



## EGY MEZŐGAZDASÁGI VÁLLALKOZÁS NÖVÉNYTERMESZTÉSI TEVÉKENYSÉGÉNEK GAZDASÁGI ELEMZÉSE ÉS A PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS BEVEZETÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE

FERENCZ ÁRPÁD<sup>1</sup> – VOJNICH VIKTOR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési  
Intézet

<sup>2</sup> Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és  
Környezetvédelmi Intézet

### ÖSSZEFOGLALÁS

A jelen munkánkban a 2018-2020-as időszakban a durum búza, a repce és a napraforgó kultúrák termesztésének gazdasági elemzését tűztük ki célul. Vizsgáltuk a termesztés gépi munkáinak költségeit, a termesztés anyagfelhasználását és annak költségeit műtrágya, növényvédőszer, üzemanyag és vetőmag vonatkozásában. A szállítási, szolgáltatási, bérleti díjakkal és az általános költségekkel együtt megállapításra kerültek a termelés összes költségei. Az elkészített ágazati tervek végeredményének összesítéséből kiszámítottuk a termesztés bevételeit, az Európai Unió támogatások figyelembevételével a termelési értéket és az ágazati eredményeket EU-s támogatásokkal és a nélkül. Megállapítottuk, hogy a 2018-2020-as időszakban Európai Unió támogatások nélkül egyes ágazatok jelentős veszteséget termelnének az átlagosan a 12-15 AK minőségű területeken. Kiszámítottuk, hogy a jelenlegi támogatási rendszer hozzájárul ahhoz, hogy az önmagában veszteséges ágazat nyereséget produkáljon. Munkánkban vizsgáltuk a precíziós technológia bevezetéséből származó megtakarításokat, amelyeket a költségek tekintetében hasonlítottuk össze. Kalkuláltuk a precíziós termeléshez szükséges eszközberuházás bekerülési értékét, és annak megtérülési lehetőségét statikus és dinamikus gazdasági mutatókkal.

**Kulcsszavak:** növénytermesztési technológia, gazdasági elemzés, precíziós termelés

## BEVEZETÉS

A vidéki térségek elöregedő és elnéptelenedő tendenciája napjainkban tovább erősödik. Ezekben a térségekben inaktív, kevésbé motivált, alacsony képzettségű munkaerő található. A munkaerőpiac folyamatosan változik és a mezőgazdasági termelőtevékenységet folytató gazdák és vállalkozások számára nagy kihívást jelent minőségi munkaerő fellelése, alkalmazása, képzése, motiválása és megtartása. A mezőgazdaságban megjelenő folyamatos innováció az elmúlt évtizedekben jelentősen megváltoztatta az eddig alkalmazott mezőgazdasági gyakorlatot. A kevesebb, mint 100 évvel ezelőtt alkalmazott, munkaerőigényes „ökrös” gazdálkodás a mai felgyorsult világban elképzelhetlenné vált és a régi technológiát nagyteljesítményű erő- és munkagépek alkalmazása váltotta fel.

Napjainkban a szántóföldi növénytermesztésében alkalmazott technológiában a nagyteljesítményű erőgépek lehetővé teszik olyan munkagépek alkalmazását, melyek egy menetben és nagy munkaszélességben képesek több munkaművelet elvégzésére. Ezen gépekkel elérhető teljesítménynövelés a szántóföldi növénytermesztés munkaerőigénye folyamatosan csökken. Az új, innovatív megoldások és a technológia fejlődésével a munkaerőigényes ágazatok is jól automatizálhatók, ezáltal gazdaságosabban állítható elő a főtermék. A folyamatos fejlesztés és a technológiai beruházások jelentős tőkét igényelnek. Az aktuális nemzeti- és Európai Unió támogatások, továbbá az alacsony jegybanki kamatláb együttesen lehetőséget nyújtanak a gazdák számára, hogy az elöregedett és amortizálódott gépparkot modernizálják, újabbra cseréljék, és így az új technológia számukra is elérhetővé váljon.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Ahogy már 2003-ban *Takácsné* is említi, a multifunkcionális, fenntartható mezőgazdasági gyakorlatban a precíziós mezőgazdasági technológia megjelenése fontos mérföldkőnek számít. A nagyteljesítményű erőgépek segítségével lehetőség nyílik több munkaműveletet egy menetben, nagy munkaszélességben elvégezni., a helyspecifikus növénytermesztési technológia a felhasznált növényvédőszer, műtrágya és üzemanyag mennyiségét is jelentősen csökkenti, mellyel lehetőség nyílik a költséghatékony gazdálkodásra a környezetterhelés mértékének csökkentése mellett, amely együttesen

elsődleges cél a modern gazdálkodási gyakorlat során. Egy, szintén korábbi időpontban *Láng és Csete* (2005) a következőket fogalmazták meg: “A fenntartható mezőgazdaság alapvető feladatai közé tartozik, hogy adott ökológiai és társadalmi feltételek mellett megtalálja és alkalmazza azokat a technológiákat, eljárásokat, amelyekkel egyidejűleg válik megvalósíthatóvá a környezet fenntartása és a gazdaságos termelés.”

A precíziós gazdálkodást mindezek alapján is talán úgy lehet a legkönnyebben megérteni, ha úgy tekintünk rá, mint mindenre, ami pontosabbá és ellenőrzöttebbé teszi a gazdálkodást. Egyaránt igaz ez mindakkor, ha a növénytermesztésről és az állattenyésztésről van szó. Ennek a gazdaságirányítási megközelítésnek a kulcsfontosságú eleme az információs technológia és az olyan elemek széles köre, mint a GPS irányítás, a vezérlőrendszerek, az érzékelők, a robotika, a drónok, az autonóm járművek, a változó sebességű technológia, a GPS-alapú talajmintavétel, az automatizált hardver, a telematika és a szoftverek alkalmazása. A technológiai adaptáció mára világszerte széleskörűen elterjedt és talán a leggyakoribb példája is napjaink mezőgazdaságának. A John Deere cég mutatta be elsőként a Globális Helymeghatározó Rendszerre épülő helymeghatározás alkalmazásának technológiáját a mezőgazdaságban. (*Schmaltz* 2017).

A koncepcióban a globális helymeghatározó rendszerhez csatlakoztatott sorvezető a koordináták alapján automatikusan kormányozta a gazdálkodó erőgépét. A rendszer segítségével a gépkezelő általi kormányzási hibák száma és az átfedés mértéke is csökkent. Ennek eredményeként jelentősen csökkent a vetőmag-, a műtrágya-, az üzemanyag- és a munkaidő pazarló felhasználása is (*Farzana et al.* 2021).

A precíziós gazdálkodás elsődleges célja biztosítani a jövedelemteremtő képességet, a hatékonyságot és a fenntarthatóságot továbbá azt, hogy mindezt a környezet és a természeti értékek megóvása mellett érje el. Ez, az új technológia használatával összegyűjtött nagy adatbázis (Big Data) segítségével biztosítható, melyre alapozhatjuk az azonnali és a jövőbeli döntéshozatalt, mindenre kiterjedően egészen attól, hogy a szántóföldön pontosan hol, mikor és milyen mennyiségben alkalmazzunk növényvédőszer, műtrágyát vagy vetőmagot (*Takácsné* 2011).

Az európai mezőgazdaság bámulatosan produktívá vált, mert a mezőgazdasági termelők készek arra, hogy kihasználják az elérhető legjobb technológiai fejlesztések által nyújtott lehetőségeket annak formájában, hogy magasabb hozamú, betegség ellenálló növényfajtákat, jobb gazdálkodási technikát vagy hatékonyabb gépeket alkalmaznak. Mivel a világ népessége az elkövetkező évtizedekben várhatóan eléri a

tízmilliárd feletti népességszámot, ezért létfontosságú, hogy a technológiai fejlesztések folytatódjanak, és a gazdák a legtöbbet hozhassák ki azok alkalmazásából (*Ulrich 2015*).

