolható.

A műtrágyacsoroszlók rugó terhelésűek, a maximálisan állítható 150 kg nyomás direktvetés esetén tesz jó szolgálatot. A műtrágya 5 cm-rel a sor mellé és a mag alá kerül. A csoroszlók melletti mélységghatároló kerék szerepe abban is megnyilvánul, hogy csökkenti a talajbolygatás mértékét. A sortisztító feladata, hogy eltávolítsa a szármaradványokat, a rögöket és a köveket. Használata különösen akkor indokolt, amikor minimum művelésű vagy művelés nélküli talajba vetünk, erősen szármaradványos területen, és az esetleges túlművelés esetén a felszínen hagyott kiszáradt talajt néhány centiméter vastagon el kell távolítanunk. A vetett sorokat záró kerekek alakítják ki a csírázás feltételeit, mely fejlesztésére 2023-as évben újabb adaptációt próbáltunk ki a Precision Planting Furrow Force eszközével. A 1750-es vetőgépek robosztus kialakításából adódóan nehéz körülmények között is képes a pontos munkavégzésre. A rugóterhelésű tárcsás nyitócsoroszlók száraz, rögös viszonyok között is megnyitják a magárkot a vetőmag számára. A közvetlenül az adagolórendszer alatt elhelyezkedő széles mélységghatároló kerekek pontos mélységghatárolást tesznek lehetővé, ugyanakkor a magárok szélének megnyomásával stabil barázdafalat biztosítanak. Képesek szilárd starter műtrágya kijuttatására. A vetőgépek a hagyományos technológiától, a csökkentett talajművelésen keresztül, a direktvetésig alkalmazhatók. A lánchajtás és Norton szekrénynek köszönhetően a sebesség 8-10 km/h felett

már pontatlanság, egyenetlenség figyelhető meg így napi teljesítménye is jóval elmarad a Vaderstad Tempo F8-al szemben.



12. kép forrás [www.\(machinefilter.de\)](http://www.machinefilter.de)

Összességében a Vaderstad vetőgépek beváltak a gazdaságban stabil precíz megbízható elemei lettek a vetésnek. A gépkapcsolatok teljesítménye kiválóak, fajlagos fogyasztásuk hektárra vetítve alacsony, alkatrészellátottság, szervíz és üzemeltetés szempontjából is kellemesek a tapasztalatok. Így fejlesztésük jelenleg nem indokolt, csak képességeit szeretnénk növelni. A 1750-es vetőgépek is kiszolgálják az elvárásokat viszont korukból és a vetési technológiájukból adódóan a két vetőgép helyett elég lenne egy 6 soros elektromos motorral hajtott vetőgép. Alkatrész raktározás és üzemeltetés szempontjából egyszerűbb és kézenfekvő lenne a Vaderstad Tempo F6.

Napraforgót tekintve a technológia hasonló a kukoricához. Vetési idejének körültekintő meghatározása elengedhetetlenül fontos ahhoz, hogy a növények megfelelően fejlődjenek, ezután már terület nagyságából adódóan pár nap alatt a földbe kerül a vetőmag. Erre a célra egy Vaderstad Tempo F8 vetőgépet és egy John Deere 1750-es vetőgépet használunk. Így a két vetőgép a vonulásokkal is 3-5 nap alatt befejezi a teljes vetést. Ezen a területen sem indokolt a

csere vagy a fejlesztés, a kukoricánál említett 6 soros vetőgéppel teljesen zökkenőmentesség teheti a napraforgó vetést.

7.2. Anyagmozgatás:

7.2.1. Szállítás

A mezőgazdasági vállalkozásban egyre nagyobb szerepet kap a megtermelt anyagok és a termeléshez szükséges segédanyagok egyre nagyobb kisserelésben való megvásárlása szállításáért egyre inkább jellemző lett a logisztikai rendszerben történő gondolkodásmód. Maga az anyagmozgatás gépesítése is előtérbe került. A nagyteljesítményű több funkciót is betöltő gépekkel támogatható a gyors pontos folyamatos munkavégzés. Az anyagmozgatás jelentős mennyiségű időt, energiát, illetve költséget köt le. Ezért kényszerülnek a vállalkozások a lemaradt anyagmozgatási egységet felzárkóztatni vagy a meglévőt folyamatosan fejleszteni. A termelés szerkezet változásával kényszerű a kézi munkaerőt csökkentése mind a munkaerő hiány, mind a teljesítménykényszer miatt. Így a gépekre terelődik a hangsúly. Az anyagmozgatás időbeli eloszlása, illetve a feladatok nagyságának változása a mezőgazdasági termelés ciklikusságával függ össze. Ebből következően a növénytermesztés területén az anyagmozgatási feladat megoldása a gabona-betakarítási, illetve az állattenyésztő vállalkozások - azok közül is elsősorban a szarvasmarhatartók - esetében az azt megelőző időszakban jelenthet problémát. A szalastakarmány jelentős szállítási és rakodási kapacitást igényel az alacsony térfogattömeg miatt. A gabona betakarítása az agrotechnikai optimális rövid időintervallumához kell, hogy igazodjon. Illeszkedni kell maga betakarítási kapacitáshoz úgy, hogy ez ne lassítsa magát a betakarítást. Az őszi növényeknél pedig számolni kell a rossz időjárási viszonyokhoz, amelyek lassítani, sőt akár gátolni is képesek. A mezőgazdaságban található anyagok eltérő térfogattömegűek ezért a teherbírás illetve a térfogat kihasználás nem minden esetben érhetjük el és szervezésnél sem tudunk megfelelni az optimális szállítás követelményeinek. Érzékelhető, hogy a mezőgazdasági anyagmozgatás a termelés meghatározó része éppen ezért ezt a feladatot csak a termelési követelményekhez igazított műszaki-technológiai háttérrel lehet kivitelezni. A műszaki berendezések kapacitását a mindenkori termelési csúcsra kell méretezni, aminek természetesen többféle megoldása lehetséges. Meghatároznunk és elemeznünk kell a termelést technológiai feladatokat. A csúcsidőszakokat alapvetően a kultúrnövények betakarítása határozta meg. Az anyagmozgatási

eljárások alkalmazásakor a szállítási körfolyamat - rakodás-szállítás-ürítés-üresjárat - pontos teljesülése minden esetben alapvető követelmény.

A mezőgazdaságban a szállítás legtöbb esetben traktor vontatású egy-két esetleg három tengelyes pótkocsikkal, illetve tehergépkocsi-szerelvényekkel történik. Ez többségében az egymenetes szállítási technológia. A mai magyar mezőgazdaságban használt anyagmozgatási technológiák, illetve azok gépesítése a korábbi évek színvonalához képest sokat romlott. Az eddigi termelési színvonalhoz megfelelő szállító eszközök kiöregedtek és műszakilag elavultak. A többségében egymenetes szállítási körfolyamatra épülő logisztika korszerűsítése szükségessé vált, hiszen a tehergépkocsi szállítás jelentősége meghaladta a pótkocsi szállításét. Napjainkra a pótkocsi gyártók is megfelelő teherbírású és megfelelő szilárdságú járműveket gyártanak. Így a traktorvontatású - ömlesztett termények szállítására alkalmas - pótkocsik egy-, két- és háromtengelyes változatban, különböző teherbírással kerülnek kialakításra. A ma használt közvetlen egyfázisú szállítási technológia lényege, hogy a szemes termény átadás átvétele álló helyzetben történik szakaszosan. Ebből adódik, hogy egy-egy szállítóeszköz rakománya csak több arató cséplőgép ürítésével biztosítható. Ez a közvetlen, szakaszos terményátadás miatt jelentős idővesztésre számíthatunk mind a szállítóeszköz, mind a betakarító gépek munkájában. Az egyik irány a tehergépkocsi szállítás arányának növelése, ami megfelelő opció a nagy távolságokra, nagy mennyiségben szállításkor. Hátránya azonban a földterületen való közlekedésben rejlik, ahol is képtelen bemenni a táblára vagy adott esetben a tábla közelébe a terményért, meg kell várnia míg vagy a cséplő/arató gép vagy egy átrakó kocsik be nem segít. 10-20 t teherbírású mezőgazdasági pótkocsik alkalmazásához, mindamellett a szállítási sebesség is növekszik (~30-40-50 km/h traktoros pótkocsik esetén is). A traktoros szállítás jelentőségét indokolja az is, hogy a traktorok évi munkaidejük ~35-40%-ban szállítási munkákat végeznek. Az anyagmozgatási folyamatokban való részvételük csökkentése kedvezőtlen hatást gyakorol a traktorok éves kihasználására, ami a traktoros munkavégzés költségeit is növelheti.

Az anyagmozgatásnál a mezőgazdaságban a következő fejlesztési irányokat úgynevezett trendeket figyelhetünk meg:

- Univerzális illetve nehéz univerzális erőgépek melyek képesek 40-50 km/h sebességgel közlekedni, emellé nagy teherbírású alacsony abroncsnyomású pótkocsik
- Tandem futóműves, ikertengelyes, valamint két-háromtengelyes, rugózatlan, illetve rugózott pótkocsik
- gyűjtő átrakó kocsik alacsony nyomású abroncsokkal a talajkímélés jegyében

- a gyűjtő-átrakó kocsik ürítési teljesítménye közel azonos az arató-cséplő gépek ürítő csigájának teljesítményével, tartálya pedig 2-3 kombájn tartály térfogatát képes befogadni,

Gazdaságunk a betakarításban keletkező anyagmozgatási feladatokat a fent említett tandemes pótkocsikra a könnyen és viszonylag gyorsan mozgó traktorokra építi. A földterületeink szétszórtsága, a megközelítő utak állapota nehezíti a tehergépkocsival történő elszállítását. Telephelyeinken horizontál tárolók találhatók, amik nagy mennyiségű termény tárolására alkalmasak. Őszi kalászos betakarítása csak a fő (1-es) telephelyre történik, mert itt található a vetőmag feldolgozó üzemünk. Itt nincs a betakarítás idején tárolási fennakadás, teljes üzemben dolgozhatnak az arató-cséplőgépek mert a teljes terménytömeget azonnal tudják tárolni. Így a kapacitástervezésnél ezt nem kell számba venni. Hasonló a helyzet a repce és a napraforgó betakarításnál, a vetett területek méretei messze elmaradnak a kukorica és az őszi kalászos területektől. Ezt a két terményt a Nyírszölősi (2-es) telepünkön tisztítjuk és tároljuk, mivel az 1-es telephelyen egészen kukorica betakarításig az őszi kalászos vetőmag előállítása történik. A kukorica betakarítása mindkét telephelyünkre történik, itt szárítják és betárolják azt. A feldolgozási kapacitás nagymértékben függ a termény nedvességtartalmától és természetesen a terméshozamtól is. A két telephely 15-18-as nedvességtartalomnál 80 vagon szárítására és betárolására képes, viszont a nedvességtartalom növekedésével fordítottan arányosan csökken a teljesítmény. Így egy nedvesebb kukorica állománynál már számolnunk kell a feltorlódással. A két telephelyünk közötti távolság 33 km, és a földterületek is a telephelyek 30-35 km-es sugarú körében található. Betakarításnál mindig van egy a táblához közelebb lévő telephely, de nem mindig ez a fő szempont.

7.2.2. Rakodás

Magában a termelésben anyagmozgatás szempontjából a legnagyobb mennyiséget a megtermelt termény jelenti, ehhez hozzá kell számolni a termelés fenntartásához szükséges anyagok (szerves anyagok, műtrágyák, növényvédő szerek) mozgatását is, amelyek szerves részét képezik a gazdaság mindennapjainak és termelés technológiájának. A mezőgazdaságban és azon belül a termelésben gyakorlatilag minden alkalmazott technológiához és ahhoz tartozó műveletekhez kapcsolódik, mint egy támogató/kiszolgáló tevékenység az anyagmozgatás. Nélküle nem valósulhatna meg maga a termelési folyamat és a termelés sem. Fontosságát és a

volumenét a termelés folyamatosságát biztosító anyagok, valamint a megtermelt anyagmennyiség összessége, vagyis a termelés nagysága határozza meg.

A termeléshez kapcsolódó szállítandó anyagokat hat csoportra tudjuk osztani:

- ömlesztett anyagok (szemestermény, szecskázott anyagok, szervestrágya, műtrágya, stb.)
- folyékony anyagok (víz, permetlé, hígtrágya, folyékony műtrágya, stb.)
- termés anyagok (bálázott szálastakarmányok, szalma, stb.)
- darabáruk (zsákolt anyagok, egység rakományok, stb.)
- élő állatok (szarvasmarha, sertés, baromfi, stb.)
- egyéb anyagok (pl. üzemanyag)

7.2.3. A mezőgazdasági anyagok mozgatása

Mezőgazdasági termelés során az anyagokat többször is át kell rakodni, így a tervezésnél 1,5-2 szeres mozgatással kell kalkulálnunk. Becslések szerint a gépi munkák hozzávetőlegesen 50%-át az anyagmozgatás teszi ki. Mint minden munkafolyamat ez is időszakos és követi a termelés volumenét, vannak sűrű nagyon megterhelő időszakok amikor a rendelkezésre álló idő kevés és az időjárás is megnehezítheti a feladatok végrehajtását. A nem időben elvégzett feladatok a termelés és termék minőségét befolyásolhatják. Viszont a rossz időben erőltetett szállítás gyakran a talajban okoz kárt.

Az anyagmozgató gépek közül hazánkban éppúgy, mint a világviszonylatban legelterjedtebb rakodók a szakaszos üzemű rakodó gépek. A mezőgazdaságban a sikeres elterjedésüket az anyagmozgatásban szerzett gyorsaság, pontosság tette lehetővé. Azon túl a munkaerő megtakarításuk és teherbírásuk sem hanyagolható. Ezek a gépek alkalmasak a darabáru az ömlesztett áruk emelésére, le és felpakolására, illetve a mozgatásukra. A rakodó gépeket működési elvük szerint két fő csoportba oszthatjuk:

- forgórakodó
- homlokrakodó

Forgórakodók három alapvető szerkezeti egységre oszthatjuk, ami maga a gém és annak szerkezete, a hidraulikus rendszer, és végül a motor és a járószerkezet. Ezen belül van a forgótornyos, ami a gémoszloppal együtt fordul (360°) és a forgógémes, amiben nem. De nem csak ebben térnek el egymástól, a forgógémes rakodó megtalálható traktoron is, míg a forgótornyos csak önjáró kivitelben van ami kevésbé érdekes a mezőgazdaságban.

A két típus közül a homlokrakodó az elterjedtebb mind az önjáró mind a traktorra épített úgynevezett adapter jellegű változata. Az önjáró homlokrakodók emelési magassága és terhelhetősége magasabb a traktorra szerelhetőnél, a magajáró gépekkel az elérhető teljesítmény akár 40-80 t/h-t is lehet, addig a traktorra szerelt kivitelű homlokrakodók esetén a rakodási teljesítmény „csak” 15-30 t/h értéket érhet el. A rakodógépek alkalmazása még napjainkban is szorosan összefügg a szállítás munkaműveletével. Ezért sem lehet a két gépcsoportot egymástól elkülönítve kezelni, hiszen minden szállítási munkához kapcsolódó műveletként tartozik maga a rakodás. A homlokrakodó gépek munkaszerszámaik univerzális felépítése lehetővé teszi e gépek hatékony alkalmazását a mezőgazdasági műveletek igen széles körében. A felszerelhető és cserélhető munkaeszközökkel széleskörben alkalmazhatjuk legyen az ömlesztett anyag vagy szalmabála vagy műtrágyás zsák stb. Ezek a gépek szerves részét képezik gazdaságunknak és az anyagmozgatáson belül a rakodás teljes feladatkörét ellátják. Amíg az adapter jellegű traktorra szerelt változata a földterületen a munkagépekbe történő berakodást segítik. Előnye, hogy a pótkocsin képesek magukkal vontatni a kezelendő anyagot. Így vetésnél, műtrágyaszórásnál, kapálásnál segítségre vannak és csökken a tankolással töltött idő, így segítik minden folyamat hatékonyságának növelését, így növeli a munkafolyamatok biológiai-agrotechnika optimális időn belüli befolyezését. Addig az önjáró homlokrakodók a telepen belüli anyagmozgatást vagy igény szerint akár a földterületen is képesek besegíteni. Gazdaságunkban jelenleg 3 db New Holland és egy Merlo típusú 7-és 9 méteres 3,5-4,2 t teherbírású dolgozik, munkaeszközöiket tekintve a következő adapterekkel rendelkeznek:

- terménykanál (2-3 m³-ig) az ömlesztett áruk rakodásához
- raklapvilla a raklapon történő anyagmozgatáshoz
- trágyavilla a szerves trágya rakodásához
- tolólap a terménytóláshoz
- 4 m tolólap a raktárban egyenlő magasságba történő feltolásához

Ezekre felül 2 db erőgép van felszerelve homlokrakodó adapterrel, amihez raklapvilla és műtrágya emelő tartozik.

7.3. Öntözés:

Egyik probléma, amivel a mezőgazdasági vállalkozásoknak foglalkoznia kell az a globális felmelegedés okozta klímaváltozás és a szélsőséges időjárás. Az elmúlt évtizedben talákoztunk szélsőségesen száraz és hasonlóan szélsőségesen csapadékos időszakokkal is.

