

DIGITÁLIS AGRÁR STRATÉGIA

Munkaközi verzió – 2016. május 10.

Szakmai konzultációra



2016

Tartalomjegyzék

1	Vezetői összefoglaló	3
2	Módszertan	7
3	Az agrárium informatikai környezete, működő megoldások	9
3.1	Precíziós gazdálkodás összefoglalás, helyzetkép	10
3.2	Termelési szint	11
3.2.1	Összefoglalás	11
3.2.2	Kutatási háttér	14
3.3	Termelésirányítás szintje	18
3.3.1	Összefoglalás	18
3.3.2	Kutatási háttér	21
3.4	Integrátorok szintje	25
3.4.1	Összefoglalás	25
3.4.2	Kutatási háttér	25
3.5	Szakmai háttérrendszerek	26
3.5.1	Összefoglalás	26
3.5.2	Kutatási háttér	28
3.6	Közigazgatási háttérrendszerek	36
3.6.1	Összefoglalás	36
4	A hazai agrárium helyzete, trendek, célok	38
4.1	Az agrárgazdaság helyzete, áttekintés	38
4.2	Az agrárgazdaság fejlesztési céljai és kihívások	38
4.2.1	Közös Agrárpolitika	38
4.2.2	Nemzeti Vidékstratégia	39
4.2.3	Vidékfejlesztési program	41
4.2.4	Kormány tervezett intézkedései	42
5	A Digitális Agrár Stratégia jövőképe	43
5.1	A Digitális Agrár Stratégia jövőképe	43
5.2	Várható eredmények, hatások.....	43
6	A változás megalapozása	45
7	Fejlesztési programok	48
7.1	Képzési fejlesztési program.....	48
7.2	Tanácsadás fejlesztési program	50
7.3	Szabályozási program.....	52
7.4	Szakmai háttérrendszerek fejlesztése	53
7.5	Adat program	55
7.6	Közigazgatási rendszerfejlesztési program	56
7.7	Fejlesztéspolitikai program	57
8	Monitoring és értékelési rendszer	58
Mellékletek		59
1.	Melléklet – Ábrák jegyzéke	59
2.	Melléklet – Táblázatok jegyzéke	59

1 Vezetői összefoglaló

A hazai mezőgazdaság és élelmiszeripar teljesítménye folyamatosan növekszik. A világpiacon az élelmiszer iránti kereslet növekedése tapasztalható, a hazai élelmiszer export tavaly 10%-al növekedett. A növekedési pálya kihasználásában, jövedelemmé alakításában vannak még tartalékok. A hazai agrárgazdaság integráltsága, teljesítménye és hatékonysága, összehasonlítva a hasonló, vagy akár rosszabb természeti és geopolitikai helyzetben lévő agrárgazdaságok (pl. Németország, Hollandia, Izrael) teljesítményi mutatóival jelentős tartalékokkal rendelkezik.

A hatékonyság, az egyes termékpályák jövedelmének és profitjának növekedése sok tényezőtől függ, de biztos állíthatjuk, hogy egyik meghatározó eszköze a termelés, a termelési környezet pontos, adatszerű megismerése, adatok gyűjtése, adatbázisok építése, automatikus beavatkozásokat és döntéseket támogató alkalmazások fejlesztése és mindezen eszközök integrálása.

A hazai agrárágazat informatikai fejlesztéséből származó gazdasági előnyök jelenleg kihasználatlanok. A meglévő fejlesztések sziget szerűen működnek, azokat emberek kötik össze, jelentős adat és adat minőség veszteséget eredményezve. A támogatásokkal vásárolt technológiák alapfelszereltségébe tartoznak az „intelligenciát” biztosító eszközök, azok azonban csak megfelelő integráltsággal biztosítanak valódi gazdasági előnyt.

A precíziós mezőgazdaság költségcsökkentő hatásairól itthon még nem készültek felmérések. Uniós elemzések azonban jól mutatják, hogy a munkagépek okosításával, nyomon követésével, automatikus kormányzással kb. 2 euró/hektár megtakarítás érhető el. Ha már a teljes gépsor intelligens és az adott parcellában négyzetméter pontosan adatbázisba gyűjtjük a kijuttatott vetőmag, műtrágya, növényvédőszer mennyiségét, valamint a betakarítás adatait a harmadik évtől a megtakarítás a 40-50 euró/hektárt is elérheti. Amennyiben az üzem szintjén gyűjtjük az adatokat és hozzájutunk az időjárás, növényvédelem adataihoz, információihoz a megtakarítás elérheti a 80 euró/hektár szintet.

A költségcsökkentés mellett fontos szempont a piaci adatok, információk alapján a jövedelem növekedés is. A termékpályák finanszírozói a fogyasztók, akik elvárásaikkal, döntéseikkel meghatározzák a termékpályákon elérhető összes jövedelmet. Az informatika az adatbázisokon és elemzéseken keresztül képes összekapcsolni a fogyasztókat a termelőkkel a leghosszabb termékpályákon is.

Az informatikai eszközök, megoldások, alkalmazások, szolgáltatások rendelkezésre állnak. A világban számos működő példával találkozhatunk, akik már alkalmazási tapasztalatokkal rendelkeznek. A hazai informatikai cégek rendelkeznek a szükséges megoldásokkal. Erősnek mondható az agrárinformatikai területén végzett kutatás, fejlesztési tevékenység is.

Azonban az ágazatban az informatikai felhasználása a termelésre fókuszál, sok sziget szerű megoldással, ami csak minimális költségcsökkentést eredményez, de nem járul hozzá az ágazat hatékonyságának növekedéséhez.

A hazai mezőgazdaságban az informatikai megoldások terjedésének legfőbb gátja a humán erőforrás felkészületlensége, készségei és attitűdje. A mezőgazdasági üzemek számát figyelembe véve 3000 informatikát és a mezőgazdasági folyamatokat egyaránt ismerő, az alkalmazásokat tervező, üzemeltető, a felhasználókat oktató és tanácsadást nyújtó szakember hiányzik ma az ágazatból. További gátat jelent a támogatáspolitikai, amely az agrárinformatikai innovációt, a meglévő termékek elterjesztését, valamint a szükséges képzést és tanácsadást nem tekinti prioritásnak. Sem a Vidékfejlesztési Program, sem a GINOP, sem hazai források nem támogatják a termelők szükséges fejlesztését, attitűdváltását, sem az alkalmazások, szolgáltatások fejlesztése és elterjedését. Másrészt a szabályozási környezet, amely nem veszi figyelembe az új technológiák megjelenését, azok gazdasági hatását. Így jelentősen nehezítik például a nemzeti adatvagyonhoz üzleti céllal való hozzáférést, valamint a drónok termelési célú alkalmazását.

A hazai mezőgazdaság eddigi legnagyobb technológiai ugrását a 70-es években élte meg, az amerikai nagyüzemi technológiai láncok és a hozzá kapcsolódó tudás megvételével. Akkor a világszínvonalú technológia segítségével közel kétszeresére sikerült növelni a termelés volumenét és minőségét. Ma hasonló lehetőség előtt állunk, azonban most nem a gépi technológia fejlesztésével érhetünk el sikereket, hanem az infokommunikációs eszközök fejlesztésével, elterjesztésével és a hozzá kapcsolódó tudás termelői szintre történő kijuttatásával.

Az informatikai eszközök és alkalmazások a termelés volumenének bővítésében, a minőség javításában, és a hatékony termelésben támogatja a gazdálkodókat. A mezőgazdasági termelést támogató informatikai alkalmazásokat öt nagy csoportra oszthatjuk:

- termelési folyamatokat támogató alkalmazások, amelyek közvetlenül a mezőgazdasági termelés egyes tevékenységeit segítik automata, vagy fél automata beavatkozásokkal;
- termelő szintű termelés irányító rendszerek, amelyek a gazdaságok vezetéséhez nyújtanak információkat, döntéstámogatás, illetve termelői szinten integrálják az egyes folyamatokat;
- a termékpályák mentén létrejövő, a termékpálya integrációkat támogató rendszerek, amelyek támogatják az integráció folyamatát, mind a termelők, mind az integrátorok oldaláról, szükség szerint kapcsolódnak a termelői szintű rendszerekhez;
- szakmai háttérrendszerek, amelyek a termelők és integrátorok által működtetett rendszerekhez nyújtanak háttér adatokat, valamint gyűjtik és elemzik a termelői szinten létrejövő adatokat;
- közigazgatási háttérrendszerek, amelyek a közigazgatás és a termelők közötti ügyintézési, hatósági, nyilvántartási folyamatokat támogatják (pl. támogatás, termékpálya ellenőrzések).

Az ágazati szintű hatékonyságnövelés érdekében fontos, hogy az egyes alkalmazás csoportokban működő alkalmazások képesek legyenek egymással automatikusan kommunikálni, együttműködni, hogy a humán beavatkozás minimális legyen.

A 2020-ra várható jelentős támogatás csökkenés esetén a magyar mezőgazdaság jövedelmezőségi helyzetének megőrzéséhez szükség lesz jelentős hatékonyság és a termelési volumen növekedésre. Az agrárinformatikai fejlesztések közvetlenül járulnak hozzá az ágazat eredményének javításához, így a szükséges növekedés biztosításához. Az alkalmazások ágazati szintű bevezetése várhatóan jelentős, akár 10%-os jövedelemnövekedést eredményezhet a termékek minőségének és mennyiségének növekedésével, a ráfordított erőforrások, költségek csökkentésével, valamint a környezeti erőforrások hatékonyabb felhasználásával. A fejlesztések a hazai informatikai cégek részére is jelentős piaci lehetőséget biztosítanak, mind a felhasználói, mind az innovációs piac területén.

Az agrárinformatikai fejlesztések elterjedését jelenleg az alábbi meghatározó területek gátolják:

- az alkalmazói oldal képességeinek, készségeinek hiánya,
- szabályozás,
- támogatási rendszer,
- szakmai háttérrendszerek és a közigazgatási rendszerek hiánya és jelenlegi működése.

Az alkalmazói oldal többsége jelenleg nem rendelkezik megfelelő képességekkel és készségekkel az informatikai rendszerek felhasználó szintű alkalmazására. Csak igen kis mértékben merül fel az igény új rendszerek beszerzésére, alkalmazására. A képességek és

készségek hiánya a tanácsadói hálózatokat is jellemzi, így az innovációs termék pálya nem ér el a termelői szintig. Meg kell említeni, hogy a termelők felé szolgáltató állami és kamarai szervezetek vezetőinek, döntéshozóinak többsége sem ismeri a rendelkezésre álló lehetőségeket.

A szabályozás nem veszi figyelembe a technológia fejlődését, alkalmazási lehetőségeit és azok versenyelőnyét. Az online ügyintézés, az elektronikus azonosítás, az adatok többszöri bekérése, az adatok megosztásának hiánya (pl. MEPAR), a drónok használatának korlátozása mind olyan terület, amely erőforrásokat von el a termelői szintről, vagy lehetséges előnyök elérését korlátozza.

A szabályozás területén fel kell oldani a nemzeti adatvagyonhoz történő hozzáférés korlátozását, megfelelő jogosultság kezelés mellett. A termelők részére prioritást élvező adatokhoz (időjárás, növényvédelem, térképészet, piaci, támogatási, stb.) való hozzáférés a termelői döntéshozás minőségének javítását szolgálja, így közvetlen hatékonyságnövelő eszköz.

A támogatási rendszer nem kezeli prioritásként sem az informatikai fejlesztést és terjesztést, sem a szükséges humán erőforrás fejlesztések támogatását. A támogatások szükségesek lennének a fejlett mezőgazdasággal rendelkező országokkal szemben felhalmozott hátrányok csökkentésére. Az agrárinformatikai alkalmazások és eszközök fejlesztését és beszerzését integráltan kell támogatni GINOP és VP forrásokból. Biztosítani kell, akár külön agrárinformatikai program indításával a két forrás merev lehatárolásából származó problémák feloldását.

A szakmai háttérrendszerek működése jelenleg csak igen kis mértékben veszi figyelembe a termelők igényeit, a fejlesztések elsősorban jogszabályi kötelezettségek miatt valósulnak meg. Fontos lenne, hogy a rendszerek közvetlenül és ingyenesen támogassák a termelőket, a termékpályák többi szereplőjét. Biztosítsák a hazai és nemzetközi piacok, az időjárás, a növényvédelem, valamint a legújabb információk, ismeretek elérését.

A közigazgatási rendszerek jelenleg több helyen tárolnak azonos adatokat, amely megnehezíti az interoperabilitást, és jelentős terhet ró a termelőkre. A rendszerekben felhalmozott adatokból semmi nem kerül vissza a gazdaság szereplőjéhez. Nem áll rendelkezésre standardizált agrár adatstruktúra, ami lehetővé tenné az automatikus adatforgalmat és megszüntetné például az éves támogatásigénylési procedúrákat.

A fenti négy terület gátló tényezőinek feloldására a fejlesztési szükségletek meghatározását követően hét fejlesztési programot foglalmaztunk meg:

1. **eAgrár képzési program**, amelynek célja az agrárinformatikai alkalmazásához, bevezetéséhez, üzemeltetéséhez és fejlesztéséhez szükséges humán erőforrás biztosítása a megfelelő célcsoportokban. A program főbb célcsoportjai:
 - Termelők méret és ágazat szerinti célcsoportokban (kb. 20-30000 gazdaság)
 - szántóföldi növénytermesztés, állattenyésztés, zöldség- és gyümölcsstermesztés;
 - őstermelők, családi gazdaságok, nagygazdaságok;
 - Tanácsadók - a mezőgazdasági technológiában, a farmmenedzsmentben és az informatikában jártas tanácsadók képzése. (kb. 3000 fő)
 - Integrátorok - a termelők integrálását végző szervezetek informatikai szolgáltatásainak fejlesztéséhez, termelői szintű bevezetéséhez szükséges szakemberek, tanácsadók képzése. (kb. 300 fő)
 - Fejlesztők - informatikusok képzése az agrártechnológiai, irányítási és üzleti folyamatok területén. (kb. 50 fő)

2. **Agrárinformatikai tanácsadási program**, amelynek célja, hogy a termelők saját üzemük működtetéséhez konkrét, személyre szóló tanácsadást kaphassanak. A tanácsadás keretében választ kapjanak kérdéseikre, megismerhessék a fejlesztés várható eredményeit, hatásait és kockázatait.
3. **Agrárinformatikai szabályozási program**, amelynek célja az agrárinformatikai eszközök, szolgáltatások, alkalmazások használatának szabályozási környezetének kialakítása, az adathasználat kockázatának csökkentése.
4. **Agrárinformatikai adat program**, amelynek célja az ágazat adatvagyonának felmérése, az adatvagyon szabályzás megvalósítása, az adatgazdálkodás kockázatának csökkentése
5. **Szakmai háttérrendszerek fejlesztése** program, amelynek célja a termelési, üzemi és termékpálya integrációs szinthez szükséges háttéradatok ingyenes, automatikus elérése.
6. **eAgrár közigazgatási rendszerek fejlesztése**, amelynek célja a közigazgatási rendszerfejlesztés célja szervezetek feladatainak ellátása mellett a termékpálya szereplők adatszolgáltatásának minimalizálása, a rendszerek interoperábilis működése és a termelők részére minél több feldolgozott adat visszajuttatása.
7. **eAgrár fejlesztéspolitikai program**, amelynek célja a program célja a fejlesztések forrásszükségletének fedezése, valamint a további uniós és hazai támogatási források tervezésekor az informatikai szempontok figyelembevétele.

2 Módszertan

Az IVSZ 2015-ben indította el az ágazatközi együttműködések kezdeményezését. A kezdeményezés indításának főbb hajtóerő voltak:

- Az infókommunikáció (IKT) minden szektorban jelen van, szektorokon átívelő horizontális ágazat.
- A digitalizáció a gazdaság egyik motorja, minden ágazatban kifejti hatását.
- Hagyományos IKT ágazati megközelítés helyett indokolt a teljes digitális gazdaság súlyának meghatározása.
- Az ágazati narratívákban nem, vagy csak minimálisan jelenik meg a digitalizáció és nincs az ágazatoknak saját digitális stratégiájuk.

Az ágazatközi együttműködések több területen elindultak, többek között az oktatás, az ipar, az egészségügy és az agrárium területén. Az IVSZ agrárinformatikai munkacsoportja felvállalta, hogy meghatározó szakmai szervezetek bevonásával összeállítja a Digitális Agrár Stratégiát. A stratégia elkészítésének főbb céljai:

- Hozzájárulás az agrárgazdaság hatékonyságának növeléséhez.
- A meglévő informatikai szolgáltatások elterjesztésének támogatása.
- A meglévő kutatás és fejlesztési eredmények elterjesztésének támogatása.
- A kutatás és a termelés közti kapcsolat, információ áramlás létrehozása.
- A hazai informatikai ágazat hazai és nemzetközi piaci részesedésének növelése.

A stratégia készítésébe bevonásra került szervezetek:

- Földművelésügyi Minisztérium
- Agrárgazdasági Kutatóintézet
- Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
- Magyar Gazdakörök és Gazdaszövetkezetek Szövetsége

A stratégia előre meghatározott és elfogadott módszertan alapján készült el. A módszertan tervezésekor öt területet azonosítottunk, amelyek együttműködése képes ágazat szintű hatékonyságnövekedést biztosítani.

- **termelési** folyamatokat támogató alkalmazások, amelyek közvetlenül a mezőgazdasági termelés egyes tevékenységeit segítik automata, vagy fél automata beavatkozásokkal;
- **üzem** szintű termelés irányító rendszerek, amelyek a gazdaságok vezetéséhez nyújtanak információkat, döntéstámogatás, illetve termelői szinten integrálják az egyes folyamatokat;
- a **termékpályák** mentén létrejövő, a termékpálya integrációkat támogató rendszerek, amelyek támogatják az integráció folyamatát, mind a termelők, mind az integrátorok oldaláról, szükség szerint kapcsolódnak a termelői szintű rendszerekhez;
- **szakmai háttérrendszerek**, amelyek a termelők és integrátorok által működtetett rendszerekhez nyújtanak háttéradatokat, valamint gyűjtik és elemzik a termelői szinten létrejövő adatokat;
- **közigazgatási háttérrendszerek**, amelyek a közigazgatás és a termelők közötti ügyintézési, hatósági, nyilvántartási folyamatokat támogatják (pl. támogatás, termékpálya ellenőrzések).

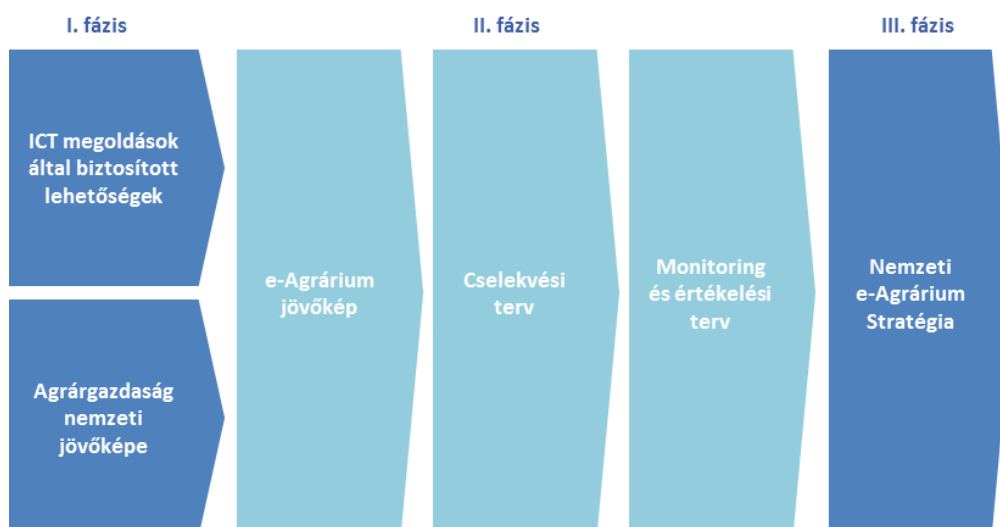
1. ábra – Az agrárinformatika öt területe



A stratégiát három fázisban és hat lépésben készítettük el:

- I. fázis tartalmazza a helyzetfeltárást, kiemelten fontos az informatikai szolgáltatások lehetőségeinek feltárását, az elérhető lehetőségek kiszámítását
 - azonosítottuk az IKT által biztosított lehetőségeket az egyes területeken;
 - az agrárgazdaság jövőképe alapján rögzítettük az IKT lehetséges szerepét, helyét;
- II. fázis a jövőkép a célok meghatározását, a cselekvési terv és a célokhoz tartozó monitoring és értékelési terv összeállítását tartalmazza
 - az agrárgazdaság jövőképe és a helyzetfeltárást alapján megfogalmaztuk a Digitális Agrár Stratégia jövőképét;
 - a jövőkép és a helyzetfeltárást alapján az érintettek bevonásával, műhelymunka keretében összeállítottuk a fejlesztési szükségleteket;
 - a fejlesztési szükségleteket programokba rendeztük;
- III. fázisban történik meg a stratégia összeállítása
 - összeállítottuk és véglegesítettük a stratégiai dokumentumot;

2. ábra – A stratégia készítés folyamata



3 Az agrárium informatikai környezete, működő megoldások

A Digitális Agrár Stratégia kutatási fejezetének célja a mezőgazdaság ágazataiban megfogható informatikai szolgáltatások, technológiák elterjedésének, használatának vizsgálata, az ezek elterjedését, hatékony használatát gátló tényezőknek a megtalálása valamint az esetlegesen szükséges fejlesztési területek definiálása.