Míg a precíziós mezőgazdasági irányelvek már több, mint 25 éve rendelkezésünkre állnak, csak az elmúlt évtizedben váltak igazán elterjedté a technológiai fejlesztések. A mobil eszközök használata, a szélessávú internet elterjedése, az olcsón hozzáférhető megbízható műholdjelek és a gyártók által a precíziós mezőgazdaság számára optimalizált eszközök csak néhány azon kulcsfontosságú technológia közül, melyek jellemzik a precíziós mezőgazdaság trendjét (*Schmaltz 2017*).

Az Európai Unió digitális stratégiájának egyik kiemelt célja az, hogy az Európában élő emberek és cégek számára elérhetővé tegye a folyamatosan fejlődő és megújuló technológia által nyújtott lehetőségek felhasználását és egységes digitális piacot hozzon létre. Az *Európai Tanács (2017)* által kiadott tervezetben az Internet elérhetőségének lehetősége és használata, a digitalizálás elősegítése kiemelt szempont azért, hogy az internetes kereskedelemnek és az információáramlásnak a területi elhelyezkedés ne szabhasson határt. A következő generációs Gigabites (Gbps) Internet kapcsolat elérhetősége az EU-n belül kiemelt szemponttá vált, ezért az internetszolgáltatók folyamatosan fejlesztik és bővítik meglévő hálózatukat. Az új technológiák alkalmazása, a bonyolult feladatok magas szintű ismereteket és szaktudást igényelnek, ennek érdekében a felhasználókat folyamatosan képezni kell, hogy képesek legyenek elsajátítani és alkalmazni az új ismereteket. Az Európai Unió a kutatás és innovációs program keretén belül a 30 milliárd Eurós keret hozzávetőlegesen 20%-át, vagyis közel 6 milliárd Eurót kíván a fejlesztésekre fordítani. Ezek 50.000 - 200.000 EUR mértékű, előre meghatározott intenzitású támogatások formájában jelennek meg és válnak elérhetővé (*Európai Tanács 2018*).

A mezőgazdasági munkálatok során az erőgépek munkájának nyomon követése kiemelt szempont a pontos tervezhetőség és a folyamatos ellenőrzés miatt. Az új technológia lehetőséget biztosít arra, hogy valós időben lekérdezhessük az erőgép által megtett útvonalakat, és pontos visszajelzést kapjunk az elvégzett munkaműveletekről (*Roy et al. 2015*). Biztonsági szempontból is fontos, hogy a nagy értékű gépek pozícióját, mozgását és az üzemanyagszintet folyamatosan monitorozzuk. Ez segítséget adhat a munkaidő pontos elszámolásában is, tovább növelve ezzel az elvárt teljesítmény fenntartását. Az összegyűjtött adatok elősegítik a tervezést, és a kapott adatokból meghatározhatjuk a pontos hatékonyságot minden munkaművelet vonatkozásában (*Khalifa és Salim 2013*).

A mezőgazdasági gyártók több különböző GPS alapú programot fejlesztettek ki annak érdekében, hogy a gazdálkodók és a mezőgazdasági cégek produktívabb és hatékonyabb munkavégzésre legyenek képesek a precíziós mezőgazdasági tevékenységek alkalmazása során. Mára számos gazdálkodó használ GPS vezérelt érzékelőket, hogy biztosítsák a munkaműveletek pontos elvégzését és nyomon követését (*Loizou és Koutroulis* 2016).

*Austermuehle* (2016) szerint az alkalmazottak helyének és tevékenységének GPS alapú megfigyelése több előnnyel is járhat a cég számára, azonban a munkáltatónak kiemelten meg kell felelni az erre vonatkozó törvények betartásában. Az így kapott adatok segítségével képesek leszünk a munkaórák és a túlórák nyomon követésére elszámolására. A több helyszínen dolgozó alkalmazottakat is felügyelni tudjuk abban, hogy ők a biztonsági előírásokat minden esetben betartsák, valamint megbizonyosodhatunk arról is, hogy a munkavállalók a tevékenységüket minden esetben az adott vállalati irányelvek betartása mellett végzik.

A sorvezető rendszerek biztosítják a műveletek során a táblán való tájékozódás lehetőségét. Azok a műholdjeleket feldolgozzák, és ez alapján vezérlik a gép kormányzását. Ezek jelenítik meg a pontos földfelszíni pozíciót a grafikus felületen annak érdekében, hogy minél több információ álljon rendelkezésre a gépkezelő számára. A munkaműveletek során összegyűjtött adatok számítógép segítségével feldolgozhatóak, ezen eredmények a művelési tervlapok elkészítésében tovább növelik a számításaink pontosságát (*Varga* 2016). A farmmenedzsmentet segítő információs rendszerek az egyszerű adatgyűjtésből és tárolásból mára továbbfejlődtek, és egy olyan összetett rendszert alkotnak, amely tovább támogatja a termékekkel kapcsolatos információk feldolgozását. Ezen alkalmazások fő célja, hogy a termelési költségek csökkentése mellett megfeleljenek a mezőgazdaság sajátosságainak a magas minőség és élelmiszerbiztonság fenntartása mellett (*Colezea et al.* 2018).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *A vizsgált vállalkozás jellemzői*

A vizsgált vállalkozás tevékenysége igen széleskörű, fő tevékenysége a szántóföldi növénytermesztés. A cég jelenleg közel 124 hektáron végez szántóföldi növénytermesztést. A vállalkozás gépparkjában megtalálhatóak Rába Steiger, MTZ traktor különböző változatai, pótkocsik, vetőgépek, permetezőgépek és egyéb

talajművelő eszközök is, melyek teljeskörűen lehetővé teszik a szántóföldi növénytermesztést. A Kft. 2014 óta alkalmazza a precíziós mezőgazdasági technológiát, amely segítségével a műtrágya, növényvédőszer és további inputanyagok felhasználásának mérséklésével képes növelni a termelés gazdaságosságát és a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatra vonatkozó Európai Unió irányelvek figyelembevételével a környezetterhelés mértékét képesek csökkenteni. A minőségi- és mennyiségi munkaerőhiányra a mezőgazdaság a gépesítettségi szint növelésével és a munkaműveletek automatizálásával reagált, mely hatására a munkahelyteremtő képesség és a munkaerőigény mérséklődött, így a helyben élők gazdasági aktivitása továbbra is csökkenő tendenciát mutat.

### ***A vállalkozásban alkalmazott növénytermesztési technológia***

Aratáskor az arató-cséplő gép az elővetemény szalmáját leszecskázza, amit a *tarlólántáskor* történő tárcsázás során visszaforgatnak a talajba. A nitrogén utánpótlásával elősegítik a szármaradvány lebomlását és elkerülhető a pentozán hatás, ezért a visszamaradt szalmához 5 kg/t hatóanyag pétisót juttatnak ki. A kiszórást követve egy Rába Steiger 250 mezőgazdasági speciális talajművelő munkagép megkezdi a tarló sekély hántását és egy RÁBA – IH -10 770-0.5 tárcsával a műtrágyát a talajba forgatja. A tárcsázást követően Güttler hengerrel zárják le a talajt. A *tarlóápolás* műveletet sekély tárcsázással végzik, mielőtt a gyomok magot kötnének, ezzel csökkentve a tábla elgyomosodását. A nitrogén-, foszfor- és kálium műtrágyát az *őszi mélyszántás* előtt juttatják ki a talajra. Az őszi 25-35 cm mélyen történő szántást Rába Steiger 250 -re szerelt Rábawerk 6 fejes ekével végzik. A szántást tél előtt nem munkálják el, mert így csökkentik a defláció hatását. A fagyok elmúltával, az időjárás és talaj nedvességtartamának függvényében a szántás utáni *barázda elmunkálását* Güttler hengerrel valósítják meg.