Napjainkban a csapadékmentes időszakok hossza megnőtt, ami a 70-es években 22-23 nap volt az az utóbbi időben 40-45 napra módosult. Ez a növények számára nagyon nehezen, vagy csak számolható termés kieséssel vészelhető át. Ezeknek a szélsőségeknek az enyhítésére a leghatékonyabb megoldás az öntözés és annak a fejlesztése. Gazdaságunk öntözött területét két részre tudjuk osztani:

- Közvetlenül öntözhető területek (kb 900 ha)
ide tartoznak azon területek, amelyekre telepítve van centrál vagy corneres öntöző rendszer, illetve hidrások kialakítva közvetlenül a tábla mellett a csévélődobos öntözéshez
- Közvetve öntözhető területek (kb 150-200 ha)
vannak még területeink melyeket kisebb átalakításokkal öntözhetővé tudunk alakítani. Hosszabbítóval, esetleg folyópartra telepített szivattyúval.

Az öntözés elsősorban a konzervipari zöldborsóra, a csemegekukorica-termesztésre, a kukoricavetőmag-termesztésre összpontosul. Az utóbbi években talákoztunk kora tavaszi aszályos periódussal is, amikor is kalászosok és a későbbiekben az árukukoricának is szüksége volt kelesztő vagy „életmentő” öntözésre is. Cégünk évről évre fejleszti mind az öntözött területei nagyságát mind az öntözés módját és technológiáját. Alapvetően a csévélődobos öntözés, ami mobil és nagy területen tudunk gyorsan eredményt elérni, viszont hatékonysága messze elmarad az esőztető öntözéstől. Magas a humán erőforrás igénye és magas a meghibásodás lehetősége. Gépeink fel vannak szerelve elektromos ellenőrző rendszerrel, amik probléma esetén azonnal lezárják az öntözőt és kiírják a hibát, kijelzik mekkora sebességgel csévéli a dobát és hogy hány mm-el ér fel az öntözés plusz információként előre jelzi a pontos időt, hogy mikorra ér be az öntöző. Amikor beér az elektronika szintén, mint meghibásodás esetén lezárja magát, így nem önti el saját magát amennyiben nem érnek a kezelők oda időben. Már ez segítség a tervezés szempontjából: egyetlen ember több öntöző üzemeltetését is el tudja végezni úgy, hogy beállításnál fél óra csúszást állít be, ami elegendő a bejött öntöződob újra üzemeléséhez. A következő lépés a távoli elérés, amivel alapvető parancsot (stop, indít) tudunk

neki telefonról adni, vagy gyorsítani, lassítani ha bármi jellegű probléma merül fel. A centrál öntözők teljes mértékben automata berendezések, amiket távoli eléréssel (telefonos alkalmazás) kezelünk (indít, irány, dózis, víz nélküli funkció). A víz kivétele történik fűrt kútból (60m), folyóvízből (Tisza), és végül öntözési szolgáltatótól. Technológiáját tekintve nagy részében elektromos kutakat üzemeltetünk, de vannak motoros szivattyúink is. Vannak kísérleteink a csepegtető öntözés hatására, üzemeltetési lehetőségére, összehasonlítjuk a dobos öntözést a centrál öntözéssel.

Időszaka teljesen időjárás függő vannak esetek amikor áprilistól-szeptemberig tart.

7.4. Tápanyag utánpótlás

A talajerő-utánpótlás egyik elterjedt módja a műtrágya kijuttatása a termőterületre. Előnye a szerves trágyával szemben, hogy a növényeknek a műtrágya alkotó tápanyagokat gyakorlatilag kijuttatás után közvetlenül fel tudják venni, amennyiben nincs komolyabb gátló tényező a talajban. Igen változatos formában és összetételben hozzáférhetőek ezért a felhasználási területük is változatos. A műtrágyákat csoportosíthatjuk hatóanyaguk alapján, de akár a tartalmazott tápelemek száma vagy akár a halmazállapotuk szerint is.

Hatóanyag alapján:

- Nitrogén
- Foszfor
- Kálium
- Mikroelemek

Halmazállapotuk alapján:

- szilárd
- folyékony

Társaságunk csak szilárd műtrágyát használ, bár voltak próbálkozások a folyékony műtrágya használatára, de csak kísérlet szintjén maradt meg nálunk. Gazdaságunkban a műtrágyák teljes felhasználási mennyiségeit a lentebb látható felsorolásban találhatjuk.

Repcénél vetés előtt komplex műtrágya 150 kg/ha és nitrogén műtrágya 100 kg/ha, kijuttatás időpontja: 08.15-08.30. Fejtrágya 1. nitrogén műtrágya 200-250 kg/ha, kijuttatás időpontja: 02.01-02.28 Fejtrágya 2. nitrogén műtrágya 150-200 kg/ha, kijuttatás időpontja: 03.20-04.15.

Kalászos esetében a vetés előtt 150-200 kg/ha NPK műtrágya, kijuttatás időpontja: 09.15-10.20 Fejtrágya 1. Nitrogén műtrágya 150-250 kg/ha, kijuttatás időpontja: 02.01-02.28. Fejtrágya 2. Nitrogén műtrágya 100-200 kg/ha, kijuttatás időpontja: 03.20-04.15.

Zöldborsónál őszen NPK 200 kg/ha, kijuttatás időpontja: 10.20-11.30. Tavasszal baromfitrágya 500 kg/ha és nitrogén műtrágya 300 kg/ha, kijuttatás időpontja: 03.15-04.20.

Kukoricánál vetés előtt talajra nitrogén műtrágya 200-400 kg/ha átlag 300 kg/ha, kijuttatás időpontja: 04.05.-04.25.

Napraforgó vetés előtt nitrogén műtrágya 200-250 kg/ha, kijuttatás időpontja: 04.10-05.10.

Csemege fővetés őszen NPK műtrágya 200 kg/ha alpművelés előtt, kijuttatás időpontja: 10.20-11.30. Vetés előtt magágyba baromfi trágya 500 kg/ha, kijuttatás időpontja: 04.20-06.15, nitrogén műtrágya: 400 kg/ha, kijuttatás időpontja: 04.20-06.15.

Ezeknek a műtrágya típusoknak a fent leírt mennyiségeit eredetileg 2db repítőtárcsás függesztett Kuhn MDS935 típusú műtrágyaszóróval juttattuk ki.



11. kép. műtrágyaszóró MDS935 forrás ([Kuhn MDS 935 D2 \(maivernmachinery.co.uk\)](http://maivernmachinery.co.uk))

Működését tekintve, TLT hajtás forgatja a repítőlápátokat, ami biztonsággal 18 m-re szórja ki a műtrágyát az előre meghatározott és beállított mennyiségben. Kezelő konzolján lehetett kiválasztani és beállítani a kért paraméterekre. Egy sebességszenzorra volt szüksége a működéshez, amit az erőgép első kerék meghajtásához (kardánhoz) közel rögzítésre került így megkapva a sebesség pontos mértékét. Ezután egy elektromos munkahenger mozgatta ütközőkar állította az adagolótolattyút, amely szabályozta az anyagáram pontos mértékét. Maximális terhelés 1800 kg, maximális szórási szélesség 18m, a maximális kiszórható mennyiség 250 kg/ha. Menet közbeni állítási lehetőség nincs, csak a sebesség változására változik a tolattyú állása. Ezzel elérve a pontos szórási mennyiséget a sebességváltozás

függvényében. Beállítása egyszerű, kezelése gyors működése megbízható. Az alapvető probléma a munkagépekkel, mint látjuk a szórási leírásban, hogy több esetben is meghaladja az előírt mennyiség a maximális szórási képességét. Szakaszolásra képtelen így az alaktalan táblák szélei és a mezsgyék nehezen szórhatóak az elvárt minőségben.

A műtrágyaszórással kapcsolatos problémákat a következő kísérlet mutatja be:

Miért fontos a megfelelő munkaszélességhez tartozó szórás kép beállítása?

Mert a kiszórando anyagok fizikai tulajdonsága és a szórás kép eloszlás komoly hatással van a tápanyag hasznosulására és a várható hozam mennyiségére. A Vizsgálat fő célja, hogy három különböző geometriájú táblában (4. táblázat) bemutatva a fő műtrágyafeleségeken keresztül a mezsgyeszórási hibákat, és az ebből adódó „kiszórt” költségek mértékét. (5., 6. táblázat)



Tábla elnevezés:	1/40	2/13	11/1
Terület [m2]	151800	411600	2366800
Kerület [m]	2229,5	2592	6313,9
Mezsgye (forgó) hossz [m]	480	1150	3913
Fordulók során figyelmen kívül hagyott szórás hátsó röppályája			
Mezsgye ráfedés hiba min (5m) [ha]	0,24	0,575	1,9565
Mezsgye ráfedés hiba <u>max</u> (25m) [ha]	1,2	2,875	9,7825
Szóráseloszlási hiba min 20%	20	20	20
Ebből adódó hozamkiesés (búza, árpa, repce) min %	1	1	1
Szóráseloszlási hiba <u>max</u> 50%	50	50	50
Hozamkiesés (búza, árpa, repce) min %	4	4	4
Műtrágya feleségek:	D A P	MAS 27%	Kálisó
Egységár - Ft/kg (2021.08 hó- <u>ban</u>)	220	100	100
Dózis - kg/ha	250	400	150
Hektár költség Ft/ha	55000	40000	15000

4 táblázat műtrágya szórás különböző geometriájú táblában

Szórási egyenetlenségből adódó hozamkiesés – Forintban és tömegben						
Búza felvásárlási ár – [Ft/t]	79000	79000	79000	Kiesett termésmennyiség [t]		
Átlagos terméshozam – [t/ha]	8,5	8	7,5			
Hozamkiesés (búza, árpa, repce) 1% min - 20%-os eloszlás hiba esetén [Ft]	101 933	260 131	1 402 329	1,2903	3,2928	17,751
Hozamkiesés (búza, árpa, repce) 4% max - 50%-os eloszlás hiba esetén [Ft]	407 734	1 040 524	5 609 316	5,1612	13,1712	71,004

5. táblázat szórási egyenetlenségből adódó hozamkiesés

A mélyebb elemzéseknek köszönhető eredmény feltárja, hogy a szórás eloszlás hibái milyen terméshozam csökkenést okozhatnak sűrűsoros vetésű kultúrákban. Fontos leszögezni, hogy ez nem tartalmazza a legmeghatározóbb abiotikus tényezőket (a fény, a hőmérséklet, a levegő, az atmoszféra, a víz, a szél, illetve adott fajokra és ökoszisztémákra ható környezeti feltételek, mint a talaj, a szalinitás, a domborzati viszonyok), csak a beállítások pontatlanságát. A vizsgálat a nitrogén hatóanyagra irányult főként, de abban biztos vagyok, hogy a többi elem is hasonló eredményt hozna, mivel nem koncentráltan, hanem szórva lett kijuttatva.

Mezsgyeszórás nélküli veszteség			
Terület megnevezés	1/40	2/13	11/1
Mezsgye hossza	2229,5	2592	3913
Túlszórási felület 36m munkaszélesség esetén			
1. Mezsgye túlszórta felület hiba min (tábla szélén félig elzárt sűberrel!!) 10% - 4,5m	10032,75	11664	17608,5
2. Mezsgye túlszórta hiba max (teljes nyomtávval kezdve min 20% határszórás nélkül) - 9m	20065,5	23328	35217

Mezsgyeszórás hibáiból adódó "ELSZÓRT" műtrágya mennyiség - féleségenként				Ennek „elszórt” költsége [Ft]		
1. Felület 15%-a, mennyiség 10 %-a [kg]	80,262	93,312	140,868	11 036	12 830	19 369
1. Felület 25%, a mennyiség 12,5%-a [kg]	200,655	233,28	352,17	27 590	32 076	48 423

6. táblázat mezsgyeszórás nélküli veszteség

Az első esetben gépészünk a tábla szélén megy végig a két tányéros eszközzel úgy, hogy az egyik tolózár zárva. Ekkor a szórásképből adódó túlszórás lép fel, mert a másik tányér is a felület 10%-t kiszórja a határon túlra. Ebben az esetben ez 4,5m-t jelent, és fenn kiszámolt teljes felületet.

Második esetben teljes munkaszélességgel megy az eszköz az adott táblák határszórása közben, amikor a műtrágyaszóró eszköz beállított munkaszélességének szórásképéből adódó túlszórás jelentkezik. Ez a mennyiség is jelentős, de már annyira

Miket kell figyelembe venni a megfelelő szórásszélesség beállításakor?

Három nagyon fontos dologra kell figyelni, mielőtt bekalibráljuk az adott műtrágyaféleségekhez a szórásképet:

- műtrágyaféleségenként változik a minőség és a szemcseeloszlás
- a szórás kalibrálása több paramétertől függ, ezáltal a homogén hasznosulása is
- a felületes beállítás nem lesz kifizetődő, hiszen komoly anyagi veszteséget okoz a kiszórt műtrágya mennyiségben és a hozamban egyaránt

Műtrágyaszórás kísérlet forrás (Sebe Imre Soma - [Még 1 nyomós érv a precízebb műtrágyaszórás mellett](#)^{OB} - Syinnsoil)

Ezután került beszerzésre (körülbelül egy év különbséggel) kettő darab újabb fejlesztésű röpitőtarcsás műtrágyaszóró kiépített ISOBUS adatátviteli technológiával a szórótarcsák fölött elhelyezett kiömlőgarat helyzetének változtatásával történik a műtrágya szórótarcsákra történő rávezetése, ezzel változtatható a gépek szórásszélessége. A szóróhoz kapcsolódó monitor segítségével a fülkéből állítható a kiömlőgarat, az a ráfolyási pont helyzete. A kiömlőgarat helyzetének változtatása a műtrágya ráfolyási, áramlási irányát változtatja meg. A kezelő a fülkéből szabályozhatja a mennyiséget a beépített, felbélyegzett elektronikus mérleg és a lejtőhatást is kompenzáló mérőbélyegek által adott jel segítségével. Az adagmennyiség szabályozása sebességfüggő, helyesebben sebességarányos fordulatszámú elektromos motorokkal történik. Táblavégi fordulóknál a „suber” elzárása elektromos munkahengerrel történik. A táblaszéli és a környezetbarát határvonal menti szórás beállítására a táblatérképhez igazodó műholdas GPS-vezérlésre azzal, hogy a STOP&GO rendszer a táblavégi fordulóknál a suber GEOspread automatikus elzárását is biztosítja.

Az üzemeltető traktor GPS-vezérelt automata kormányzásával, nyomkövető programmal a beállított szórásszélesség – vagyis a munkaszélesség, illetve az átfedés – pontosan tartható. Az ISOBUS-adatátvitel, a komputeres, illetve GPS-alkalmazások a Kverneland műtrágyaszóróknál és fejtrágyázási munkáknál biztosítják a különböző szakaszvezérléseket, a táblaszéli, vízparti stb. szórási üzemmódok beállítását. A GEO-műholdas rendszerek pontossága 30-10-2 cm. A 10-30 cm pontosságú jelek ingyenesek, a 2 cm (RTK) pontosság. Fejtrágyázáskor a gyakorlat számára a 10 cm-es pontosság is elfogadható. A manuális

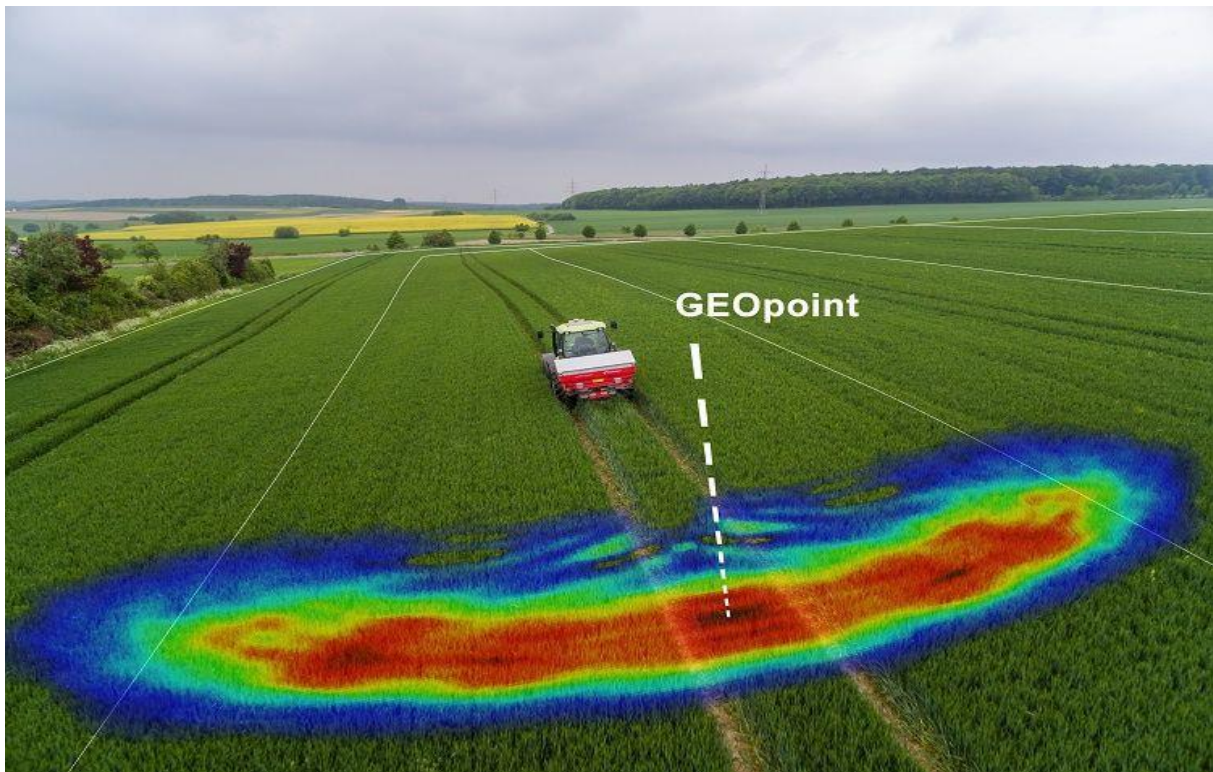
gépkezelés (40-50 cm) pontosságához képest ezzel jelentős mennyiségű műtrágyát takaríthatnak meg, néhány százalékkal nő a területteljesítmény és csökken a hajtóanyag-felhasználás.