Az agrárinformatikai eszközök, rendszerek, szolgáltatások összessége általában a precíziós gazdálkodás (Precision Agriculture - PA) fogalmához kapcsolódik, amely mai definíciója szerint egy olyan komplex farmmenedzsment rendszer, amely az időbeli és területi változatosságoknak megfelelően alakítja a termelés folyamatait a megfigyelés, mérés és beavatkozás eszközein keresztül.¹

A precíziós gazdálkodás elsősorban a szántóföldi növénytermesztés kapcsán használatos kifejezés, de nem szabad elfeledkezni arról, hogy az agrárinformatikai megoldások használata elsősorban az automatizált rendszerek és a digitális adatgyűjtés, adatelemzés révén az állattenyésztő telepek (Precision Livestock Farming - PLF), a szabadföldi illetve különösen az utóbbi időben az üvegházás kertészet valamint szintén nemrégiben indult erőteljes fejlődése révén a szőlészet (Precision Viticulture - PV) területén is jelen van. A globális műholdas navigációs rendszerek fejlődésétől független, elsősorban a szenzoros technológiákhoz kötődő precíziós megoldások elsősorban az egyes telepek, üvegházak folyamatainak automatizálását fedik le, így ezek a kezdetektől integrált, könnyen implementálható rendszerekben működtek.

A fenti adottságok miatt a tanulmány szerzői a Digitális Agrár Stratégia keretében elsősorban a jelenlegi időszak informatikai oldalról "bizonytalanabb" területét veszik fókuszba és elsődlegesen a szántóföldi növénytermesztés precíziós gazdálkodáshoz kapcsolódó kérdéseit vizsgálják.

A szántóföldi növénytermesztés fókuszát az is indokolja, hogy nemzetgazdasági szempontból ezen a területen van a modern informatikai eszközök hatékony használata révén a legnagyobb fejlődési potenciál a hazai mezőgazdaságban.

Magyarországon egy tavalyi évi statisztika alapján a mezőgazdasági termelőtevékenységek megoszlásában a növénytermesztés majd 2/3-ad arányban képviselteti magát, amiben a szántóföldi növénytermesztésnek az aránya 85%-os.²

A szántóföldi növénytermesztés kapcsán az ágazati termelést támogató informatikai megoldások alapvetően három szinten foghatóak meg:

- Az első szinthez tartoznak a földeken végzett termelést támogató valamint a földeken és/vagy a termelési folyamatok során keletkezett digitális adatokat kezelő eszközök, rendszerek
- A második szintet az üzem, azaz a termelésirányítás szintje alkotja
- A harmadik szinten pedig a termékpályát támogató, illetve a termelési folyamatokat részben vagy egészben kiszolgáló integrátorok állnak

A három szint bár sok szempontból elkülönül, ahogy a lenti megállapításainkban többször hangsúlyozzuk majd, a precíziós gazdálkodás teljes folyamatát tekintve szorosan összekapcsolódik, így az egyes fejezetekben az egymással való szinergiák, kapcsolódások kiemelésével kerülnek bemutatásra.

¹ "Precision Agriculture (PA) is a farming management concept based upon observing, measuring and responding to inter and intra-field variability in crops, or to aspects of animal rearing." - Precision agriculture – An opportunity for EU farmers - Potential support with the CAP 2014-2020, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/529049/IPOL-AGRI_NT\(2014\)529049_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/529049/IPOL-AGRI_NT(2014)529049_EN.pdf) (2016.04.20)

² AgroStratégia 2015. novemberi piackutatási jelentés: agrostrategia.hu/letoltesek/AgroStrategia_kutatasi_jelentes_2015_standard.pdf (2016.04.18)

A szántóföldi növénytermesztés egyes szintjeit támogató precíziós megoldások részletes ismertetése előtt röviden bemutatjuk a precíziós gazdálkodás fogalmát, elemeit a hazai agrárinformatikai tapasztalatok tükrében.

3.1 Precíziós gazdálkodás összefoglalás, helyzetkép

A mai értelemben vett precíziós, vagy más néven helyspecifikus mezőgazdaság megjelenése a világ fejlett mezőgazdasággal rendelkező államaiban (USA, Anglia, Németország) az 1980-as évektől indult meg, a hazai agráriumban pedig a '90-es évek végén, a műholdas helymeghatározás révén kezdett el terjedni. A 2000-es években aztán a globális helyzetmeghatározó rendszer (GPS) pontos adatszolgáltatása révén bekövetkezett széleskörű elterjedésével, a mezőgazdasági gépek nagyfokú automatizálásának lehetőségével valamint a fejlett térinformatikai szoftverek (GIS) megjelenésével kialakult a precíziós gazdálkodás alapját a mai napig képező eszközrendszer, amely a gépekbe szerelt precíz helymeghatározásra épülő navigáción, automata/félautomata irányításon és paraméterezzhető, automatizálható munkagép működtetésen alapul.

Ezeknek a rendszereknek a használata révén a gazdálkodók elsődlegesen a gépek hatékonyságát tudták növelni (precíz talajművelés, csökkenő állásidő, üzemanyagfogyasztás és felhasznált input anyag mennyiség), de közvetve a georeferált adatgyűjtéssel a termelés teljes folyamatára is kihatással voltak.

A hely alapú adatgyűjtésre épülve indult el a 2000-es évektől, elsősorban az informatikában is lezajlott fejlődési trendek mentén a precíziós gazdálkodás második nagy fejlődési időszaka, amelyben a gépekhez kapcsolódó precíziós rendszerek kiegészültek a teljes termelési folyamatot lefedő további informatikai elemekkel, amelyek a gazdálkodást négy szinten támogatják:

- Adatgyűjtés
- Adatelemzés
- Döntéshozatal
- Beavatkozás

A fejlődést az informatika oldaláról elsődlegesen az egyedi és integrált szenzorok nagyfokú elterjedése, a felhő és mobil alapú technológiák előtérbe kerülése valamint a big data típusú adatfeldolgozó rendszerek nagyarányú fejlődése katalizálta. Ezen fejlődés mentén a négy fent említett fázist egyenként ma már számtalan informatikai eszköz, megoldás képes támogatni. Abban a kutatók is egyetértenek,⁴ hogy a precíziós gazdálkodás fejlődésének a kulcsa elsősorban az ezeken a megoldásokon alapuló komplex döntéstámogató rendszerekben van. Ezen rendszerek a big data technológia révén megfelelően feldolgozott adatsorral rendelkezve a jövőben akár "automatikusan" tudják meghatározni a hatékony gazdálkodás paramétereit (preskriptív gazdálkodás), ez a fázis azonban hazánkban még nagyon távoli a gazdák mindennapjaitól.⁵

Azonban amíg a géphez kötődő helymeghatározáson alapuló adatgyűjtő és automatizálási rendszerek egy-egy gépgyártó "saját hatáskörén belül" működve egységes tervezés révén integrált rendszerben kerültek kialakításra, addig a termelésirányítás szintjén mozgó

³ Bill Clinton döntése nyomán 2000. május 2-án szüntették meg az eredetileg katonai felhasználású GPS rendszer pontosságának, az ellenség megzavarása érdekében beiktatott mesterséges zavarását (Selective Availability - SA), ezzel a valós idejű helymeghatározás pontossága tízszeresére nőtt, azaz a vízszintes helymeghatározás hibája nagyjából tíz méterre csökkent - http://clinton3.nara.gov/WH/EOP/OSTP/html/0053_2.html (2016.04.20)

⁴ McBratney, A., Whelan, B., Ancev, T., Future Directions of Precision Agriculture, *Precision Agriculture* 6 (2005), 7-23.

⁵ Az elsősorban az integrátorok révén (DuPont, Monsanto) támogatott preskriptív mezőgazdaság megítélése nemzetközileg sem egyöntetű - <http://www.economist.com/news/business/21602757-managers-most-traditional-industries-distrust-promising-new-technology-digital> (2016.04.12)

egymástól elkülönült rendszerek integráló erő híján nehezen alakítanak ki üzem szinten egységes rendszert.

Itt hívjuk fel először a figyelmet a precíziós gazdálkodás hatékony használatához szükséges tudás nagyfokú szükségességére, ugyanis az üzem szintű precíziós alapú gazdálkodáshoz ma már, a termelési szintű eszközökön túltekintve nem elég az adott gépet szállító integrátor támogatása, hanem rendszer szintű ismeretekre van szüksége a gazdálkodónak. Ennek hiánya (ahogy lentebb több példán keresztül igyekszünk ezt bemutatni) okozza ma nagyrészt azt, hogy a szántóföldi gazdálkodók nem tudják megfelelően kiaknázni ezeknek a lehetőségeknek a profit és hatékonyság növelő erejét.

Fontos hangsúlyozni már ebben a fázisban is, hogy az ideális precíziós gazdálkodás nem az informatikai eszközök gazdálkodási folyamatokba történő minél teljesebb beintegrálását jelenti, hanem általánosan egy olyan megközelítést, amely erre a folyamatra építve az informatikai eszközöket a saját gazdaságának igénye szerint a lehető leghatékonyabb mértékben képes kihasználni.

Ez a kutatásban is többször hangoztatott tétel⁶ azt is jelenti, hogy adott esetben a precíziós gazdálkodás felismeri, ha bizonyos folyamataikhoz nincs szüksége az informatika által kínált eszközökre, szolgáltatásokra. Ehhez a felismeréshez, azaz a precíziós termelés üzem szintű minél hatékonyabb implementálásához a megfelelő szaktudás elengedhetetlen.

A precíziós gazdálkodás nemcsak a gazdák számára fontos. A precíziós módszerek használata ugyanis nemcsak a termelés hatékonyságát, minőségének növekedését, a költségek jelentős csökkenését eredményezi bizonyíthatóan, hanem a gazdálkodás környezetkárosító hatásának csökkentésével a Közös Agrárpolitika Élelmiszerbiztonság és fenntartható mezőgazdaság programjával is összhangban áll.

A precíziós gazdálkodás elterjedése nemcsak a gazdáknak fontos, mégis legfontosabb faktora a gazda, ahogy azt a precíziós gazdálkodással foglalkozó 2014-es Európai Unió tanulmány is kiemeli,⁷ kihangsúlyozva azt a kockázatot, amelyet a jelen tanulmány készítői sem tudnak elégszer hangsúlyozni: a precíziós gazdálkodással kapcsolatban komoly tudásátadásra, képzésre, támogatásra van szüksége a termelőknek, amelyet jelenleg elsődlegesen piaci alapon működő szervezetektől kapnak meg, kevésbé az állami intézmények oldaláról.

3.2 Termelési szint

3.2.1 Összefoglalás

A szántóföldi növénytermesztésben a termelés szintjén használt precíziós megoldások alapvetően a pontos helymeghatározásra épülnek. Szinte valamennyi precíziós rendszer a globális műholdas navigációs rendszerek (Global Navigation Satellite System - GNSS) és az ezekre épülő lokális korrekciós rendszerek használatán alapul legyen szó egy növényvédelmi állomás pontos helyének statikus meghatározásáról, egy erőgépbe épített flottakövető egység GPS és GLONASS rendszert használó folyamatos helymeghatározásáról vagy egy erőgép telepített állomást vagy hálózati RTK-t használó centiméter pontosságú automata navigációjáról.

A pontos helymeghatározásra a termelési folyamatok szintjén két nagy precíziós eszköz és szolgáltatás csoport épül:

⁶ Eszerint a precíziós mezőgazdaság nemcsak egy technológia, sokkal inkább egy modern farmmenedzsment folyamat része - BLACKMORE, S. (1999): Developing the principles of precision farming. In: Proceedings of Agrotech 99. Barretos Institute of Technology. Barretos, Brazil. pp. 133-250.

⁷ "Finally, the most important actor in the adoption of Precision Agriculture technology is the farmer. (...) The adoption of this approach relies currently almost entirely on the private sector offering devices, products and services to the farmers. Public service advice is generally very limited. - Precision agriculture – An opportunity for EU farmers - Potential support with the CAP 2014-2020, 13.
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/529049/IPOL-AGRI_NT\(2014\)529049_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2014/529049/IPOL-AGRI_NT(2014)529049_EN.pdf)
(2016.04.20)

- a gépek navigációjáért, automata/félautomata irányításáért felelős rendszerek (Controlled Traffic Farming - CTF)
- a termelési folyamatokban a precíziós talajművelést és input anyag kijuttatást támogató eszközök és rendszerek (Variable-Rate Technology - VRT)

A precíziós megoldások ezen tárházát a hazai gazdálkodók meglehetősen jól ismerik és a használatukra is nyitottak a termelésben.

Az AgroStratégia 2015-ös felmérése⁸ alapján a gazdálkodók 87%-a tervez beruházást a következő 5 évben, amelyből 44% a birtok méretének növelése mellett annak technikai, technológiai fejlesztését is célul tűzte ki, további egyötödük (21%) pedig a meglévő birtok gépesítésének színvonalát fejlesztené, ami a jelenlegi kínálat esetében elsődlegesen precíziós eszközökbe történő beruházást jelent.

Ezt erősíti az IVSZ Agrárinformatikai Munkacsoportjának részvételével az első Precíziós Gazdálkodás konferencia (PreGa - 2015. március 5. Kecskemét) során végzett nem reprezentatív felmérés, amely alapján a konferencián részt vett termelők az ilyen irányú támogatást elsődlegesen a termeléshez közvetlenül kapcsolódó precíziós eszközökre vennének igénybe (tápanyag kijuttatás, vetés, gépvezérlés).⁹

A termelést közvetlenül támogató precíziós eszközök beszerzésére tehát megvan a gazdálkodói szándék, igény, amely a Vidékfejlesztési Program célzott támogatásaival önmagában is jelentős hatékonyságnövekedést eredményezhet az ágazatban. Ezt a megállapítást azonban azonnal négy fontos nézőponttal szükséges árnyalni.

1. A termelés szintjén alkalmazott precíziós technológiákat, eszközöket ma Magyarországon a gazdálkodók szinte kizárólag az integrátorokon keresztül érik el, hiszen ezen eszközök működésének az alapját az integrátor által szolgáltatott RTK rendszerek jelentik. Mivel hazánkban az integrátorok erősen kötődnek egy-egy nagy gépgyártóhoz, így az RTK rendszeren keresztül az integrátor választása a gazdák részéről egy hosszútávú elköteleződést jelent egyik vagy másik nagy nemzetközi gépgyártó megoldásai felé, ezek ugyanis - az okoseszközök analógiája alapján - az Apple és a Microsoft rendszereihez hasonlóan egymással ritkán kompatibilis zárt ökoszisztémákat alkotnak.

Egy Budapest környéki 300 hektáros gazdaság agronómusa a precíziós gazdálkodás bevezetésének tárgyalásakor kockázatosnak nevezte, egyfajta "egyirányú utcaként" jellemezte ezt a helyzetet, amely egy adott integrátor, egy adott termékcsoporthoz felé tereli őket.

A fent vázolt helyzet jelenleg nem okoz közvetlen hátrányt a precíziós gazdálkodást választó termelőknek, hosszútávon viszont jelenthet (például árképzési vagy adatkezelési) kockázatot.

2. Az integrátori kötöttségekhez kapcsolódó kockázatot növeli a precíziós termelést támogató rendszerek egy másik korlátossága, nevezetesen a zárt, nem integrálható jellegük, azaz, hogy a precíziós gépekben keletkező adatok nagy része gyártóspecifikus, a géphez kapcsolódó szoftverekben érhető csak el a felhasználó

⁸ http://agrostrategia.blog.hu/2016/01/08/tizbol_kilenc_gazdalkodo_beruhazast_tervez_2020-ig (2016.04.14)

⁹ Felmérés a precíziós gazdálkodás alkalmazásáról, Millefolium Stratégia Kft. 2015

számára, korlátozott, legtöbbször nem a gazdálkodó igényeihez igazodó funkcionalitással.

A következő pontokban többször is hangsúlyozzuk, hogy a precíziós kormányzás vagy input anyag kijuttatáson túl a komplex precíziós farmmenedzsment rendszerek és folyamatok képesek igazán komoly hatékonyságnövekedést nyújtani a gazdák számára. Ezen komplex rendszerek alapvető folyamata az adatgyűjtés » elemzés » döntéshozatal » beavatkozás láncolata, amely az egyes gépgyártók által forgalmazott rendszerekben zárt ökoszisztémaként működik. Ezen rendszerek szoftveres háttere nem hazai viszonyok, igények mentén került kialakításra és a legtöbb esetben nem is illeszthető más, hazai piacon kidolgozott jól működő szolgáltatásokkal.

Egy precíziós eszközet forgalmazó cég volt vezetőjének aktív projektje volt korábban egy konkrét gépgyártó erőgépeiben keletkezett adatok „meghekkélése”, azaz a precíziós eszközben keletkezett nyersadatok kinyerése saját, az adott piac igényeire szabott adatfeldolgozó és elemző rendszerek számára.

Ez a zárt rendszer sok gazda számára jelent akadályt a komplex precíziós gazdálkodás felé történő lépésben.

3. A termelést közvetlenül támogató precíziós megoldások önmagukban is jelentős hatékonyságnövekedést, és ezáltal költségcsökkenést / profitemelkedést eredményeznek, de a statisztikák alapján ezek a megoldások önmagukban arányaiban jóval kevésbé hatásosak mint a teljes precíziós gazdálkodási folyamatot lefedő rendszerek (lásd termelésirányítási rész).

Uniós elemzések azt mutatják, hogy az erőgépek okosításával, nyomon követésével, az automatikus kormányzással nagyjából 2 euro/hektár megtakarítás érhető el. Ha már a teljes gépsor intelligens és az adott parcellában négyzetméter pontosan adatbázisba gyűjtjük a kijuttatott vetőmag, műtrágya, növényvédőszer mennyiségét, valamint a betakarítás adatait a harmadik évtől a megtakarítás 40-50 euro/hektárt is elérheti. Amennyiben az üzem szintjén gyűjtjük az adatokat és hozzájutunk az időjárás, növényvédelem adataihoz, információihoz a megtakarítás elérheti a 80 euro/hektár szintet.

Azaz önmagában kizárólag a gépekhez kötődő megoldásoknál nem szabad megállni a precíziós gazdálkodás felé vezető úton.

4. A termelést támogató precíziós eszközök önmagukban nem érik meg az árukat, hatékony, profit maximalizáló használatukhoz megfelelő szaktudás és ismeret szükséges. A gépek sorvezetése egy könnyen kezelhető folyamat a precíziós gazdálkodásban, az automata input anyag kijuttatásának menedzselése azonban már komplexebb adatgyűjtési, elemzési folyamatokat feltételez.

Közepes méretű gazdaságban erőgépbe szerelt precíziós rendszerben monitoron keresztül lehetett megadni az adott napi munkaműveletet, ezzel segítve a pontos adatgyűjtést és döntéstámogatást a rendszerben. Az adott traktor a dolgozói oda nem figyelésnek köszönhetően adott évben végig szántás munkaműveletet végzett valamennyi táblán töltött munkanapján.

Ismételten aláhúzzuk: a precíziós technológia szakképzett felhasználó nélkül mit sem ér.