A durum búzánál alkalmazott technológiában a *műtrágyaszórás* művelete a tarlólántásnál leírtak szerint történik, azonban a tápanyagigénynek megfelelően a hektáronkénti mennyiséget módosítják. A napraforgó és a repce vonatkozásában a műtrágyát a vetéssel egyidőben szórják ki, mivel az új szemenkénti vetőgépekkel már lehetőség nyílik a vetőmagot és műtrágyát egy menetben a talajba juttatni. A magágyat RÁBA – IH -10 770-0.5 tárcsával ugyanebben a munkaszélességben Güttler hengerekkel készítik elő. Az őszi gabonaféléket X. hónap 1. dekádjában fajtától függően átlagosan

230 kg/ha mennyiségben IH vetőgéppel *vetik*. A cég nem rendelkezik saját szemenkénti vetőgéppel, ezért a *napraforgó és repce elvetésének* műveletéhez alvállalkozókat vesznek igénybe. A felhasznált anyagmennyiség a napraforgó esetén hektáronként átlagosan 50.000 kaszat, repcénél 500.000 csíra. Az alvállalkozó Väderstad Tempo T-6 típusú szemenkénti vetőgéppel dolgozik.

*A növényvédelem* munkáit az adott év időjárásától függően általában márciusban kezdi meg a vállalkozás, ekkor az évelő és magról kelő egy-, illetve kétszikű gyomok ellen egy John Deere 4710 típusú önjáró permetezőgép végzi el. A vállalkozás szántóföldi növénytermesztést közel 124 hektáron folytat, ezért saját arató-cséplő gép vásárlása nem gazdaságos, így az *aratás* munkaműveletéhez alvállalkozóra van szükség. A tábláról a terményt saját eszközökkel, egy MTZ 892.2. erőgéppel és speciális oldalmagasítóval felszerelt pótkocsi segítségével *szállítják* be a telephelyen található 6000 tonna kapacitású raktár egyikébe.

## VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Munkánkban a vizsgált három ágazat termesztési költségét a felmerült anyagköltség, a segédüzemi költség, a szolgáltatás, bérleti díj és a szállítási díj, mint közvetlen költségek adják. A közvetlen költségek összetevőit havi szinten a vállalkozás könyvviteléből gyűjtöttük ki. A könyvviteli kimutatás anyagfőleségként adott információt, amely az ágazati önköltség meghatározásában nyújtott komoly segítséget. Az általános költségeket az egyes ágazatokra a termelési költségük arányában osztották fel. A közvetlen-, általános- és teljes költséget 2018-2020 évekre mindhárom ágazatra kiszámoltuk. A közvetlen költségek között szereplő segédüzemi költségeket a könyvviteli kimutatásokban az egyes géptípusokhoz könyvelt évenkénti üzemanyag- és kenőanyag-, gépvezető bér és közteher, javítási- és amortizációs költségek összesítésével számítottuk ki. Meghatároztuk az egyes kultúrák évenkénti hozamát, az értékesítési átlagárát, amelyből árbevétel kalkuláltunk. A területalapú támogatás és a melléktermék értékét figyelembe véve határoztuk meg a termelési értéket. A bevételek és az összes – melléktermék értékével csökkentett – költség különbségével kiszámítottuk az egyes ágazati eredményeket. Ezeket vizsgáltuk uniós támogatással és a-nélkül is, amely a kultúra életképességére adott választ.

Vizsgáltuk a precíziós termesztés során keletkezett költségmegtakarítást is, amely adatokat a vállalkozás kimutatásaiból szereztünk be. Az egyes anyagfelhasználásokat és az azokhoz tartozó költségeket havi szinten mutattuk ki. Az évenkénti megtakarításokat és a precíziós termelés érdekében vásárolt eszköz bekerülési értékét összevetettük, ezzel az eszköz megtérülési idejét, mint statikus gazdasági mutatót kalkuláltuk. E mellett a diszkontált megtérülési időt is meghatároztuk, vagyis azt az időtartamot, amely a kezdeti beruházási kiadás megtérüléséhez szükséges, a jövőbeli diszkontált pénzárammal kifejezve:

$$C_0 + \sum_{i=1}^t PV(C_i) = 0$$

A vállalkozás adatai alapján meghatároztuk azt a felületet, amely biztosítja a megtakarítások segítségével a beruházás során beszerzett eszköz amortizációs ideje alatti megtérülését.

## EREDMÉNYEK

### *A vetésterület alakulása*

Az 1. táblázat szerint a szántóterület 123,34 hektár, melyben évenként átlagosan 66 hektár durum búza, 21,5 hektár repce és 37 hektár napraforgó termesztése folyik.

1. táblázat: Vetésterületek megoszlása (2018-2020)

Table 1: Distribution of parcels (2018-2020)

Ágazat (1)	2018 (2)	2019 (2)	2020 (2)
durum búza	79,25	61,29	57,15
repce	23,1	10,7	30,9
napraforgó	24,3	51,35	35,29
<b>Összesen</b>	126,65	123,34	123,34

Sector (1) Year (2)

### *A gépi munkák költségei*

A vállalkozás nem rendelkezi saját vetőgéppel, kombinátorral és kombájnnal, mivel azok bekerülési értékei nem térülnének meg ekkora felületen. Ezekhez a munkaműveletekhez szolgáltatást vesznek igénybe, melyek költségeit a 2. táblázatban összesítettük. A bér munka költsége júniusban, az aratási időszakban a legmagasabb. A második legnagyobb költség a repce- és a napraforgó vetéséből adódik, amely összesen



1 942 360 forint kiadást eredményezett. Az őszi szántás elmunkálását segítő simítóval felszerelt kombinátorozás szolgáltatási díja 1 289 920 Ft-tal terhelte a vállalkozást.

2. táblázat: Bérmunka költsége Ft-ban (2018-2020)

Table 2: Cost of contract work in HUF (2018-2020)

Szolgáltatás (1)	VII.	VIII.	IX.	III.	IV.	V.	VI.	Összesen (2)
Betakarítás (3)	2324800	0	3224800	0	0	0	685060	12400200
Vetés* (4)			813680		1128680			1942360
Kombinátorozás (5)				1289920				
<b>Összesen (6)</b>	2324800		4038480	1289920	1128680		685060	<b>15632480</b>

\*napraforgó, repce

(1) Service (2) Total (3) Harvest (4) Sowing (5) Combinatorization (6) Total

A cég több évtizedes külföldi partnerkapcsolattal rendelkezik, a durum búzát export céllal termeszt. Az üzemanyag- és a szolgáltatás árának emelkedése azonban tovább növeli a szállítás költségét, amely a cégnek közel 7,2 forintjába kerül (3. táblázat).

3. táblázat: Szállítási költségek Ft-ban (2018-2020)

Table 3: Transportation costs in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen
durum búza	2487269	2495643	2192814	<b>7175726</b>

(1) Sector (2) durum wheat

A vállalkozás a szántóföldi növénytermesztési ágazatban három erőgépet és nyolc munkagépet alkalmaz. A segédüzemi költségeket a 4. táblázat géptípusonként részletezi. Látható, hogy a legnagyobb költség minden év októberében az őszi mélyszántás idején jelentkezik. A Rába Steiger 245 mezőgazdasági vontató és a hozzákapcsolt Rábawerk eke gépkocsolat összes költsége közel 8 millió forinttal terheli a vállalkozást. Az MTZ-892-es erőgépeket a műtrágyaszórás-, hengerezés, növényvédelem-, gabonavetés- és terményszállítás műveleteknél alkalmazzák. A munkagépek teljes igénybevételének

költsége a vizsgált időszakban mindösszesen 4 415 196 Ft, a vállalkozás teljes költsége a vizsgált időszakban az erőgépek vonatkozásában 11 576 920Ft volt.