12. kép Kvernelandnál a GEOspread rendszer forrás ([A műtrágyaszórás és a fejtrágyázás műszaki háttere - Mezőhír \(mezohir.hu\)](http://mezohir.hu))

A munkagép a beállításokat és kalibrálásokat elvégezve, működőképes és munkára kész. A szélesség (18-36m-ig) és adagmennyiség beállítása után átáll teljesen automatikus működésre. Táblatérképek alapján differenciált mennyiséget ad fordulókban, táblavégeken és széleken is automatikusan elzár.

A GEOpoint érzékeli a kúp alakú 3D-s szórás kép műtrágyaféleségtől és a gépbeállítástól függő méretváltozásait (.13. kép). A GEOpoint ismeretében a rendszer a nyitás-zárás helyzetét az IsoMatch GEOcontrol segítségével a táblavégi fordulókban optimalizálja.



13. kép. A GEOpoint rendszer által érzékelt szóráskép forrás (A műtrágyaszórás és a fejtrágyázás műszaki háttere - Mezőhír (mezohir.hu))

Ide sorolnám még a kukoricánál a kultivátorozást

Alapvetően ez a folyamat talajápolási munkát, ahol cél a talaj felső pár centiméteres rétegének a lazítása, és úgynevezett porhanyós szerkezet kialakítása. Ezen felül mechanikai gyomirtást is végzünk a művelettel, ezen felül még lehetőséget ad a növény gyökér zónájához közvetlenül műtrágyát juttatni. Ez lehet szilárd vagy folyékony. Ezt 7-8 lomblevelés koráig tudjuk elvégezni utána már fennáll a sérülés veszélye. Ezt 4 gépkapcsolat végzi 2db 6 soros és 2 db 8 soros kultivátor egy alkalommal.

7.5. Talajmunka

A talajműveléssel olyan talajfizikai állapot mechanikai úton történő kialakítására törekszünk, amely a talajban végbemenő folyamatok szabályozásával a termesztett növény igényeit optimális mértékben kielégíti. A mezőgazdaságban a szántóföldi növénytermesztés éppúgy, mint a többi hasonló ágazat több egymást követő lépésből áll. Ezek közül az első folyamat a talajművelés. Az elvégzett munkák minőségétől függ az egész növénytermesztési folyamat eredményessége és sikere, úgy, hogy utólagos korrekcióra nincs lehetőség. Egy rossz döntés vagy rosszul elvégzett munka egész szezonnra nyomot hagy. A munkálatokat mindig az adott

növény vetési idejéhez kell igazítani úgy, hogy mind minőségben jó legyen, mind biológiai-agrotechnikai optimális időintervallumba is be kell férjen. Ezt követően meg kell említenünk a talajművelés igen magas üzemanyag, idő ráfordítási szükségletét, ami közvetlen hatással van az ágazat jövedelmezőségére úgy, hogy ennek optimálisan nyitott időablaka egyre jobban bezár. Közvetlen hatást gyakorlunk a talaj mechanikai szerkezetére, ennek eredményeként megváltozik a talajréteg

A talaj mechanikai megművelésével közvetlen hatást gyakorlunk annak szerkezetére. Ennek eredményeként megváltozik a megművelt talajréteg porozitása, és ezért:

- légcseréje élénkül,
- vízvezető képessége javul,
- mélyebbre tudnak terjeszkedni a gyökerek,
- gyorsabban és intenzívebben melegszik a megművelt réteg

7.5.1 A talajművelés szerepe a növények fejlődésében

A növények fejlődésének megindulásához, vagyis csírázásához mindenekelőtt kellően ülepedett magágyra van szükség. Ez teszi lehetővé a magból kibúvó gyökér megerősödését. Ha vetéskor nem áll rendelkezésre eléggé ülepedett magágy, a csíranövény zsenge gyökérzete eltorzul, működési zavart és kedvezőtlen fejlődést okozva. A csírázáskor kibúvó rügyecske részére is biztosítani kell a zavartalan fejlődés lehetőségét. Éppen ezért a magágy felett vízben és tápanyagokban gazdag, jó apró morzsás szerkezetű talajrétegre van szükség.

7.5.2 A talajművelés feladatai:

Elsődleges feladata a talaj alkalmassá tétele:

- csapadék és öntözővíz befogadása
- vetőmag befogadására
- a tápanyagok átalakítására a növényeknek felvehető formájában
- tenyészidőszak alatti igények kielégítése a növények számára

7.5.3 A talajművelés tágan értelmezett feladatai

A talajművelésre számos feladat hárul. Elsődleges feladatnak tekinthető a talaj alkalmassá tétele:

- a vetőmag befogadására,
- a növények igényeinek kielégítésére a tenyészidőszak alatt,
- a csapadék és öntözővíz befogadására,
- a tápanyagok a növények által felvehető formában való átalakulására.

Továbbá:

- a növényvédő szerek bedolgozása a talajba, tarlómaradványok, trágyák,
- gyomok, kártevők csökkentése
- a talaj fontos élőlényei tevékenységének serkentése,
- a talaj állapotmegőrzése javítása,

7.5.4 Követelmények a talajműveléssel szemben

A talajműveléssel szemben támasztott általános követelmények a következők:

- szerkezetkímélő legyen,
- talaj nedvességmegtartó,
- segítse a növények fejlődését.

Ezen feltételek bármelyikének kihagyása vagy figyelmen kívül hagyása súlyos és végzetes következményekkel járhat

7.5.5 Talajművelési alpműveletek

Azon eszközök melyek szerepet töltenek be a talajművelésben azok munkájukkal a talaj mechanikai összetételében, talajszemcsék elrendezésében változásokat eredményeznek. A következő alpműveleteket különböztetjük meg a változtatásokhoz kapcsolódóan.

A talajművelő eszközök munkája nyomán a talaj mechanikai összetételében, a talajszemcsék elrendezésében változásokat idézünk elő. Attól függően, hogy éppen milyen változásról van szó, a következő alpműveleteket különböztetjük meg:

- forgatás: a felső és az alsó talajréteg helyzetének cseréje
- lazítás: a talajrészecskék egymástól való eltávolítása

- porhanyítás: a durvább és nagyobb talajrögök felaprítása
- keverés: a talajrészecskék egymáshoz való helyzetének a megváltoztatása a tér minden irányában
- tömörítés: a talajrészecskék közelebbre hozása egymáshoz képest
- felszínegyengetés: a felszín felületcsökkentése

Az alpműveletek elvégzésére számos eszköz áll rendelkezésre. Fontos megjegyezni, hogy talajműveléskor az egyes alpműveletek nem különíthetők el mereven egymástól, azaz az alkalmazott eszközök egyidejűleg több alpműveletet végeznek el. Így pl. az eke forgatómunkájával párhuzamosan lazítja, porhanyítja és keveri is a talajt. A henger elsődleges feladata a tömörítés, de emellett porhanyít és egyenget. Ez azt jelenti, hogy az eszközök megválasztásakor mindezeket figyelembe kell venni.

14 kép Az alpműveletek és az eszközök közötti kapcsolat
(forrás(<https://tudasbazis.sulinet.hu/>))

Talajművelési alpműveletek	Talajművelési eljárások	Talajművelési eszközök
forгатás	szántás	eke
lazítás	tárcsázás	tárcsás borona
porhanyítás	.	.
keverés	.	.
tömörítés	.	.
felszínalakítás	hengerezés	henger

A talajművelés a ciklikusan ismétlődő növénytermesztési folyamat indítója. A műveléssel mechanikai úton olyan szerkezeti változásokat idézünk elő a talajban, amelyek fő célja a növények igényeinek optimális mértékű kielégítése. A talajművelés jelentőségét a növénytermesztésben betöltött sajátos szerepe támasztja alá. A talajművelés alpműveletei egy-egy konkrét feladatot takarnak. Az alkalmazott eszközök azonban egyidejűleg több ilyen feladat elvégzésére képesek. Gazdaságunkban a talajmunkák oroszlán részét a 4 legnagyobb

teljesítményű erőgépeink és a hozzájuk csatolható munkagépek (lásd 20. oldal munkagépfelsorolás) végzik. Ezen erőgépek 300-370 lóerő között mozognak ezek közül is Három darab John Deere és egy Case IH amit erre a célra tartunk fent. Ők végzik a vetés nagy részét, esős időszakban a csemege és borsóbetakarításnál a szállító járművek vontatását még a talajmunkák mellett

7.6. Betakarítás

7.6.1. A betakarítás általános jellemzői.

A betakarítás a növénytermesztés legfontosabb folyamata. Magyarországon a termesztett szántóföldi növények egyszer takaríthatók be egy adott évben. Ebből adódóan igen fontos folyamata a növénytermesztésnek, egy rosszul választott technológia mely komoly terményvesztéssel jár befolyásolhatja az egész éves munkánk gyümölcsét, és nagy veszteségeket generálhat. A termények betakarítása és elszállítása a tárolóhelyre az egyik legmunkaigényesebb és sokszor kiugróan magas munkacsúccsal járó tevékenység. A növények betakaríthatóságát, betakarítási időpontját erősen befolyásolja a szemek nedvességtartalma, ugyanis tároláshoz a szemek nedvességtartalmának meghatározott érték alatt kell lennie, magasabb nedvességtartalom esetén pedig nagy költségekkel szárítani kell. Ebből adódóan előfordul, hogy egy-egy növény betakarítási idejét nagyban befolyásolja adott évben az időjárás és betakarítási ideje lecsökken akár néhány napra. Munkacsúcsot fokozza még egyes növények együttes betakarítása (pl. gabona, zöldborsó; kukorica, cukorrépa). A megkésett betakarítás nagy veszteségekkel jár, nagyobb munkaráfordítást igényel, többbe kerül és akadályozza a többi munka elvégzését is, végső soron már a következő évi terméseredményt rontja.



15. kép, betakarítás (saját kép)

A betakarítógépekkel szembeni követelmények:

- alkalmas legyen az adott növény elfogatható betakarítására.
- beállítható legyen a növény betakarításának körülményeihez (magasság, termésmennyiség, érettségi állapot, nedvességtartalom stb.)
- a talaj adottságaihoz mérten is tartsa beállításokat (lejtő, domborzat)
- ne tömörítse a talajt.
- Jó manőverező képességű, kis fordulási sugarú legyen.
- beállítása és vezethetősége egyszerű legyen.
- A vezetőfülke maradéktalanul elégítse ki az ergonómiai feltételeket.
- Feleljen meg a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak.

Egy- és többmenetes betakarítási technológia

Két féle betakarítási folyamatot különböztetünk meg, az egymenetes és a többmenetes betakarítási folyamatot. Az egymenetes lényege, hogy a termés vagy annak hasznos része célgéppel egy munkamenetben kerül betakarításra. A levágástól a szállítójárműig egy adott gép végzi el a műveleteket. A többmenetes betakarításnál a munkafázisokat más-más gép végzi el (cukorrépa).

A betakarítás folyamata

Maga a folyamat az adott növény betakarítási idejének meghatározásával kezdődik. Általában víztartalmat mérnek, de egyéb más paramétereket is használhatnak a meghatározáshoz. Ezután kell megtervezni magát a betakarítást, hány munkagéppel kezdjük a munkafolyamatot, hol

kezdődik. Gondoskodni kell a learatott termés elszállításáról esetleges utótisztításáról tárolásáról, tárolhatóságáról esetleges szárításáról, a melléktermék hasznosítható állapotban való összegyűjtéséről, illetve a betakarítás utáni munkafolyamatokról. A nagyobb üzemekben a nagyobb betakarítási munkákhoz kampánytervet készítenek, amely nemcsak a betakarítás megkezdésének időpontját, illetve annak menetét tartalmazta, hanem részletesen kitér olyan részletekre is, hogy pl. a betakarítógépek táblán belüli mozgása milyen legyen, hogyan és hova történjen a folyamatos terményszállítás, milyen utómunkálatokat ki, hol, milyen eszközrendszerrel végezzen el, mikor és hol történjen a napi gépjavítás, melyik gépen ki, kivel dolgozzon együtt. Ez kisebb gazdaságokban nem célszerű és szükségtelen.

Gazdaságunk betakarításának idősorrendje a következőképpen alakul:

7.6.2. Repce betakarítása

A repce az első termés, amit az adott évben betakarítunk. Betakarítása ugyanazzal az arató cséplőgéppel történik, mint a gabona és a kukorica betakarítása. A vágóasztal a gabonabetakarításnál használt adapter egy úgynevezett repcetoldattal kiegészítve. A rendválasztók helyére – jobb vagy mindkét oldalon, általában kettős löketű – mechanikusan, elektromotorral vagy hidrosztatikusan hidromotorral meghajtott oldalkaszák építhetők, míg a vágóasztal kinyúlását lemeztoldatokkal, betétlemezekkel oldják meg. Az oldalkaszák ugyan szintén okozhatnak pergési veszteséget, de a kuszált állomány szétválasztásával egyenletes anyagáramot biztosítanak az arató-cséplő gépeknek. A betétlemezekkel kinyújtott vágóasztal pedig felfogja a motolla által kipergetett szemeket. A teljes repceállomány, aminek a betakarításával számolni kell az 100-150 hektár, ezért ezt a két legkisebb munkagép végzi. Egyrészt az alacsony területnek köszönhetően pár nap alatt végeznek, másrészt maga a munkafolyamat egybeesik egyes korai gabonafajták betakarításával.

7.6.3. Őszi kalászosok (búza, árpa, tritikálé) betakarítása

A gabonamagvak többségét a teljes érés kezdetén kell betakarítani, amelyre jellemző, hogy a magvak már kemények, kézzel nem nyomhatóak össze, nedvességtartalmuk 14-20% közötti. A gabonamagvak csak 14% alatti nedvességtartalom mellett tárolható biztonságosan, ezért célszerű addig várni, amíg ezt természetes úton megközelíti a szárítási költségek csökkentése érdekében. Hazánkban a kalászos gabonák betakarítása a tavaszi időjárástól, illetve csapadékmennyiségtől függően június végén, utolsó hetében szokott megkezdődni és július végéig, augusztus elejéig tart. Gazdaságunk gabona vetőmag előállításával is foglalkozik, ezért

nagyon fontos a betakarítás biológiai-agrotechnológiai időablakon belüli elvégzése. A betakarítandó terület 500-700 hektár között mozog, itt bérgepeket is alkalmazunk így a teljes gépállomány 3-9 db között mozog.

7.6.4. Zöldborsó betakarítása

Gabona betakarítás közepe-vége felé kezdődik a konzervipari zöldborsó betakarítás.

A zöldborsó betakarítása során lényegében három műveletet kell elvégezni:

- a zöldborsó levágása,
- a száras zöldborsó hüvelyének a kicséplése,
- a kicsévelt borsószemek tisztítása.

A zöldborsóra jellemző, hogy a hajtásai kuszáltak, a szomszédos növények hajtásai részben összekeverednek. A borsóhüvelyek jelentős hányada a vágás időpontjában a földön fekszik. A levágandó zöld anyag lényegében összefüggő tömeget képez. Az optimális betakarítási idő 2-3 nap. Ennek kezdetét a borsó zsengesége határozza meg. A zsengesség az érés előrehaladásával romlik, a termésmennyiség ugyanakkor nő. Ez a növekedés a biológiai érés kezdetéig tart. Az elvénülés veszélye miatt tehát arra kell törekedni, hogy egy-egy szakasz aratását az optimális zsengességi fokon kezdje meg a termelő, a lehető legrövidebb időn belül fejezze is be. A zöldborsó betakarítás gépei a következő betakarítási technológiákat alkalmazzák:

- a stabil cséplőgépes rendszer és
- a járvacséplő rendszer.

Itt a teljes betakarítandó terület 900 és 1000 hektár között mozog, amit a konzervgyár folyamatosan ellenőriz és kontrolál. Minden egyes földterület betakarítását előre meghatározzák, beosztják és ütemezik a feldolgozást. Szállításról is a konzervgyár gondoskodik így cégünknek a betakarítógépeket és a hozzájuk kapcsolódó humán erőforrást kell biztosítani. A flotta 4 db Ploeger típusú gépből áll amik a betakarítás teljes ideje alatt 0-24 órában dolgoznak.

7.6.5. Csemegekukorica betakarítása

A csemegekukorica betakarítása augusztus hónap végén kezdődik. Itt hasonlóan a zöldborsóhoz szintén a konzervgyárak kontrollálják mind a vetést mind a betakarítást. Az összes területünk melyen betakarítást végzünk 1600 hektár körülire tehető. Itt is előre meghatározott ütemben vannak megszervezve a területek. A csemegekukorica betakarítás eltér a szemes kukoricáétól,

ezért célgépek végzik a munkafolyamatot. A csemegekukoricát 70% víztartam körül takarítanak be ezért fontos, hogy a szemeket minél kevesebb külső hatás érjen. Fontos különbség, hogy a csemege növényt csövesen takarítjuk be így nincs szükség a rostálásra a csövek lefejtésére, meg kell említeni még a vágóasztalnál lévő különbségeket: a füles lánc itt gumi füles „láncra” cserélik, hogy a betakarítás folyamán ne üsse meg a csövek alsó részén a szemeket mert ezek a sérült szemek már használhatatlanok a konzerviparban. Innen szalagok segítségével jut el a terményanyagáram a puttonyba, ahol gyűjtik a csöveket amíg meg nem telik. Ezután ürítik a szállító járművekre a puttonyból, és szállítják be a feldolgozó üzembe. A szállítást itt is a konzervgyárak végzik, ezért a munkagépeket és a gépkezelőket szolgáltatja gazdaságunk.

