

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Diplomová práce

**Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich
ekonomické zhodnocení**

Bc. František Zralý

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. František Zralý

Ekonomika a management

Název práce

Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení

Název anglicky

The impact of modern technologies on plant cultivation and their economic evaluation

Cíle práce

Cílem diplomové práce bude zhodnotit vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení pro zvolený zemědělský podnik, vyhodnotit výhody a možná negativa plynoucí z jejich používání při pěstování rostlin.

Metodika

Východiskem teoretické části diplomové práce bude studium a analýza odborné a vědecké literatury a dalších sekundárních zdrojů vztahujících se ke zpracovávanému tématu.

Za účelem zjištění vlivu moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení pro podnik bude proveden kvalitativní výzkum, a to formou polostrukturovaných rozhovorů se současným uživatelem, potencionálním zájemcem a prodejcem těchto technologií. Cílem tohoto výzkumu bude získat přehled o výhodách i nevýhodách využívání moderních technologií a zjistit ekonomické přínosy, které pro zemědělský podnik využívání těchto technologií přináší. Současně bude na zvoleném pozemku popsáno, jak se obdělávání tohoto pozemku změnilo při využívání optimální naváděcí linie.

Doporučený rozsah práce

60 stran

Klíčová slova

zemědělství, precizní zemědělství, naváděcí linie, telematika, aplikační mapy

Doporučené zdroje informací

ČERVINKA, Jan, Technika a technologie rostlinné výroby. 1.vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 2010. ISBN 978-80-7375-410-5.

KROULÍK, Milan a kol., Implementace navigačních technologií a aplikací s podporou GPS. 1.vyd. Praha: Agrární komora České republiky. 2010, ISBN 978-80-88351-04- 7.

KUMHÁLA, František et al., Zemědělská technika. Stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. 1.vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. ISBN 978-80-213- 1701-7.

LUKAS, Vojtěch, Tvorba aplikačních map pro základní hnojení plodin v precizním zemědělství : metodika pro praxi. Brno : Mendelova univerzita v Brně, 2011. ISBN: 978-80-7375-561-4

ŠNOBL, Josef a Josef PULKRÁBEK a kol., Základy rostlinné produkce. 2., přeprac. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2005. ISBN 80-213-1340-4.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Edita Šilerová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 14. 7. 2022

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 11. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 06. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.3.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Editě Šilerové, Ph.D., za cenné rady, připomínky, všestrannou pomoc a čas věnovaný vedení této diplomové práce.

Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vlivem moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomickým zhodnocením. V teoretické části práce je uvedena nejprve charakteristika zemědělství, rostlinné výroby a faktorů, které rostlinnou výrobu ovlivňují. Současně je v této části práce popsána půda včetně jejích vlastností a typů degradace. Tato práce je zaměřena na vybraný telematický systém JDLink poskytovaný společností John Deere, který je využíván v Zemědělském družstvu Lašovice. V praktické části jsou formou polostrukturovaných rozhovorů ve vybraném zemědělském družstvu zjišťovány výhody plynoucí z využívání moderních technologií v rostlinné výrobě. V rámci výzkumu jsou provedeny též rozhovory s prodejci a potenciálními zájemci o využívání moderních technologií. Součástí práce je ekonomická analýza a vlastní autorova zkušenost s využíváním moderních technologií a porovnání těchto zkušeností se zjištěnými výsledky. V rámci shrnutí výzkumu je zodpovězena hlavní výzkumná otázka i dílčí výzkumné otázky a jsou stanoveny hypotézy. Současně jsou uvedena doporučení jak pro zemědělský podnik, tak pro jeho zaměstnance.

Klíčová slova: zemědělství, rostlinná výroba, zemědělská půda, precizní zemědělství, naváděcí linie, telematika, aplikační mapy

The impact of modern technologies on plant cultivation and their economic evaluation

Abstract

This following thesis deals with influence of modern technologies for growing plants and their economic assessment. At first, the characteristics of agriculture, plant production and factors which influence it are listed in the theoretical part of this work. At the same time, there is a description of soil including its characteristics, features and types of degradation. This work focuses on selected telematic system JDLink provided by John Deere company, which is used in a Collective Farm Lašovice. In a form of semi structured interviews in the chosen collective farm there are findings about advantages of the use of modern technologies in plant production which can be found the practical part of the thesis. However, there are also interviews with sales representatives and potential clients about the use of modern technologies. As a part of this work there is an economic analysis and own author's experience concerning the use of modern technologies as well as a comparison of those technologies with results found. In terms of a research summary, there is the main research question answered together with practical research questions and hypothesis had been set. All in all, there are given recommendations both for the agricultural company and its employees.