4. táblázat: Havi segédüzemi költségek géptípusonként (2018-2020)

Table 4: Monthly costs of machine works by machine type (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
Rába Steiger	968415	332385	664770	4464792	0	0	0	968415	7398777
B. MTZ 662	209809	71825	167593	1354619	930088	427970	515395	209809	3887108
MTZ 892.2	19690	6756	15764	127147	52698	49290	0	19690	291035
Műtrágyaszóró (3)	43214	14805	14805	43214	58019	20961	48747	43214	286979
Rába tárcsa (4)	156562	53763	107526	313124	0	0	0	156562	787537
IH vetőgép (5)				460415					460415
John Deere (6) 4710 permetező			39122	39122	153142	133491		114020	478897
Pótkocsi (7)	33498	11500	200933	200933	44989	16313	114020	33489	655675
Lajtkocsi (8)			15154	15154	44261	66934			141503
Rábawerk eke (9)				557803					557803
Güttler henger (10)	190640	64695	129390	381281	89741			190640	1046387
<b>Összesen (11)</b>	<b>1621819</b>	<b>557730</b>	<b>1165624</b>	<b>7957603</b>	<b>1372939</b>	<b>714960</b>	<b>678163</b>	<b>1621819</b>	<b>15992116</b>

(1) Name (2) Total (3) Fertilizer spreader (4) Rába type of dial (5) IH type of seeder (6) John Deere type of sprayer (7) Trailer (8) Water transporter (9) Rábawerk type of plow (10) Güttler type of agricultural roller (11) Total

**Az anyagfelhasználás költségei**

A szántóföldi növénytermesztés anyagköltségeinek vonatkozásában a legjelentősebb a növényvédőszer felhasználása. Az 5. táblázatban szereplő költségek lejelentős részét a repce kártevői (repecebolha, levéltetvek) ellen használt rovarirtó szerek és a durum búza betegségei (kalászfuzáriózis, liztharmat, rozsdá) ellen alkalmazott gombaölő szerek jelentették. A három növény vetésterületének 55%-át a durum búza teszi ki. Ennek növényvédelme során Génius (gyomirtó szer), Falcon Pro (gombaölő), Decis (rovarölő) vegyszereket alkalmaztak, aminek a teljes ráfordítása a 2018-2020-as időszakban 10 720 300 Ft, amely a teljes növényvédő szer költség 52%-a volt.

5. táblázat: A növényvédőszer felhasználásának havi költségei Ft-ban (2018-2020)

Table 5: Monthly costs of using the plant protection product in HUF (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	III.	IV.	V.	VI.	Összesen (2)
Rapid turbo			403818						403818
Salsa75DF				906504					906504
Nurelle-D					416600				416600
Mospilan						697585			697585
Riza						756763			756763
Azaka						759117			759117
Génius					7411559				7411559
Falcon Pro							2938019		2938019
Decis							370722		370722
Successor T						2143344			2143344
Pictor							2663448		2663448
Ikarus				1232798					1232798
<b>Összesen (3)</b>			403818	2139303	7828159	4356808	5972189		<b>20700276</b>

(1) Name (2) Total (3) Total

A tápanyagutánpótlás során felhasznált műtrágya költségeit a 6. táblázat összesíti havi bontásban. Látható, hogy a legnagyobb költséget a Pétisó jelentette (7 920 531 Ft) és a műtrágya felhasználás teljes költsége a vizsgált időszakban 18 677 962 Ft volt.

6. táblázat: A műtrágya felhasználás havi költségei Ft-ban (2018-2020)

Table 6: Monthly cost of fertilizer usage in HUF (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
NPK 15:15:15			2720016			2241468			4961484
Karbamid 46%					5795947				5795947
Pétisó	2254607	217319		2254607		939390		2254607	7920531
<b>Összesen (3)</b>	2254607	217319		2254607	5795947	5795947		2254607	<b>18677962</b>

(1) Name (2) Total (3) Total

A vetés munkaművelete során a vállalkozás hektáronként 200 kilogramm durum búza vetőmagot, 55000 kaszat napraforgót és 500.000 repcesírárt használt fel. A vetőmagok beszerzési ára minden évben változott. A 7. táblázat költségösszesítésében látható, hogy a vetőmag költsége összesen 13.477.103 forint volt. A teljes költségből 45%-ot a durum, 30%-ot a napraforgó és 24%-ot a repace vetőmag tette ki.

7. táblázat: Vetőmag felhasználásának havi költségei Ft-ban (2018-2020)

Table 7: Monthly cost of seed usage in HUF (2018-2020)

Megnevezés (1)	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
AS-AURADUR		6131287									6131287
NK neoma								4061390			4061390
Hybrirock	3284426										3284426
<b>Összesen (3)</b>	3284426	6131287						4061390			<b>13477103</b>

(1) Name (2) Total (3) Total

### **Bérleti díjak alakulása**

A 8. táblázat a területbérleti díjak megoszlását mutatja be a vizsgált időszakban. A Kft összesen 15.679.860 Ft-ot fizetett ki a földtulajdonosoknak. A földbérleti díj a vizsgált időszakban nem módosult a haszonbérleti szerződések későbbi lejáratú dátuma miatt. A jelenlegi földárak és támogatások alakulása jelentős mértékben növeli a bérbevevő gazdálkodók kiadását tekintettel arra, hogy a földtulajdonosok a szerződés meghosszabbítása során már a területalapú támogatás hektáronkénti alakulásához mérten határozzák meg a bérleti díj mértékét. Ennek következtében a hektáronkénti költség további növekedése várható a jövőbeni szerződések vonatkozásában.

8. táblázat: Bérleti díjak alakulása Ft-ban (2018-2020)

Table 8: The amount of rents in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
durum búza (3)	3328500	2574100	2400300	8302900
napraforgó (4)	1020600	2156700	1482180	4659480
repce (5)	970200	449400	1297800	2717400
<b>Összesen (6)</b>	<b>5319300</b>	<b>5180280</b>	<b>5180280</b>	<b>15679860</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (6) Total

### *Főtermék összes költsége a vizsgált vállalkozásnál*

A 9. táblázat az egyes ágazatok közvetlen költségeit évenként mutatja be. Megállapítható, hogy a legnagyobb területen termesztett durum búza költsége a teljes költség 57%-át jelenti. Az egyes évekre vetített közvetlen költség átlagosan 32677809 Ft volt a vizsgált vállalkozás gazdasági tevékenysége során.

A 10. táblázat a közvetlen fajlagos költségeket foglalja össze. Mindkét táblázat adatai alapján megállapítható a költségek folyamatos, évenként növekedése.

9. táblázat: A főtermék összes közvetlen költsége Ft-ban (2018-2020)

Table 9: The total direct cost of the main product in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
durum búza (3)	22079 596	17436 275	16328964	55844835
napraforgó (4)	5 599948	11888727	8361935	25850610
repce (5)	5 710 254	2689218	7938510	16337982
<b>Összesen (6)</b>	<b>33 389797</b>	<b>32014 220</b>	<b>32 629409</b>	<b>98033426</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (6) Total

10. táblázat: A főtermék közvetlen költsége hektáronként Ft-ban (2018-2020)

Table 10: The direct cost of the main product in HUF per hectare (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020
durum búza (2)	278607	284488	285721
napraforgó (3)	242422	1111096	270613
repce (4)	234990	52370	224951

(1) Sector (2) durum wheat (3) rapeseed (4) sunflower

A 11-12. táblázatok a vállalkozás általános költségét tartalmazzák. Megállapítható, hogy évenként átlagosan 6112018 Ft összes általános költség merül fel, amelyet a

közvetlen költség arányában, pótlékoló kalkuláció segítségével osztották fel az egyes ágazatokra.