7.6.6. Napraforgó betakarítása

A napraforgó betakarítása egyidőben van a csemegekukorica betakarításával a szemes kukorica előtt, viszont vannak olyan korai kukorica fajták melynek aratása egybeeshet a napraforgóéval. Aratása ugyanazzal az arató cséplő- géppel történik, mint a gabona vagy a kukorica, vágóasztal és a cséplési beállítás, amiben eltér a többitől. A kellően leszárított napraforgó (itt meg kell említeni, hogy napraforgó esetében általában vegyszerek segítségével érjük el a kívánt szárazságot) cséplése könnyű így a cséplőszerkezetet a lehető legkíméletesebb szekcióban kell használni. A cséplőrések növelése és a dobfordulat csökkentése, amivel elérhetjük ezt a kímélő üzemmódot. A tisztító szerkezeteknél be kell állítani a légmennyiséget is, valamint a szelelő fordulatszámát is csökkenteni kell. Erre azért van szükség, mert a könnyű napraforgó magvak könnyen kifújhatók a rostából. Körülbelül 400 hektár az a terület, amivel a gazdaságnak számolnia kell. Ezt is alapesetben 3 kombájn végzi 8-6 soros Nas asztallal.

7.6.7. Takarmánykukorica betakarítása

A legértékesebb része a szem, ezt arató-cséplő géppel takaríthatjuk be. A betakarítás a növény teljes érésében végezhető, szeptember közepétől október végéig, esetleg novemberben, természetesen, ha nem esik hó.

A kukoricával szemben támasztott igény:

- vékony, erős szára legyen,
- ne legyen megdőlésre hajlamos,
- gyökérzete erős legyen és jól kapaszkodjon a talajba,
- a csövek a száron középmagasan és egyenlő magasságban helyezkedjenek el,

- a csövek könnyen foszthatóak legyenek.

Az arató-cséplő gépre csatlakoztatott kukorica adapter a szárról letöri a kukoricát majd a csuhéleveles csöveket továbbítja a cséplőszerkezethez. Itt a szerkezet a csövekről lemorzsolja a szemeket, amelyek a cséplőkosáron áthullanak. A szemleválasztóba a cséplőkosáron át nem hullik szem mert csutka és csuhélevél keveréke kerül. Maga a tisztítószerkezet pedig szintén a csutka és a csuhélevél-darabok közül választja ki a szemeket. Közel 1200 hektár a betakarítandó terület, amit a gazdaság 3 célgépe takarít be.

Érdemes megemlítenem a betakarítás gazdaságban kisebb kihagyásokkal júniustól egészen november közepéig tart. Tejes flotta szám szerint 11 db célgépből áll melyből 3 db gabonakombájn, 3 csemegekukorica és 4 db borsókombájn. Ezek mellett van 1 hibrid munkagép, amely 1986-os gyártmányú Byron típusú betakarító gép, amely adapterek és puttong cserélésével képes zöldborsót és csemegekukoricát is kombájnolni.



16.-17. kép Ploeger borsó kombáj és Byron hibrid betakarító gép (saját fotó)



18.-19.kép Gabona és csemegekukorica kombájn (saját kép)

7.7. Növényvédelem:

Permetezőgépek csoportosítása

A növényvédő szereket leggyakrabban permetlé formájában permetezőgéppel juttatják ki a célfelületre. A cseppképzés elve és a cseppek célfelületre juttatásának módja szerint a permetezők lehetnek:

- hidraulikus cseppképzésűek,
- szállítólevegős,
- légorlasztásos,
- mechanikai cseppképzésű,
- termikus cseppképzésű munkagépek.

Növényvédelem

Repce (100 ha) növényvédelme a következőképpen alakult a gazdaságban: ősszel 1-2 alkalom (időpontja: 09.15-10.15), tavasszal 3-4 alkalom (időpontjai: 03.15-06-30)

Kalászos (500 ha) esetében a következő gyakorlat jellemzi a gazdaságot: ősszel 0-1 alkalom (időpontja: 10.10-10.30), tavasszal 3 alkalom (gyomirtás, lombvédelem, kalászhvédelem).

Zöldborsó (200 ha) növényvédelme 3 alkalommal történik. Végzünk egy gyomirtást, egy lombvédelmet és egy termésvédelmet.

Kukorica (800 ha) esetében jellemzően csak gyomszabályozást végzünk a gyom viszonyok miatt eltérő időpontokban (PRE, korai POSZT, POSZT). Amennyiben nagyon erős a kukoricabogár vagy levéltetű fertőzés, akkor még állományban is védekezhetünk.

Napraforgó (200 ha) növényvédelme több pillérre épül. A gyomszabályozás 1 vagy 2 menetben valósul meg a hibridtől és gyom viszonyoktól függően. Ezenkívül jellemzően 1 lombvédelmet és 1 tápanygvédelmet végeznek.

Csemegekukorica (400 ha) esetében a vetési idő és a feltételek függvényében 3-4 alkalommal történik növényvédelem. Végzünk egy gyomszabályozást, valamint 2-3 alkalommal rovarok elleni védekezést, ami előrejelzésre alapozottan történik.

A fentiekben leírt permetezési terv alapján a megvalósításhoz szükséges gépek, gépkapcsolatok igen nagy telejsítménykészletnek vannak kitéve. A terület mennyiségét és az időjárásfüggőséget nézzük folyamatos készenlét és rendelkezésre állás szükséges mind műszaki mind kezelői oldalról. Két típust különböztetünk meg a növényvédelem megvalósításában.

- 2 db Hardy Commander vontatott légzsákos permetező

Ez a két munkagép látja el az alacsonyabb kultúrákat tavasszal, nyár elején (zöldborsó, gabona, kukorica gyomirtás)

- 2 db John Deere 4730-as merevhidas permetető

Ezzel dolgoznak a magasabb kultúrákban (repce, csemegekukoricában, napraforgóban)

Mindkét géptípusnak elég magas a vízigénye, amit a szétszórt és nagy távolságban lévő tábláinkhoz is el kell juttatnunk. Ezt a feladatot 7000 és 10 000 l es vízkapacitású tartálykocsik látják el.

7. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A mezőgazdasági vállalkozások sikeressége összefügg a növénytermesztés sikerességével. Ezen összefüggés nem egyedül az előállított termékek mennyiségével és minőségével van összhangban, nem pusztán a termésátlagok növelésével, elengedhetetlen része a gazdasági jellemzők az ágazati jövedelmezőség és ezt a jövedelmezőséget befolyásoló önköltség. Az önköltség részei pedig a vetőmagok, műtrágyák, növényvédő szerek, munkabérek (holtidőszakban is) és egyéb ráfordítások. Ezek nélkül nem létezik a növénytermesztés, tehát ezek nagymértékben befolyásolják a végtermékek önköltségét annak piaci versenyképességét. Bizonyos felmérések szerint ezek a költségek elérik az anyag jellegű ráfordítások 70-75%-át. Még jön ehhez a hozamok alakulásának ingadozása, akkor megállapítható, hogy a mezőgazdasági szereplők egyik fő feladata a gazdaság erőforrásainak optimális felhasználása és ennek folyamatos vizsgálata. Az optimális felhasználás a kulcsa a versenyképességnek és az életben maradásnak. A gyakorlatban ez napjainkban elkerülhetetlen adatok, információk és irányítási rendszerek nélkül. Először is fel kell állítani a rendszerrel szembeni elvárásainkat azokat folyamatosan újra gondolni, ellenőrizni. A rendszernek vagy rendszerek összességének tudni kell a növénytermesztés eredményét nagy mértékben befolyásoló ráfordítások pontos követhetőségét, kimutathatóságát. Ezeket ágazatokra, termelési egységekre, táblákra, erőgépekre, munkafolyamatokra, és üzemeltetési költségekre lebontva időközönként kimutatva. Későbbiekben az adatok, információk birtokában a tervezés folyamatának segítségével, bizonyos munkarészek automatizálásában, a teljes műszaki ágazat üzemeltetésének segítségével. Itt a dolgozatomban nem az irányítási rendszerrel és annak működésével foglalkozok, a műszaki ágazatban működő rendszerek bevezetését, fejlődését és a munkámhoz kapcsolódó fejlesztéseket, intézkedéseket szeretném bemutatni, amik a precíziós technológiák jegyében bevezetésre kerültek. Gépészként feladataink közé tartozik a teljes műszaki ágazat karbantartása, üzemeltetésének átláthatósága, tervezhetősége, fejlesztése. A gépkezelők folyamatos támogatása, oktatása, munkájuk kontrollálása és természetesen közvetve a növénytermesztés támogatása. Maga a géppark volumenében a keleti régióban a legnagyobbak közé sorolható emellett a sokrétű szántóföldi növények termesztésével a célgépek széles skálája megtalálható. Ezt a számokban is jelentős szerteágazó ágazatot sok idő és energia becsatornázni azokba a rendszerekbe, amelyek segítségünkre vannak. Sok próbálkozás és fejlesztési igény előzte meg a mai állapotot, ami természetesen még messze van és talán sohasem éri el az elfogadható és jól működőt. Első lépéshez sorolnám 2018-as évet

amikor is bevezetésre került az E-flotta nyomkövető rendszert. Ebben az évben merült fel az igény egy olyan rendszer bevezetésére, amely márkától, típustól, kortól függetlenül beépíthető és térképen nyomon követhető, visszakereshető több hónap távlatából is. Több cég termékét kipróbáltuk, de a jelenleg is használatban lévő választottuk ki. Itt került beépítésre a nyomkövető rendszer 41 db erőgépbe (1. melléklet) és itt került beolvasásra a gazdasághoz tartozó összes földterület a pontos koordináták megadásával. Elsődlegesen a pillanatnyi helyzetet tudtuk vele nyomon követni, a megtett útvonalat és a táblán megtett nyomvonalakat. El tudtuk különíteni a gyújtáson töltött (effektív munkával töltött idő) és a leállított parkolással töltött időintervallumokat, ezen felül az alapjáratot is ki lehetett szűrni így képesek voltunk akár a gépkezelők napi munkaórával töltött idejét riportálni (az esetleges javítási időt leszámítva). A sebességet tudtuk ellenőrizni az utakon vonuláskor és a táblákon munka közben (2. melléklet), nem volt minden információ a birtokunkban, de következtetéseket tudtunk levonni az erőgép használatáról. Lehetőség nyílt a táblákon belüli mozgások nyomon követésére például vegyszerezésnél a nagyobb tábláknak járt-e az adott gép a tábla közepén, vagy akár szántásnál forgózik-e a földterület szélén vagy nem. A feljegyzett adatokból napok, hónapok távlatából is lehetett elemzéseket készíteni. Így folyamatos és visszakereshető visszajelzést kaptunk a gépkezelők munkájáról és a napi teljesítményükről. Ki lehetett jelölni azokat a pontokat, amelyeken járt a vizsgálni kívánt gépkapcsolat, ami a kijelöléssel meg is jelenítette a pontos területet, ami az agronómiának és bér munkánál a tulajdonosoknak szolgáltatóknak releváns információ. Emellett megjelent még egy kezelő és nyomkövető felület a **JD Link**, ami az újabb és kompatibilis gépekről hasonló információkat (3. melléklet) szolgáltatott az adott gép üzemanyagfogyasztásával kiegészítve. A probléma a korban idősebb nem kompatibilis erőgépekkel van mert nincs lehetőség a rendszer utólagos beépítésére ezért a gépparkunk 90%-át nem tudtuk beintegrálni a rendszerbe. Ezzel szemben az e-flottás jeladók például egy eladott vagy leselejtezett erőgépnél könnyen kiszerezhetők és újra beépíthetők az újonnan érkezett és vásárolt gépekbe.

A következő lépés az e-flotta fejlesztése volt 2019-ben, amikor is a működő jeladókat kiegészítettük a cég által forgalmazott üzemanyag szondákkal, amik információkat szolgáltattak minden felhasználónak az üzemanyag pillanatnyi, napi, heti, akár éves felhasználásáról (4. melléklet) és kimutatásáról. Így pontosabb lett az elszámolás bér munkánál saját területen pedig a ráfordítások üzemeltetési költségei lettek pontosabbak és lebonthatóak táblákra, pontosabb képet kaptunk a vonulások költségeiről is. Ezen felül képes volt az indokolatlan, és hirtelen üzemanyagszint csökkenését jelezni és riasztást küldeni a beállított e-

mail címekre, így elkerülhetővé és nyomon követhetővé vált az esetleges üzemanyageltulajdonítás.

A rendszerek beállítást követően kisebb kihagyás következett műszaki oldalról. Az érintett gépkezelőket minden év elején oktatásra küldtük a KITE Zrt szervezésében melynek célja a traktorokban található monitorok és erőgépek kezelésének finomítása és ismereteik felelevenítése volt. Majd 2021 tavaszán újra előtérbe került a precíziós technológiák és az agrárdigitalizáció adta lehetőségek műszaki ágazatba való injektálása, újra átgondolva az üzemeltetést a meglévő rendszerek használatát és fejlesztési irányát, igények megfogalmazásával. Ezt a feladatot agrárdigitalizációs szaktanácsadóként kapta kollégám, a műszaki ágazat vezetőjeként én. Itt első lépésben a két fő általunk használt rendszer háttérbázisát vizsgáltuk meg, azon belül is a felvett területek, táblák vizsgálatával. Elvesztett bérföldek, új bérlemények kicserélésével. A traktorok monitorjaiban mentett adatok átvizsgálásával, rendszerezésével melynek segítségével a tábla széli kontúrvonalak (5.-6. melléklet) is aktualizálva lettek. Azon területek melyek kiestek a művelésből (fás részek, utak, öntöző központok) és azok a területek melyek művelésben voltak, de a kontúrvonalon kívül estek, ami a szakaszolásra képes munkagépeknél (vetőgép, permetező, műtrágyaszóró stb.) problémát jelentettek. Egyidőben ezzel megíródott és kinyomtatásra került a gépkezelők részére a saját oktató anyag mely a gazdaságban megtalálható erőgépek beállításait és kezelését tartalmazza emellett része egy kisokost (7. melléklet) ami a főbb paraméterek beállítását mutatja be képekkel illusztrálva. Innentől kezdve minden szezon előtt a gépkezelők oktatásban részesülnek munkafolyamat specifikusan. Külön a betakarítás, külön a műtrágyaszórás, a vetés. Az első év összefoglalása:

1. Törzsadatok rendezése, táblahatárok – művelési irányok

A gazdaság által művelt, és integrált területek e-flotta felületéről „kml.” kiterjesztésből a John Deere monitorok által elfogadott kiterjesztésre lettek konvertáltam, és kialakításra került több, mint 500 táblából álló törzsadat bázist. Ezt kétféleképp kellett végrehajtani, mivel az első generációs monitorok csak 250 táblát tudnak értelmezni, szemben az újakkal. A vetős traktorok adatbázisaiból származó mentések archív művelési nyomvonalai beintegrálódtak koordináták felhasználásával az elkészült táblákba. Ezzel lehetőség nyílt megteremteni a helyspecifikus adatrögzítést alapjait, ami a 2021-es mentett adatok struktúráján meg is mutatkozott már. Hivatalos táblahatárok rögzítése megteremtette a gépek, és intelligens eszközeik adatainak dokumentálását. Ezzel több feladat is generálódott, de a jövőt tekintve ez inkább megnyugtató, mint aggasztó.

2. Adatok pontos, helyspecifikus rögzítése – ennek feltételeinek megteremtése

Az E-Flotta geo zónáknak nevezi, a John Deere pedig táblakontúrnak. A kettő azért lényeges, mert így megteremtettük a lehetőségét a műszaki ágazatnak, hogy táblaszintű adatok keletkezzenek, és ki is lehet választani automatikusan, amint a gép koordinátáit tekintve beért ebbe a kontúrba. A helyspecifikus gazdálkodás hierarchikus adatfelépítése ezen áll. További számos feladat van még ezek pontosításával, és esetleges egyesítésével.

3. Önjáró motoros gépek, munkagépek, és vontatmányok paramétereinek rögzítése

A GPS, és RTK pontos irányítás alapja, és a tiszta, pontos dokumentálása a pontosan paraméterezett erő- és munkagép állomány. Az RTK antenna pontos kormányzást akkor tud megvalósítani. Ettől függ a pontos csatlakozó sor, és a pontos szakaszvezérlés is. (ebből komoly inputanyag, és közvetlen költség megtakarítás származik) A munkagépek méretezése pedig a technológiai folyamatok végrehajtásában jelent hatalmas szerepet. Meg kellett tanítanunk a traktorral, hogy mit húz magával a szántóföldön (My John Deere). Ezen paraméterezés teszi lehetővé a gépkapcsolatok diagnosztikai elemzését is az üzemeltetés közben, és a beruházásokat megelőzően.

4. Erőgépek, kombájnok és gépkapcsolatok valós diagnosztikája, elemzése

A kollégák teljes mértékű támogatásával sikerült már az idei évben kimutatható üzemeltetési eredményeket mérni, és kimutatni. Erőgép üzemeltetés vizsgálatokon (8-9. melléklet), és kombajn hatékonysági kimutatásokon (10. melléklet) keresztül az új irányt meg tudtuk fogalmazni, és több sikerrel átadni. Ennek kontrolláló eszközeit az év során többször próbáltuk megalapozni. Elsősorban a költséghatékony üzemeltetés alapjául fog szolgálni, és képes pontosan megtámogatni a tervezett beruházások okszerűségét, és jogosultságát. Ehhez a gépkezelők karbantartási morálja maximálisan hozzájárul, mivel a használtgép értékesítést a folyamat végén ez is támogatja.