A termelés szintjén a külföldi országok gazdálkodóival összehasonlítva a magyar gazdák, elsősorban az integrátorok révén egyező eszközökhöz, technológiákhoz és szolgáltatásokhoz jutnak hozzá (JohnDeere, Claas). Különbséget elsősorban két területen figyelhetünk meg:

1. A precíziós eszközök használata külföldön szinte mindenhol megfelelő szaktudással párosul, így az azok alapján elérhető hatékonyság növelés a lehető legnagyobb mértékben ki van aknázva, míg itthon a tapasztalatok azt mutatják, hogy a precíziós eszközök adta lehetőségeket a gazdák, dolgozók nem tudják teljes mértékben kihasználni
2. A másik fontos eltérés a precíziós eszközök okozta hatékonyság növekedés mérésének, statisztikáinak hiánya. Míg Európai viszonylatban megfelelő kimutatásokkal rendelkezünk az egyes technológiák használatának alátámasztására, addig itthon elsősorban az integrátorok marketingjében jelennek meg ehhez hasonló számok a hivatalos vagy szakmai fórumokon kevésbé. Így nagyon sok gazdánál az igény kevésbé jelentkezik ezek technológiák használatára. Természetesen ezt a helyzetet a szürke/fekete gazdaság magas aránya is tovább rontja.

Összefoglalva a termelés szintjén alkalmazható precíziós technológiák hazai viszonyok között a következő adottságokkal, gátló tényezőkkel és fejlődési lehetőségekkel rendelkeznek:

1. táblázat – Termelési szint lehetőségei, gátló tényezői és szükségesség fejlesztései

Lehetőségek	Gátló tényezők	Szükségesség fejlesztések
<ul style="list-style-type: none"> – vannak kész technológiai megoldások – a megoldások minél szélesebb elterjesztése – külföldre lépés lehetősége (termelés, know-how, informatika) 	<ul style="list-style-type: none"> – humán tőke, tudás hiánya – nem célzott támogatások – szaktanácsadók hiánya – nem kedvező korösszetétel – szabványok, integráció hiánya – RTK megoldások magas ára – mobil lefedettség hiánya – költségalapú döntés hiánya 	<ul style="list-style-type: none"> – standardizáció – termelők, szaktanácsadók képzése – támogatási rendszerek átalakítása (2020 után, VP támogatások, modern technológia használata beleszámítson a támogatásba) – a folyamat és a képzés támogatása, nem csupán a technológiáé

3.2.2 Kutatási háttér

3.2.2.1 Helymeghatározási rendszerek

A szántóföldi precíziós gazdálkodás alapját a termelésben részt vevő gépek nemzetközi műholdrendszerek révén történő pontos helymeghatározása adja, valódi hatékonyságukat pedig a centiméteres pontosságot kínáló jelkorrekciós rendszerek biztosítják.

3.2.2.1.1 Műholdrendszerek

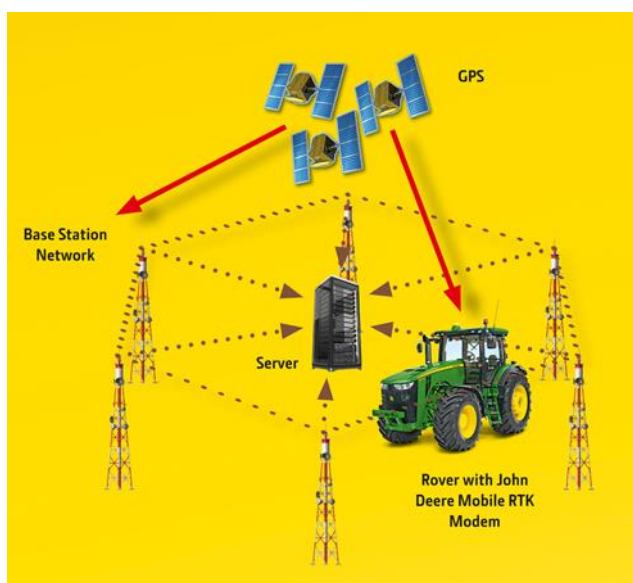
Napjainkban több globális helymeghatározó műholdrendszer működik. Ezek közül a legismertebb és a mezőgazdasági termelésben is legszélesebb körben elterjedt az 1978-tól működő amerikai GPS (Global Positioning System) rendszer. Meg kell említeni még az orosz GLONASSZ (ГЛОУАСС) rendszert, amely 24 műhold révén 2011 óta szintén teljes lefedettséget biztosít a világ minden táján, így mezőgazdasági felhasználásban is egyre gyakrabban találkozhatunk vele, elsősorban a GPS jelek kiegészítőjeként. 2011-ben indult el az Európai Unió és az Európai Űrügynökség által működtetett Európai műholdas navigációs és helyzetmeghatározó rendszer, a GALILEO, amely teljes kiépítése 2019-re várható, ennek megfelelően mezőgazdasági felhasználása jelenleg még korlátozott.

Ezen rendszerek közül a teljes kiépítettséggel rendelkező amerikai GPS és az orosz GLONASSZ rendszer korrekció nélkül nagyjából 5 méteres pontosságot biztosít helymeghatározás tekintetében. E rendszerek megbízhatósága és rendelkezésre állása együttes használatuk révén tovább fokozható.

3.2.2.1.2 Jelkorrekció

Jelenleg Magyarországon a műholdon alapú jelkorrekciós rendszerek támogatják elsődlegesen a precíziós gazdálkodást, a gépek centiméter pontos helymeghatározásán alapuló automata vezérlési és kijuttató rendszerek révén. Fontos a jelkorrekció kapcsán azonban azt is kiemelni, hogy a szántóföldi műveletek nem egységes pontosságot igényelnek, mert amíg a műtrágyázás vagy növényvédőszeres kezelés esetében elegendő egy 15-20 cm-es csatlakozási (pass-to-pass) pontosság, ugyanakkor sorba vetésnél, vagy kultivátorozásnál a 2-3 cm-es pontosság az elfogadható.¹⁰ Ez utóbbi helymeghatározási pontosságot az úgynevezett RTK (Real Time Kinematic; valós idejű kinematikus mérés) rendszer biztosítja.

3. ábra - RTK rendszer működése¹¹



Az RTK rendszer alapvető formája amikor a normál GPS jel mellett egy nagy pontossággal lokalizált referenciaállomáshoz képest történik a pozíció pontos meghatározása. A referenciaállomás folyamatos távolságmérést végez az egyes műholdakra, és folyamatosan meghatározza azt is, hogy a saját mérései mekkora hibákkal terheltek. Ezek alapján sugározzák ki az egyes műholdakra vonatkozó korrekciókat.

A másik hazai piacon is elérhető lehetőség a hálózati RTK rendszer, amelyben egy állomáshálózat összes állomását együttesen kezeli egy központi szoftver, amely képes arra, hogy a teljes lefedettségi területen belül bárhová virtuális adatokat számoljon.

Mindkét esetben nagyjából 2 cm-es pontosság (1 cm + 1 ppm – azaz 10 km-ként további 1 cm) érhető el. Az első típus, azaz a saját bázisállomás kiépítése azon gazdálkodóknak érheti meg, akik viszonylag koncentrált területen, és több erőgéppel dolgoznak.

¹⁰ Riczu P., Mesterházi P., Fórián T., Fehér G., Bíró J., Tamás J., "Mezőgazdasági erőgépek automatikus kormányzásának pontossági vizsgálata", <http://www.agrokemiaikft.eu/cms/page/cikk2#.VyEVVGPNNeA> (2016.04.26)

¹¹

https://www.deere.co.uk/en_GB/media/images/our_company/news_and_media/press_releases/2013/jun/John_Deere_Mobile_RTK_2013_B.jpg (2016.04.27)

3.2.2.1.3 Hazai RTK szolgáltatók

1. GNSSnet.hu (FarmRTK)¹²

A GNSSnet.hu szolgáltatás valós idejű korrekcióit használva a termőföldeken is centiméterre pontosan lehet „közlekedni”. Az elmúlt években mezőgazdasági felhasználóink több százezer órát használták az RTK korrekciókat a vetéshez, szántáshoz, permetezéshez, aratáshoz. A GNSSnet.hu Szolgáltató Központ hosszútávú célja az RTK és hálózati RTK korrekciók szolgáltatásán kívül, az anyaintézményben (FÖMI) rendelkezésre álló távérzékelési, térinformatikai geostatistikai, termés-modellezési és ezekhez kapcsolódó adatok rendelkezésre bocsátása, így egy teljesebbé tett szolgáltatás kiépítése a mezőgazdasági felhasználók részére.

2. KITE¹³

A KITE Zrt. Európában egyedülálló RTK hálózattal rendelkezik, ami a mezőgazdasági művelésbe bevont területek közel 100%-át lefedi és a partnereknek RTK korrekciós jelet biztosít.

2010-ben egy országos RTK hálózat kiépítését kezdte meg a KITE Zrt. melynek segítségével a felhasználóknak nem kell beruházni saját bázis állomásra.

A hálózat 101 db bázis állomásból és 302 db ismétlő állomásból épül fel. A +/-2 cm pontosságú korrekciós jel vételével időben bármikor megismételhetők a kívánt nyomvonalak a szükséges munkaműveletekhez.

A KITE RTK hálózat használatának előnyei, hogy a partner részéről nem igényel magas beruházási költséget, éves díjszabása kedvező.

A hálózat karbantartásáról, folyamatos fejlesztéséről, új eszközök beüzemeléséről, a partnerek támogatásáról és a precíziós technológiák bevezetésének elősegítéséről a KITE Zrt. RTK csoportja gondoskodik.

3. Axiál¹⁴

Az Axiál Kft. országos, fix RTK bázisállomás rendszere a mAXI-NET gépfüggetlen hálózat az automatikus kormányzási rendszerek eszközei számára is használható a 2-3 cm pontos munkavégzéshez.

A navigációs műholdvételek kiegészítéseként egy földi korrekciós rendszer biztosítja a precíz, szántóföldi munkavégzést. A bázisállomások segítségével a hálózatba kötött RTK rendszer nagy pontosságú korrekciós jelet képes küldeni az ennek vételére alkalmas GPS eszköz számára. A rendszer nemzetközi szabványnak megfelelő RTCM jelformátumának köszönhetően sok gyártó előtt nyílik meg a mAXI-NET használata, függetlenül az adott gazdaságban üzemeltetett gépek és eszközök márkájától.

3.2.2.2 Controlled Traffic Farming - CTF

A kifejezés a termelésben részt vevő gépek precíz irányítására utal. Eszköz szinten ez a precíziós gépekbe szerelt automata navigációs rendszereket, illetve az utólag szerelhető automata/félautomata kormányzást lehetővé tevő berendezéseket jelenti.

Önmagában a gépek precíz irányítása elsődlegesen a fölösleges átműveléseket küszöböli ki, ami megfelelő kezelő esetében is minimum 5%-os valamint a pontatlan csatlakozásból eredő kihagyott, átműveletlen területeket csökkenti. Az eredmény:

- a megnövekedett terméshozam, különösen extrém száraz vagy nedves évszakban

¹² Forrás: <https://www.gnssnet.hu/index.php?r=site%2Findex> (2016.04.20)

¹³ Forrás: <http://www.kite.hu> (2016.04.20)

¹⁴ Forrás: <http://www.maxi-net.hu> (2016.04.20)

- alacsonyabb input anyag felhasználás, amely magában foglalja az üzemanyag-felhasználás és az áramfogyasztás csökkenését is
- a talaj minőségének javulása, amelynek oka elsődlegesen a talaj porozitásának javulása, a vízbeszivárgás növekedése (talajerózió csökkenése, talaj vízkészletének növekedése) illetve a talaj vízvezető képességének növekedése

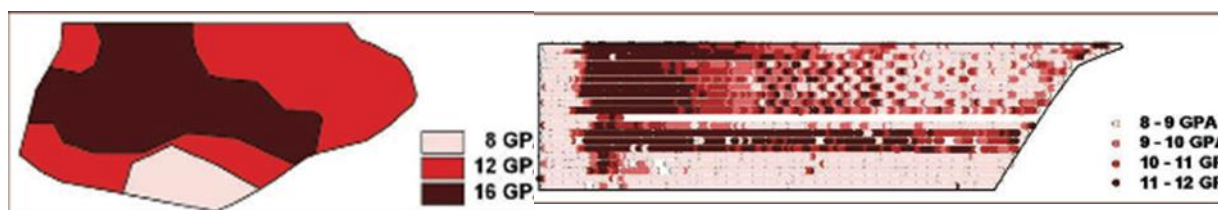
Ausztrál gazdálkodók között végzett statisztikai felmérés alapján az input és géphez kötődő költségek akár 75%-al csökkentek a gépek precíziós irányítása révén.¹⁵

3.2.2.3 Variable Rate Application - VRT

A precíziós gazdálkodás szántóföldi növénytermesztésben megjelenő másik alapvető fontosságú eleme az input anyagok pontos kijuttatásának támogatása. Az ehhez tartozó precíziós rendszert alapvetően a szenzoros technológiával támogatott automata vagy mintavételen alapuló manuális adatgyűjtés, a térinformatikai alapon történő szoftveres adatelemzés és a precíziós gépek programozható mechanikája alkotja. A precíziós kijuttatás ezen rendszer alapján alapvetően három típusú lehet.¹⁶

1. Térkép alapú (talking fields), amelyben a kijuttatást vezérlő adatsor korábban rögzített talajvizsgálati és egyéb termelői adatok révén áll össze egy térinformatikai adatbázisban egy reskripció térkép formájában.

4. ábra - Példák preskriptív kijuttatási térképekre¹⁷



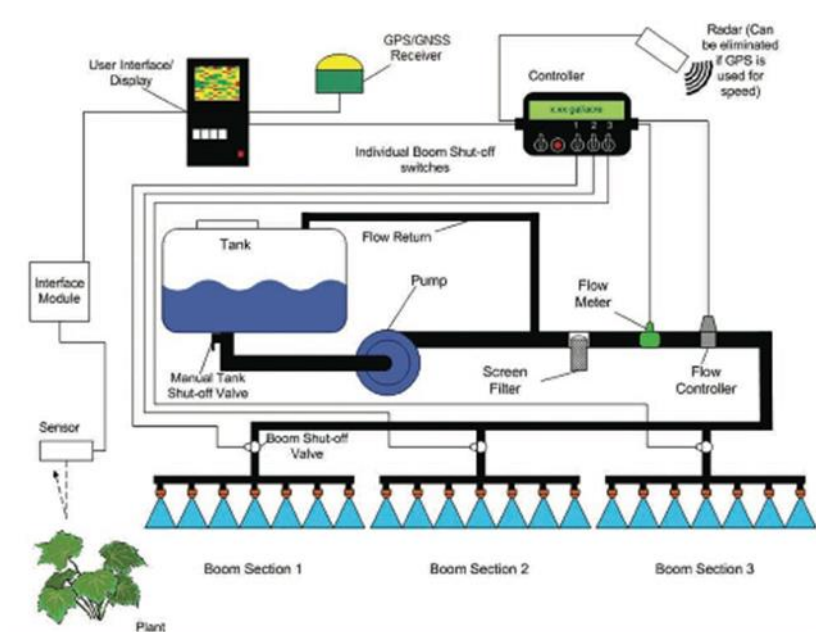
2. Szenzor alapú, amely valós idejű adatokat gyűjt a gépre szerelt szenzorok révén, amelyet egy fedélzeti számítógép elemez ki és automatikusan vezérli az erőgépre szerelt precíziós kijuttató egységet.

¹⁵ Bowman, K., Economic and environmental analysis of converting to controlled traffic farming, In 6th Australian Controlled Traffic Farming Conference (2008), 61-68.

¹⁶ Fulton, J., "Overview of Variable-Rate Technology", PRECISION AGRICULTURE SERIES 2009 January, 1-4.

¹⁷ Taylor, Randy, and John Fulton. "Sensor-based variable rate application for cotton." Oklahoma Cooperative Extension Service. Oklahoma State University. Stillwater, Oklahoma 2010

5. ábra - Szenzor alapú VRT rendszer működése¹⁸



3. Manuális, amely - ismételten hangsúlyozzuk - a precíziós gazdálkodás több folyamatához hasonlóan elérhető lehetőség, amelyben a változatos adatforrásokból származó feldolgozott adatsor révén a termelő maga szabályozza az egyes területekre kijuttatott input anyag mennyiségét.

A precíziós kijuttatási rendszerek által támogatott termelési folyamatok nemcsak input anyag kijuttatáshoz, hanem más talajművelési munkálatokhoz is kapcsolódhatnak:

- trágyázás
- permetezés
- vetés
- talajművelés
- öntözés

3.3 Termelésirányítás szintje

3.3.1 Összefoglalás

A precíziós gazdálkodás a precíziós gépekhez kapcsolódó termelési szintű megoldásokon túl az elmúlt évek elsősorban informatikai fejlődése révén szélesebb, átfogóbb folyamatokat alakított ki a mezőgazdaságban. Ahogy fent utaltunk már rá az informatika területéről elsősorban a mobil és cloud (felhő) technológia, a big data rendszerek illetve a szenzorok nagyarányú fejlődése révén a precíziós gazdálkodás fogalmát ma már négy alapvető lépcsőre kell bontanunk:

- Adatgyűjtés és adattovábbítás
- Adatfeldolgozás
- Döntéshozatal
- Beavatkozás

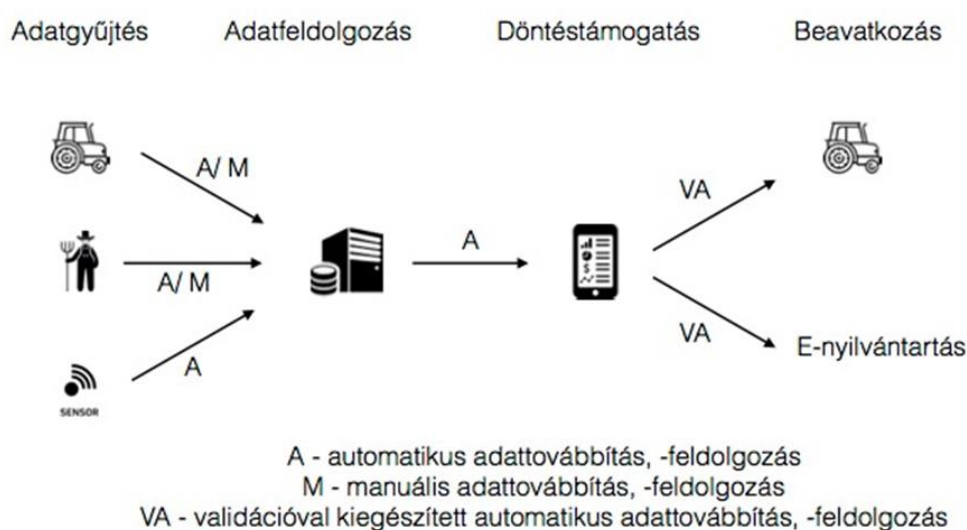
A folyamatot érdemes pár gyakorlati példa segítségével is megvizsgálni:

¹⁸ Taylor, Randy, and John Fulton. "Sensor-based variable rate application for cotton." Oklahoma Cooperative Extension Service. Oklahoma State University. Stillwater, Oklahoma 2010)

- Növényvédelmi előrejelzés
 - o Adatgyűjtés és adattovábbítás: speciális agrármeteorológiai állomások és csapdák automatikus, mobil internet alapú adattovábbítással
 - o Adatfeldolgozás: speciális szakrendszerek növényorvosok által megalkotott modelleken alapulva
 - o Döntéshozatal, beavatkozás: növényvédelmi kezelés a rendszer által adott riasztások alapján
- Flottakövetés
 - o Adatgyűjtés és adattovábbítás: gépbe szerelt GPS állomás által továbbított pontos pozíció adatok és kapacitív szonda révén üzemanyag szint adatok automatikusan, mobil internet alapú adattovábbítással
 - o Adatfeldolgozás: térkép alapú nyomkövető és üzemanyag szint grafikon
 - o Beavatkozás: üzemanyag visszaélések megszüntetése, folyamatirányítás
- Gazdálkodási Napló szoftver
 - o Adatgyűjtés és adattovábbítás: dolgozói munkalapok papír alapon vagy digitálisan vezetve (excel), amelyek manuálisan kerülnek be a feldolgozó rendszerbe
 - o Adatfeldolgozás: gazdálkodói törzsadatok és munkaműveletekhez kapcsolódó naplóbejegyzések adataiból kötelező nyilvántartások generálása
 - o Döntéshozatal: e-nyilvántartás, átlátható tervezés

Ahogy a fenti példákból is nyilvánvaló a folyamat négy fázisa nem szükségszerű, hogy IKT eszközök által támogatott legyen, létezhetnek hibrid, manuális elemeket is tartalmazó megoldások is. A termelési és termelésirányítási szint összegzésénél éppen azt szeretnénk kihangsúlyozni, hogy a precíziós gazdálkodás leghatékonyabb folyamatának megtalálásához a gazdálkodóknak, megfelelő kompetencia bevonásával a saját gazdaságára szabott megoldás elemeket kell kiválasztania és megterveznie, nem pedig mindenáron kész rendszereket implementálnia.