A durum búza melléktermékének alakulását a 13. táblázat mutatja be, amely mennyisége hozamarányosan változott az egyes években. A búza termesztés során keletkezett szalmát bebálázták, amely értékesítésre került. A mellékterméket azonban nem árbevételként, hanem termelési költség csökkentő tételeként kell figyelembe venni.

11. táblázat: Főtermék összes általános költsége (2018-2020)

Table 11: Total general costs of the main product (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
durum búza (3)	4312752	3418282	3203593	10934627
napraforgó (4)	1226655	2 604197	1831662	5662514
repce (5)	1250818	589067	1738 912	1738912
<b>Összesen (6)</b>	<b>6790225</b>	<b>6611546</b>	<b>6774166</b>	<b>18336053</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (6) Total

12. táblázat: Főtermék általános költsége hektáronként Ft-ban (2018-2020)

Table 12: Total overhead costs of the main product per hectare (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020
durum búza (2)	54420	55772	56056
napraforgó (3)	53102	243383	59277
repce (4)	51474	11472	49275

(1) Sector (2) durum wheat (3) sunflower (4) rapeseed

13. táblázat: Melléktermék mennyisége és értéke (2018-2020)

Table 13: Quantity and value of the by-product (2018-2020)

Durum búza (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
Melléktermék mennyisége (tonna) (3)	226	228	200	654
Melléktermék értéke (Ft) (4)	2641667	2658333	2333333	<b>7633333</b>

(1) durum wheat (2) Total (3) Quantity of the by-product (tons) (4) Value of the by-product

A főtermék teljes költségét a közvetlen és az általános költség összegéből számítjuk ki. A durum búza esetében figyelembe vesszük a melléktermék értékét is. Az egyes kultúrák termesztésének évenkénti teljes költségét a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat: A főtermék teljes költsége (2018-2020)

Table 14: Total cost of main product (2018-2020)

Ágazat	2018	2019	2020	Összesen
durum búza (3)	23 750 681	18 196 224	17 199 224	59 146 129
napraforgó (4)	6 826 603	14 492 924	10 193 597	31 513 124
repce (5)	6 961 072	3 278 285	9 677 422	19 916 779
<b>Összesen (6)</b>	<b>37540374</b>	<b>35969452</b>	<b>37072263</b>	<b>110576032</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (Total)

### *Értékesítésből származó árbevétel*

Az árbevétel megállapításához szükség van a hozamra és az értékesítési átlagára. Az egyes ágazatok hozamait a 15. táblázat foglalja össze. A vizsgált időszakban a betakarított durum búza évenkénti átlagos volumene 305 tonna, hektáronként 4,6 tonna volt. A napraforgó évenkénti átlagos mennyisége 111 tonna, amely 2,8 tonna fajlagos termésátlagot jelent. A repce termésmennyisége a vizsgált időszakban átlagosan 65 tonna, egy hektáron 2,1 tonna termést takarítottak be.

15. táblázat: Termésmennyiség alakulása tonnában (2018-2020)

Table 15: Yield in tonnes (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
durum búza (3)	317	319	280	916
napraforgó (4)	72	143	98	313
repce (5)	50	22	63	135

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed

Az egyes évek értékesítési átlagairait a 16. táblázat tartalmazza. A felvásárlói piac ismeretében kijelenthető, hogy a durum búza az őszi búzával összehasonlítva 20-25 %-kal magasabb áron értékesíthető, ezért nagyobb jövedelem érhető el. Látható, hogy a napraforgó felvásárlási ára az utolsó két gazdasági évben folyamatosan csökkenő tendenciát mutat. A repce értékesítési árszintje a vizsgált években közel azonosnak tekinthető.



16. táblázat: Az értékesítési ár alakulása Ft/t-ban (2018-2020)

Table 16: Development of sales price in HUF per ton (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020
durum búza (2)	71017	70923	74715
napraforgó (3)	105500	95500	93000
repce (4)	104600	105000	108000

(1) Sector (2) durum wheat (3) sunflower (4) rapeseed

Az értékesítésből származó bevételt a 17. táblázat foglalja össze. A vizsgált időszak terményértékesítésből származó összes bevétele 60 %-át a búza, 27 %-át a napraforgó és 13 %-át a repce produkálta.

17. táblázat: Az árbevétel alakulása Ft-ban (2018-2020)

Table 17: Development of income in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
durum búza (3)	22512389	22624437	20920200	66057026
napraforgó (4)	7596000	13656500	9114000	30366500
repce (5)	5230000	2310000	6804000	14344000
<b>Összesen (6)</b>	<b>35338389</b>	<b>38590937</b>	<b>36838200</b>	<b>110767526</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (6) Total

### ***A főágazat termelési értékének alakulása***

Az egyes évek területalapú támogatását a 18. táblázat foglalja össze. Ennek kiszámításához az egyes évek támogatásainak értékét szoroztuk az adott évben termesztett ágazat területével. Megállapítható, hogy a vizsgált időszakban a területegységre jutó támogatás összege 74 400 Ft volt. A termelési érték meghatározásához az értékesítési árbevételt (17. táblázat), a támogatások összegét és a melléktermék értékét (13. táblázat) vettük figyelembe. A vizsgált időszakban az ágazati termelési értékeket a 19. táblázat tartalmazza.

18. táblázat: Területalapú támogatás Ft-ban (2018-2020)

Table 18: Area-based support in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen (2)
durum búza (3)	5892158	4356125	4443984	14692267
napraforgó (4)	1806681	3643650	2744150	8194481
repce (5)	1717462	760492	2402784	4880738
<b>Összesen (6)</b>	<b>9416301</b>	<b>8766 267</b>	<b>9590918</b>	<b>27773486</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (6) Total

19. táblázat: A termelési érték évenkénti alakulása Ft-ban (2018-2020)

Table 19: Development of gross production value (2018-2020)

Ágazat (1)	2018	2019	2020	Összesen
durum búza (3)	31 046 214	29 638 895	27 697 517	88 382 626
napraforgó (4)	9402681	17300150	11858150	38 560 981
repce (5)	6947462	3070492	9206784	19 224 738
<b>Összesen (6)</b>	<b>47 396 357</b>	<b>50 009 537</b>	<b>48 762 451</b>	<b>146 168 345</b>

(1) Sector (2) Total (3) durum wheat (4) sunflower (5) rapeseed (6) Total

### *A vállalkozás eredményességének kalkulációja*

Az egyes ágazatok termesztésének eredményét a bevételek és a termelési költségek különbségéből állapíthatjuk meg. A kalkulációnkban ugyanis a főtermék teljes költségénél a melléktermék értékét már számításba vettük. Egy ágazat eredményének kalkulációját mindenképpen érdemes az uniós támogatások figyelembevétele nélkül is vizsgálni. A 20. táblázat az egyes ágazatok eredményét mutatja be a Területalapú- és a Zöldítés támogatás értéke nélkül. A 21. táblázat a támogatással növelt bevételek után számított ágazati eredményekről számol be.