5. Üzemeltetési diagnosztika – JdLink & E-Flotta

Két flottakövető rendszert integráltunk a napi használatba. Mindkét felületnek megvan az előnye és hátránya is. Viszont az E-Flotta az, amit saját képünkre formálhatunk, amennyiben. Az E-Flottás rendszer az én projektem, de sajnos részeredményekkel megrekedt. A kapott demo eszközök a JdLink-kel nem rendelkező gépek esetén egyetlen kontroll eszköz. JdLinkkel szerelt gépeknél is a múltat tekintve, és jelen fejlesztését a gazdálkodási adatok automatikus

rögzítésében. Tekinthejtük univerzális felületnek. JD Link beállításra került egyedi kimutatások elvégzésére, amiben segített az eszközök speciális üzemeltetése. Kombájnok, és traktorok CANBUS adatainak rögzítése és elemzése típus specifikusan gyorsan elvégezhető. Az ebből származó végeredmény beépült az üzemeltetési utasítás mechanizmusába. Mindkét rendszerből sikerült elérni, hogy a napi döntéseket támogassa, ami a fő cél.

6. Munkagép beruházási javaslat mért adatok elemzése alapján

Ebben az idényben sikerült meghatározni, megtervezni, és kivitelezni egy bizonyos talajművelési eszköz beruházásának létjogosultságát, és a jövőben minden hasonló fejlesztést teljes mértékben, és minden oldalról mért adatokkal kerülnek megtámogatásra. Figyelembe vesszük a közvetlen költségeit, az üzemeltetési hatékonyságát, területteljesítményét, ami a fejlesztés okszerűségét adhatja, a talaj szerkezetére, a fő növény- és az utóvetemény fejlődésére gyakorolt hatását (11. melléklet).

7. Betakarítási adatok helyspecifikus rögzítése – hozam, nedvesség adatok kimutatása

Hozamok elemzése (12. melléklet) kombájnüzemeltetési, és kihasználtsági kimutatás (10. melléklet) Az idei évben majdnem minden tábláról van valamilyen felületen terméshozam, és termény nedvesség adatunk. Ezek felhasználásával további agrotechnológiai tervezés a cél. A mázsaházi adatok után ezt is be lehet majd építeni a jövőben a táblák heterogén szolgáltató képességei közé. Ez is egy adat lesz például arra, hogy a jövőben az öntözött területeken a talajnedvesség differenciáltságát ellensúlyozzuk változó intenzitású öntözéssel. Ezeknek az adatoknak a dimenziója nem a legpontosabb, de a különbségeket úgy gondolom jól mutatja.

8. Tápanyagutánpótlási feladatok precíz kalibrálása, és végrehajtás felügyelet

Hozamra gyakorolt hatása – kalibráció, és szóráskép elemzéssel Az alaplóműtrágyák kijuttatását megelőzően 2021-ben úgy gondolom, hogy időben elvégeztük. Több, mint 9 szilárd műtrágyaféleséget kalibráltunk le egyesével (13. melléklet). Ezzel a szórási egyenetlenséget minimalizáltuk, és gyakorlati oktatással a táblákon végzett túlszórást is megpróbáltuk megszüntetni. A rögzített táblahatároknak köszönhetően a szóróban aktivált szakaszvezérlés is tudott megfelelően beavatkozni, és a hatékonyságot is növeltük a munkavégzés menetrendjének változtatásával. Eddig is megfelelő gazdája volt a gépkapcsolatnak, de még tovább tudtuk pontosítani, és növelni a termelékenységét. Amit pedig lezártunk a konkrét szórási kijuttatási adatok mentésével (14. melléklet).

Tovább folytatódott az adatok gyűjtése és elemzése, újabb igényeket fogalmaztunk meg és szeretnénk volna azon erőgépek teljes létszámát bevonni az adatgyűjtésbe, amelyek szerves részét képezik a gazdaságban felmerülő munkafolyamatok megvalósításában. Ezek az erőgépek alkalmasak a CAN BUS adatok gyűjtésére, az e-flotta rendszer alkalmasnak bizonyult így beépítésre kerültek a jeladók. Így az őszi vetések pontos dokumentálása, táblahatárok korrekciója is megvalósulhatott.

2022-es évi munkálatok tapasztalatai:

Az 2021-es gazdálkodási év végén történt alapművelési feladatokat CANBUS adatok folyamatos, de minden szegmensére rávilágító napi elemzéssel lettek kontrolálva. Az eredménye üzemeltetési oldalról segített a legnagyobb mértékben, a talajszerkezet védelmét a következő évek feladatának tűztük célul. Az üzemeltetési, és karbantartási költségek csökkentésére, okszerűbbé tételére más eszköz nincs. A növénytermesztés eredményessége, és ennek biztonságos kiszolgálása ettől függ a legnagyobb mértékben. A cél az, hogy a technológiai folyamatok elvégzése időben, és a hozammaximalizálás érdekében megfelelő minőségben legyen elvégezve egy folyamatos tervezési munkán keresztül.

Ezután a művelési irányok rögzítése (15. melléklet). a következő műveletek érdekében Az elkészült digitális táblahatárok feltöltése után a művelési irányok rögzítése volt a legfőbb cél. Ezzel a táblán való fölösleges és nem irányított közlekedés megszüntetésre került. Az első lépés megvalósult a repce, árpa, és búzavetések után már a vető traktor referencia egyenes felhasználásával megy a szezon egészen a betakarításig, azonos útiránnyal. Így a gépekben csak azok a nyomvonalak lettek elérhetők, amit vetőgépkapcsolatok vettek fel vetés közben. Így a további állományban végzett munka ezzel az iránnyal fog történni. És esetleges hibák feltárása is gyorsabban elérhető

Felmerültek mind az agronómiai oldalról mind a döntéstámogató rendszer oldaláról fejlesztési irányelvek melyek az egész gazdaság napi munkáját is megkönnyítené. Ez az E-flotta agro (16. melléklet). Itt nem a nyomkövetés vagy az erőgépek kiértékelése a profilja, itt a mezőgazdasági üzemek területen végzett munkáját rögzíti. Ezeket táblánkként lehet visszakeresni gyakorlatilag idő korlát nélkül minden egyes munkafolyamatot, azon belül lehet szűrni erőgépre, munkafolyamatra, időszakra, és akár kezelőre is. Ezen információk naprakész hozzáférése és visszakereshetősége igen megkönnyíti a menedzsment és az adminisztráció és természetesen az agronómia munkáját. Ebből kiindulva kezdtünk bele három legtöbb munkafolyamatában

résztevő erőgéppel a munkagép és kezelő felismerő rendszer tesztelésébe. Ennek célja, az erőgép indítása előtt le kell olvasnia a kezelőnek a sofőr-kártyát, amivel azonosítja magát, így megszűnik az a kérdés, hogy ki mikor melyik munkafolyamatot végezte, szűrhetővé válik a gépkezelők által elvégzett munka órában és akár területben. A táblákon történt munkafolyamatok bármikor és azonnal visszakereshetők. Ezen felül a munkagép felismerő rendszer pedig az erőgépek hátulján a munkagép csatlakoztatási pontjához közel lett kiépítve. A munkagépek kaptak egy azonosítót, amely ahogy közelít az erőgép a csatlakoztatási ponttal, a felismerő rendszer azonnal beolvassa a munkagépet, és így már a gépkapcsolatként jelenik meg a munkaszélességgel (17. melléklet), munkaponttal, a sofőr neve alatt. Amint átlépi a tábla kontúrját a géppel és dolgozni kezd onnantól kerül rögzítésre, mint munkafolyamat (16. ábra). Kisebb műszaki hibával (az egyik sofőrleolvasó meghibásodott így folyamatosan sípolt) tökéletesen működött a rendszer, így megrendeltük a legtöbbet és legfontosabb munkafolyamatokban résztvevő összes erő és munkagépre az eszközöket, amik ez év végén kerülnek beépítésre.

Ezen felül az adatok érkezésével és aktualizálásával az üzemeltetési feladatokat is kezelni tudjuk magában a rendszerben. Képes megjeleníteni az üzemórát az erőgépekből, így karbantartási ütemtervet tudunk beállítani üzemórára lebontva. Ezen felül értesítést is hozzárendelhetünk egy-vagy akár több e-mail címre is. Így nem kell a kezelőkre hagyatkoznunk vagy esetleg ellenőriznünk az üzemórát. Harminc üzemórával a lejárát előtt jelzi, hogy milyen jellegű karbantartásra lesz szükség.

Jelenlegi gépkapcsolatokkal történő munkaidő vizsgálat

Az összes termesztett növény faj esetében elvégeztem a nettó munkaidő számításokat, melyek megtalálhatóak a 18-23. mellékletekben. A munkaműveletek esetében egy gépkapcsolatot rendeltem minden munkatevékenységhez kivétel a betakarítás, ahol repce kivételével 2 darab betakarítógép szerepel. Ennek az volt az oka, hogy azonos szemlélet alapján tudjam értékelni az eredményeket. A 6 növény esetében számított eredményeket összesítem a 7. táblázatban, ahol munkanemenként megtalálhatjuk az érintett hónapok bontásában a gazdaság által egy gépkapcsolattal elvégzendő munkamennyiségeket.

A talajmunkák közül először a tárcsázást összesítettem. Az év során elvégzendő munkanapok száma 47,5 nap. A tárcsást a gazdaságban tarlóhántásra és tarlóápolásra használják. A hónapok szerinti összesítés alapján látható, hogy augusztusban és szeptemberben egy gépkapcsolat el tudja látni a munkát, de októberben ez egy gépkapcsolattal nem megoldható. Itt ebben az esetben

a rendelkezésre álló időablakot figyelembe véve 2 gépkapcsolat szükséges a munkák időben történő elvégzéséhez.

7.táblázat. A gazdaság munkaidő számításainak összesített eredménye.

	ÖSSZESEN	8 hó	9 hó	10 hó
TÁRCSÁZÁS	47,5	10	5	32,5

	ÖSSZESEN	8 hó	9 hó	10 hó
NEHÉZKULTIVÁTOR	30,0	5	15	10

	ÖSSZESEN	10 hó	11 hó
SZÁNTÁS	133,3	66,7	66,7

	ÖSSZESEN	3 hó
SIMITÁS	35,0	35

	ÖSSZESEN	8 hó	10 hó	3 hó	4 hó	5 hó	6 hó
MAGÁGYKÉSZÍTÉS	27,5	1,3	6,3	2,5	12,5	2,5	2,5

	ÖSSZESEN	8 hó	10 hó	3 hó	4 hó
GABONAVETÉS	33,3	4,2	20,8	2,9	5,4

	ÖSSZESEN	4 hó	5 hó	6 hó
SZEMENKÉNTI VETÉS	38,9	27,8	5,6	5,6

	ÖSSZESEN	8 hó	9 hó	10 hó	11 hó	2 hó	3 hó	4 hó	5 hó	6 hó
MŰTRÁGYASZÓRÁS	35,0	1,7	2,5	5,0	1,7	5,8	1,7	13,3	1,7	1,7

	ÖSSZESEN	10 hó	4 hó	5 hó	6 hó	7 hó	8 hó
NÖVÉNYVÉDELEM	55,0	1,3	16,3	26,3	5,0	3,8	2,5

	ÖSSZESEN	5 hó	6 hó	7 hó
SORKÖZMŰVELÉS	29,2	4,2	20,8	4,2

	ÖSSZESEN	7 hó	9 hó	10 hó
GABONAKOMBÁJN	43,8	18,75	5	20

	ÖSSZESEN	6 hó
ZÖLDBORSÓ KOMBÁJN	25,0	12,6

	ÖSSZESEN	8 hó	9 hó
--	----------	------	------

CSEMEGE KOMBÁJN	11,4	5,7	5,7
--------------------	------	-----	-----

A nehézkultivatort elemezve látható, hogy éves szinten 30 munkanap használat számítható ki. Az alkalmazás 3 hónapban történik, ami augusztus, szeptember és október. A szeptemberi időszak értéke legmagasabb, de figyelembe véve azt, hogy ilyenkor az őszi búza alapművelés történik, így a 15 nap egy gépkapcsolattal elvégezhető.

A szántás a munkaműveletek közül a legnagyobb időt igénybe vevő munkafolyamat. Éves szinten 133.3 munkanapot fordít szántásra a gazdaság, ami alapvetően 2 hónapra esik. Ha azt vesszük figyelembe, hogy hány gépkapcsolat tudja ezt a folyamatot elvégezni, akkor 4 a számításban szereplő gépkapcsolat szükséges ahhoz, hogy a szántást az adott időszakban el tudják végezni.

Tavaszi szántás lezárás egy idényszerű munka. Jellemzően 7-10 nap alatt végezni kell vele, de ideális esetben 5-6 nap lenne az, amikor a talaj szempontjából optimálisan tudunk zárni. A gazdaságban művelt talajok közel 20 százaléka az, ami kötöttebb, így az egy kicsit nyújtja az optimális időszakot. Ha 10 napos időablakkal számolunk, amiből 7 napot tudunk dolgozni, akkor 5 gépkapcsolatra van szükségünk a feladat megfelelő minőségben történő végrehajtásához.

A magágykészítésre összesen 27,5 nap szükséges az év folyamán. Ha megnézzük az eloszlást, akkor optimális esetben 1 gépkapcsolat el tudja látni a szükséges munkákat. Talán az áprilisi időszak az, amikor bizonyos esetekben szükség lehet 2 gépkapcsolat alkalmazására.

Gabonavetőgép használatra 3 hónapban van szükség az év során. Az augusztusi, márciusi és áprilisi munkák biztosan elvégezhetők egy gépkapcsolattal. Az októberi kalászos vetések esetében vagy 2 műszakos munkarend vagy 2 gépkapcsolat szükséges ahhoz, hogy a vetés időben elvégzésre kerüljön.

Szemenkénti vetés esetében látható, hogy május és júniusban elegendő egy gépkapcsolat. Az április az, amikor mindenképpen szükségünk van 2 gépkapcsolat használatára. A termesztett kukorica és napraforgó esetében április 10 és 15 között kezdhető a vetés a talajhőmérséklet függvényében. Így a rendelkezésre álló idő lecsökken 15-20 napra, amiből 10-15 nap közötti potenciálisan rendelkezésre álló munkanappal számolhatunk. Ebben az időszakban a 2 gépkapcsolat alkalmazása indokolt.

A műtrágyaszórás esetében a számított 35 napos érték és annak eloszlása alapján egy gépkapcsolat el tudja végezni a gazdaság feladatait. Itt a szűk keresztmetszet a kiszolgálás, amit nem elemeztünk ebben a vizsgálatban.

A növényvédelemi feladatok ellátására az év folyamán 1 gépkapcsolattal és 1 önjáró permetezővel meg lehet oldani a gazdaság vetésszerkezete mellett. Az év folyamán 2 hónap van, amikor a két gép párhuzamos alkalmazására van szükség ez az április és a május. Ebben a két hónapban ahhoz, hogy megfelelő időben elvégzésre kerüljenek a munkák szükség van a párhuzamos munkavégzésre.

A sorközművelés esetében, ha figyelembe vesszük a vetést is, akkor szükségünk lesz 2 munkagép kapcsolatra, mert a kukorica és napraforgó esetében 15-20 nap alatt végzett vetéseket ugyanennyi idő alatt be is kell sorközművelni. Így itt május-júniusban szükség lesz két gépkapcsolat alkalmazására.

A gabonakombájn használatnál láthatjuk, hogy júliusban és októberben nagyon kérdéses az egy kombájn használta, mert ha a rendelkezésre álló napokkal összevetjük a számított eredményt, akkor elmondható, hogy kalászos esetében a minőség megtartás miatt biztos, hogy szükséges 2 kombájn alkalmazása. A kukorica esetében októberben optimális esetben elegendő 1 kombájn alkalmazása, de a biztonságosabb munkavégzés miatt itt is jobb megoldás a két betakarítógép alkalmazása.

A zöldborsó betakarítás sajátosságát figyelembe véve szükséges 2 kombájn alkalmazása, mert a vágás elindítástól 12 órán belül feldolgozásra kell, hogy kerüljön a betakarított zöldborsó. A másik sajátosság az, hogy a zöldborsó betakarítására a minőség biztosítása érdekében 24-48 óra áll rendelkezésre. Itt a gépek magas költsége miatt javasolt bérszolgáltatásban igénybe venni, vagy bérszolgáltatást végezni. A gazdaság az utóbbi megoldást választotta.