Keywords: agriculture, plant production, farmland, precision agriculture, guideline, telematics, application maps

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
2.2 Metodika	11
3 Teoretická východiska	13
3.1 Zemědělství a jeho charakteristika	13
3.2 Rostlinná výroba	14
3.3 Cíle a úkoly rostlinné výroby	15
3.4 Faktory ovlivňující rostlinnou výrobu	18
3.4.1 Klimatické změny	18
3.4.2 Pracovní síla.....	18
3.4.3 Dotační programy	20
3.5 Půda.....	22
3.5.1 Vlastnosti půdy	24
3.5.2 Zpracování půdy	25
3.5.3 Degradace půdy	28
3.6 Precizní zemědělství.....	31
3.6.1 Telematické jednotky	32
3.6.2 Telematický systém JDLINK	33
3.6.3 Naváděcí linie	40
3.6.4 Výnosové a aplikační mapy	44
4 Vlastní práce.....	48
4.1 Charakteristika vybraného zemědělského podniku.....	48
4.2 Cíle výzkumu, metodika	48
4.3 Vlastní výzkum	50
4.3.1 Vyhodnocení rozhovoru s předsedou zemědělského družstva	53
4.3.2 Vyhodnocení rozhovorů se zaměstnanci družstva.....	55
4.3.3 Vyhodnocení rozhovorů s prodejci moderních technologií.....	57
4.3.4 Vyhodnocení rozhovoru s potenciálními zájemci o moderní technologie	59
4.3.5 Ekonomická analýza	61
4.3.6 Navržení optimální naváděcí linie	64
4.4 Vlastní autorova zkušenost s využíváním moderních technologií.....	69
4.5 Porovnání zjištěných skutečností se zkušenostmi autora.....	74
5 Výsledky a diskuse	76
5.1 Shrnutí výzkumu	76

5.2	Návrhy a doporučení	78
6	Závěr.....	80
7	Seznam použitých zdrojů	82
8	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk	86
8.1	Seznam obrázků	86
8.2	Seznam tabulek	87
8.3	Seznam grafů.....	87
9	Přílohy.....	88
9.1	Příloha 1: přepis rozhovoru (předseda zemědělského družstva):.....	88
9.2	Příloha 2: přepis rozhovoru (současný uživatel I – zaměstnanec ZD):.....	91
9.3	Příloha 3: přepis rozhovoru (současný uživatel II – zaměstnanec ZD):	93
9.4	Příloha 4: přepis rozhovoru (současný uživatel III – zaměstnanec ZD):	95
9.5	Příloha 5: přepis rozhovoru (prodejce moderních technologií I):	97
9.6	Příloha 6: přepis rozhovoru (prodejce moderních technologií II):.....	100
9.7	Příloha 7: přepis rozhovoru (prodejce moderních technologií III):	102
9.8	Příloha 8: přepis rozhovoru (potenciální uživatel I):	104
9.9	Příloha 9: přepis rozhovoru (potenciální uživatel II):	107

1 Úvod

Přestože je zemědělství jednou ze základních činností člověka, která zajišťuje obživu pro lidstvo, potýká se v současné době s mnoha problémy. Mezi faktory, jež rostlinnou výrobu ovlivňují, patří zejména klimatické změny, nedostatek kvalifikované pracovní síly a dotační politika.