6. ábra - Precíziós gazdálkodás folyamatára



A fenti folyamat helyes implementációjának alapja az input és az output pontos meghatározása, azaz a folyamat megtervezése, ami két egyszerűnek tűnő kérdés

megválaszolásával kezdődik: Mire akarom használni? Milyen adatom van hozzá? A cél sokféle lehet, így az eszközöket is ezekhez kell elsődlegesen igazítani, így csak ezen kérdések megválaszolása után következhet a folyamat második lépése, annak megtalálása, hogy milyen eszközzel tudom a meglévő illetve a termelési folyamataim során keletkező adataim felhasználásával a kitűzött célt elérni.

Közepes méretű gazdaság flottakövető rendszert használ erőgépeinek nyomkövetésére. A rendszer újonnan fejlesztett modulok révén alkalmas dolgozói munkalapok és ezzel az alapvető gazdálkodói folyamatok rögzítésére, így feladást tudna készíteni akár a könyvelési program, akár a Gazdálkodási napló kimutatás számára. A rendszert használó agronómus mégis egyetlen funkcióra használja a rendszert: a dolgozók által leadott papír alapú munkalapok megművelt terület méretét hasonlítja össze a rendszer térképes megjelenítő felületén lemérhető terület mérettel. Olyan funkció ez, amelyet ingyenesen például a GoogleMaps segítségével is elérhetne, a flottakövető által biztosított funkciókat viszont nem használják ki.

A precíziós gazdálkodás által elérni kívánt cél meghatározását és a hozzá kapcsolódó megfelelő adatok megtalálását követően az eszközök kiválasztása kapcsán két alapvető út lehetséges.

- Amennyiben a gazdálkodó célja egyetlen rendszerrel kiszolgálható úgy a feladat a megfelelő rendszer kiválasztása és bevezetése a gazdaság folyamataiba.
- Ennél bonyolultabb eset, amikor olyan komplex célokat szeretne a gazdálkodó a precíziós gazdálkodás eszköztárával elérni, amelyet csak több rendszer együttese képes kiszolgálni, hiszen ilyenkor a megfelelő rendszerek kiválasztása mellett a rendszerek összehangolása, integrációja és a redundancia kiküszöbölése is egy komplex feladat.

A megfelelő integráció fontosságának alátámasztására lássunk egy példát:

Több, mint ezer hektáros nagy gazdaság két különböző nyilvántartási szoftvert használ, az egyiket Gazdálkodási napló vezetésére a másikat pedig a könyvelésre. A két rendszer alap adatok tekintetében ugyanúgy a dolgozói munkalapokból dolgozik. A Gazdálkodási napló szoftverbe a dolgozók papír alapon vezetett munkalapjainak összegzései révén kerülnek be az adatok, a könyvelési rendszerbe pedig az agronómus diktálása alapján. Ugyanaz az adat kétféleképpen lesz digitalizálva a két rendszerben eltérő eredményeket generálva.

A termelésirányítás szintjén a gazdálkodók jelenleg elég kiszolgáltatott helyzetben vannak. Alapvetően hiányzik a legtöbb gazdaságban az a tudás, amely segítségével az igények pontos definiálása mellett a megfelelő precíziós eszközöket, rendszereket ki tudnák választani.

Ezen túl a rendszerek bevezetése, esetleges integrációja további komplex feladatot ró a gazdálkodásra. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy ezekben a döntésekben jelenleg a gazdálkodóknak nagyon kevés támpontjuk van, hiszen a termelési szinten elérhető precíziós eszközök mögött megfigyelhető erős integrátori szaktanácsadás a termelésirányítás szintjén még nincs jelen. Az integrátor szervezetek az egyedi (nem géphez kapcsolódó) hardver és szoftver elemekre épülő szolgáltatások terén kevésbé járnak előre, az egyes szakrendszereket, szoftvereket gyártó kisebb piaci cégek pedig az esetek többségében nem rendelkeznek a megfelelő szaktanácsadói kapacitással.

Ezen a ponton érezzük a legnagyobb szükségét egy átfogó, a precíziós gazdálkodást támogató szakképzésnek, felnőtt alapképzésnek a gazdálkodás minden szereplője számára (vezető, agronómus, gazdasági, adminisztrációs dolgozó).

A szakképzés mellett elengedhetetlennek tartjuk a megfelelő információ szolgáltatást is, hiszen bár a precíziós gazdálkodás pozitív hatása (profitmaximalizálás, hatékonyságnövekedés) egyértelmű, a hazai gazdák nagy része mégsem tervezi ezeknek az eszközöknek, rendszereknek a bevezetését.

A már fent idézett első PreGa konferenciát követően végzett felmérés eredménye azt mutatta, hogy a precíziós, azon belül is elsődlegesen a termelésirányításhoz kapcsolódó rendszerek bevezetése ellen a gazdálkodók nagyrészt olyan érveket hoztak fel ("Nem térül meg a befektetés", "Túl nagy adminisztrációt jelent az adatfeltöltés"), amelyek egyértelműen a hiányzó tudás és támogatás miatt akadályozzák meg őket a bizonyíthatóan nagyfokú hatékonyságnövekedést eredményező rendszerek bevezetésében.

Összefoglalva a termelésirányítás szintjén alkalmazható precíziós technológiák hazai viszonyok között a következő adottságokkal, gátló tényezőkkel és fejlődési lehetőségekkel rendelkeznek:

2. táblázat – Üzemi szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései

Lehetőségek	Gátló tényezők	Szükséges fejlesztések
<ul style="list-style-type: none"> – vállalatirányítási és egyéb szoftveres szakrendszerek megléte 	<ul style="list-style-type: none"> – kis üzemméret – ismeretek hiánya – standardizáció hiánya (térinformatikai, gyártók közötti) – költségalapú döntés hiánya 	<ul style="list-style-type: none"> – standardizáció – képzés (szaktanácsadók, termelők, vezetők) – generációváltás, fiatalok képzésénél erőteljesebbé tenni költség alapú a szemléletmódot – agronómus képzés változtatása (hatékonyságra való törekvés)

3.3.2 Kutatási háttér

A precíziós gazdálkodást támogató rendszerek az egyes funkciók szintjén (munkalapkezelés, e-nyilvántartás vezetése, gépek/dolgozók távfelügyelete) nagyfokú átfedést mutatnak piaci szolgáltatás csomagonként. Az alábbi összefoglalásban ezen szolgáltatás csomagokat elsősorban a fent bemutatott négy fázis mentén mutatjuk be.

3.3.2.1 Szenzorállomásokon alapuló rendszerek

3.3.2.1.1 Adatgyűjtés, adattovábbítás

A szenzoros mérésen alapuló rendszerek esetében hardver oldalon a következő szenzor típusokkal találkozhatunk:

1. talajszenzorok: elektromos vezetőképesség – talaj sótartalma, dielektromos permittivitás - talajnedvesség, talajhőmérséklet
2. környezeti szenzorok: Relatív páratartalom, Léghőmérséklet, Csapadék, Szélsebesség és – irány, Levélnedvesség, Napsugárzás
3. speciális szenzorok
 - kártevő csapdák
 - terménynedvesség

Ezek az eszközök alapvetően két típusú szenzorállomásban kerülnek integrálásra attól függően, hogy a szenzorok által biztosított adatokat milyen felhasználásra szánják

- Agrármeteorológiai állomások
- Növényvédelmi állomások

3.3.2.1.2 Adatfeldolgozás, döntéstámogatás, beavatkozás

A szenzorokból érkező adatok alapvetően három típusú szoftveres rendszerben kerülnek feldolgozásra eltérő döntéstámogatási és beavatkozási mechanizmussal.

- Növényvédelmi rendszer: egyes növényekhez kapcsolódó előre definiált modellek révén a szenzorokból érkező mért adatok feldolgozásával határozza meg az egyes károsítók megjelenésének valószínűségét, így támogatva a pontos reakció alapú növényvédelmi beavatkozást
- Agrármeteorológiai rendszer: komolyabb adatfeldolgozás nélkül kínálja a gazdálkodók számára a termelés folyamatainak tervezéséhez szükséges agrármeteorológiai adatokat
- Egyéb riasztási rendszerek: egy-egy speciális környezeti vagy talajban mért szenzor adat révén a termelés egyes munkafolyamatainak tervezését támogatja (pl. öntözés) vagy károkozás bekövetkeztét jelzi előre (pl. fagykár)

3.3.2.2 Távfelügyeleti, folyamatirányítási megoldások

A szolgáltatások alapja a GPS koordinátán és időbélyegen alapuló valós idejű adatgyűjtés, amely elsősorban a dolgozói munkafolyamatokhoz kapcsolódik.

3.3.2.2.1 Flottakövetés

A gépekbe épített egyedi GPS modulok révén valós időben, nagy pontossággal követhető az egyes gépek pozíciója, és kapcsolódó monitoring rendszer révén a vagyonvédelem is támogatott (jelez, ha a gép elhagyja a telephelyet, riaszt, ha azt nem megfelelő időben teszi)

A flottakövetéshez szorosan kapcsolódik a gépadatok kinyerése (elsősorban kapacitív szondák révén üzemanyag adatok, újabban pedig az ISOBUS-on keresztül teljesítmény adatok is) és az alap szintű, a flottakövetés adataiból táplálkozó irányítási funkció is.

- Adatgyűjtés: valós idejű, időbélyeghez és GPS koordinátához kapcsolódó munkastátuszok a dolgozói folyamatok valamennyi szegmensében
- Adatelemzés: digitális munkalapok összegzése, alap szintű kimutatók, teljesítménykimutatók, művelési adatok
- Döntéstámogatás, beavatkozás: dolgozói távfelügyelet, hatékonyság optimalizálás, üzemanyag fogyasztás optimalizálása

3.3.2.2.2 Okoseszköz alapú adatrögzítés

A dolgozó okos eszközének (elsősorban okostelefon) helymeghatározó képességére épül. Valós időben követhető a dolgozó pozíciója, aki valós időben tudja az eszköz révén a munkájához kapcsolódó adatokat eljuttatni egy háttérrendszerbe.

- Adatgyűjtés: valós idejű, időbélyeghez és GPS koordinátához kapcsolódó munkastátuszok a dolgozói folyamatok valamennyi szegmensében
- Adatelemzés: digitális munkalapok összegzése, alap szintű kimutatók, teljesítménykimutatók
- Döntéstámogatás, beavatkozás: dolgozói távfelügyelet, hatékonyság optimalizálás

3.3.2.3 Területfelmérési rendszerek

3.3.2.3.1 Műholdak

Vásárolható nagy felbontású műhold képek a nagyobb táblák belső területeinek ellenőrzésére.

3.3.2.3.2 Okoseszközök

Okostelefonos funkciók révén GPS koordinátával és időbélyeggel ellátott fotó készítésének és egy szerverre történő beküldésének a lehetősége táblafelmérési vagy riasztási (belvíz, szikesedés) funkcióval.

3.3.2.3.3 Drónok

Egyszerű nagy felbontású kamera mellett hiperspektrális, növényvédelemben vagy tápanyag gazdálkodásban használható kamerákkal is felszerelhető.

3.3.2.4 Vállaltirányítási rendszer

3.3.2.4.1 Gazdaság digitalizálva

A precíziós gazdálkodást támogató szoftveres rendszerek mindegyike kisebb vagy nagyobb mértékben kezeli a gazdálkodás alapadatait (táblák, erőgépek, input anyagok, stb) digitális formában, adatbázisban.

Az egyes rendszerek közti integrációt hátráltató tényező, hogy minden vállaltirányítási és döntéstámogatási rendszer saját adatstruktúrát használ ugyanazoknak a gazdasági törzsadatoknak a digitalizálására, amelyeket aztán az esetlegesen szükséges online beadandó kötelező nyilvántartás speciális formátumára konvertál (pl. NÉBIH webGN xml). Az átjárás az egyes rendszerek között korlátozott, 1-1 speciális projektet eltekintve nem jellemző. A modern informatikai rendszerekben megszokott nyílt SDK a hazai agrárinformatikai rendszerekben egyelőre nem létezik.

Jó ellenpélda erre, hogy Németországban van olyan törekvés, hogy egy egységes adatmodellt hozzanak létre az egyes rendszerek integrációjának megkönnyítésére. Ez az irányvonal központi támogatással hasznos támogatást jelenthetne mind a gazdálkodók, mind az agrárinformatikai piaci szereplők számára.

Az agrár döntéstámogatási rendszerek digitális adataival kapcsolatos további fontos kérdés a digitális adatok forrása, amely az adatfeldolgozás eredményét is döntően befolyásoló tényező.

Ennek kapcsán három típus figyelhető meg.

1. **Manuális rögzítés:** általában a gazdaság adminisztrációját végző dolgozó desktop alkalmazás vagy weben elérhető felület révén manuálisan rögzíti a gazdaság adatait az adatfeldolgozást végző rendszerbe. Ez a legáltalánosabban elterjedt folyamat, amelynek azonban kockázata, hogy az adminisztrátorig eljutott adat "útközben" korrumpálódhat (pl. dolgozó emlékezetből mondja be vagy utólag 1 héttel papír alapú feljegyzésekből diktálja be az elvégzett munkák részleteit)
2. **Valós idejű adatbeküldés:** okoseszközök segítségével a dolgozó valós időben, a munkavégzés helyszínéről küldi be a termelési folyamatokhoz kapcsolódó adatokat. Az utóbbi időben fejlődő ágnak a hátránya, hogy hiányzik a folyamat mögül a "vállalati kultúra", magas benne a humán faktor (traktorosok kreativitása az ellenőrzések megkerülésére, szabotálására), illetve mindenképpen szükséges hozzá egy plusz validáció agronómus, adminisztrátor oldaláról
3. **Precíziós gépekből származó adatok:** nagy gépgyártók rendszerei által meglévő adottság amely hatékony használatának azonban alapvető hátránya a felhasznált adatok szűk spektruma, a funkciók nem hazai igényekre szabása illetve a sokszor bonyolult adatfeldolgozás.

3.3.2.4.2 Gazdálkodási Napló szoftverek

A vállaltirányítási rendszerek egyszerűbb típusai a kizárólag a kötelező nyilvántartások kitöltését támogató rendszerek. Ezek a rendszerek alapvetően a gazdaság digitalizált törzsadatai mellett az alapvető termelési folyamatok naplózását teszik lehetővé anélkül, hogy a folyamatokhoz elemibb termelési munkafázisokat illetve költségszámításhoz szükséges összefüggéseket rögzítenének.

3.3.2.4.3 Vállalatirányítási rendszer

Teljeskörű adatrögzítést biztosítanak a gazdaság valamennyi területére, folyamatára, amelyből nemcsak a kötelező kimutatások adatösszesítései, hanem a gazdaság hatékonyságnöveléséhez szükséges költségkimutatások, termelési kimutatások és döntéstámogató összesítések is készülnek.

Az agrár vállalatirányítási rendszerek alapvető céljai:

- munkafolyamatok digitalizált kezelésével optimális folyamatirányítás és munkaszervezés
- költségek számolása ezzel a profitmaximalizálás
- tervezési eszközökkel a precíziós termelés támogatása
- automatikus kimutatások generálása a termelés folyamatainak optimalizálására
- hivatalos nyilvántartások automatikus vezetése

A szántóföldi növénytermesztésben ezeket a célokat nagyjából egységesen a következő funkcionális modulokkal érik el:¹⁹

1. Táblatorzskönyv
 - Munkaműveleti adatok, művelés költségei táblánként
 - Dinamikus táblakezelés, területi változások
 - Tápanyag gazdálkodási adatok, talajvizsgálatok
 - Termesztési adatok, terv-tény összehasonlítások
2. Földbérlet
 - Tulajdoni lapok, bejelentési adatlapok, beszámolók
 - Földbérleti szerződések készítése, szerkesztése, nyomtatása
 - Kifizetési előlegek, kifizetések kezelése
 - Kifizetési jegyzékek készítése, figyelmeztetések a fizetési, lejáratú időpontokról
3. Készletkezelés
 - Raktárak egyedi kezelése
 - Készletek mennyiség és értékbeli nyilvántartása
 - Idegen készletek kezelése
 - Elektronikus hídmérleg, töltőállomás integrációja
4. Költségfelosztás
 - Automatikus költségfelosztás táblára, költséghelyre
 - Gépköltségek, munkaidő nyilvántartása
5. Tervezés
 - Tábla szintű tervezés az egész gazdaságra (vetésterv)
 - Többféle termesztéstechnológia használata
 - Termék-ár változás követése

¹⁹ Összefoglalás: agrovir.hu alapján (2016.04.22)

A vállaltirányítási rendszerek által automatikusan kezelt kötelező nyilvántartások:²⁰

1. **Gazdálkodási Napló:** A gazdálkodási napló formanyomtatványa az éghajlat és környezet szempontjából előnyös mezőgazdasági gyakorlatokra nyújtandó támogatás igénybevételeinek szabályairól, valamint a szántóterület, az állandó gyepterület és az állandó kultúrával fedett földterület növénytermesztésre vagy legeltetésre alkalmas állapotban tartásának feltételeiről szóló 10/2015. (III. 13.) FM rendelet 9. számú mellékletében található.
2. **webGN:** A Gazdálkodási Napló egyes adatainak (Az AKG pályázati felhívás 16. számú, ÖKO támogatás pályázati felhívásának 5. számú melléklete alapján) elektronikus felületen való rögzítése. Az elektronikusan kitöltött nyomtatványt ügyfélkapun keresztül kell beküldeni. Az ügyfélkapus kitöltéshez szükséges nyomtatványok letölthetők a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal honlapjáról az alábbi linken: <http://anyk.nebih.gov.hu/>
3. **Permetezési Napló:** A webGN része kizárólag a permetezési adatok rögzítésére szolgál.

3.4 Integrátorok szintje

3.4.1 Összefoglalás

Az integrátori szint kapcsán a legfontosabb megállapítások a termelési és termelésirányítási szint kapcsán lejegyzésre kerültek. A termelési szintű precíziós gazdálkodásban jelenleg az integrátorok szerepe hazánkban kiemelkedő, amely adatbiztonság és esetleges piaci előnyök szempontjából mindenképp vizsgálandó kérdés.

A termelésirányítás szintjén az integrátorok még nem rendelkeznek széleskörű és megfelelő tapasztalatra épülő portfólióval, de az elmúlt évek folyamatai azt mutatják, hogy folyamatosan zárkoznak fel ezen a területen is, ahogy azt az alábbi két példa is szemlélteti.

Összefoglalva az integrátorok szintjén a precíziós gazdálkodás folyamatai hazai viszonyok között a következő adottságokkal, gátló tényezőkkel és fejlődési lehetőségekkel rendelkeznek

3. táblázat – Integrátor szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései

Lehetőségek	Gátló tényezők	Szükséges fejlesztések
<ul style="list-style-type: none"> – külföldi technológiák megléte – kiterjedt szaktanácsadói hálózat – tudás – széleskörű rálátás a gazdálkodókra 	<ul style="list-style-type: none"> – alacsony szervezettség – feketegazdaság – koordináció hiánya – szabályozás – bizalom hiány – egységes adatmodell 	<ul style="list-style-type: none"> – tudatformálás – szabályozási ösztönzők – támogatási ösztönzők bevezetése – üzletkötési adatok begyűjtése

3.4.2 Kutatási háttér

Az integrátorok mindegyike kínál szaktanácsadást, támogatást partnerei számára, amelyek kisebb nagyobb mértékben tartalmaznak a precíziós gazdálkodáshoz kapcsolódó elemeket, legyen szó precíziós eszközök értékesítéséről vagy speciális informatikai rendszerek biztosításáról (növényvédelmi előrejelzés, permetezési napló kitöltő program).

Az elmúlt években ezeken túl két olyan komplex precíziós gazdálkodáshoz kapcsolódó program indult integrátori szinten, amelyet érdemes részletesen is bemutatni.

²⁰ Segédlet a Gazdálkodási Napló kitöltéséhez - <https://www.palyazat.gov.hu/download.php?objectId=56089> (2016.04.20.)

3.4.2.1 Syngenta - Contivo™ program²¹

A Contivo™ szakmai szaktanácsadói program egy komplex, több szolgáltatást átfogó szakmai program, amely alapvetően három nagy pillérre épül

- Talaj
- Növény
- Szaktudás, know-how

Ez utóbbi csoport esetében a szántóföldi szaktanácsadáson túl a Contivo™ program online ügyviteli rendszert is biztosít a gazdák számára, azaz többirányú szaktanácsadási tevékenységét igyekszik egy szoftver segítségével is támogatni.