A csemegekukorica esetében a termőterület ellátáshoz elegendő 1 betakarítógép. Itt a rugalmasság nagyobb a csemegekukorica betakaríthatósága szempontjából. Itt 2-4 napos időszak van, amikor a termés betakarítható.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon a mezőgazdaság a változások korát éli. Az átalakulás következtében változtak az exportpiacok, megváltoztak a tulajdonviszonyok. Ezzel egyidőben csökkent a szántóterület nagysága és az állattenyésztésben az állatlétszám. A mezőgazdasági termelés és kiváltképp a növénytermesztés közgazdasági feltételrendszere romlott. A termelési költségek folyamatos ingadozásával és növekedésével egyidőben csökkentek az értékesítési bevételek. Emiatt a mezőgazdasági vállalkozók rá vannak kényszerítve az eddigieknél hatékonyabb gazdálkodásra és szervezésre a gazdaság életében. A hatékonyság és annak növelésének egyik legfontosabb eszköze az információk, a ráfordítások és hozamok pontos és naprakész ismerete. A dolgozatomban felsorolt és bemutatott rendszerek, kezelő felületek ehhez adnak segítséget. Próbáltam Magyarország mezőgazdasági fejlődésének állomásait és hagyományait bemutatni idősorrendben, esetlegesen a fejlődés kiváltó okaival. A vizsgált gazdaság gépparkjának, munkagépparkjának és dolgozóinak változatosságát és számát. A termesztett növényeket a termesztéstől a betakarításig a teljes technológiai sort a hozzájuk tartozó gépekkel, berendezésekkel. A mezőgazdaságban minden egyes munkafolyamat egyformán fontos és egyformán magas színvonalon kell megoldani. Mind a költségekben, mind a bevételekben megjelennek a hibák, amiket elkövetünk és amikre nem fordítunk kellően elegendő figyelmet. Az éghajlat és ehhez kapcsolódóan az időablakok változása is komoly kihívást jelent a termelésben és a termelés szervezésében. Általános elvárás a gépekkel és gépkapcsolatokkal szemben a minél hatékonyabb, és megbízhatóbb működés és azok működtetése. A biztonságos és megbízható üzemeltetés fejlesztéséhez információkra van szükség. Szükség van a táblák ismeretére (alakja, mérete), a talajok kötöttségére, vízzel fedett területek elhelyezkedésére stb. Ezen felül a teljes technológiai sorra és a hozzájuk tartozó gépkapcsolatokra. A mezőgazdasági üzemek tervezéséhez és az üzemeltetéséhez látni kell a növénytermesztés, a szállítás és a feldolgozás teljes folyamatát és munkamenetét. Minden munkafolyamat elemzésén és folyamatos fejlesztésén felül látni kell a folyamatokat kiszolgáló egységek munkáját és annak minőségét is. Ezekből az apró tevékenységekből áll össze a teljes szezon és azon belül a teljes termelési tevékenység. Ezért is kell elemeznünk és adatokat gyűjtenünk a legapróbb munkafolyamatoktól a teljes év hozamtérképein át a betakarítás elemzéséig folyamatosan. Meg kell tanulnunk begyűjteni az adatokat, rendszerezni azokat és végül elemezni és értelmezni. Értelmezésüket követően meg kell tanulnunk azokról következtetéseket levonni és azokat megosztani értelmezhető formában az érintettekkel. Így lesz az adatokból a változtatás, és a

változás lehetősége és iránya. A rendszereink bevezetése és használata hatalmas lépés volt a gazdaság fejlődésében. Használatukat beépítettük a mindennapjainkba, amik újabb igényeket és lehetőségeket teremtenek és fogalmaznak meg az üzemeltetéssel kapcsolatban. Az adatok feldolgozása és riportokká, kimutatásokká való gyűjtésében mindig felmerül egy megválaszolatlan kérdés egy olyan információ, amit eddig nem vizsgáltunk, de elemzése vagy értelmezése elősegítené az optimális és gazdaságos termelést. Ezek az apró hiányosságok és kérdések, amikből fejlesztési igények lesznek, amikből riportok, kimutatások és talán a szezon végén az előző évekhez képest hatékonyabb kimutatások.

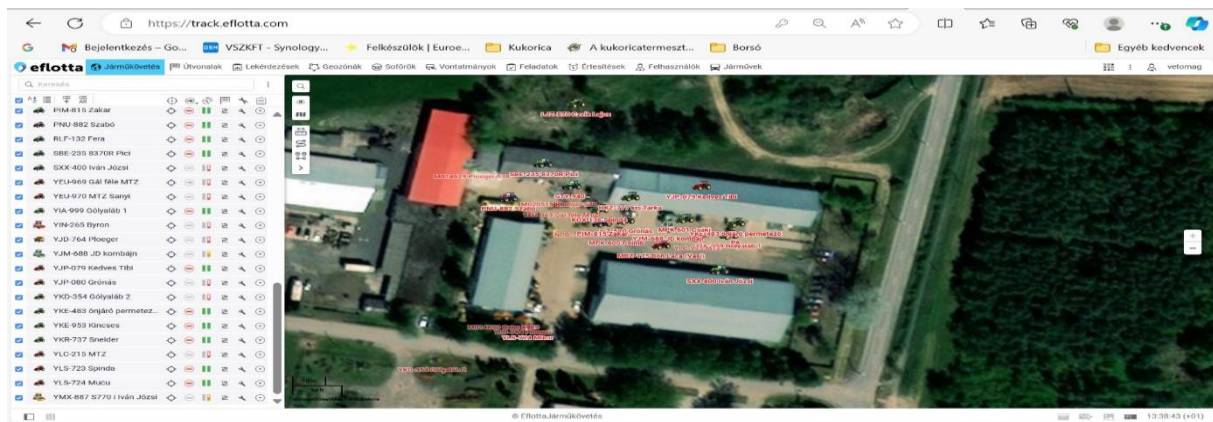
9. Felhasznált Irodalom

- 1) GYURICZA CS.(2019): A jövő nagy lehetősége -Óriási esély az agrárium előtt.
Interjú. <https://www.naik.hu/hirek/a-jovo-nagy-lehetosege-oriasi-esely-az-agrarium-elott>
- 2) <https://www.agronaplo.hu/termekinformaciok/integracio-szabvanyositas-nelkul-az-agrardigitalizacio-sem-megy>
- 3) <https://www.magro.hu/agrarhirek/a-precizios-eszkozok-kompatibilitasa-nelkul-elmarad-az-attores/>
- 4) <https://pgr.hu/mi-az-rtk>
- 5) <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-jovo-mezogazdasaga-intelligens-mezogazdasagi-gepek-1/>
- 6) JÓRI J. I. (2017): A jövő mezőgazdasága –Intelligens mezőgazdasági gépek (1.).
Agrofórum.
- 7) <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-jovo-mezogazdasaga-intelligens-mezogazdasagi-gepek-1/>
- 8) <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2017/03/gepesites/szenzorok-a-precizios-gazdalkodasban>
- 9) JÓRI J.I. (2019): A precíziós gazdálkodás gépesítési kérdései.
- 10) <https://doi.org/10.33565/MKSV.2020.02.03>
- 11) Saját Fenntartási tevékenység helyzete a mezőgazdaságban – Oláh Béla
(Szervezéstudományi és Logisztikai Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar,
Neumann János Egyetem, Magyarország)
- 12) Számítógépes növénytermelési információs és tervezési rendszer fejlesztése - Szent
István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, KÖRI, Logisztika Tanszék 2007
- 13) 60210 számú OTKA-F kutatás - Magó László
- 14) Mezőgazdasági vállalatok automatizált tervezése – Dr Tóth József (1981)
- 15) Mezőgazdasági gépesítés ökonómiája és menedzsmentje – Husti István (1999)
- 16) Az őszi kalászosok vetése - Agro Napló - A mezőgazdasági hírportál (agronaplo.hu)
- 17) Tempo F - vontatott, rendkívül precíz szemenkénti vetőgép | Väderstad
(vaderstad.com)
- 18) Anyagmozgató gépek és eszközök - Dr Benkő János (2013)
- 19) A mezőgazdasági anyagmozgatás jellemző pontjai (agraroldal.hu)

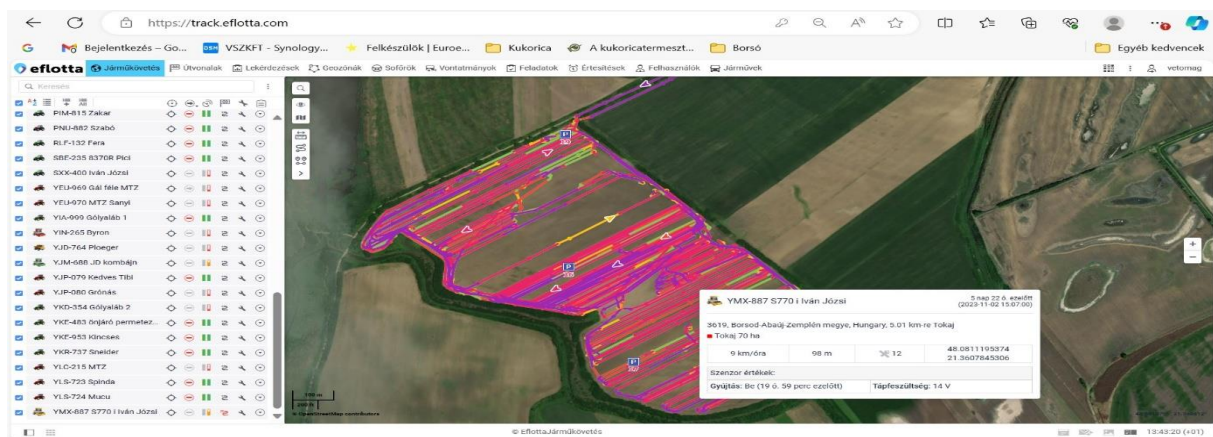
- 20) A mezőgazdasági pótkocsis szállítás elemzése az anyagmozgatás szempontjából
(agraroldal.hu)
- 21) <https://tudasbazis.sulinet.hu/>

11. Mellékletek

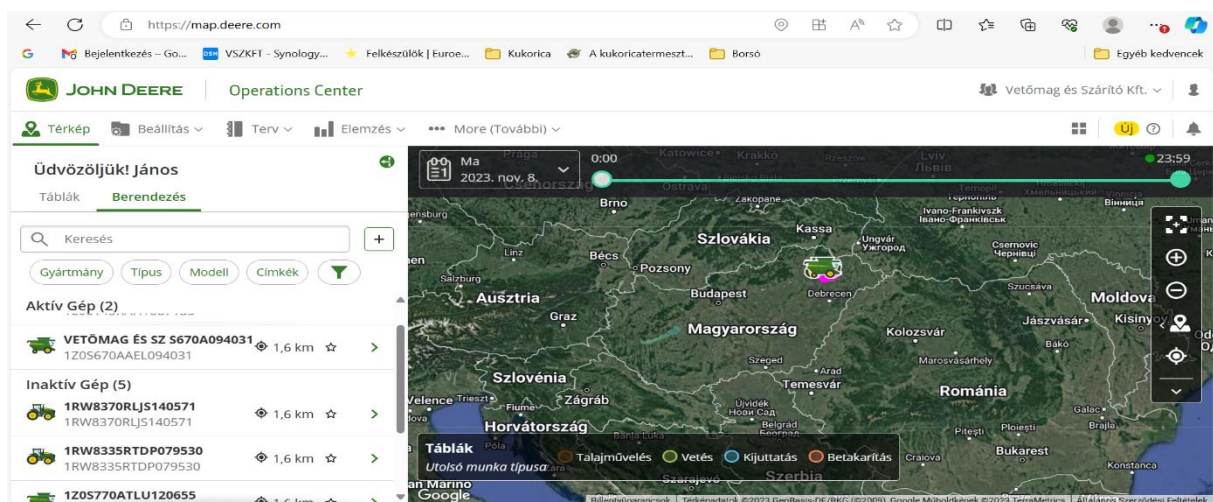
1.számú melléklet: E-flotta gépek nyomkövetés



2 számú melléklet útvonal megjelenítése (saját kép)



3 melléklet JD Link Berendezések Listája (saját kép)



4. melléklet üzemanyag kimutatás (saját kép)

PDF viewer showing the document "HKZ-777 kis Tarka Üzemanyag kimutatás_2023-11-08_14-22-07.pdf".

Üzemanyag kimutatás

HKZ-777 kis Tarka 1
 Tankolások 1
 Fogyasztások 1
 Grafikonok 6
 Üzemanyag grafikon gyűjtással 6
 Üzemanyag grafikon sebességgel 7
 Üzemanyag tank (%) / Sebesség 8
 Térkép 9

HKZ-777 kis Tarka

Tankolások

Nr.	Időpont	Posztó	Kendő szm	Tankolás
1	2023-11-02 18:23:06	Vedmag és Szárkö KH	104 l	92 l
2	2023-11-03 07:04:10	Vedmag és Szárkö KH	117 l	78 l
Összesen			104 l	170 l

Fogyasztások

Kendő időpont	Kendő posztó	Megtett út	Gyűjtésen töltött idő	Menetidő	Alapjárati	Ü. fogyaszt.	Átlag fogyaszt.	Időre vetített fogyasztás	Alapjárati fogyasztás	Átlag fogyasztás alapjárati
2023-11-02 06:05:36	Vedmag és Szárkö KH	0.69 km	0:11:16	0:07:12	0:04:04	3.10 l	451 l/100 km	16.53 l/60	0.00 l	0.00 l/60
2023-11-02 06:40:18	Vedmag és Szárkö KH	0.56 km	0:11:28	0:07:20	0:04:08	0.00 l	0.00 l/100 km	0.00 l/60	0.00 l	0.00 l/60
2023-11-02 07:08:00	Vedmag és Szárkö KH	0.06 km	0:06:50	0:00:38	0:06:12	0.00 l	0.00 l/100 km	0.00 l/60	0.00 l	0.00 l/60
2023-11-02 10:00:00	Vedmag és Szárkö KH	0.00 km	0:02:20	0:00:00	0:02:20	0.00 l	0.00 l/100 km	0.00 l/60	0.00 l	0.00 l/60
2023-11-02 10:19:02	Vedmag és Szárkö KH	12.74 km	0:42:54	0:37:42	0:06:12	5.98 l	47 l/100 km	8.18 l/60	0.06 l	0.55 l/60
2023-11-02 11:05:12	Tarka 70 ha	0.71 km	0:12:24	0:04:14	0:08:10	2.60 l	370 l/100 km	12.56 l/60	0.62 l	4.56 l/60

Page 1 of 9

Page 2 of 9

Page 3 of 9

Page 4 of 9

Page 5 of 9

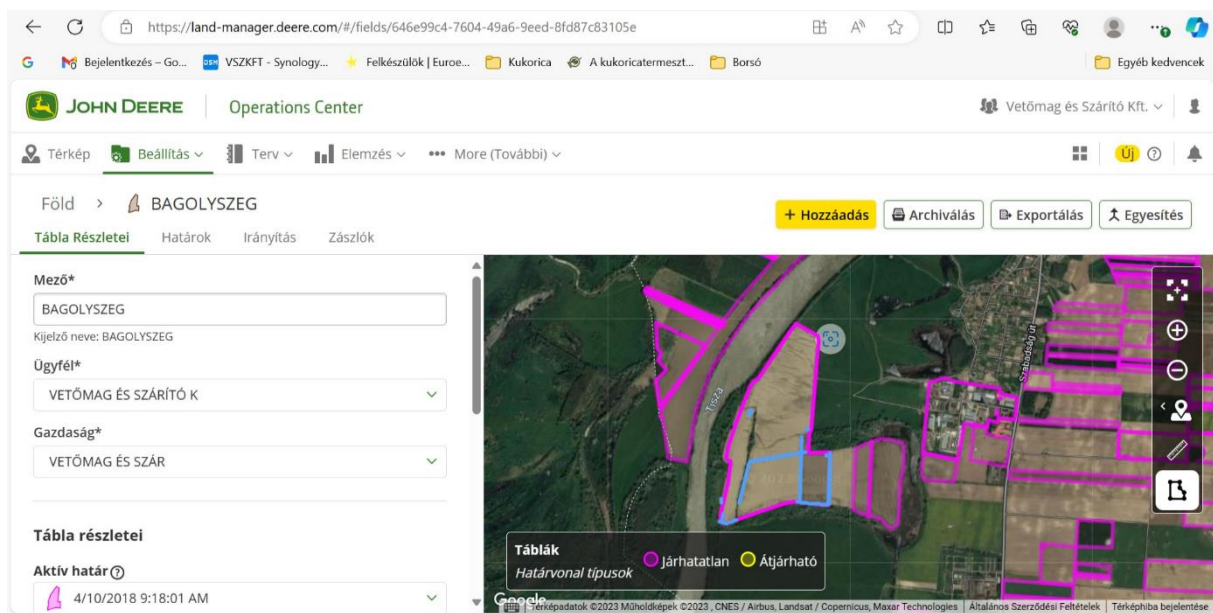
Page 6 of 9

Page 7 of 9

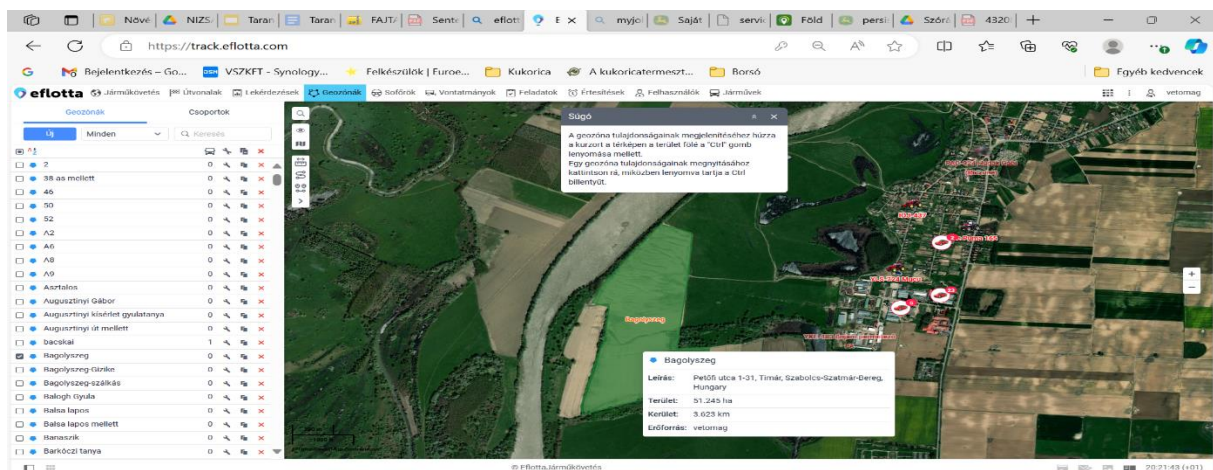
Page 8 of 9

Page 9 of 9

6. számú melléklet táblakontúr My John Deere (saját kép)