20. táblázat: Ágazati eredmények alakulása támogatás nélkül Ft-ban (2018-2020)

Table 20: Development of sectoral results without support in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	Év (2)	Árbevétel (3)	Főtermék termelési költsége (4)	Eredmény (5)	Göngyöltett eredmény (6)
durum búza (7)	2018	22 512 389	23 750 681	-1 238 292	
	2019	22 624 437	18 196 224	4 428 213	
	2020	20 920 200	17 199 224	3 720 976	6 910 897
napraforgó (8)	2018	7 596 000	6 826 603	769 397	
	2019	13 656 500	14 492 925	-836 425	
	2020	9 114 000	10 193 598	-1 079 598	-1 146 626
repce (9)	2018	5 230 000	6 961 071	-1 731 071	
	2019	2 310 000	3 677 421	-1 367 421	
	2020	6804000	9 677 421	-2 873 421	-5 971 913
<b>Összesen (10)</b>					-207 642

(1) Sector (2) Year (3) Income (4) Total costs of main product (5) economic result (6) cumulative result (7) durum wheat (8) sunflower (9) rapeseed (10) Total

21. táblázat: Ágazati eredmények alakulása EU-s támogatással Ft-ban (2018-2020)

Table 21: Development of sectoral results with support in HUF (2018-2020)

Ágazat (1)	Év (2)	Árbevétel EU támogatással (3)	Főtermék termelési költsége (4)	Eredmény (5)	Göngyöltett eredmény (6)
durum búza (7)	2018	28 404 547	23 750 681	4 653 866	
	2019	26 980 562	18 196 224	8 784 338	
	2020	25 364 184	17 199 224	8 164 960	21 603 164
napraforgó (8)	2018	9 402 681	6 826 603	2 576 078	
	2019	17 300 150	14 492 925	2 807 225	
	2020	11 858 150	10 193 598	1 664 552	7 047 855
repce (9)	2018	6 947 462	6 961 071	-13 609	
	2019	3 070 492	3 677 421	-606 929	
	2020	9206784	9 677 421	-470 637	-1 091 175
<b>Összesen (10)</b>					27 559 844

(1) Sector (2) Year (3) Income with EU support (4) Total costs of main product (5) economic result (6) cumulative result (7) durum wheat (8) sunflower (9) rapeseed (10) Total

A fenti két eredményességi táblázat fontos tanúságokat sugall. A magyar mezőgazdaság szántóföldi növénytermesztése ilyen értékesítési árak és árbevétel mellett veszteséges, vagy nem tud nagy eredményt elérni. A 21. táblázatban a támogatások igénybevétele során a vállalkozás már nyereséges annak ellenére, hogy a repcetermesztés esetében mindhárom évben - a támogatások ellenére - veszteség keletkezik. Ez a főágazat eredményét rontja, amely a fenti számítások sorozatával már kiszűrhető. A számított értékek alátámasztják, hogy akármilyen méretű is a vállalkozás, annak eredményét nem szabad összevontan értékelni, mindenképpen az egyes ágazatok teljesítőképességét külön-külön is kalkulálni kell. Ennek hiányában az összesített eredmények nem tudnak választ adni a problémákra.

#### **A PRECÍZIÓS TECHNOLÓGIA BEVEZETÉSÉNEK SZEMPONTJAI**

Korábban emberi munkával jelölték ki az erőgép műveleti sorainak a nyomvonalát, ezért új megoldást kellett keresni, mivel az pontatlan volt. Figyelembe vették, hogy 20 méteres munkaszélességben a szemmértékre történő sorfelvétel esetén az emberi hibalehetőség magas, amely jelentős átfedést okozott a munkaműveletek elvégzésénél. Ezzel több munkaidőt, üzemanyagot, növényvédőszer és műtrágyát használtak fel. A sorvezető és kormányautomatika segítségével homogénebb növényállomány termeszthető, mely többlethozamot és minőségnövekedést eredményez. A precíziós technológia alkalmazásával az emberi hibalehetőség jelentős mértékben csökkenthető. A megfelelő precíziós technológia kiválasztása során figyelembe vették az erőgépek korát és értékét, továbbá a megművelendő terület mennyiségét és a munkaműveletek számát is. A számítások végeredményei alapján meghatározták, hogy a gazdaság számára egy skálázható, felső-közép kategóriás sorvezető és egy kormányoszlophoz rögzített szervó kormánymotor a megfelelő választás, mely a kormánykerékre szerelt fogaskoszorún keresztül mozgatja majd a kormánykereket. Ugyanakkor a robot kormánymű beszerzésének lehetőségét a cég elvetette. A kormányautomatikával összehasonlítva a bekerülési értéke több mint háromszorosa, ezért a vállalkozás növénytermesztési területén ennek megtérülése teljesen valószínűtlen.

**Precíziós mezőgazdasági technológia bevezetésének költségei**

A vállalkozás a beruházás során egy demo eszköz beszerzése mellett döntött, melyet jelentős kedvezménnyel, nettó 1.850.000 Ft-os áron szerzett be. Ez kiegészült még a gép specifikus illesztő készletével és a beszerelésének a munkadíjával, amelynek teljes nettó költsége 260.000 Ft volt. A teljes bekerülési érték 2,11 millió forint (22. táblázat), amelyből évenként 14,5 % amortizációs költség számolható el.

22. táblázat: A precíziós mezőgazdasági technológia bevezetésének költsége

Table 22: Cost of introducing precision agricultural technology

Megnevezés (1)	Nettó költség (2)
New Holland EZ Pilot New Holland FM 750-es sorvezetővel (3)	1.850.000Ft
Gépspecifikus illesztőkészlet értéke (4)	180.000Ft
Beszerelés költsége (5)	80.000Ft
<b>Bekerülési érték (6)</b>	<b>2.110.000Ft</b>

(1) Name (2) Net cost (3) New Holland type pilot with sowing coordination machine

(4) Value of machine-specific adapter set value (5) Cost of Installation (6) Value of investment

**Új technológia alkalmazásából származó megtakarítás mértéke**

Műtrágyaszórásnál a precíziós technológia segítségével az erőgép a 20 méter munkaszélességű munkagépet 6 kilométer/óra sebességgel és 25 centiméteres átlagos átfedéssel képes üzemeltetni, ezáltal az átlagos munkaszélesség 19,75 méter. Így 100%-os hatékonyság (amennyiben nincs időkiesés) mellett óránként 11,85 hektáros teljesítményre lenne képes. A hatékonyság azonban a gépek életkora, a nem tervezett leállások és a műtrágya újratöltésének időigénye miatt szerint 67,51% ezért a gyakorlatban óránként 8 hektár műtrágyaszórást képes ezzel a géppel a vállalkozás elvégezni a vizsgált körülmények között. Amennyiben nem alkalmaznának automatikus kormányzást és sorvezetést, akkor az átfedés mértéke tovább növekedne, és a szemmértékkel történő sorfelvétel miatt meghaladná akár a 120 centimétert is. Ezáltal az átlagos munkaszélesség 18,8 méterre módosulna, és 100%-os hatékonyság mellett óránként 11,28 hektár területteljesítményre lenne képes. Ugyanakkor 67,51%-os hatékonysággal számolva a teljesítmény 7,6 hektár/óra lenne. A teljes eltérés a hatékonyságban a műtrágyaszórás esetében 5%.

A növényvédelmi munkálatok során a permetezőgép munkaszélessége és sebessége megegyezik a műtrágyaszórásnál alkalmazott paraméterekkel. Mivel ezt a munkaműveletet szintén a precíziós technológiával felszerelt erógép végzi, az átlagos 25 centiméteres átfedés következtében a munkaszélesség 19,75 méterre módosul, mellyel 100% hatékonyság mellett 11,85 hektáros teljesítményre képes a gépkapcsolat. A permetezőgép újratöltési és munkavégzési időszükséglete jelentősen magasabb a műtrágyaszórásénál. Ezáltal óránként 50,63%-os hatékonyság esetén megközelítőleg 6 hektáros teljesítménnyel számolhatunk. Amennyiben az átfedés mértékét a fent leírtak alapján 120 centiméterre módosítjuk, a munkaszélesség 18,8 méterre csökken, mellyel óránként 100%-os hatékonyság esetén 11,28 hektár, 50,63%-os teljesítménnyel 5,71 hektár területteljesítmény érhető el. A teljes eltérés mértéke a növényvédelmi munkálatok vonatkozásában 4,82 %. A 23. táblázatban látható, hogy a precíziós mezőgazdasági technológia alkalmazásával a gépi munka teljes felhasználásának költsége mindösszesen 5.390.378 Ft volt.