3.4.2.2 Axiál (Infobex) - iGazda rendszer²²

Az iGazda program egy weben és okos eszközökkel is elérhető információs bázis, amely folyamatosan bővülő digitális szolgáltatásokat kínál a gazdálkodók számára egy egységes platformon.

2015-ös indulása óta jelenleg a következő elemek érhetőek el benne:

- Sorköz: egyszerűsített vállalatirányítási rendszer a gazdaság folyamatainak szervezéséhez és a kötelező nyilvántartások beadásához
- Légi felmérés tervező: drón alapú táblafelmérés támogatásához
- Gazdabolt
- Apróhirdetés

3.5 Szakmai háttérrendszerek

3.5.1 Összefoglalás

A termelők számára elérhető szakmai háttérrendszerek fejlesztése az elmúlt években indult el hazánkban. A termelői szint számára a döntésekhez szükséges főbb adat és információs körök a következők:

- időjárás adatok, információk, elemzések, előrejelzések, riasztások,
- növényvédelemi adatok, információk, elemzések, előrejelzések, riasztások,
- állategészségügyi adatok, riasztások,
- országos és nemzetközi termelési statisztikai adatok és elemzés
- piaci adatok, információk, trendek, előrejelzések, elemzések,
- szakmai ismeretek, innovációk, tudásbővítés,
- tanácsadási rendszerek.
- térinformatikai adatbázisok, térképek

A szakmai háttérrendszerek létrehozása és működtetése a fejlett mezőgazdasággal rendelkező országokra jellemző. A mezőgazdasági termelők részére, a gazdálkodáshoz szükséges adatok, információk és tanácsok biztosítása közvetlen támogatást jelent. A megalapozott gazdasági döntések ágazati szintű, mérhető jövedelem emelkedést jelenthetnek. A legtöbb országban már az internet előtt is biztosították ezeket az információkat papír alapon, faxon, teletexten keresztül.

²¹ <http://www3.syngenta.com/country/hu/hu/sajtoszoba/Pages/Atfougouzemimegoldasokgazdalkodoknak.aspx> (2016.04.22)

²² <http://www.igazda.hu> (2016.04.22)

A háttérrendszerek hazai fejlesztése jelentős késében van. Az időjárás és növényvédelem területén 2015-ben indult el a NAK rendszere, de a többi rendszer jelenleg még nem létezik, vagy részeiben egyes intézmények weboldalán elérhető.

A háttérrendszerek adatai a termelői szintű irányítási rendszerek részére is elérhetőek kell, legyenek (pl. időjárás, növényvédelem, piaci adatok), hogy a termelői szintű döntéseket támogathassák.

A szakmai háttérrendszerek területére jellemző, hogy az integrátorok biztosítják a szükséges adatokat. A Syngenta például agrármeteorológiai és a növényvédelmi adatokat is biztosít a partnerei részére.

A hazai szakmai háttérrendszerek nem biztosítanak automatikus adatkapcsolatot az üzemiirányítási rendszerek részére, valamint a többségük mobil alkalmazással sem rendelkezik.

4. táblázat – Főbb szakmai háttérrendszerek

Rendszer neve	Üzemeltető	Leírás
Növényvédelmi információs rendszer	NAK	Növényvédelemmel kapcsolatos megfigyelések, előrejelzések, figyelmeztetések
Piaci információk időszakos kiadvány	NAK	Heti rendszerességgel megjelenő piaci árinformációs kiadvány, PDF formátumban
PAIR – Piaci Árinformációs Rendszer	AKI	Mezőgazdasági termékek lebontható árinformációs rendszere
Meteorológiai előrejelző rendszer	OMSZ (met.hu)	Agrometeorológiai előrejelzés, mely azonban nincs településenként megjelenítve
Halárok	AKI	Halárok adatlekérdező felülete
Agrárstatisztikai Információs Rendszer (ASIR)	AKI	Magyarországi központi Agrárstatisztikai és Piaci Árinformációs rendszer publikus modulja
Sertésinformációs Rendszer	AKI	Sertés piaci és átinformációk
Tesztüzemi Információs Rendszer (FADN)	AKI	Tesztüzemi Információs Rendszer éves adatainak lekérdezése

A hazai háttérrendszereket az elszigeteltség jellemzi. Az adatok csak egy szűk területre vonatkoznak, a szakmai rendszerekben nincs interoperabilitás.

5. táblázat - Szakrendszeri szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései

Lehetőségek	Gátló tényezők	Szükséges fejlesztések
<ul style="list-style-type: none"> – kész technológiai rendszerek – rendszerek közötti harmonizáció – felhasználóbarát megoldások – közösségi adatmegosztás – open data megoldások 	<ul style="list-style-type: none"> – interoperabilitás alacsony foka – eltérő fejlettségű rendszerek (papír vs. digitális) – sok elszigetelt rendszer – tesztüzemi rendszer nem felhasználóbarát – tesztüzemi rendszerben bemenő adat nem mindig valóság – hatósági előírások, számvitel politika vs. gazdálkodás politika (pl. traktor vezetőre vonatkozó előírások) 	<ul style="list-style-type: none"> – kapcsolatok megteremtése a rendszerek között – nemzeti adatvagyongazdálkodás, az adatok visszajuttatása a felhasználóknak

3.5.2 Kutatási háttér

A szakmai háttérrendszerek területén több külföldi példát vizsgáltunk meg. A vizsgált országokban a mezőgazdasági adatok, információk, ismeretek termelőkhoz való kijuttatásának hosszú időre visszatekintő hagyománya van. Az online felületek a papír, fax, telefon és személyes csatornákat váltották ki, vagy tehermentesítették. A szolgáltatásokra jellemző, hogy az egyes csatornákat párhuzamosan működtetik a célcsoportok igényeinek, képességeinek és lehetőségeinek megfelelően.

Több országban már felkészülnek a precíziós gazdasággal előálló nagy adattömeg kezelésre, védelmére és visszajuttatására a termelők részére.

6. táblázat – Elemzett külföldi szakmai háttérrendszerek

Rendszer neve	Üzemeltető	Leírás
Agrimetrics	Anglia, állami	Agrárgazdasági kutatóközpont, mely a technológiai újítások terepre való adaptálását végzi
Piacfigyelő	USDA, állami	Piaci adatok adatbázisként, importálható formában való közreadása
Extension Service	USDA, állami	Tudásátadásra használt, egyetemekkel közösen üzemeltetett hálózat
Meteorológiai előrejelző rendszer	USDA, állami	Meteorológiai adatok, adatbázisként és elemzésként való közreadása

Rendszer neve	Üzemeltető	Leírás
ABARES	Ausztrália, állami	Meteorológiai és gazdasági adatok, adatbázisként, importálható történő közreadása
SEGES	Knowledge Centre for Agriculture	Kutatás adatbázis, tudásbázis

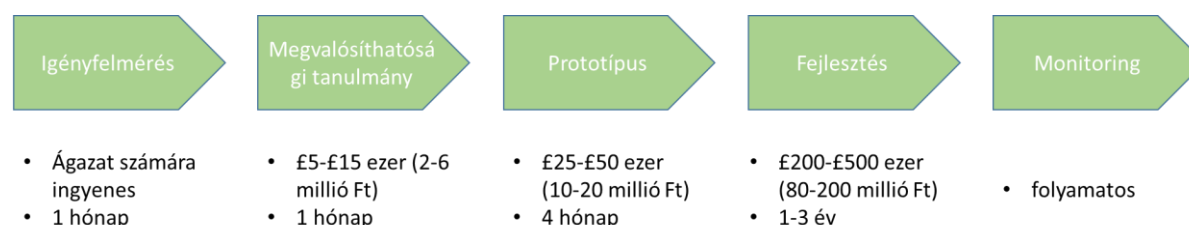
3.5.2.1 Agrimetrics – Anglia

2013-ban Anglia megalkotta az Egyesült Királyság Agrárgazdaság Technológiai Stratégiáját (UK agricultural technologies strategy)²³. A stratégia célja, hogy:

„Az Egyesült Királyság a világ vezetője legyen agrártechnológia, innováció és fenntarthatóságban, kihasználja a lehetőségeket, hogy fejlessze és használja az új technológiákat, termékeket és szolgáltatásokat, hogy növelje a termelést és a hozzájáruljon a világ élelmiszerbiztonságához és a nemzetközi növekedéshez.”

A stratégiának az egyik legfontosabb eredménye a 2016-ban induló kutatási központ-rendszer első tagja, az Agrimetrics²⁴. Az Agrimetrics egy non-profit kutató központ, mely két egyetem, az angol Nemzeti Mezőgazdasági Növényteni Intézet (National Institute of Agricultural Botany) és egy kutatóközpont együttműködésével jött létre, állami támogatással. A kutató központ célja a tudásmegosztás elősegítése, az adatok egységes rendszerben való tárolása és feldolgozása, illetve a szektor szakmai segítése. Utóbbi az előzetes felmérés után már pénzért kínált szolgáltatásként jelenik meg a központ portfóliójában. A központ a teljes kutatási folyamatot átvállalja az ehhez nem megfelelő infrastruktúrával, de megfelelő innovációval rendelkező gazdasági szereplőktől.

7. ábra – Kutatási folyamat



3.5.2.2 Piacfigyelő – USDA - USA

A United States Department of Agriculture (USDA)²⁵ foglalkozik az agrárgazdasággal szövetségi szinten. Az USDA, illetve háttérintézményei működtetik többek között az úgynevezett extension szolgáltatásokat, melyek az egyetemeket bevonva látja el a szaktanácsadási feladatokat az ágazatban. Ezen kívül működtet piacfigyelőt, forrásfeltáró szerepet tölt be, támogatja és felügyeli az államilag finanszírozott kutatásokat, képzési anyagokat készít és pénzügyi támogatásokat is folyósít.

A United States Department of Agriculture (USDA) több, mint 100 éve végzi a piaci árak rendszeres figyelését, mely adatokat ingyen átad a gazdálkodók részére. A piaci árak figyelése és felhasználók számára, feldolgozható, adatbázisba importálható formában történő átadása minden fontos agrártermékre kiterjed, lefedve a teljes termékpályákat. Egyedül a helyi termékek között fordul elő, hogy nem a saját weboldalon kap helyet a piacfigyelő (és így nem egységes és nem feltétlenül importálható az adatbázis szerkezet), hanem a helyi USDA

²³ <https://www.gov.uk/government/publications/uk-agricultural-technologies-strategy>

²⁴ <http://www.agrimetrics.co.uk/>

²⁵ <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

kirendeltségek saját honlapján. Ezen kívül néhány termék esetében a piacfigyelő nem csak országos, hanem nemzetközi adatokat is szolgáltat (pl. tej és tejtermékek esetében). A jelentések gyakorisága változó, leggyakrabban kétheti jelentéseket adnak ki.

8. ábra - United States Department of Agriculture (USDA) organikus piaci információkat tartalmazó weboldala²⁶



The screenshot shows the USDA Agricultural Marketing Service website. The header includes the USDA logo, the text 'United States Department of Agriculture Agricultural Marketing Service', and a search bar. Navigation tabs include 'Market News', 'Rules & Regulations', 'Grades & Standards', 'Services', 'Resources', and 'Selling Food to USDA'. A 'Stay connected' section features social media icons for Facebook, Twitter, YouTube, and RSS. The main content area is divided into three columns: 'Market News' with a list of categories (Cotton, Dairy, Livestock, Poultry & Grain, Specialty Crops, Tobacco, Local & Regional Food Marketing, Retail) and links for reports and subscriptions; 'Dairy Organic Market News' with a description of bi-weekly reports and a list of links (Market Overview, Retail Overview, Fluid Overview, Biweekly Dairy Organic Report (pdf)); and 'News & Announcements' with a list of recent news items (12/08 USDA Outlines Next Steps in California Milk Marketing Order Process, 12/01 Dairy Market News Reporting Change Notice, 11/23 Attention USDA Foods Contractors- Training Opportunities: Submitting Offers, Advance Shipping Notifications (ASN), and Invoices) and a link to view all news.

3.5.2.3 Texas Extension service – National Institute of Food and Agriculture

Az extension service a tudásátadás USA-ban megvalósított formája. Lényege, hogy közvetlen kapcsolatot teremt az egyetemek, a szaktanácsadók, az egyéb, a gazdálkodókkal foglalkozó szervezetek és a gazdálkodók között.

Az USA-ban, a National Institute of Food and Agriculture szervezésében minden államban működik valamilyen formában az extension program. Az államok maguk szervezik a saját extension service-t, jelen elemzésben a Texas Extension Service-t vesszük szemügyre, mert ez a legnagyobb szolgálat.

²⁶ <https://www.ams.usda.gov/market-news>

9. ábra - National Institute of Food and Agriculture



EXPANDED FOOD AND NUTRITION EDUCATION PROGRAM

Obesity, poor nutrition, and limited physical activity are significant health concerns for Americans. In fact, poor health disproportionately affects low-income and minority populations with limited resources. Recent research documented that people who are most food insecure are at a greater risk for poor health and obesity than those who are food secure. Food insecurity has also been inversely associated with diet quality.

In response to these issues, the Expanded Food and Nutrition Education Program (EFNEP) of Texas assists limited resource families and youth in acquiring the

CONTACT

Amanda Scott
arscott@ag.tamu.edu



Az AgriLife Extension ²⁷ (szaktanácsadás) az alábbi területeken kínál programokat, tanfolyamokat és oktatói anyagokat. Az oktatási anyagok egy része ingyenesen elérhető. Az oktatások az alábbi csoportok valamelyikébe sorolhatók.

- Agrárgazdaság és természetes erőforrások
- Család és fogyasztók
- 4-H (Head, Health, Heart, Hand, vagyis Fej, Egészség, Szív és Kéz) and Fiatalok fejlesztése
- Közösségi gazdaság fejlesztése

Mint ahogy a fenti csoportokból is látható a szaktanácsadás nem csupán a mezőgazdasággal, hanem a kapcsolódó területekkel, a lakosság egészségfejlesztésével, egészséges életmódra neveléssel, a mezőgazdasághoz kapcsolódó közösségek fejlesztésével is foglalkozik.

A Texas A&M AgriLife Extension, a legnagyobb ilyen szervezet az USA-ban. Központja a Texas A&M Egyetemen található. Kurzusainak nagy részét maga fejleszti, melyet aztán több mint 600 munkatársa illetve 150 szaktanácsadója oktat az államban. Ezen kívül évente mintegy 150 000 önkéntest is koordinál, akiknek feladatok a közösségek oktatása tanfolyamokon, publikációkon, weboldalakon, televízión és egyéb platformokon keresztül. Évente mintegy 15 millió texasi kerül kapcsolatba valamilyen módon az extensionnel.

3.5.2.4 Meteorológiai előrejelzések – USDA

Az USA-ban az USDA biztosítja a meteorológiai előre jelzésekhez való hozzáférést is a mezőgazdasági ágazat számára, ingyenesen. Itt átfogó, az egész országra kiterjedő és meteorológiai állomásokra lebontott adatok is megtalálhatók, heti rendszerességgel jelenik meg az elemzéseket is tartalmazó tájékoztató. Az országos kiterjedésen kívül, kisebb részletességgel, de megtalálható az egész világra kiterjedő előrejelzés illetve elemzés is.

²⁷ <http://agrilifeextension.tamu.edu/>

10. ábra - Meteorológiai előrejelzések²⁸

Volume 103, No. 12

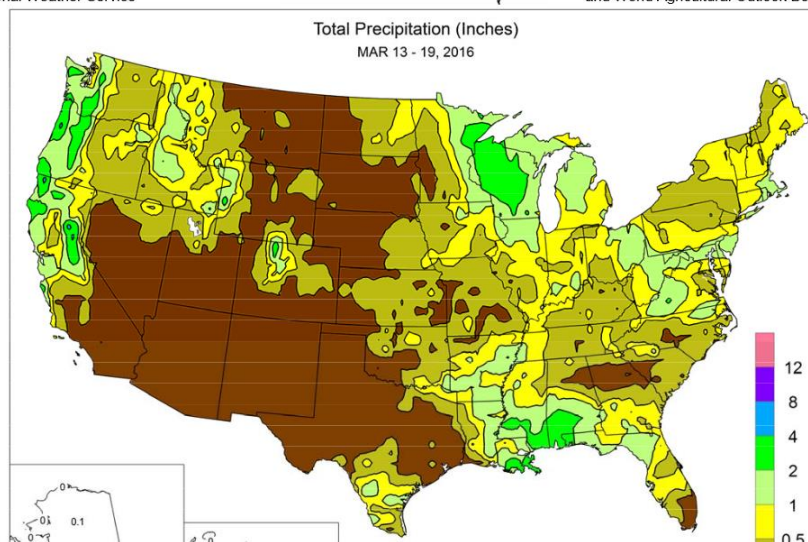
<http://www.usda.gov/oce/weather>

March 22, 2016

WEEKLY WEATHER AND CROP BULLETIN

U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE
National Oceanic and Atmospheric Administration
National Weather Service

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
National Agricultural Statistics Service
and World Agricultural Outlook Board



3.5.2.5 ABARES - Ausztrália

Ausztráliában kiterjedt rendszere van a mezőgazdaság adatokkal történő támogatásának. Az ezzel foglalkozó szervezet az ausztrál Mező és Vízgazdálkodási Minisztériumban (Australian Government Department of Agriculture and Water Resources) kapott helyet, és az ABARES (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences) nevet viseli.

Az ABARES célja, hogy független gazdasági és tudományos elemzést végezzen a kormányzat és a privát szektor részére is. Ezen kívül nyers adatokat és előrejelzéseket is szolgáltat olyan területeken, melyek segítik a gazdasági döntések meghozatalát (pl. esőzésre vonatkozó adatbázis és előrejelzés, föld nyilvántartás, stb.) Az adatok a Multi-Criteria Analysis Shell for Spatial Decision Support (MCAS-S) nevű programon keresztül is kinyerhetők, mely egy ingyenes, az ausztrál és új-wales-i kormány által fejlesztett térképészeti elemző szoftver, melyhez az adatok szintén ingyenesen elérhetők. Az intézet által szolgáltatott adatok feldolgozható és más adatbázis-kezelő programokba importálható formában is hozzáférhetőek.

Ezen kívül az ügynökség honlapjáról elérhető online formában több más, általában időjárási adatokat feldolgozó, azt vizuálisan megjelenítő eszköz is.

3.5.2.5.1 MCAS-S

Az MCAS-S egy ingyenes, az ausztrál és új-wales-i kormány által fejlesztett térképészeti elemző szoftver, melyhez az adatok szintén ingyenesen elérhetők. A szoftver különlegessége, hogy térképészeti programozási ismeretek nélkül is könnyen kezelhető grafikus kezelőfelülete miatt.

A szoftverhez rendelkezésre áll Ausztrália térképe, melyen a következő adatok jeleníthetők meg.

²⁸ <http://www.usda.gov/oce/weather/>

- Biofizikai adatok (növényzet, talaj, víz, klíma)
- Szociális (háztartási, közösségi és népességi jellemzők)
- Gazdasági (földhasználat, jövedelem, föld érték, megtérülés)

3.5.2.5.2 Csapadék mennyiséget előrejelző eszköz

Ez az eszköz Dél-Ausztrália több mint 3300 időjárás-előrejelző állomásának adatait felhasználva készít könnyen érthető grafikonokat azok értelmezését ábrákkal segítve.

11. ábra – Dél-Ausztráliai csapadék előrejelző oldal

Rainfall to Pasture Growth Outlook Tool

Australian Government
Department of Agriculture
ABARES

mla
MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA

Home Station overview Rainfall Soil moisture Pasture growth Help Last updated: 9 Mar 2016

EDWARDS CREEK PDF Add Station Make home

Site location	Elevation	Nearest urban centre or rural locality	Agro-Ecological Zones	Climate region	Average number of frost days (per year)
EDWARDS CREEK	124	Cooper Pedy	Arid interior	24. Desert hot (persistently dry)	11

At a glance
Choose an updated chart to view for this weather station:

Current situation

Accumulated rainfall to date Current soil moisture index Current pasture growth index

Outlook Data
Choose an updated accumulated chart to view for this weather station:

Rainfall Outlook **Soil Moisture Outlook** **Pasture Growth**

Weekly Growth Index Accumulated Growth Index

Annual Data
Choose an annual pattern to view for this weather station:

Annual Rainfall **Annual Soil Moisture** **Annual Pasture Growth**

Areas covered by this tool Areas not covered by this tool

3.5.2.5.3 The Monitor

A Monitor egy online felületen elérhető grafikus adatbázis, mely földrajzi alapon szolgáltat adatokat időjárási, gazdasági trendekről.