7. melléklet táblakontúr E-flotta (saját kép)



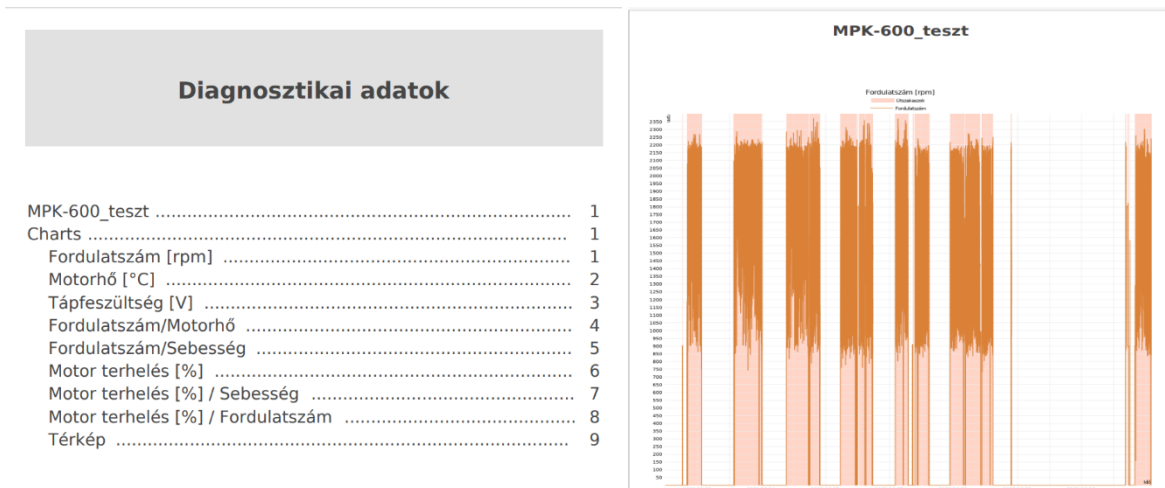
8. melléklet oktatási anyag részlet új tábla felvétele, táblakontúr

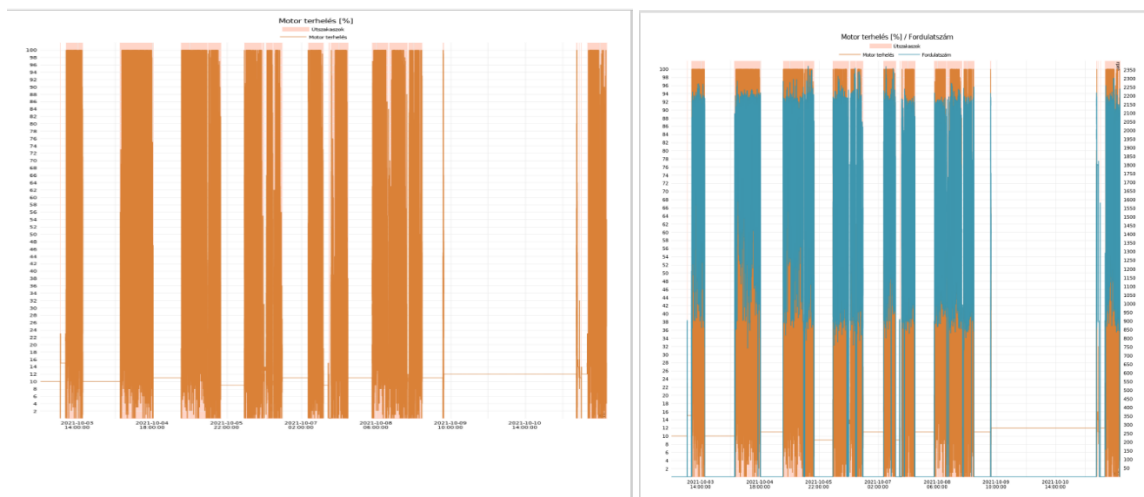


9. melléklet erőgépek diagnosztikai adatai JD Link (saját kép)



10. melléklet diagnosztikai adatok E-flotta (saját kép)





11. melléklet Kombájn elemzés (saját kép)

2022. 03. 19. 18:49	
Betakarítási idők	
Erőgép érték	Idő
<u>Idő kukoricában (hr)</u>	169.96
<u>Idő napraforgóban (hr)</u>	44.91
<u>Időszak DEF fogyasztás (hr)</u>	214.87
<u>Időszak leválasztó üzemórák (hr)</u>	214.87
<u>Összes leválasztó üzemóra (hr)</u>	633.50
Gépbeállítások	
Erőgép érték	Beállított érték
<u>Cséplés hézag</u>	32.00
<u>Szemrosta hézag</u>	11.00
<u>Tőrekrosta hézag</u>	17.00

Gépkihasználás, gépállapot alapján

Erőgép érték	Üresjárat	Dolgozik	Közlekedés
Átl. haladási sebesség (km/hr)	0.00	8.09	19.42
Átl. motorterhelési tényező (%)	16.66	66.03	39.58
Átl. üzemanyag-fogyasztás (l/hr)	9.09	45.58	23.02
Átlagos motorfordulat (RPM)	1333.87	2185.48	1798.22
Elfogyasztott üzemanyag (l)	751.75	11111.74	1655.66
Géphasznosítás (hr)	82.72	243.77	71.91

Részletes gépkihasználás, gépállapot alapján

Erőgép érték	Üresjárat, magtartály nincs tele	Üresjárat, magtartály tele	Ürités, nem betakarítás	Betakarítás és ürités	Betakarítás	Forgó fordulás leválasztó bekapc...	Kuljetus - tieajon turvakytki n p...	Kuljetus - tieajon turvakytki n pállá
Átl. haladási sebesség (km/hr)	0.00	0.00	0.39	8.22	9.98	7.85	10.87	24.39
Átl. haladási sebesség (km/hr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.09	23.37
Átl. motorterhelési tényező (%)	17.37	15.94	38.04	74.92	76.49	54.70	52.33	33.94
Átl. motorterhelési tényező (%)	15.14	12.95	33.74	41.53	43.64	0.00	60.44	31.58
Átl. üzemanyag-fogyasztás (l/hr)	8.02	6.87	24.26	29.94	28.50	0.00	40.31	19.77
Átl. üzemanyag-fogyasztás (l/hr)	9.43	9.02	27.20	55.76	52.89	37.02	27.50	21.33
Átlagos motorfordulat (RPM)	1338.66	1367.38	2124.34	2197.80	2198.63	2184.35	2159.35	1615.30
Átlagos motorfordulat (RPM)	1277.64	1240.83	2135.68	2184.00	1983.74	0.00	2173.54	1609.10
Elfogyasztott üzemanyag (l)	480.44	157.26	763.20	149.78	7141.38	1417.39	558.75	735.01
Elfogyasztott üzemanyag (l)	109.52	4.50	53.68	0.63	7.00	0.00	1698.73	241.88
Géphasznosítás (hr)	13.66	0.66	2.21	0.02	0.25	0.00	42.14	12.24
Géphasznosítás (hr)	50.97	17.44	28.06	2.69	135.04	38.26	20.31	34.47

Üzemanyag információk

Erőgép érték	Ráta
Átl. DEF fogyasztás mennyisége (l/hr)	0.92
Átl. üzemanyag-fogyasztás (l/hr)	33.93
EGF tartályszint (%)	56.40
Időszak DEF fogyasztás (l)	367.08
Időszakos üzemanyag-fogyasztás (l)	13519.15
Üzemanyagtartály szint (%)	75.20

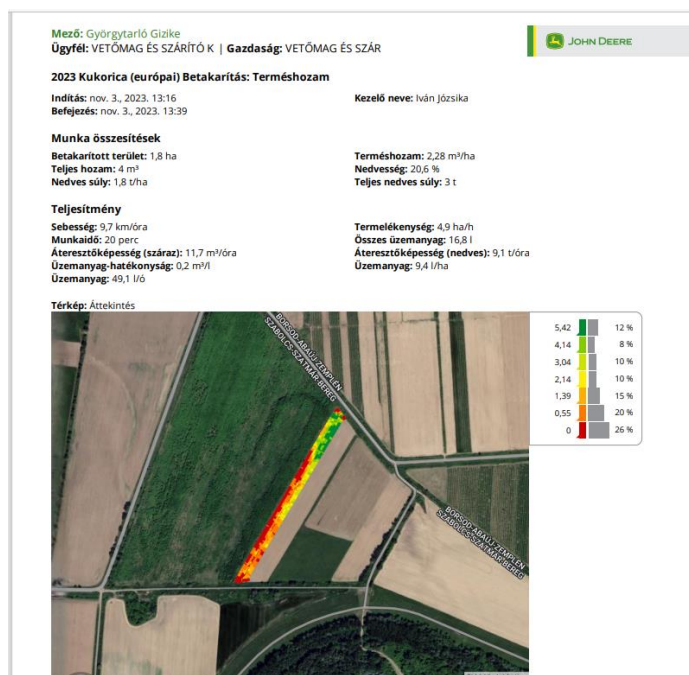
12. melléklet Munkagép beruházás javaslat

Análisis de consumo energético tecnológico en un "e-TOBAC" L24010 40L									
Módulo	Módulo/habitante / habitación	Tardío/temperatura				Aeración y ventilación			
		Verano	Invierno	Primavera	Autumnal	Verano	Invierno	Primavera	Autumnal
Altoparlante	Verano	14	14	14	14	Verano	Verano	Verano	Verano
Altoparlante - energía térmica	Invierno	14	14	14	14	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno
Altoparlante - energía térmica	Primavera	14	14	14	14	Primavera	Primavera	Primavera	Primavera
Altoparlante - energía térmica	Autumnal	14	14	14	14	Autumnal	Autumnal	Autumnal	Autumnal
Tarjetas telefónicas / 100	Verano	10.92	13.32	2.52	0.8	Verano	Verano	Verano	Verano
Tarjetas telefónicas / 100	Invierno	117.9	17.5	2.2	62.6	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno
Tarjetas telefónicas / 100	Primavera	20	20	20	20	Primavera	Primavera	Primavera	Primavera
Tarjetas telefónicas / 100	Autumnal	18.89	3.56	1.50	2.46	Autumnal	Autumnal	Autumnal	Autumnal

[illegible][illegible]

Betakarításról vetésig			
Művelés:	Kendő	Befejezés	Műszaki állagok
Házbetakarítás	2021.06.20	2021.07.10	
Tárolóművelés	2021.06.21	2021.06.22	
Alagnövény	2021.06.25	2021.06.28	nrgi eszközök
	2021.06.22	2021.06.23	Új eszközökkel
Maggyűjtés	2021.06.28	2021.06.28	nrgi eszközök
	2021.06.23	2021.06.23	Új eszközökkel
Vetés	2021.06.28	2021.06.30	nrgi eszközök

13. melléklet hozamelemzés



14. melléklet műtrágyaszórón adott műtrágyához tartozó beállítási utasítás






0 - 45 - 55 - 0

525 rpm

950 rpm

11.3 m

285 / 285 / 285 / 85



Szemcsés

75 cm < 55 cm

0° 4°

1.04 kg/L

NPK 15:40:10

Agropolychim

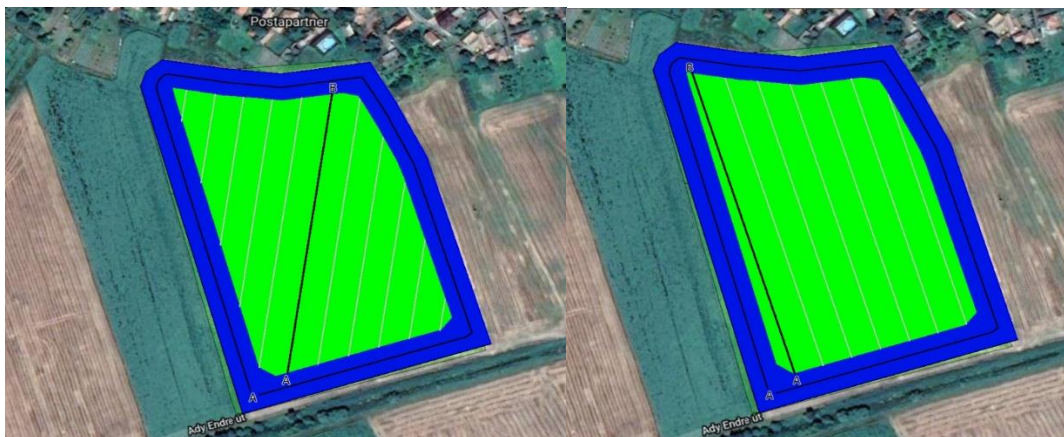
30 m

		kg/m²		km/h		kg/ha		
		13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	
18	11	C	25	38	35	33	31	29
21	15	D	34	52	48	45	42	40
24	19	F	43	66	61	57	54	51
27	24	F	55	85	79	74	69	65
30	29	G	68	104	97	90	84	80
33	35	H	80	123	114	107	100	94
36	40	H	92	142	132	123	115	109
39	46	H	105	161	150	140	131	123
42	51	H	117	181	168	157	147	138
45	56	H	130	200	186	173	162	153
48	66	H	151	232	216	201	189	177
51	78	I	172	264	245	229	215	202
54	85	I	193	296	276	257	241	227
57	93	I	210	323	300	280	263	247
60	101	J	228	350	325	303	284	268
63	109	J	245	377	350	327	306	288
66	121	J	271	417	388	362	339	319
69	133	J	298	458	425	397	372	350
72	145	J	324	498	463	432	405	381
75	154	J	344	530	492	459	430	405
78	164	K	365	561	521	486	456	429
81	174	K	385	592	550	513	481	453
84	182	K	402	619	575	537	503	473
87	191	L	420	646	600	560	525	494
90	199	L	437	673	625	583	547	514

15. melléklet műtrágyaszórás



16. melléklet művelési irányok megadása



17. számú melléklet E-flotta agro

Browser address bar: <https://agro.eflotta.com/#>

Navigation bar: FŐOLDAL, GRAFIKONOK, TÁBLÁZAT, INPUTANYAGOK, HOZAMOK, IDŐJÁRÁS

Weather: MAI VÁRHATÓ KÖZÉPÉRTÉKEK: 8.1 °C, 1016 hPa, NY, 88% UVB 1

Search bar: Szabad szöveg, Tábla, Táblacsoport, Tulajdon, Munkagép, Növény

Filters: Vetőmag, Tápanyag, Növényvédőszer, Hozam

Buttons: Szűrés, Alaphelyzet

Navigation tabs: táblák, részetek, térkép, táblacsoportok kezelése, tervezés

Sort by: rendezés: Név szerint növekvő

Grid of field thumbnails: 52, A2, A6, A8. Each thumbnail has a 'Bővebben' button.

Summary table: ÖSSZESÍTÉS

TÁBLA ADATOK	
Név	A6
Blokk	-
Számított terület	10.40 ha
Növény(ek)	Tritikálé
Belső azonosító	-
Tábla mérete	-

17. melléklet E-flotta agro munkafolyamat szűrése

https://agro.eflotta.com/#

Erőgép Erőgép csoport Gépkészülő Munkagép Növény

Exportálás Kijelöltek módosítása Riportsorok (16 432 találat - kijelölve 1)

20 1 2 3 4 5 6 7

☐	Erőgép	Blokkazonosító	Tábla	Gépkészülő	Munkagép	Növény	Kezdő idő
							2023-02-01 04:30
☒	MPK-601 Csáki		A6		HARDI VONTATOTT 2	Tritikálé	2023-02-01
☐	HKZ-777 kis Tarka		Kranyik Miki				2023-02-01
☐	NPB-763 Dankó		Nagylapos közepé-széle			Őszi búza vetőmag	2023-02-01
☐	PIM-815 Zakar		A9		HARDI Vontatott 1	Őszi búza vetőmag, Repce+Búza	2023-02-01
☐	HKZ-777 kis Tarka		Kranyik Miki				2023-02-01
☐	NPB-763 Dankó		Nyírtelek vasút mellett				2023-02-01
☐	SXX-400 Iván Józsi		Nagylapos közepé-széle			Őszi búza vetőmag	2023-02-01
☐	MPK-601 Csáki		A9		HARDI VONTATOTT 2	Őszi búza vetőmag, Repce+Búza	2023-02-01
☐	HKZ-777 kis Tarka		A9			Őszi búza vetőmag, Repce+Búza	2023-02-01
☐	HKZ-777 kis Tarka		Ugar Gizke				2023-02-01
			Varga gyümölcsös		JohnDeere1700 6s vetőgép	Árpa	2023-02-01

Várakozás a következőre: agro.eflotta.com/...