23. táblázat: Gépi munka költsége precíziós mezőgazdasági technológia alkalmazásával (2018-2020)

Table 23: Cost of machine work with precision agricultural technology (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
Erógép: MTZ 892.2 (3)	317307	107681	251256	460884	991644	635675	770446	317309	3852204
<u>Munkagépek (4):</u>									
Műtrágyaszóró (5)	43629	14806	14806	43629	58435	20538	47762	43629	287233
Permetezőgép (6)			39063	39063	154170	132310	115107	0	479713
Pótkocsi (7)	33868	11493	11493	33868	45361	15943	37076	33868	222970
Lajos koci (8)			15164	15164	44684	66526	0	0	141537
<b>Összesen (9)</b>	<b>459185</b>	<b>154787</b>	<b>352588</b>	<b>653920</b>	<b>1376414</b>	<b>899852</b>	<b>1037512</b>	<b>456119</b>	<b>4983657</b>

(1) Name (2) Total (3) Type of tractor (4) Agricultural machineries (5) Fertilizer spreader (6) Sprayer (7) Tariler (8) Water transporter (9) Total

A 24. táblázatból látható, hogy a műtrágyaszórás és növényvédelmi munkálatok teljes költsége 5 231 719 Ft az új technológia alkalmazása nélkül, amely az előbbivel összehasonlítva 248 062 Ft többletkiadást eredményezett volna a vállalkozás számára a

vizsgált időszakban. Ez azt is jelenti, hogy évenként átlagosan 82.700 Ft-os megtakarítás érhető el.

24. táblázat. A gépi munka költsége precíziós mezőgazdasági technológia alkalmazása nélkül (2018-2020)

Table 24: Cost of machine work without precision agricultural technology (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
Erőgép: MTZ 892.2 (3)	333175	113065	263819	483928	1041226	667458	808968	333175	44044815
<u>Munkagépek</u> (4):									
Műtrágyaszóró (5)	45810	15546	15546	45810	61357	21564	50150	45810	301595
Permetezőgép (6)	0	0	40945	40945	161601	138687	120656	0	502835
Pótkocsi (7)	35561	12068	12068	35561	47629	16740	38930	35561	234118
Lajtos kocsi (8)	0	0	15895	15895	46838	69732	0	0	147359
<b>Összesen (9)</b>	<b>414546</b>	<b>140679</b>	<b>348273</b>	<b>622139</b>	<b>1358651</b>	<b>914181</b>	<b>1018704</b>	<b>414546</b>	<b>5231719</b>

(1) Name (2) Total (3) Type of tractor (4) Agricultural machineries (5) Fertilizer spreader (6) Sprayer (7) Tariler (8) Water transporter (9) Total

A növényvédelmi és műtrágyaszórási műveletek üzemanyag felhasználását és költségeit a 25. táblázat összesíti. Látható, hogy a vállalkozás összesen 6611 liter üzemanyagot használt fel a megjelölt műveltekben, melynek teljes költsége a precíziós mezőgazdasági technológia alkalmazásával 2 491 930 Ft volt a vizsgált időszakban.

25. táblázat: Üzemanyag felhasználás és költség precíziós technológia alkalmazásával (2018-2020)

Table 25: Fuel consumption and cost using precision technology (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
Mútr.üzemanyag felhasználása (l) (3)	685	232	232	685	322	917	0	0	685	3760
N.véd.üzema.(l) (4)	0	0	232	232		917	787	685	0	2853
<b>Összesen (4)</b>	685	232	464	917	322	1834	787	685	685	<b>6611</b>
Mútr.üzemanyag költsége (Ft) (5)	258648	87164	87164	258648	121364	345812	0	0	258648	1417449
N.véd. üzema. költsége (Ft) (6)	0	0	87164	87164	0	345812	295692	258648	0	1074481
<b>Összesen (7)</b>	258648	87164	174328	345812	121364	691624	295692	258648	258648	<b>2491930</b>

(1) Name (2) Total (3) Use of fertilizer fuel (liters) (4) Total (5) Cost of fertilizer fuel (6) Cost of plant protection (Total)

A 26. táblázat szerint amennyiben a vállalkozás nem alkalmazta volna az új technológiát, 6939 liter üzemanyagra lett volna szükség ugyanazon műveletek elvégzéséhez, amely 328 liter többletfelhasználást jelentett volna. Az üzemanyagköltség 122 622 Ft-tal lett volna magasabb, mely évenként átlagosan további 41 000 Ft-os megtakarítást eredményez.

26. táblázat: Üzemanyag felhasználás és költség új technológia alkalmazása nélkül (2018-2020)

Table 26: Fuel consumption and cost using without the new technology (2018-2020)

Megnevezés (1)	VII.	VIII.	IX.	X.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Össz. (2)
Mútr.üzemanyag felhasználása (l) (3)	719	244	244	719	338	963	0	0	719	3946
N.véd.üzema.(l) (4)	0	0	244	244		962	825	718		2993
<b>Összesen (4)</b>	719	244	488	963	338	1925	825	718	719	<b>6939</b>
Mútr.üzemanyag költsége (Ft) (5)	271580	91522	91522	271580	127432	363103			271580	1488319
N.véd. üzema. költsége (Ft) (6)	0	0	91365	91365		362480	309945	271115		1162270
<b>Összesen (7)</b>	271580	91522	182887	302945	127432	725583	309945	271115	271580	<b>2614592</b>

(1) Name (2) Total (3) Use of fertilizer fuel (liters) (4) Total (5) Cost of fertilizer fuel (6) Cost of plant protection (7) Total

A vállalkozás megtakarítása a precíziós mezőgazdasági technológia alkalmazásából a 2018-2020-as időszakban 370 684 Ft-ot tett ki, mely évenként átlagosan 123 561 Ft-ot jelent. Az eszközbeszerzés teljes költsége 2 110 000 Ft, amely 17 év alatt térül meg a



jelenlegi költségszint mellett. Megállapítható, hogy a vizsgált vállalkozás által művelt 123,34 hektár területen a beruházás nem gazdaságos. Annak érdekében, hogy az amortizációs idő alatt a beruházás megtérüljön, a vállalkozásnak pontosan 300 hektár területen kellene precíziós mezőgazdasági technológiával gazdálkodnia.

Megvizsgáltuk a beruházás diszkontált megtérülési idejét 5% kalkulatív kamatláb mellett. Ez az érték pontosan a kétszerese a statikus módon kiszámított értéknek. 34 év a megtérülési idő, vagyis az az időtartam, amely a kezdeti beruházási kiadás megtérüléséhez szükséges, a jövőbeli diszkontált pénzárammal kifejezve.

## **KÖVEZKEZTETÉSEK**

A precíziós gazdálkodásban nagy potenciál rejlik, azonban az ehhez szükséges forrás csak korlátozott számban áll rendelkezésre. A legnagyobb kihívást a megfelelő technológiai háttér megléte, és az összegyűjtött adatok pontos feldolgozása, továbbá annak rendszerbe illesztett és elemzése jelenti. A folyamatos fejlődés érdekében nélkülözhetetlenek a gazdálkodók számára olyan képzési lehetőségek és támogatási formák létrehozása, melyek segítségével a kisebb gazdaságok is képesek lesznek az új technológia bizonyos részeinek integrációjára, ezzel javítva a jövedelemtermelő képességet, a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatot és versenyképességüket.