Elérhető adatcsoportok

- Időjárási, klímaadatok

- Földhasználati adatok
- Növényzet típusa
- Termékenységi adatok
- Talajra vonatkozó adatok (nedvesség, anomáliák)
- Gazdálkodási adatok (vetési terület, állatállomány)
- Gazdasági adatok (farmok bevételei, kiadásai, hitelei)

Az adatok exportálhatóak is további feldolgozás céljából.

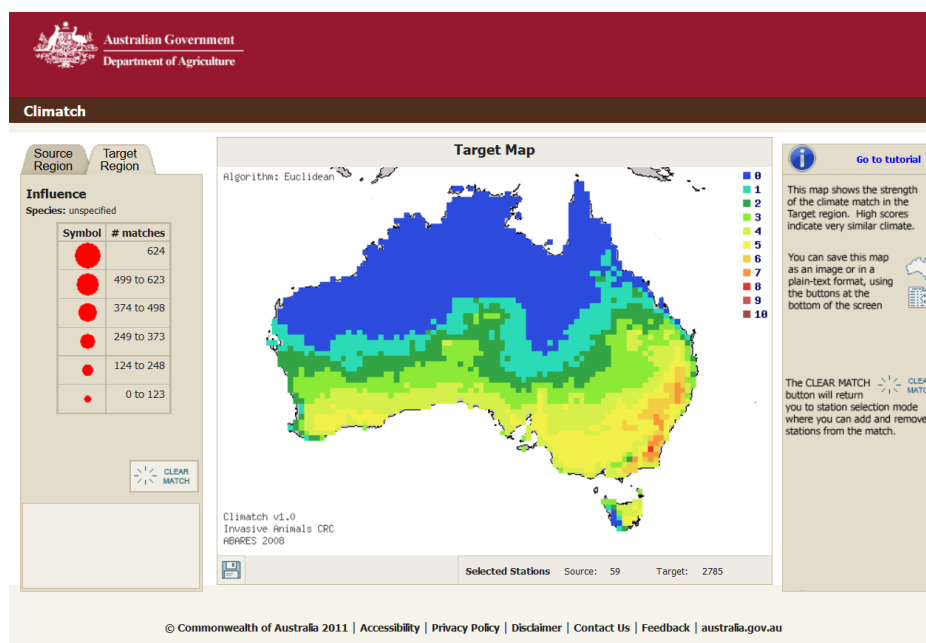
12. ábra – Ausztrál időjárás adatok



3.5.2.5.4 Climatch

A Climatch egy olyan összehasonlító online eszköz, melynek segítségével a világ tetszőleges részén levő időjárás megfigyelő állomások eredményeit hasonlíthatjuk össze másik tetszőleges állomás adataival. Az adatok később felhasználhatók arra, hogy megtaláljuk a megfelelő élőhelyet az esetlegesen betelepített új fajoknak.

13. ábra – Időjárás adatok



3.5.2.5.5 Szakkönyvtár

Az ügynökség honlapján elérhető szakkönyvek és tudományos cikkek gyűjteménye. A legkorábbi elérhető cikk 1976-os, és több ezer cikk érhető el ingyenesen. Ezek közül elérhetőek elemzések, előrejelzések, statisztikák illetve útmutatók is, melyek egy-egy faj való tenyésztését vagy problémával való foglalkozását (pl. tűzhangya telepek irtása) módszerét mutatják be.

3.5.2.6 SEGES – Dánia

A SEGES-t 2015. január 1-n hozták létre a Knowledge Centre for Agriculture és a Danish Pig Research Centre összevonásával. Célja a tudományos eredmények gyakorlatba való átültetése, a farmerek segítése és a legújabb tudományos eredményekkel való ellátása. A szervezet non-profit, privát vállalkozásként működik, melynek 30 000 dán farmer a tulajdonosa.

Ehhez saját, terepen történő kísérleteket végeznek, hogy a legjobb eredményeket adják a tudományos eredmények alkalmazhatóságáról a farmereknek. Természetesen a terepen történő kísérleteket, megelőzik, kiegészítik saját laborjaikban végzett kísérletek. Ezen kívül az eredményekről internetes adatbázist működtetnek, melyek egy része ingyenesen hozzáférhető, a többihez pedig tagsággal kell rendelkezni a szervezetben.

A szövetkezet az alábbi területeken ad tanácsot a farmereknek.

- Lovak
- Tej, tejtermékek és marha
- Szántóföldi növénytermesztés
- Disznó
- Organikus gazdálkodás
- Gazdasági pénzügyek és menedzsment

3.6 Közigazgatási háttérrendszerek

3.6.1 Összefoglalás

A közigazgatási rendszerek egyrészt a nyilvántartásokat, engedélyezéseket, másrészt a támogatásokat biztosítják. Az uniós országok rendszerei nagyrészt a KAP előírásaira épülnek, amelyeket a nemzeti szabályozások egészítenek ki. A hazai háttérrendszerek működése, a támogatások igénybevétele és nyilvántartások kezelése jelenleg nagy terhet ró a termelőkre. A gazdálkodók adatait, jogi formától függően több szervezet is nyilvántartja (MVH, NÉBIH, NAV, NAK, önkormányzatok) és csak 2015-ben indultak fejlesztések a rendszerek interoperabilitásának fejlesztésére.

A közigazgatási háttérrendszerek jelentős mennyiségű adatszolgáltatást igényelnek a termelőktől, amelyet „nem kapnak vissza”, vagyis a begyűjtött adatokból nem készülnek a termelők részére felhasználható összeállítások (pl. ágazati és piacelemzések).

A hazai agrár közigazgatás jelentős számú, egymástól elkülönülten működő informatikai rendszert üzemeltet.

7. táblázat – Főbb közigazgatási rendszerek

Rendszer neve	Üzemeltető	Leírás
Egységes Nyilvántartási és Azonosítási Rendszerei (ENAR)	NÉBIH	Szarvasmarha, a sertés, a juh és a kecske nyilvántartása
Élelmiszerlánc-felügyeleti Információs Rendszer (FELIR)	NÉBIH	Élelmiszer lánc tagok és őstermelők nyilvántartása
Állati eredetű melléktermékek bevallási rendszere (MEBER)	NÉBIH	Állati eredetű mellékterméke nyilvántartó rendszer
Elektronikus Közúti Áruforgalom Ellenőrző Rendszer (EKÁER)	NAV	Az EKÁER rendelet hatály alá tartozó árucikkek szállításának regisztrációját támogató rendszer
Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszer (IIER2)	MVH	Uniós agrártámogatások kifizetését támogató rendszer (ügyfelek, parcellák és támogatások nyilvántartása)
Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR)	FÖMI, MVH	A mezőgazdasági parcellák nyilvántartása a földalapú támogatások igénybeviteléhez
Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszer (MKR)	MVH	A mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezelését támogató rendszer
Mezőgazdasági és Környezeti Információs Rendszer (MeKIR)	MVH	A mezőgazdasági földterületekre, objektumokra és eszközökre vonatkozó főbb adatbázisok egységes vonatkoztatási rendszerben megvalósított átjárhatóságának és lekérdezhetőségének megteremtése
Tagnyilvántartás	NAK	NAK tagok nyilvántartása

Rendszer neve	Üzemeltető	Leírás
Gazdaságszerkezeti nyilvántartás	NAK	NAK tagok gazdasági adatainak nyilvántartása

A rendszerek által alkalmazott felhasználó oldali technológiák több esetben elavultak. Az adatbekerések több helyen nem csak a státuszváltozásokat veszik figyelembe, elkérik a már a rendszerben meglévő adatokat is. A rendszerek egymással nem kommunikálnak az ügyfelek biztosítják a „humán interfészt” a rendszerek közötti szükséges kommunikációban.

A szabályozás nem követi a gyors technológiai fejlődését, így nem minden esetben kerülnek kihasználásra a lehetőségek.

8. táblázat - Közigazgatási szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései

Lehetőségek	Gátló tényezők	Szükséges fejlesztések
<ul style="list-style-type: none"> - felhasználóbarát megoldások, egy adatot egyszer - integrált és interoperábilis megoldások - központi adatbázisok olcsó (ingyen), online elérhetősége - közigazgatás szerepe a tudástranszferben - master data management 	<ul style="list-style-type: none"> - szabályozási környezet bizonytalansága - adatvédelem, adatbiztonság, személyiségi jogok; adatvagyon politika hiánya - gyors technológiai fejlesztést nem követi a szabályozás 	<ul style="list-style-type: none"> - humán erőforrás fejlesztés - szervezetfejlesztés - közigazgatási belüli kommunikáció fejlesztése - adatvédelmi szabályozás - interfész fejlesztés

4 A hazai agrárium helyzete, trendek, célok

4.1 Az agrárgazdaság helyzete, áttekintés

A nehéz körülmények ellenére is jól teljesített a magyar mezőgazdaság 2015-ben, bár nem tudta megismételni a 2014-es év rekordteljesítményét, de a mostoha időjárási körülmények ellenére is kedvező eredményeket tudott felmutatni. Az ágazat kibocsátásának csökkenése 10 százalék alatt maradt. A magyar mezőgazdaság kibocsátása 2015-ben 2300 és 2400 milliárd forint között alakult, szemben a 2014-es 2450 milliárd forint körülivel. A magyar agrárgazdaság kivitele 2015-ben is az előző évekhez hasonlóan 8 milliárd euró körül alakult, és aktívuma elérte a 3,0-3,5 milliárd eurót, jelentősen hozzájárulva a nemzetgazdaság 2015-ös pozitív exportegyenlegéhez. A tervezett 3 százalék körüli GDP-növekedéshez a magyar agrárium várhatóan mintegy 0,3-0,4 százalékponttal járult hozzá.

Kiemelkedően alakult 2015-ben a kalászos gabonák termése, és a termelői árak csökkenése ellenére is bővült az állattenyésztés kibocsátása. Így a kalászos gabonák termésmennyisége eléri vagy jelentősen megközelíti a 2014-es termésmennyiségeket. Az állattenyésztés nehéz piaci helyzetére mind belföldi, mind pedig uniós szinten sikerült megfelelő agrárpolitikai válaszokat adni. Ennek eredményeként javult az állattartók helyzete. Így az ágazatban nőtt az állomány és a termelés is.

Az élelmiszeripar közel 5 százalékos teljesítménynövekedést produkált 2015-ben. A növekedés főleg a 10 százalékos export növekménynek köszönhető, a belső piaci értékesítés alig 1 százalékkal emelkedett. Az ipar valamennyi ágával összevetve pedig az élelmiszeripar a gyengébben teljesítők közé tartozott.

A hazai üzletek polcain az import termékek részaránya emelkedett. Elsősorban ennek az az oka, hogy a nagy volumenben előállított „hétköznapi” élelmiszereket a külföldi termelők olcsóbban tudják adni a boltoknak, mint a hasonló termékeket kínáló hazaiak.

A hazai mezőgazdaság nagy kihasználatlan potenciálokkal rendelkezik. Az elmaradás a fejlett mezőgazdasággal rendelkező országok eredményeihez képest a hozamokban, a hatékonyságban érhető tetten leginkább, de a felkészültség, a technológiák fejlődésében a területi bővülésben is sok a tartalék. Ahhoz, hogy megfelelő hatékonysággal, a fajtákban rejlő lehetőséget kihasználva lehessen termelni, a legfontosabb tényező a mezőgazdasági termelők megfelelő felkészültsége, szemléletmódja.

4.2 Az agrárgazdaság fejlesztési céljai és kihívások

4.2.1 Közös Agrárpolitika

A hazai agrárgazdaság az uniós Közös Agrárpolitikai (KAP) keretein belül működik, így a nemzeti szintű agrár szabályozási és támogatási rendszer alapjait és kereteit a KAP határozza meg. A KAP új célkitűzései 2020-ra

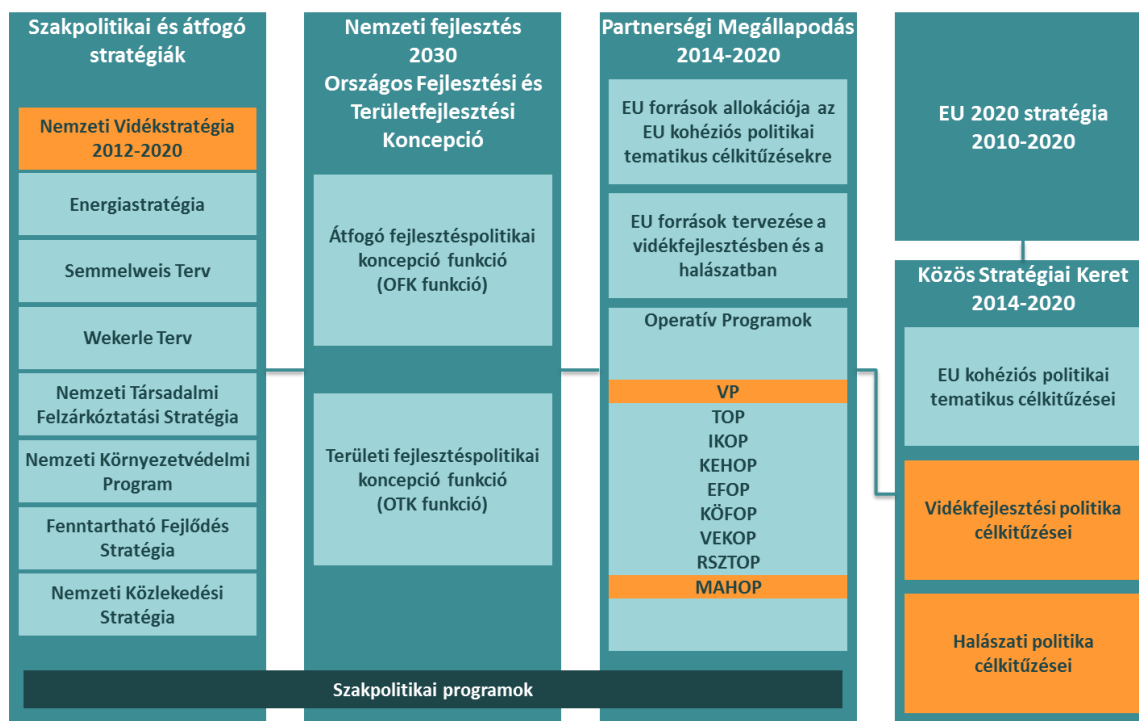
1. Életképes élelmiszertermelés - a mezőgazdasági jövedelmek és a szektor versenyképességének javítása.
2. Természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodás - a mezőgazdaság által előállított közjavak ellentételezése és ösztönzése.
3. Kiegyensúlyozott területi fejlődés - a vidéki közösségek és vidéki munkahelyek fenntartása.

Az IKT megoldások mindhárom célt támogatják, közvetlen, vagy közvetett megoldásokkal. A költségek csökkentésével növelik a versenyképességet és a jövedelmeket. A parcella szintű adatbázisokra alapozott technológiákkal csökkenthető a műtrágya és növényvédő szer kijuttatás, így a természeti erőforrások védelméhez is közvetlenül hozzájárul. A területi fejlődést az új, minőségi munkahelyek létrehozásával támogatja.

A KAP fejlesztési forrásait az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap (EMVA) és az Európai Halászati Alap (EHA), a termeléshez kötött támogatásokat az Európai Mezőgazdasági

Garancia Alap (EMGA) biztosítja. Az EMVA források nemzeti felhasználásának tervezése a Partnerségi Megállapodás keretében történt, a terveket a Vidékfejlesztési Program (VP) és a Magyar Halászati Operatív Program tartalmazza. A nemzeti agrár- és vidékfejlesztési stratégia jövőképe a Nemzeti Vidékstratégiában került meghatározásra.

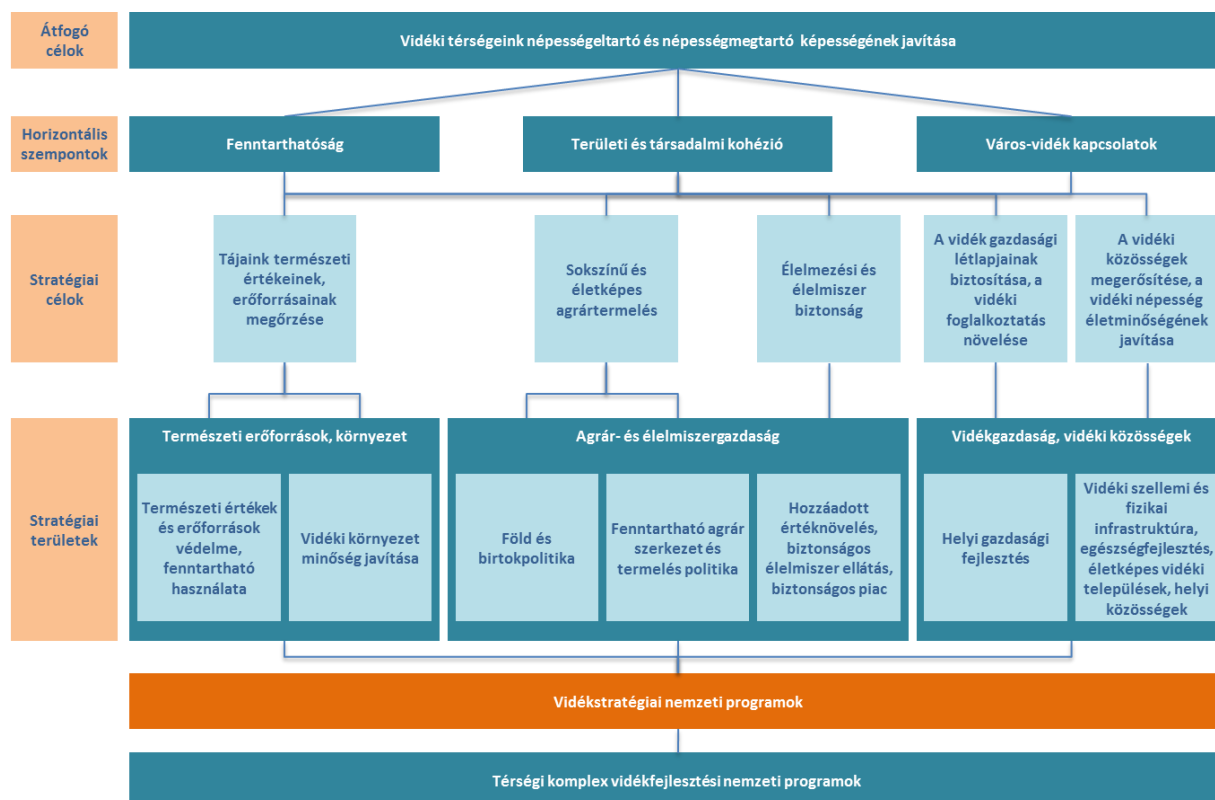
14. ábra – A hazai és uniós stratégiai programoz kapcsolatrendszere



4.2.2 Nemzeti Vidékstratégia

A Közös Agrárpolitika a tagországok részére csak igen szűk mozgásteret engedélyez az agrárpiacot érintő területeken. A vidékfejlesztés, illetve az agrárterületekhez kapcsolódó ágazatok tekintetében sokkal nagyobb döntési lehetőséggel rendelkeznek. A hazai agrár- és vidékfejlesztési stratégia célokat a Nemzeti Vidékstratégia foglalja össze.

15. ábra - A Nemzeti Vidékstratégia célrendszere



A Nemzeti Vidékstratégia (NVS) átfogó célkitűzése:

Vidéki térségeink népességeltartó és népességmegtartó képességének javítása.

Az átfogó célkitűzés alapján a NVS célja egy olyan vidékfejlesztési program megvalósítása, amely

- az egyének és a közösség értékeire építve,
- a hagyományokat ápolva,
- a táji és épített környezet értékeit megőrizve,
- a természeti erőforrásokkal fenntartható módon gazdálkodva,
- a mezőgazdaságot és a nem mezőgazdasági tevékenységet folytató vidéki vállalkozásokat fejlesztve

nyújt esélyt a vidéki élet megbecsültségének és vonzerejének helyreállítására, a vidéken élők életminőségének átfogó javítására, a vidék, és általa az ország felemelkedésére.