18. melléklet. Repce munkaidő számítása

REPCE	HÓNAP	HA	ERŐGÉP	MUNKAGÉP	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/H	NAPONKÉNTI NETTÓ MUNKAI DŐ H	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/NAP	SZÜKSÉGES NAPOK SZÁMA
Tárcsázás	8	100	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	2,5
Nehéz kultivátor	8	100	CASE IH 340	HORSCH TIGER 3 M	2,5	8	20	5,0
Műtrágyaszórás 1	8	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Magágykészítés	8	100	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	1,3
Gabonavetés	8	100	JD 8R370	VADERSTAD RAPID 400C	3	8	24	4,2
Növényvédelem 1	10	100	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	1,3
Műtrágyaszórás 2	2	100	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	0,8
Műtrágyaszórás 3	4	100	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	0,8
Növényvédelem 2	4	100	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	1,3
Növényvédelem 3	5	100	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	1,3
Növényvédelem 4	6	100	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	1,3
Betakarítás	7	100	JD S670	Gabonakombájn	4	8	32	3,1
								24,4

19. melléklet. Őszi kalászosok munkaidő számítása

ŐSZI KALÁSZOS	HÓNAP	HA	ERŐGÉP	MUNKAGÉP	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/H	NAPONKÉNTI NETTÓ MUNKAI DŐ H	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/NAP	SZÜKSÉGES NAPOK SZÁMA
Tárcsázás	8	300	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	7,5
Nehéz kultivátor	9	300	CASE IH 340	HORSCH TIGER 3 M	2,5	8	20	15,0
Tárcsázás	10	200	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	5,0
Szántás	10	200	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	16,7
Műtrágyaszórás 1	9	300	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	2,5
Műtrágyaszórás 1	10	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Magágykészítés	10	500	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	6,3
Gabonavetés	10	500	JD 8R370	VADERSTAD RAPID 400C	3	8	24	20,8
Műtrágyaszórás 2	2	500	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	4,2
Műtrágyaszórás 3	4	500	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	4,2
Növényvédelem 1	4	500	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	6,3
Növényvédelem 2	4	500	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	6,3
Növényvédelem 3	5	500	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	6,3
Betakarítás	7	250	JD S670	Gabonakombájn	4	8	32	7,8
Betakarítás	7	250	JD S770	Gabonakombájn	4	8	32	7,8
								118,1

20. melléklet. Zöldborsó munkaidő számítása

ZÖLDBORSÓ	HÓNAP	HA	ERŐGÉP	MUNKAGÉP	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/H	NAPONKÉNTI NETTÓ MUNKAI DŐ H	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/NAP	SZÜKSÉGES NAPOK SZÁMA
Tárcsázás	10	200	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	5,0
Nehéz kultivátor	10	200	CASE IH 340	HORSCH TIGER 3 M	2,5	8	20	10,0
Műtrágyaszórás 1	10	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Műtrágyaszórás 2	3	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Magágykészítés	3	200	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	2,5
Gabonavetés	3	70	JD 8R370	VADERSTAD RAPID 400C	3	8	24	2,9
Gabonavetés	4	130	JD 8R370	VADERSTAD RAPID 400C	3	8	24	5,4
Növényvédelem 1	4	200	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	2,5
Növényvédelem 2	5	200	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	2,5
Növényvédelem 3	5	200	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	2,5
Betakarítás	6	100	PLOEGER	Zöldborsó kombájn	0,5	16	8	12,5
Betakarítás	6	100	PLOEGER	Zöldborsó kombájn	0,5	16	8	12,5
								61,7

21. melléklet. Kukorica munkaidő számítása

KUKORICA	HÓNAP	HA	ERŐGÉP	MUNKAGÉP	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/H	NAPONKÉNTI NETTÓ MUNKAI DŐ H	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/NAP	SZÜKSÉGES NAPOK SZÁMA
Tárcsázás	8	300	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	7,5
Tárcsázás	10	500	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	12,5
Szántás	10	300	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	25,0
Szántás	11	500	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	41,7
Simitás	3	800	CASE IH 340	VADERSTAD NZ AGRESSIV	5	8	40	20,0
Műtrágyaszórás 1	4	800	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	6,7
Magágykészítés	4	800	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	10,0
Szemenkénti vetés	4	800	JD 8R370	VADERSTAD TEMPO F8	4,5	8	36	22,2
Növényvédelem 1	5	800	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	10,0
Sorközművelés	5	200	JD6150	MONOSEM 8 SOROS	6	8	48	4,2
Sorközművelés	6	600	JD6150	MONOSEM 8 SOROS	6	8	48	12,5
Betakarítás	10	400	JD S670	Gabonakombájn	5	8	40	10,0
Betakarítás	10	400	JD S770	Gabonakombájn	5	8	40	10,0
								192,2

22. melléklet. Napraforgó munkaidő számítása

NAPRAFORGÓ	HÓNAP	HA	ERŐGÉP	MUNKAGÉP	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/H	NAPONKÉNTI NETTÓ MUNKAI DŐ H	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/NAP	SZÜKSÉGES NAPOK SZÁMA
Tárcsázás	10	200	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	5,0
Szántás	10	100	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	8,3
Szántás	11	100	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	8,3
Simitás	3	200	CASE IH 340	VADERSTAD NZ AGRESSIV	5	8	40	5,0
Műtrágyaszórás 1	4	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Magágykészítés	4	200	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	2,5
Szemenkénti vetés	4	200	JD 8R370	VADERSTAD TEMPO F8	4,5	8	36	5,6
Növényvédelem 1	5	200	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	2,5
Sorközművelés	6	200	JD6150	MONOSEM 8 SOROS	6	8	48	4,2
Növényvédelem 2	6	200	JD4730	Önjáró permetező	20	8	160	1,3
Növényvédelem 3	7	200	JD4730	Önjáró permetező	20	8	160	1,3
Betakarítás	9	100	JD S670	Gabonakombájn	5	8	40	2,5
Betakarítás	9	100	JD S770	Gabonakombájn	5	8	40	2,5
								50,6

23. melléklet. Csemegekukorica munkaidő számítása

CSEMEGEKUKORICA	HÓNAP	HA	ERŐGÉP	MUNKAGÉP	TERÜLET TELJESÍTMÉNY Y HA/H	NAPONKÉNTI NETTÓ MUNKAI DŐ H	TERÜLET TELJESÍTMÉNY HA/NAP	SZÜKSÉGES NAPOK SZÁMA
Tárcsázás	9	200	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	5,0
Tárcsázás	10	200	JD 8320	HORSCH JOKER 6 M	5	8	40	5,0
Műtrágyaszórás 1	10	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Szántás	10	200	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	16,7
Műtrágyaszórás 1	11	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Szántás	11	200	CASE IH 340	GREGOIRE Besson 6 fejes	1,5	8	12	16,7
Simitás	3	400	CASE IH 340	VADERSTAD NZ AGRESSIV	5	8	40	10,0
Műtrágyaszórás 2	5	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Magágykészítés	5	200	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	2,5
Szemenkénti vetés	5	200	JD 8R370	VADERSTAD TEMPO F8	4,5	8	36	5,6
Növényvédelem 1	5	200	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	2,5
Műtrágyaszórás 2	6	200	JD 6130 M	KVERNLAND	15	8	120	1,7
Magágykészítés	6	200	CASE IH 340	FARMET KOMPAKTOMAT 8 M	10	8	80	2,5
Szemenkénti vetés	6	200	JD 8R370	VADERSTAD TEMPO F8	4,5	8	36	5,6
Növényvédelem 1	6	200	JD6150	HARDI COMMANDER 18 M	10	8	80	2,5
Sorközművelés	6	200	JD6150	MONOSEM 8 SOROS	6	8	48	4,2
Sorközművelés	7	200	JD6150	MONOSEM 8 SOROS	6	8	48	4,2
Növényvédelem 2	7	400	JD4730	Önjáró permetező	20	8	160	2,5

Növényvédelem 3	8	400	JD4730	Önjáró permetező	20	8	160	2,5
Betakarítás	8	200	OXBO	CSEMEGE KOMBÁJN	2,2	16	35,2	5,7
Betakarítás	9	200	OXBO	CSEMEGE KOMBÁJN	2,2	16	35,2	5,7
								105,8

Mezőgazdasági Üzemek Gépesítésének Tervezése

Nizsalóczki Csaba

Mesterképzési Gépészmérnök szak, levelező

Műszaki Intézet/Járműtechnika tanszék

Belső témavezető: Mezei Tibor Károly mestertanár Magyar Agrár- És Élettudományi Egyetem

Külső konzulens: Sebe Imre Soma Agrárdigitalizációs Szaktanácsadó (Synnsoil Kft)

A mezőgazdasági vállalkozások sikeressége összefügg a növénytermesztés sikerességével. Ezen összefüggés nem egyedül az előállított termékek mennyiségével és minőségével van összhangban, nem pusztán a termésátlagok növelésével, elengedhetetlen része a gazdasági jellemzők az ágazati jövedelmezőség és ezt a jövedelmezőséget befolyásoló önköltség. Az önköltség részei pedig a vetőmagok, műtrágyák, növényvédő szerek, munkabérek (holidőszakban is) és egyéb ráfordítások. Ezek nélkül nem létezik a növénytermesztés, tehát ezek nagymértékben befolyásolják a végtermékek önköltségét annak piaci versenyképességét. Bizonyos felmérések szerint ezek a költségek elérik az anyag jellegű ráfordítások 70-75%-át. Még jön ehhez a hozamok alakulásának ingadozása, akkor megállapítható, hogy a mezőgazdasági szereplők egyik fő feladata a gazdaság erőforrásainak optimális felhasználása és ennek folyamatos vizsgálata. Az optimális felhasználás a kulcsa a versenyképességnek és az életben maradásnak. A gyakorlatban ez napjainkban elkerülhetetlen adatok, információk és irányítási rendszerek nélkül. Először is fel kell állítani a rendszerrel szembeni elvárásainkat azokat folyamatosan újra gondolni, ellenőrizni. A rendszernek vagy rendszerek összességének tudni kell a növénytermesztés eredményét nagy mértékben befolyásoló ráfordítások pontos követhetőségét, kimutathatóságát. Ezeket ágazatokra, termelési egységekre, táblákra, erőgépekre, munkafolyamatokra, és üzemeltetési költségekre lebontva időközönként kimutatva. Későbbiekben az adatok, információk birtokában a tervezés folyamatának segítségével, bizonyos munkarészek automatizálásában, a teljes műszaki ágazat üzemeltetésének segítségével. Gépészként feladataink közé tartozik a teljes műszaki ágazat karbantartása, üzemeltetésének átláthatósága, tervezhetősége, fejlesztése. A gépkezelők folyamatos támogatása, oktatása, munkájuk kontrollálása és természetesen közvetve a növénytermesztés támogatása. Maga a géppark volumenében a keleti régióban a legnagyobbak közé sorolható emellett a sokrétű szántóföldi növények termesztésével a célgépek széles skálája megtalálható. Ezt a számokban is jelentős szerteágazó ágazatot sok idő és energia becsatornázni azokba a rendszerekbe, amelyek segítségünkre vannak. Sok próbálkozás és fejlesztési igény

előzte meg a mai állapotot, ami természetesen még messze van és talán sohasem éri el az elfogadható és jól működőt.

Az összes termesztett növény faj esetében elvégeztem a nettó munkaidő számításokat. A munkaműveletek esetében egy gépkapcsolatot rendeltem minden munkatevékenységhez kivétel a betakarítás, ahol repce kivételével 2 darab betakarítógép szerepel. Ennek az volt az oka, hogy azonos szemlélet alapján tudjam értékelni az eredményeket. A 6 növény esetében számított eredményeket összesítem egy táblázatban, ahol munkanemenként megtalálhatjuk az érintett hónapok bontásában a gazdaság által egy gépkapcsolattal elvégzendő munkamennyiségeket.

A talajmunkák közül először a tárcsázást összesítettem. Az év során elvégzendő munkanapok száma 47,5 nap. A tárcsást a gazdaságban tarlóhántásra és tarlóápolásra használják. A hónapok szerinti összesítés alapján látható, hogy augusztusban és szeptemberben egy gépkapcsolat el tudja látni a munkát, de októberben ez egy gépkapcsolattal nem megoldható. Itt ebben az esetben a rendelkezésre álló időablakot figyelembe véve 2 gépkapcsolat szükséges a munkák időben történő elvégzéséhez. A nehézkultivatort elemezve látható, hogy éves szinten 30 munkanap használat számítható ki. Az alkalmazás 3 hónapban történik, ami augusztus, szeptember és október. A szeptemberi időszak értéke legmagasabb, de figyelembe véve azt, hogy ilyenkor az őszi búza alapművelés történik, így a 15 nap egy gépkapcsolattal elvégezhető. A szántás a munkaműveletek közül a legnagyobb időt igénybe vevő munkafolyamat. Éves szinten 133.3 munkanapot fordít szántásra a gazdaság, ami alapvetően 2 hónapra esik. Ha azt vesszük figyelembe, hogy hány gépkapcsolat tudja ezt a folyamatot elvégezni, akkor 4 a számításban szereplő gépkapcsolat szükséges ahhoz, hogy a szántást az adott időszakban el tudják végezni.

Tavaszi szántás lezárás egy idényszerű munka. Jellemzően 7-10 nap alatt végezni kell vele, de ideális esetben 5-6 nap lenne az, amikor a talaj szempontjából optimálisan tudunk zárni. A gazdaságban művelt talajok közel 20 százaléka az, ami kötöttebb, így az egy kicsit nyújtja az optimális időszakot. Ha 10 napos időablakkal számolunk, amiből 7 napot tudunk dolgozni, akkor 5 gépkapcsolatra van szükségünk a feladat megfelelő minőségben történő végrehajtásához.

A magágykészítésre összesen 27,5 nap szükséges az év folyamán. Ha megnézzük az eloszlást, akkor optimális esetben 1 gépkapcsolat el tudja látni a szükséges munkákat. Talán az áprilisi időszak az, amikor bizonyos esetekben szükség lehet 2 gépkapcsolat alkalmazására.

Gabonavetőgép használatra 3 hónapban van szükség az év során. Az augusztusi, márciusi és áprilisi munkák biztosan elvégezhetők egy gépkapcsolattal. Az októberi kalászos vetések

esetében vagy 2 műszakos munkarend vagy 2 gépkapcsolat szükséges ahhoz, hogy a vetés időben elvégzésre kerüljön.

Szemenkénti vetés esetében látható, hogy május és júniusban elegendő egy gépkapcsolat. Az április az, amikor mindenképpen szükségünk van 2 gépkapcsolat használatára. A termesztett kukorica és napraforgó esetében április 10 és 15 között kezdhető a vetés a talajhőmérséklet függvényében. Így a rendelkezésre álló idő lecsökken 15-20 napra, amiből 10-15 nap közötti potenciálisan rendelkezésre álló munkanappal számolhatunk. Ebben az időszakban a 2 gépkapcsolat alkalmazása indokolt.

A műtrágyaszórás esetében a számított 35 napos érték és annak eloszlása alapján egy gépkapcsolat el tudja végezni a gazdaság feladatait. Itt a szűk keresztmetszet a kiszolgálás, amit nem elemeztünk ebben a vizsgálatban.

A növényvédelemi feladatok ellátásra az év folyamán 1 gépkapcsolattal és 1 önjáró permetezővel meg lehet oldani a gazdaság vetésszerkezete mellett. Az év folyamán 2 hónap van, amikor a két gép párhuzamos alkalmazására van szükség ez az április és a május. Ebben a két hónapban ahhoz, hogy megfelelő időben elvégzésre kerüljenek a munkák szükség van a párhuzamos munkavégzésre.

A sorközművelés esetében, ha figyelembe vesszük a vetést is, akkor szükségünk lesz 2 munkagép kapcsolatra, mert a kukorica és napraforgó esetében 15-20 nap alatt végzett vetéseket ugyanennyi idő alatt be is kell sorközművelni. Így itt május-júniusban szükség lesz két gépkapcsolat alkalmazására.

A gabonakombájn használatnál láthatjuk, hogy júliusban és októberben nagyon kérdéses az egy kombájn használata, mert ha a rendelkezésre álló napokkal összevetjük a számított eredményt, akkor elmondható, hogy kalászos esetében a minőség megtartás miatt biztos, hogy szükséges 2 kombájn alkalmazása. A kukorica esetében októberben optimális esetben elegendő 1 kombájn alkalmazása, de a biztonságosabb munkavégzés miatt itt is jobb megoldás a két betakarítógép alkalmazása.

A zöldborsó betakarítás sajátosságát figyelembe véve szükséges 2 kombájn alkalmazása, mert a vágás elindítástól 12 órán belül feldolgozásra kell, hogy kerüljön a betakarított zöldborsó. A másik sajátosság az, hogy a zöldborsó betakarítására a minőség biztosítása érdekében 24-48 óra áll rendelkezésre. Itt a gépek magas költsége miatt javasolt bérszolgáltatásban igénybe venni, vagy bérszolgáltatást végezni. A gazdaság az utóbbi megoldást választotta.

A csemegekukorica esetében a termőterület ellátáshoz elegendő 1 betakarítógép. Itt a rugalmasság nagyobb a csemegekukorica betakaríthatósága szempontjából. Itt 2-4 napos időszak van, amikor a termés betakarítható.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Nizsalóczki Csaba
A Hallgató Neptun kódja: CTZFCB
A dolgozat címe: Mezőgazdasági Üzemek Gépesítésének Tervezése
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Magyar Agrár- És Élettudományi Egyetem
A konzulens tanszékének a neve: Műszaki Intézet/Járműtechnika 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.

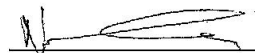
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitóri rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitóri rendszerében.

Kelt: 2023 év November hó 13 nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Nizsalóczki Csaba CTZFCB: konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: Gödöllő, 2023. 11. 13.



belső konzulens

1 A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

2 A megfelelő aláhúzendő.

3 A megfelelő aláhúzendő.