A kutatásunkban végzett elemzések alapján megállapítható, hogy a szántóföldi növénytermesztési főágazat a vizsgált vállalkozás termelői tevékenysége vonatkozásában nyereséges, azonban igen kockázatos. Ennek okai, hogy a vállalkozás általános költsége magas, illetve az időjárás folyamatos változása, az inputanyagok és munkabérek árának növekedése jelentős mértékben befolyásolja a jövedelemtermelő képességet. Hosszú távú kockázatnak számít az is, hogy az EU meddig lesz hajlandó területalapú támogatást megítélni a tagországok gazdálkodóinak, vagy az milyen mértékben jelenik meg a magyar mezőgazdasági vállalkozásoknál. Számításaink alapján bebizonyítottuk, hogy a növénytermesztési főágazat a jelenleg alkalmazott technológia, költségszint és értékesítési árak mellett támogatás nélkül nem lehet nyereséges. Számításaink alapján a vizsgált gazdaságban csupán a durum búza termesztése látszik életképesnek, de a többi ágazat vesztesége ezt az eredményt a gazdaság szintjén lerontja. A vizsgálatok arra is rámutatnak, hogy a mezőgazdasági vállalkozásnak, különösen a kisebb cégeknek nem szabad szervezeti egység szinten eredményt értékelni. Az eredményt minden ágazatnál

ki kell mutatni, mivel ez adhat csak korrekt információt a gazdaság számára. Ez világít rá az egyes ágazat életképességére vagy folyamatos veszteségére.

A 2018-2020-as időszakban felmerült költségek figyelembevételével az Európai Unió támogatás nélkül abban az esetben lehetett volna nyereséges a jelen anyagban vizsgált termelőtevékenység, amennyiben a vállalkozás a hektáronkénti termésmennyiséget megközelítőleg 24%-kal növelni többletköltség nélkül növelni tudta volna, vagy a terményértékesítésből 11%-kal magasabb árbevételt volna el. A többletermés nagymértékben függ az adott év időjárásától, azonban a cég a nagyobb bevétel érdekében további partnerkapcsolatokat kereshet, akik magasabb felvásárlási áron veszik át a főterméket. Az bemutatott eredményszámításokból látható, hogy a támogatás a vizsgált gazdaság növénytermesztési főágazatában nem a nyereség növelésére, hanem a veszteség kompenzálására szolgál, mivel támogatások nélkül a termelői tevékenység a vizsgált évek nagy részében veszteséges lenne. A precíziós termelésre történő átállás érdekében a GPS adatok feldolgozására alkalmas sorvezető készülék és az általa vezérelt kormányautomatika beruházási költsége a vizsgált vállalkozás számára 17 év alatt térül meg, ezért alkalmazása kizárólag a növényvédelmi és műtrágyaszórás műveletekben nem gazdaságos. Annak érdekében, hogy az amortizációs idő alatt a beruházás megtérüljön, a vállalkozásnak 300 hektár területen kellene gazdálkodnia. Ugyanakkor az is megállapítást nyert, hogy 34 év szükséges a kezdeti beruházási kiadás megtérüléséhez jövőbeli diszkontált pénzárammal kifejezve, 5 százalékos kamatláb mellett.

Munkánkban kiszámítottuk az egyes termelési változatok fedezeti pontjait is, azonban azok számításainak bemutatása a cikk terjedelmi korlátai miatt nem kerülnek közlésre.

**ECONOMIC ANALYSIS OF THE ACTIVITIES OF THE MAIN CROP  
PRODUCTION SECTOR AND EVALUATION OF THE INTRODUCTION OF  
PRECISION FARMING**

ÁRPÁD FERENCZ<sup>1</sup> – VIKTOR VOJNICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Szeged Faculty of Agriculture

Institute of Economics and Rural Development

<sup>2</sup>University of Szeged Faculty of Agriculture

Institute of Plant Sciences and Environmental Protection

**SUMMARY**

In our work, we analyzed the cultivation of durum wheat, rapeseed and sunflower crops in the period 2018-2020. We examined the costs of mechanical work in cultivation, the use of materials in cultivation, and its costs in terms of fertilizer, pesticide, fuel, and seed. Together with transport, service and rental costs, the total cost of production was established. From the summary of the final results of the prepared sectoral plans, we determined the income from cultivation, taking into account the European Union subsidies, the production value and the sectoral results. In our work, we calculated the cost, production value and profit for the examined period of the main crop production sector with and without EU subsidies. We found that in the period 2018-2020, without EU subsidies, the sectors would generate significant losses in areas with an average quality of 12-15 gold crown. It has been established that the current aid scheme contributes to the profitability of the loss-making sector itself. In our work, we examined the savings from the introduction of precision technology, which we compared in terms of costs. We have calculated the cost of the investment required for precision production and its return on investment with static and dynamic economic indicators.

**Keywords:** crop production technology, economic analysis, precision production

**IRODALOM**

*Austermuehle, E.* (2016): Monitoring your employees through GPS: What is legal, and what are best practices? The trouble with wearables. *Nature*, 525: 22-24.

- Colezea, M. - Musat, G.- Pop, F.- Negru, C. - Dumitrascu, A. - Mocanu, M. (2018):* CLUeFARM: Integrated web-service platform for smart farms. Elsevier. Computers and Electronics in Agriculture, **154**, 134-154.
- Európai Tanács (2017):* Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union. 12-14.
- Európai Tanács (2018).* Horizon 2020 - Work Programme 2018-2020, 5.i. Information and Communication Technologies. 51-56.
- Farzana, F. - Hossain M. M. - Imtiaz, M. M. - Hossain, M. T. - Shafin, A. - Jameel, M. M. (2021):* A Real-Time Motion Based Fuel Monitoring Technique For Vehicle Tracking Systems. Conference: 2020 Emerging Technology in Computing, Communication and Electronics (ETCCE) 6. p.
- Láng I. – Csete I. (2005):* A fenntartható agrárgazdaság és vidékfejlesztés. MTA Társadalomkutató Központ Kiadó, Budapest
- Loizou, K - Koutroulis, E. (2016):* Water level sensing: State of the art review and performance evaluation of a low-cost measurement system. Measurement, **89**, 204-214.
- Roy, S. - Bose R. - Sarddar, D. (2015):* A Fog-Based DSS Model for Driving Rule Violation Monitoring Framework on Internet of Things. IJAST, **82**, 23-32.
- Salim, K. A. - Idrees, I. M. (2013):* Design and Implementation of Web-Based GPS-GPRS Vehicle Tracking System. International Journal of Computer Science Engineering and Technology. 3, 443-448.
- Schmaltz, R. (2017):* What is precision Agriculture? Agfundernews: <https://agfundernews.com/what-is-precision-agriculture.html>
- Takácsné Gy. K. (2003):* Precíziós növényvédelem, mint alternatív gazdálkodási stratégia? Gazdálkodás. **47**, 18-24.
- Takácsné Gy. K. (2011):* A precíziós növénytermelés közgazdasági összefüggései. Szaktudás Kiadó Zrt, Budapest.
- Ulrich, A. (2015):* Enabling smart farming in Europe. [www.euractiv.com](http://www.euractiv.com).
- Varga V. (2016).* Traktorok automatikus kormányzása. Agrofórum, **27**, 124-128.

*A szerzők levélcíme – Address of the authors:*

Ferencz Árpád

Szegedi Tudományegyetem

6720 - Szeged, Dugonics tér 13

e-mail: ferencz.arpad@mgk.u-szeged.hu

Vojnich Viktor

Szegedi Tudományegyetem

6720 - Szeged, Dugonics tér 13

e-mail: vojnich.viktor@mgk.u-szeged.hu