Az NVS legfontosabb célja, hogy a vidék ne jelentsen életminőségi hátrányt. A vidéki élet választható életforma legyen, ne az anyagi kényszerek, korlátok tartsák falun, tanyán az embereket, hanem a vidéki környezetben elérhető életminőség és a megélhetés biztonsága legyen a vidéki élet alapja. Ehhez nemcsak a gazdasági és fizikai életesélyeket szükséges kiegyenlíteni, javítani, hanem azt a szemléletet is szükséges megváltoztatni, amely a vidékhez, a faluhoz, a tanyához a lemaradást, a hátrányos helyzetet köti. A stratégia központi eleme annak tudatosítása, hogy a vidék érték, a mezőgazdaság értékteremtő tevékenység.

Az NVS közvetlenül nem foglalkozik sem az agrárinformatika, vagy a precíziós gazdaság lehetséges szerepével, sem az IKT által nyújtott lehetőségek közvetlen kihasználásával. A globális kihívásokat tárgyaló részben az „*Információs kor, tudásalapú társadalom*” fejezetben foglalkozik az információs társadalom jelentőségével és veszélyeivel. A veszélyek között szerepel, hogy az információs technológia „*az információs kapcsolatrendszerbe*

bekapcsolódni nem tudó, vagy nem akaró – gyakran vidéki – szereplőket kizárja a „modern korból”. A stratégia fontosnak tartja egyrészt, hogy megtörténjen „az internet használatának – lehetőség szerint – az egyéni élethelyzethez igazított ösztönzése”, valamint hogy felhasználásra kerüljenek „a modern infrastruktúra, a tudás azon előnyeit, melyek a vidéki élet, a vidéki munka könnyítését szolgálják”

Az NVS stratégia az átfogó célkitűzés elérése érdekében öt stratégiai célt fogalmaz meg:

- Tájak természeti értékeinek, erőforrásainak megőrzése;
- Sokszínű és életképes agrártermelés;
- Élelmezési és élelmiszerbiztonság;
- A vidéki gazdaság létalapjainak biztosítása, a vidéki foglalkoztatás növelése;
- A vidéki közösségek megerősítése, a vidéki népesség életminőségének javítása;

A stratégiai célok közül a következő kettőt az agrárinformatikai megoldások közvetlenül is támogatják.

- **Sokszínű és életképes agrártermelés** – amelynek rész célja többek között az agrár- és élelmiszergazdaság életképességének növelése, piaci pozícióinak javítása.
- **Élelmezési és élelmiszerbiztonság** – amelynek rész célja többek között az élelmiszerek jó minőségére és sokféleségére törekvő, a hazai és a helyi alapanyagokra támaszkodó, fenntartható, a környezeti szempontokat szem előtt tartó élelmiszertermelés, a jó minőségű és elegendő, az exportunkat is szolgáló élelmiszerek előállítás. Az ország élelmiszertermelési adottságaira alapozva, a hozzáadott érték növelésével a bel- és külpiazi jelenlét növelése, a magyar élelmiszer presztízsének javítása.

4.2.3 Vidékfejlesztési program

A Vidékfejlesztési Program a Partnerségi Megállapodás részeként határozza meg az EMVA forrásból származó fejlesztési források célrendszerét, felhasználási kereteit, valamint, a Közös Agrárpolitika keretei között támogatja az EU2020 stratégia célkitűzéseit.

Az KAP célkitűzései alapján a nemzeti vidékfejlesztési programok a merev tengelyek helyett **rugalmas prioritásokat** tartalmaznak, amelyek illeszkednek az EU2020 célokhoz is:

- A tudásátadás és az innováció előmozdítása a mezőgazdaságban, az erdőgazdálkodásban és a vidéki térségekben.
- A versenyképesség és életképesség fokozása a mezőgazdasági termelés valamennyi típusa esetében.
- Az élelmiszerlánc szervezésének és a kockázatkezelésnek a mezőgazdaság terén történő előre mozdítása.
- A mezőgazdaságtól és erdészettől függő ökoszisztémák állapotának helyreállítása, megőrzése, javítása.
- Az erőforrás-hatékonyság előmozdítása, alacsony CO₂ kibocsátású és az éghajlatváltozás hatásaihoz alkalmazkodni képes gazdaság irányába történő elmozdulás támogatása.
- A társadalmi befogadás előmozdítása, a szegénység csökkentése és a gazdaság fejlesztése a vidéki térségekben

A KAP célrendszer és az agrárinformatikai megoldások elterjesztése, valamint a megfogalmazott fejlesztési programok több helyen is kapcsolódnak. A stratégia által

megfogalmazott fejlesztési szükségletek közvetlenül támogatják a tudásátadás és az innovációs előmozdítását, a versenyképesség fokozását, az élelmiszerláncok szervezését, kockázatkezelését, valamint az erőforrás-hatékonyság előmozdítását.

A hazai Vidékfejlesztési Program célrendszere az EU2020, a KAP, az OFTK és a hozzá kapcsolódó Nemzeti Vidékstratégiai alapján került kialakításra

- Vidéki munkahelyek megőrzése, fejlesztése, a munkaigényes ágazatok támogatása;
- Kisebbségi gazdaságok differenciált segítése;
- Versenyképesség, termelési és jövedelembiztonság;
- Erőforrás-hatékonyság és környezetkímélő gazdálkodás;
- Korszerű tudásbővítés, tudástranzfer és innováció;
- Területi kiegyenlítés és fókuszálás;
- Vidéki települések erőforrás-hatékony működése (helyi alapanyagok, szolgáltatások, megújuló erőforrások és együttműködések);

A Vidékfejlesztési Program céljai közül a stratégia javasolt fejlesztési programjai támogatják a vidéki munkahelyek fejlesztését, versenyképességet, jövedelembiztonságot, az erőforrás hatékony és környezetkímélő gazdálkodást, a tudásbővítést és innovációt.

4.2.4 Kormány tervezett intézkedései

A Nemzeti Vidékstratégia és a Vidékfejlesztési Program végrehajtását a Kormány a 2018-ig terjedő kormányzati ciklusban több intézkedéssel támogatja. Az intézkedések illeszkednek a fejlesztéspolitika céljaihoz, támogatják azok végrehajtását, illetve növelik hatékonyságukat:

- Az átlátható és kiszámítható belső piac érdekében a termelői, feldolgozó és kereskedelmi kapcsolatrendszer fejlesztése;
- A mezőgazdasági vízfelhasználás szabályozásának áttekintése és egyszerűsítése;
- Mezőgazdaság és élelmiszer-feldolgozás finanszírozását biztosító pénzügyi eszközök továbbfejlesztése.
- Mezőgazdasági adózás rendszerének megújítása;
- Aktív agrárdiplomáciai tevékenység a külföldön;
- Mezőgazdasági termékek értékesítésének összehangolt EU-s és hazai forrású ösztönzése;
- Felkészülés a klímaváltozás kárpát-medencei hatásainak kivédésére;
- Mezőgazdasági kockázatkezelési rendszerek továbbfejlesztése;
- Genetikai erőforrásaink megőrzése és fejlesztése;
- Gyakorlatorientált agrár-felsőoktatás és kutatói bázis megerősítése;
- Minőségbiztosítási és tanúsítási rendszerek fejlesztése, magyar fogyasztói tudatosság továbbfejlesztése;
- Kiszámítható és hatékony támogatáspolitikai eszközök biztosítása;

5 A Digitális Agrár Stratégia jövőképe

5.1 A Digitális Agrár Stratégia jövőképe

Az informatika és az informatikai megoldások elterjesztése az agrárágazatban nem cél, hanem eszköz az ágazat hatékonyságának növeléséhez. Az agrárinformatika közvetlenül támogatja egyrészt az agrártermelés, valamint a termékpályák hatékonyságának, és jövedelemtermelő képességének növelését, másrészt növeli az élelmiszer biztonságot.

A termelést támogató informatikai megoldások, az adatgyűjtő szenzorok, valamint az automatikus beavatkozást lehetővé tevő eszközök és algoritmusok igen sok adatot gyűjtenek és állítanak elő a termelésről. A termelést automatizáló eszközök jelentős segítséget nyújtanak az egyes tevékenységekben, azonban az ágazati hatékonyság és a jövedelem növeléséhez, a költségek csökkentéséhez szükséges az adatok gyűjtése, tárolása, feldolgozása és az adatgyűjtő és feldolgozó rendszerek integrálása.

A gyorsan változó eszköz és alkalmazás előnyeinek kihasználása érdekében az agrárinformatika mind az öt részterületének egyrészt saját területén biztosítani kell a fejlett szolgáltatásokhoz való hozzáférést, másrészt integráltan kell egymásra épülniük, egymás működését támogatva. Az öt terület koordinált fejlesztése együtt tudja biztosítani az informatikai eredményességét és legnagyobb hatékonyságát az ágazatban.

Az eszközök, alkalmazások és a szolgáltatások elterjedéséhez mind az öt részterületen létrejön a szükséges humán kapacitás. A termelők részére biztosított a tanácsadói és üzemeltetői szakmai háttér, amely segít a tervezésben, a kiválasztásban, az eszközök és alkalmazások integrálásában, valamint az adatok, információk felhasználásában. A termelők rendelkezésére állnak az innovációs centrumok, mintafarmok és tudásbázisok, amelyek segítenek az innovációban, a döntéshozatalban. A termelők számára elérhető támogatások feltételeként jelenik meg az informatikai innováció.

A szakmai háttérrendszerek közvetlenül és ingyenesen támogatják a termelőket, termékpályák szereplőit. Biztosítják, hogy a hazai és nemzetközi piacok, az időjárás, a növényvédelem, valamint a legújabb információk, ismeretek elérését.

A termelést, valamint az üzemek működését, adminisztrációját támogató informatikai megoldások biztosítják az adatokat a termékpálya integrációk és a közigazgatási rendszerek számára, minimalizálva a termelői beavatkozást, az adatvesztést és növelve az adatok minőségét. A közigazgatási szolgáltatások interoperabilitása lehetővé teszi az egy adat egyszer történő bekérését és a státuszváltozások figyelését. A támogatások eléréséhez és a felhasználás ellenőrzéséhez, valamint a monitoringhoz szükséges adatszolgáltatás a standardizált hazai agrár adatstruktúrára épül, automatizálva az adatszolgáltatást.

A termelésben és a termékpályákon keletkezett adatok stratégiai fontosságúak, nemzeti értéket képviselnek. Ezen adatok segítségével biztosítható a termék nyomkövetési rendszerek működése, a élelmiszer terrorizmus kockázatának csökkentése.

5.2 Várható eredmények, hatások

A Digitális Agrár Stratégia eredményei elsősorban a termelés, az üzemek és a termékpálya integrációk szintjén jelennek meg. A tervezett hatások pedig ágazati szinten lesznek mérhetőek.

A tervezett jövőkép megvalósulása esetén növekszik a termelői fogadókészség és igény az informatikai megoldásokra és az adatok, információk előállítására, felhasználására a döntésekhez. Növekszik a termelés munkafázisairól rendelkezésre álló, valamint a környezeti tényezők mért adatainak száma. A termelés és az üzemirányítás területén jelentősen nő az automatizált folyamatok száma és csökken az adatvesztés. A termelési adatok integrálásra és felhasználásra kerülnek az üzemirányítási döntésekben.

Üzemi és termékpálya szinten elérhetővé válnak a szakmai háttérrendszerek adatai és információi, beépülnek a gazdasági szereplők döntéseibe. A megbízható információ következtében jelentősen növekszik a döntések hatása, minősége.

A közigazgatási rendszerek interoperabilitása, az agrár adatmodell használat, valamint az automatikus adattovábbítás lehetősége csökkenti az üzemek és termékpálya integrációk közigazgatási és támogatási ügyintézési terhelését, a növeli az adatok minőségét.

Az IKT megoldások a termelés és az üzem szintént mérhetően csökkentik a költségeket, növelik a hatékonyságot.

A termelési és üzemi szinten megjelenő adatgyűjtési és adattárolási eszközök lehetővé teszi a termék nyomkövetési rendszerek működését, amelyek jelentősen növelik élelmiszerbiztonságot, mert az alapanyag előállításától nyomkövethetővé válnak a termékpályák. Valamint hozzájárulnak a feketegazdaság visszaszorításához.

A tervezett fejlesztések eredményei növelik az ágazat tervezhetőségét, hatékonyságát, csökkentik a költségeket és növelik az árbevételt. Növekszik az ágazat adatkezelésének az adatbiztonsága.

6 A változás megalapozása

A jövőkép elérését támogató fejlesztési programok összeállítása érdekében a kiválasztott öt terület alapján elemeztük a szükséges fejlesztéseket. A fejlesztési szükségletek alapján állítottuk össze a fejlesztési programokat.

A fejlesztési szükségleteket az öt területen azonos szempontrendszer alapján elemeztük:

- **Ágazati vezetés** – Az adott területen az ágazat stratégiai, szakmai vezetéséhez kapcsolódó fejlesztési szükségletek. Az ágazati vezetés kategóriába az állami, gazdasági önkormányzati és szakmai szervezetek feladatait foglaltuk össze.
- **Jogalkotás és fejlesztéspolitika** – Az adott területhez kapcsolódó fejlesztési szükségletek jogi megalapozása, valamint a fejlesztéspolitikában szükséges változások megfogalmazása.
- **Kutatás és innováció** – A kutatás és innováció területen szükséges fejlesztések
- **Infrastruktúra** – A szükséges infrastrukturális fejlesztések, területenként.
- **Együttműködés** – A fejlesztések megvalósításához szükséges szervezeti együttműködések.
- **IKT szolgáltatások és szükséges standardok** – A területhez kapcsolódó szükséges informatikai fejlesztések, valamint a fejlesztéshez szükséges standardok.
- **Tudásmenedzsment, képzés és tanácsadói szolgáltatások** – Az egyes területekhez szükséges képzések, tanácsadói szolgáltatásokat és tudásmenedzsment.
- **Humán erőforrás és kapacitásbővítés** – Szükséges humán erőforrás fejlesztések, és kapacitásfejlesztés.

9. táblázat – A szükséges fejlesztések területenként

	Termelés	Termelésirányítás (üzem)	Integráció (termékpálya)	Szakmai háttérrendszerek	Közigazgatási rendszerek
Ágazati vezetés	<ul style="list-style-type: none"> – agrárinformatikai képzés indítása – informatikai tanácsadás biztosítása – termelői képzésben az informatika alkalmazásának bevezetése (célcsoportok szerint: őstermelők, családi gazdaságok, nagygazdaságok) – ingyenes közigazgatási adatszolgáltatás 	<ul style="list-style-type: none"> – üzemszintű döntésekhez szükséges közigazgatási és szakmai adatokhoz való ingyenes hozzáférés – a közigazgatási adatok feldolgozása és közreadása – a támogatáshoz szükséges adatszolgáltatás illesztése az üzem szintű termelésirányítás rendszerhez 	<ul style="list-style-type: none"> – termékpálya integrációk létrehozásának támogatása – üzletkötési adatok begyűjtése – online kereskedelem támogatása – piaci adatok átláthatóságának támogatása 	<ul style="list-style-type: none"> – az szakmai információkhoz és online szolgáltatásokhoz való hozzáférés stratégiai kérdésként való kezelése – az információk és online szolgáltatások folyamatos fejlesztése 	<ul style="list-style-type: none"> – adatgazdálkodás – adattárházak felhasználása a feketegazdaság elleni küzdelemhez – nemzeti agrár adatvagyon gazdálkodás és szabályozás – agrárinformatikai szakmai koordináció az öt szint között (képzés, támogatás, ingyenes szolgáltatások, stb.)
Jogalkotás és fejlesztéspolitikai	<ul style="list-style-type: none"> – adatgazdálkodási szabályozás – drón szabályozás – támogatási rendszer átalakítása, az agrárinformatikai fejlesztések támogatása – ingyenes állami szolgáltatások 	<ul style="list-style-type: none"> – adatgazdálkodási szabályozás – támogatási rendszer átalakítása, az agrárinformatikai fejlesztések támogatása – kötelező adatszolgáltatás automatizálásának lehetősége 	<ul style="list-style-type: none"> – adatgazdálkodási szabályozás – támogatási rendszer átalakítása, az agrárinformatikai fejlesztések támogatása – átláthatóságban való részvétel támogatása (pl. támogatási rendszer) 	<ul style="list-style-type: none"> – szakmai háttérrendszerek adataihoz való ingyenesen hozzáférés – hatósági előírások átgondolása az informatikai megoldások alapján (pl. munkaidő nyilvántartás) 	<ul style="list-style-type: none"> – a döntésekhez, kötelező adatszolgáltatásokhoz az adatok interoperábilis felhasználása – egy adat egyszeri bekérése a közigazgatás és a támogatás intézményrendszer oldaláról – standard ágazati adatstruktúra létrehozása
Kutatás és innováció	<ul style="list-style-type: none"> – meglévő technológiai megoldások megismerése – meglévő eszközök és alkalmazások integrációja 	<ul style="list-style-type: none"> – meglévő technológiai megoldások megismerése – meglévő eszközök és alkalmazások integrációja 	<ul style="list-style-type: none"> – meglévő technológiai megoldások megismerése – fogyasztói piaci trendek és a termelés közötti kapcsolat fejlesztése (tervezés, termeltetés, irányítás) 	<ul style="list-style-type: none"> – célzott kutatási feladatok a szakmai háttérrendszerek fejlesztésére 	<ul style="list-style-type: none"> – célzott kutatási feladatok a közigazgatási rendszerek fejlesztésére

	Termelés	Termelésirányítás (üzem)	Integráció (termékpálya)	Szakmai háttérrendszerek	Közigazgatási rendszerek
Infrastruktúra	<ul style="list-style-type: none"> –innováció centrum –mintafarmok –mobil lefedettség biztosítása –szélessávú internet elérése 	<ul style="list-style-type: none"> –innováció centrum –mintafarmok 	<ul style="list-style-type: none"> –innováció centrum –mintafarmok –online kereskedelmi platformok fejlesztése 	<ul style="list-style-type: none"> –szakmai háttérrendszerek fejlesztése –interfész fejlesztés a termelésirányítási rendszerek részére –interoperábilis szakmai háttérrendszerek fejlesztése 	<ul style="list-style-type: none"> –interoperábilis közigazgatási rendszerek fejlesztése –interfész fejlesztés a termelésirányítási rendszerek részére
Együttműködés,	<ul style="list-style-type: none"> –informatikai vállalkozások –termelői szakmai szervezetek –mezőgazdasági technológiai és gépgyártók 	–	–	<ul style="list-style-type: none"> –szakmai szervezetek együttműködése 	<ul style="list-style-type: none"> –közigazgatási szervezetk együttműködése, szervezeti interoperabilitás fejlesztése
IKT szolgáltatások és szükséges standardok	<ul style="list-style-type: none"> –adatstruktúra standardizációja –meglévő eszközök integrációja 	<ul style="list-style-type: none"> –adatstruktúra standardizációja –meglévő eszközök integrációja –meglévő alkalmazások integrációja 	<ul style="list-style-type: none"> –adatstruktúra standardizációja –őstermelők integrálását támogató alkalmazások 	<ul style="list-style-type: none"> –adatstruktúra standardizációja –felhasználó barát szolgáltatások –közösségi adatgyűjtések és adatmegosztások 	<ul style="list-style-type: none"> –adatstruktúra standardizációja –felhasználó barát szolgáltatások
Tudásmenedzsment, képzés és tanácsadói szolgáltatások	<ul style="list-style-type: none"> –termelők képzése –agrárinformatikus képzése –agronómusok IT képzése 	<ul style="list-style-type: none"> –termelők képzése –agrárinformatikus képzése –farm menedzsment képzés, szemlélet változás 	<ul style="list-style-type: none"> –termelők képzése –agrárinformatikus képzése –agronómusok IT képzése 	<ul style="list-style-type: none"> –szaktanácsadók képzése –szakmai háttérrendszerek használatának képzése a termelők és a tanácsadók részére 	<ul style="list-style-type: none"> –szaktanácsadók képzése –közigazgatási rendszerek használatának képzése a termelők és a tanácsadók részére
Humánerőforrás kapacitásbővítés és	<ul style="list-style-type: none"> –agrárinformatikai tanácsadói hálózat létrehozása 	<ul style="list-style-type: none"> –farm menedzsment tanácsadás fejlesztése –agrárinformatikai tanácsadói hálózat létrehozása 	<ul style="list-style-type: none"> –farm menedzsment tanácsadás fejlesztése –agrárinformatikai tanácsadói hálózat létrehozása 	–	–

7 Fejlesztési programok

A fejlesztési programok a jövőkép elérését szolgálják. Egymásra épülésüket az utolsó alfejezetben mutatjuk be. Az egyes fejlesztési programok kapcsán meghatároztuk a konkrét célt, a célcsoportot, a tartalmat és az azonosítható tevékenységeket. Továbbá a célhoz és tartalomhoz kapcsolódóan a várható eredményeket és hatásokat, a tervezett időtartamot.