Klimatické změny zásadním způsobem ovlivňují hospodaření na zemědělské půdě. V rámci globálního oteplování dochází k rychlejšímu jarnímu růstu plodin, do něhož však často zasahují pozdní jarní mrazíky, které mohou vývoj rostlin poškodit. Následně v době, kdy je zapotřebí vláhy pro růst rostlin a zvyšování objemu zrn, bývá velmi často sucho, které zapříčiňuje menší výnosy a objemovou hmotnost zrn. Přívalové srážky, přicházející po období sucha, pak již nenahradí vláhový deficit, neboť suchá půda není schopna absorbovat velké množství srážek v krátké době. Naopak tyto srážky často způsobují poničení porostů – jejich polehnutí. V pozdější fázi zralosti zrna mohou přívalové srážky způsobit vypadávání zrn z klasů a tím snížení výnosu. V rostlinné výrobě v současné době dochází k neustálému úbytku pracovních sil, a současní zaměstnanci proto musí úbytek těchto pracovních sil kompenzovat větší intenzitou své práce. Vyšší intenzity je možné dosahovat i zvětšováním výměry jednotlivých polí (méně přejezdů) a samozřejmě také moderními technologiemi využívanými v rostlinné výrobě. Současné zemědělství je rovněž velkou měrou ovlivňováno dotační politikou, a to jak národní, tak nadnárodní.

Cílem diplomové práce je zhodnotit vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení pro zvolený zemědělský podnik, vyhodnotit výhody a možná negativa plynoucí z jejich používání při pěstování rostlin. Pro naplnění cíle práce bude provedena literární rešerše, objasňující pojmy související s danou problematikou. Ve zvoleném zemědělském podniku budou formou polostrukturovaných rozhovorů zjišťovány výhody či možné nevýhody plynoucí z využívání moderních technologií v rostlinné výrobě. Kromě rozhovorů s předsedou zemědělského družstva a jeho zaměstnanci budou provedeny také rozhovory s prodejci moderních technologií a potenciálními uživateli. V rámci ekonomické analýzy budou porovnány náklady na nákup osiv a hnojiv před a při využívání moderních technologií a také zjišťovány finanční úspory pohonných hmot. Součástí práce bude vlastní autorova zkušenost s využíváním moderních technologií, porovnání těchto zkušeností se skutečnostmi zjištěnými v rámci výzkumu a také návrh možných doporučení pro zemědělský podnik i pro jeho zaměstnance.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení pro zvolený zemědělský podnik, vyhodnotit výhody a možná negativa plynoucí z jejich používání při pěstování rostlin. Aby bylo možné dosáhnout cíle práce, bude nejprve v teoretické části práce popsána rostlinná výroba a faktory, které ji ovlivňují, technika zpracování půdy a moderní technologie využívané v rostlinné výrobě. V praktické části práce bude zhodnocen vliv moderních technologií na ekonomiku konkrétně zvoleného zemědělského podniku a také budou popsány využívané moderní technologie, včetně zjištěných výhod či nevýhod, které s sebou využívání těchto moderních technologií přináší, a to nejen pro samotný zemědělský podnik, ale i pro jeho zaměstnance. Současně bude na zvoleném pozemku popsáno, jak by se obdělávání daného pozemku změnilo při využívání optimální naváděcí linie.

2.2 Metodika

Východiskem teoretické části diplomové práce bude studium a analýza odborné a vědecké literatury a dalších sekundárních zdrojů vztahujících se ke zpracovávanému tématu.

Za účelem zjišťování vlivu moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení pro podnik bude proveden kvalitativní výzkum formou polostrukturovaných rozhovorů, a to jak se současnými uživateli – předsedou konkrétního zemědělského družstva a jeho pracovníky –, kteří moderní technologie při své práci využívají, tak s potenciálními zájemci a prodejci těchto technologií. Cílem tohoto výzkumu bude získat přehled o výhodách i nevýhodách plynoucích z využívání moderních technologií a zjistit ekonomické přínosy, které to pro zemědělský podnik přináší. Důvodem pro zvolení kvalitativního výzkumu s využitím polostrukturovaných rozhovorů byla autorova snaha získat podrobný přehled o zkoumaném jevu přímo v konkrétním prostředí vybraného zemědělského družstva. S ohledem na volbu kvalitativního výzkumu nebyly předem formulovány hypotézy, které by byly ověřovány, ale byla stanovena hlavní výzkumná otázka a dílčí výzkumné otázky, které mají pomoci získat přehled o zkoumaném jevu.

Podrobné důvody, pro které byl autorem zvolen kvalitativní výzkum a také formulace hlavní výzkumné otázky a dílčích výzkumných otázek, budou uvedeny v podkapitole 4.2.