A fejlesztési programok javaslatok, amelyek további kidolgozása szükséges.

7.1 Képzési fejlesztési program

Program címe:				
eAgrár képzési program				
Célja:				
Az agrárinformatikai alkalmazásához, bevezetéséhez, üzemeltetéséhez és fejlesztéséhez szükséges humánerőforrás biztosítása a megfelelő célcsoportokban.				
Célcsoportja:				
<p>A program célcsoportjai</p> <ul style="list-style-type: none"> – Termelők méret és ágazat szerinti célcsoportokban (kb. 20-30000 gazdaság) <ul style="list-style-type: none"> ○ szántóföldi növénytermesztés, állattenyésztés, zöldség- és gyümölcsstermesztés; ○ őstermelők, családi gazdaságok, nagygazdaságok; – Tanácsadók - a mezőgazdasági technológiában, a farmmenedzsmentben és az informatikában jártas tanácsadók képzése. (kb. 3000 fő) – Integrátorok - a termelők integrálását végző szervezetek informatikai szolgáltatásainak fejlesztéséhez, termelői szintű bevezetéséhez szükséges szakemberek, tanácsadók képzése. (kb. 300 fő) – Fejlesztők - informatikusok képzése az agrártechnológiai, irányítási és üzleti folyamatok területén. (kb. 50 fő) 				
Tartalma, tevékenységek				
<p>A képzési program tartalma és módszertana célcsoportonként eltérő. A cél elérése érdekében szükséges az egyes célcsoportok meglévő ismeretének és motivációjának, valamint az általuk használt kommunikációs csatornák felmérése. A képzések főbb tartalmi elemei:</p>				
	termelők	tanácsadók	integrátorok	fejlesztők
alap informatikai képzés	x			
online eszközök, felhőszolgáltatások használat a farmmenedzsmentben, kommunikáció, adat és tartalom megosztás, szervezés, irányítás, ellenőrzés;	x	agrár szakemberek részére	tanácsadók	
online kereskedelem az agráriumban (működési modellek, használat, feltételek, kockázatok)	x	agrár szakemberek részére	tanácsadók szolgáltatás fejlesztők	
precíziós gazdaság eszközei, adatgyűjtés, automatikus beavatkozások, adatbázis építés, kinyerhető adatok, adatgazdálkodás, adatvédelem	x	agrár szakemberek részére	tanácsadók	x

farmmenedzsmenethez rendelkezésre álló adatok, felhasználásuk, döntéstámogatás;	x	agrár szakemberek részére		x
elérhető szakmai adatbázisok használata, célja	x	agrár szakemberek részére		x
termelés technológiai és farmmenedzsment folyamatok		informatikusok részére	szolgáltatás fejlesztők	x
online elérhető agrár közigazgatási szolgáltatások használat, elérhetősége	x	x	x	x

A képzések javasolt típusai, eszközei:

- innovációs és oktatási központ, bemutató farm;
- figyelemfelhívó előadások;
- személyes interaktív képzés, csoportos műhelymunkák, egyéni alkalmazás kialakítása;
- online anyagok;

A képzés támogatására szükséges innovációs és oktatási központ létrehozása. A központ célja, hogy a képzésben résztvevők működés közben ismerjék meg az eszközöket, a használat eredményét.

Az online tananyagok csak az interneten aktív célcsoportok számára szükséges biztostani.

Eredménye és hatása:

A 2016-17 folyamán az uniós támogatások segítségével jelentős technológiai megújulás megy vége az ágazatban. A megvásárolt eszközök többsége rendelkezik informatikai szolgáltatással. Azonban ezek integrálásához, a szükséges hatások eléréséhez nem áll rendelkezésre elegendő humánerőforrás.

A képzési program tervezett eredménye a szükséges humánerőforrás biztosítása. Termelői oldalon lehetővé válik az informatikai és agrárinformatikai eszközök, szolgáltatások megismerése, a közös szakmai nyelv kialakulása, valamint a saját gazdaság informatikai tervezésének elindítása, a tanácsadóval való kompetens kommunikáció megalapozása. Létrejön egy kompetens agrárinformatikai tanácsadó csoport, amelyik segít a termelőknek a tervezésben és felhasználásban. Az integrátoroknak lehetőségük nyílik saját tanácsadói képzése, valamint a fejlesztők megismerhetik az agrár technológia, döntések, farmmenedzsment folyamatokat, adatigényeket és felhasználói elvárásokat.

Tervezett időtartam:

A fejlesztési program indításához kb.5-6 hónap szükséges. A képzések rövid, 1-2 napos képzések, amelyekhez online felülteke is csatlakoznak. A képzések fenntartása és fejlesztése a technológiai fejlődés miatt folyamatosan szükséges.

7.2 Tanácsadás fejlesztési program

Program címe:
Agrárinformatikai tanácsadási program
Célja:
A termelők saját üzemük működtetéséhez konkrét, személyre szóló tanácsadást kaphassanak. A tanácsadás keretében választ kapjanak kérdéseikre, megismerhessék a fejlesztés várható eredményeit, hatásait és kockázatait.
Célcsoportja:
<p>A program célcsoportjai</p> <ul style="list-style-type: none"> – Termelők méret és ágazat szerinti célcsoportokban (kb. 20-30000 gazdaság) <ul style="list-style-type: none"> ○ szántóföldi növénytermesztés, állattenyésztés, zöldség- és gyümölcsstermesztés; ○ őstermelők, családi gazdaságok, nagygazdaságok;
Tartalma:
<p>A fejlesztési program tartalma informatikai tanácsadási kapacitás fejlesztése, amely képes a termelők igényeit felmérni, dokumentálni, ismerik a technológiai és farmmenedzsment folyamatokat, az agrárinformatikai megoldásokat (eszközöket, alkalmazásokat és szolgáltatásokat). Továbbá képesek a meglévő lehetőségekből a termelők igényei alapján megoldás csomagokat összeállítani, rész tudnak venni a megoldások megvalósításában, valamint a bevezetés és az üzemeltetés támogatásában.</p> <p>Az agrárinformatikai tanácsadók működési lehetősége:</p> <ul style="list-style-type: none"> – mezőgazdasági és vidékfejlesztési tanácsadóként, támogatott tanácsadás keretében a 73/2015. (XI. 6.) FM rendelet alapján, részben a termelők finanszírozásában; – a termelők finanszírozásában; – integrátorok által nyújtott szolgáltatások keretében; – kamarák, szakmai vagy termelői szervezetek által biztosított tanácsadás formájában (pl. NAK, szövetségek) – informatikai vállalkozások által nyújtott szolgáltatások keretében – innovációs és képzési centrum által nyújtott szolgáltatások keretében; <p>A tanácsadás épít a képzési programra, valamint az innovációs és képzési centrum szolgáltatásaira. A központ biztosítja a tanácsadók folyamatos képzését és a munkájukhoz szükséges szakmai információkat.</p> <p>A támogatott szaktanácsadásban való részvételhez szükséges a 73/2015. (XI. 6.) FM rendeletet módosítani.</p>
Eredménye és hatása:
A létrejövő agrárinformatikai kapacitás lehetővé teszi, hogy a termelők, integrátorok hozzájussanak az agrárinformatikai információkhoz, ismeretekhez és tanácsokhoz. A termelők agrárinformatikai beszerzései integrálhatók lesznek a termelés irányítási, vagy farmmenedzsment rendszerekbe.

Tervezett időtartam:

Az agrárinformatikai tanácsadási kapacitás létrehozása a képzési szakasszal indul. A rendelet módosítását követően lehetőség nyílik a tanácsadói tevékenység támogatására.

7.3 Szabályozási program

Program címe:
Agrárinformatikai szabályozási program
Célja:
Az agrárinformatikai eszközök, szolgáltatások, alkalmazások használatának szabályozási környezetének kialakítása, az adathasználat kockázatának csökkentése
Célcsoportja:
A program célcsoportja az agrárinformatikai eszközöket, alkalmazásokat és szolgáltatásokat nyújtók és igénybe vevők.
Tartalma:
<p>A szabályozási program főbb területei:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Standard ágazati adatstruktúra létrehozása, amelyet a szakmai háttérrendszerek, közigazgatási és támogatási rendszerek használnak, lehetővé teszik a termelői szintű rendszerek automatikus adatkapcsolatát. – Mezőgazdasági drón használat szabályozása, a használati feltételek egyszerűsítése, ellenőrizhetősége. – A szakmai háttérrendszerek igénybevételi feltételeinek egyszerűsítése, ingyenessé tétele, a kötelező adatszolgáltatás automatizálásának lehetősége – Nemzeti agrár adatvagyon gazdálkodás és szabályozás kialakítása, a termelők adatainak védelme – A közigazgatási és támogatási döntésekhez az adatok interoperábilis felhasználása, egy adat egyszeri bekérése, státuszváltozások rögzítése. – Az agrárinformatikai tanácsadó szakterület önálló megjelenítése a mezőgazdasági és vidékfejlesztési szaktanácsadói tevékenységről szóló 73/2015. (XI. 6.) FM rendeletben
Eredménye és hatása:
A program eredménye a szabályozási környezet letisztulása, az egyszerűbb használat, az adatkezelés kockázatának csökkentése, az adatkezelés egyértelműsítése. Továbbá az agrárinformatikai tanácsadás támogathatósága.
Tervezett időtartam:
<p>Első szakasz - egyszerű módosítások, 3 hónap</p> <p>Második szakasz – új jogszabályok megalkotása, 6 hónap</p>

7.4 Szakmai háttérrendszerek fejlesztése

Program címe:
Szakmai háttérrendszerek fejlesztése program
Célja:
A termelési, üzemi és termékpálya integrációs szinthez szükséges háttér adatok ingyenes, automatikus elérése
Célcsoportja:
A program célcsoportja az agrárinformatikai eszközöket, alkalmazásokat és szolgáltatásokat nyújtók és igénybe vevők.
Tartalma:
<p>A szakmai háttérrendszerek fejlesztése program tervezése, illetve folyamatos karbantartása kapcsán elemezni kell a termelési, az üzemi és a termékpálya integrációs szint működéséhez szükséges regionális, nemzeti, vagy nemzetközi adatköröket, információkat. A program ingyenesen biztosítja ezek gyűjtését, előállítását, elemzését, valamint az automatikus hozzáférést. Az ingyenesen elérhető adatok piaci előnyt jelentenek a hazai termelők részére.</p> <p>A háttérrendszerek főbb területei:</p> <ul style="list-style-type: none"> – időjárás adatok, információk, elemzések, előrejelzések, riasztások; – növényvédelemi adatok, információk, elemzések, előrejelzések, riasztások; – állategészségügyi adatok, riasztások; – országos és nemzetközi termelési statisztikai adatok és elemzés; – piaci adatok, információk, trendek, előrejelzések, elemzések; – szakmai ismeretek, innovációk, tudásbővítés; – tanácsadási rendszerek. <p>A szakmai háttérrendszerek fejlesztése kapcsán első lépésben a szükségletek felmérése történik meg. A szükségletek felmérését követően fel kell mérni a rendelkezésre álló adatokat, információkat, valamint azok minőségét. A harmadik lépés a hiányzó adatkörök, vagy hiányzó minőségű adatok előállításának tervezése és fejlesztése. A fejlesztés során fontos szempont az automatikus elérés, adatcsere biztosítása, valamint webes és mobil alkalmazások fejlesztése is. A szakmai háttérrendszerek adatforrása lehet a saját adatgyűjtés, a közigazgatási rendszerek, közösségi adatgyűjtés. A közigazgatási rendszerfejlesztésnél szempont a szakmai háttérrendszerek lehetséges adatfeltöltése is.</p> <p>A termelői szintű adatok begyűjtésénél (pl. FADN) törekedni kell az automatikus adatkapcsolatok kiépítésére.</p>
Eredménye és hatása:
A szakmai háttérrendszerek fejlesztésének eredménye a termelők hozzáférnek a releváns és minőségi információkhoz, számukra legkedvezőbb csatornákon. A minőségi adatok és információk növelik a termelői döntések hatékonyságát.
Tervezett időtartam:

A tervezett időtartam szolgáltatásonként tervezhető. A legfontosabb rendszerek: időjárás, növényvédelem, piaci árinformációk

7.5 Adat program

Program címe:
Agrárinformatikai adat program
Célja:
Az ágazat adatvagyonának felmérése, az adatvagyon szabályzás megvalósítása, az adatgazdálkodás kockázatának csökkentése
Célcsoportja:
A program célcsoportja az agrárinformatikai eszközöket, alkalmazásokat és szolgáltatásokat nyújtók és igénybe vevők, integrátorok, a szakmai háttérrendszert üzemeltetők, közigazgatási szervezetek
Tartalma:
Az adat program keretében az adatvagyon szabályozás megvalósítása történik meg. A termelési szinten létrejövő adatok a felhőszolgáltatásokon keresztül több helyre elkerülhetnek. A precíziós mezőgazdaság helymeghatározás alapján gyűjt kijuttatási és betakarítási adatokat, amelyekből adatbázisok építhető és segítik a technológia tervezését. Az integrátorok, gép vagy technológia kereskedők felhőszolgáltatások keretében gyűjtik az adatokat, és elemezve juttatják vissza a termelőknek, vagy közvetlenül a munkagépeknek. Azonban az adatok a felhőszolgáltatóknál maradnak, amelyek kezelési lehetősége a szabályozási programban kerül meghatározásra.
Eredménye és hatása:
A termelési adatok átlátható és ellenőrzött kezelése.
Tervezett időtartam:
A szabályozási programot követően a képzés, bevezetés feladatai kb. 3-4 hónapot vesz igénybe. Az ellenőrzés pedig folyamatos.

7.6 Közigazgatási rendszerfejlesztési program

Program címe:
eAgrár közigazgatási rendszerek fejlesztése.
Célja:
A közigazgatási rendszerfejlesztés célja szervezetek feladatainak ellátása mellett a termékpálya szereplők adatszolgáltatásának minimalizálása, a rendszerek interoperábilis működése és a termelők részére minél több feldolgozott adat visszajuttatása.
Célcsoportja:
A program célcsoportja az agrárinformatikai eszközöket, alkalmazásokat és szolgáltatásokat nyújtók és igénybe vevők, integrátorok, a szakmai háttérrendszert üzemeltetők, közigazgatási szervezetek
Tartalma:
<p>A közigazgatási és támogatási feladatok ellátását támogató informatikai rendszerek esetében a szabályozási programban szereplő új adatkezelési szabályok alapján biztosítani kell az egy adat egyszer történő bekérésének lehetőségét, valamint az adatbekéréseknél a státuszváltozások figyelembevétele.</p> <p>A termelői adatbegyűjtés kapcsán ki kell építeni az automatikus adatkapcsolat lehetőségét, az üzemi szintű vállalatirányítási rendszerekkel történő adatkapcsolatot, valamint biztosítani kell webes és mobil alkalmazásokat is.</p> <p>A rendszerek működése kapcsán begyűjtött adatokat feldolgozva vissza kell juttatni a termelők részére.</p>
Eredménye és hatása:
A közigazgatás által működtetett rendszerek adatminőségének javulása. Az adatbekérés, begyűjtés automatizálása csökkenti a termelői oldal adminisztratív terhelését.
Tervezett időtartam:
A meglévő rendszerek esetében a szükséges fejlesztések 4-6 hónap alatt végezhető el. A további fejlesztések esetén a feltételeket folyamatosan ki kell építeni.

7.7 Fejlesztéspolitikai program

Program címe:
eAgrár fejlesztéspolitikai program
Célja:
A program célja a fejlesztések forrásszükségletének fedezése, valamint a további uniós és hazai támogatási források tervezésekor az informatikai szempontok figyelembevétele.
Célcsoportja:
A program célcsoportja az agrárinformatikai eszközöket, alkalmazásokat és szolgáltatásokat nyújtók és igénybe vevők, integrátorok, a szakmai háttérrendszert üzemeltetők, közigazgatási szervezetek
Tartalma:
<p>A program segítséget nyújt a támogatási források szakmai háttért tervező szakértők részére az agrárinformatika szerepének megítélésében, a lehetséges támogatási formák elemzéséhez, a hatékony támogatási formák fejlesztésére. Az agrárinformatikai fejlesztések támogatását jelenleg több pályázati kiírás nem támogatja, vagy önálló tevékenységként nem támogatja. A 2016-17-es támogatási időszakban jelentős számú technológia kerül a termelőkhoz, amelyekben alapfelszereltségként benne vannak az agrárinformatikai eszközök, szenzorok. A kihelyezett eszközök integrálása további támogatásokat tesz szükségessé.</p> <p>A fejlesztéspolitikában a támogatások feltételeként lehet beépíteni az adatstruktúrához való kapcsolódást.</p> <p>A program keretében a NEAS megvalósítására is fordítható források azonosítása is szükséges.</p>
Eredménye és hatása:
Tervezett eredmény az agrárinformatikai beruházások támogatása, a termelői adatkapcsolatok fejlődése. A technológiai fejlesztések hatékonyságának növekedése.
Tervezett időtartam:
A fejlesztéspolitikai program első lépése a meglévő támogatások áttekintése és a szükséges módosítási javaslatok összeállítása, indoklással. A javaslat kidolgozás 1 hónap. A szükséges döntés és bevezetés 1 hónap

8 Monitoring és értékelési rendszer

A stratégia készítés kapcsán felmértük a precíziós gazdálkodásról és a agrárinformatikáról rendelkezésre álló adatokat. Jelenleg szervezett ér rendszeres adatgyűjtés a területről nem áll rendelkezésre. Továbbá nincs ellenőrzött, megbízható adat a agrárinformatikai eszközök, alkalmazások és szolgáltatások használatának gazdasági előnyeiről. Van néhány tudományos kutatás a témában de legtöbb külföldi adatokat tartalmaz.

Monitoring és értékelési rendszer első lépése, hogy reprezentatív adatok álljanak rendelkezésre a precíziós gazdálkodás és az agrárinformatika többi területének valós használatáról és azok gazdasági hatásáról, költségeiről és gazdasági előnyeiről. Az egyes fejlesztési programokban megjelöltünk eredmény és hatás indikátorokat, amelyekhez adatok hiányában nem rendeltünk értékeket.

Javasoljuk, hogy a képzési fejlesztési programban megfogalmazott innováció és képzési központ tevékenységei között szerepeljen az ide tartozó ágazati adatok gyűjtése, elemzése és értékelése, az Agrárgazdasági Kutatóintézettel és a Nemzeti Agrárgazdasági Kamarával együttműködve. Így a termelők és tanácsadók is közvetlenül juthatnak hozzá a megtérülés tervezéséhez szükséges adatokhoz.

Mellékletek

1. Melléklet – Ábrák jegyzéke

1. ábra – Az agrárinformatikai öt területe	8
2. ábra – A stratégia készítés folyamata	8
3. ábra - RTK rendszer működése	15
4. ábra - Példák preskriptív kijuttatási térképekre	17
5. ábra - Szenzor alapú VRT rendszer működése	18
6. ábra - Precíziós gazdálkodás folyamatára	19
7. ábra – Kutatási folyamat	29
8. ábra - United States Department of Agriculture (USDA) organikus piaci információkat tartalmazó weboldala	30
9. ábra - National Institute of Food and Agriculture	31
10. ábra - Meteorológiai előrejelzések	32
11. ábra – Dél-Ausztráliai csapadék előrejelző oldal	33
12. ábra – Ausztrál időjárás adatok	34
13. ábra – Időjárás adatok	35
14. ábra – A hazai és uniós stratégiai programoz kapcsolatrendszere	39
15. ábra - A Nemzeti Vidékstratégia célrendszere	40

2. Melléklet – Táblázatok jegyzéke

1. táblázat – Termelési szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései	14
2. táblázat – Üzemi szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései	21
3. táblázat - – Integrátor szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései	25
4. táblázat – Főbb szakmai háttérrendszerek	27
5. táblázat - Szakrendszeri szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései	28
6. táblázat – Elemzett külföldi szakmai háttérrendszerek	28
7. táblázat – Főbb közigazgatási rendszerek	36
8. táblázat - Közigazgatási szint lehetőségei, gátló tényezői és szükséges fejlesztései	37
9. táblázat – A szükséges fejlesztések területenként	46