Vzhledem ke skutečnosti, že výzkum je prováděn v konkrétním zemědělském družstvu, splnil autor v rámci diplomové práce požadavek zaměstnanců na zajištění jejich anonymity. Stejně tak je anonymita zajištěna dalším osobám, které se výzkumu zúčastnily, tedy prodejcům moderních technologií a potenciálním zájemcům o využívání těchto technologií.

3 Teoretická východiska

3.1 Zemědělství a jeho charakteristika

Zemědělství je spjaté s lidstvem na Zemi od jeho počátku a stále se, stejně tak jako lidstvo, vyvíjí. V rámci středoevropského zemědělství nastaly podle Urbana, Vašáka a kol. (2014, s. 7) zásadní změny na konci 18. století, neboť v rámci rostlinné výroby došlo k užívání nových plodin, jako jsou brambory, vojtěška či jetel. V oblasti živočišné výroby bylo započato s chovem zvířat ve chlévech a vzniklý hnůj mohl být dále využíván pro zúrodnění polí. Dalším významným pokrokem byl vynález pluhu, který přispěl nejen ke zjednodušení práce, ale zejména k tomu, že pole již nemusela být ponechána ladem a bylo započato se střídáním plodin. Po druhé světové válce došlo k objevu prvních pesticidů a lidskou a zvířecí sílu začaly nahrazovat traktory a sklízecí mlátičky. V rámci tehdejšího Československa vznikla síť podniků ZZN – Zemědělské zásobování a nákup –, které sloužily k hromadnému uskladňování sklizně. Všechny tyto změny měly za následek úbytek pracovníků v zemědělství.

Zemědělskou produkci rozděluje Šnobl, Purkrábek a spol. (2005, s. 3) na produkci rostlinnou, která vznikla z původního sběru plodů a semen, a produkci živočišnou, jež se vyvinula z ochočování volně žijících zvířat. Do rostlinné produkce dnes zahrnujeme zejména pěstování plodin, jako jsou obiloviny, olejnin, brambory či řepa, a také ovocnářství, zelenářství a pěstování travin. V rámci živočišné produkce se jedná zejména o chov a výkrm skotu, prasat, který doplňuje chov drůbeže, a v současné době i včelařství a rybolov. Za základ je považována produkce rostlinná, která podmiňuje produkci živočišnou; rostlinná výroba poskytuje krmivo pro chovaná hospodářská zvířata a také stelivo pro jejich ustájení, a naopak živočišná výroba poskytuje organické hnojivo (hnůj, močůvka či kejda) jako základ pro zlepšování úrodnosti polí v rámci rostlinné výroby. Touto vzájemnou provázaností dochází k ucelenému koloběhu.

Na území České republiky zmiňuje Šnobl, Purkrábek a kol. (2005, s. 7) velkou rozdílnost mezi jednotlivými oblastmi, plynoucí jak z geografických a klimatických podmínek, tak z podmínek půdních. Na základě přírodních podmínek je Česká republika v rámci rajonizace zemědělské výroby rozdělena do oblastí, jež jsou nejvhodnější pro pěstování určených plodin. V době první rajonizace v roce 1960 byly v rámci tehdejší Československé republiky vyčleněny oblasti čtyři. V současné době je v České republice pět výrobních oblastí: oblast obilnářská, pícninářská, kukuřičná, řepařská a bramborářská.

3.2 Rostlinná výroba

V rámci rostlinné výroby uvádí Škoda a kol. (1998, s. 182–183) čtyři nejčastější způsoby hospodaření na půdě: způsob konvenční, způsob integrovaný, low input systém a systém organického zemědělství. Znakem konvenčního způsobu hospodaření na půdě je snaha o dosažení co možná nevyššího zisku, a to za použití vysokého množství postřiků. Integrovaný způsob hospodaření již v určité míře využívá získaných poznatků o půdě k efektivnějšímu využívání postřiků a prostředků pro ochranu plodin, čímž dochází nejen ke snížení nákladů na vstupy, ale také výnosů z plodin. Systém low input se vyznačuje používáním co nejmenšího množství postřiků a hnojiv s ohledem na co nejmenší zátěž pro životní prostředí. Organické zemědělství, označované též jako ekologické nebo také alternativní, je pěstování plodin v souladu s přírodou, bez použití jakýchkoli hnojiv či postřiků.

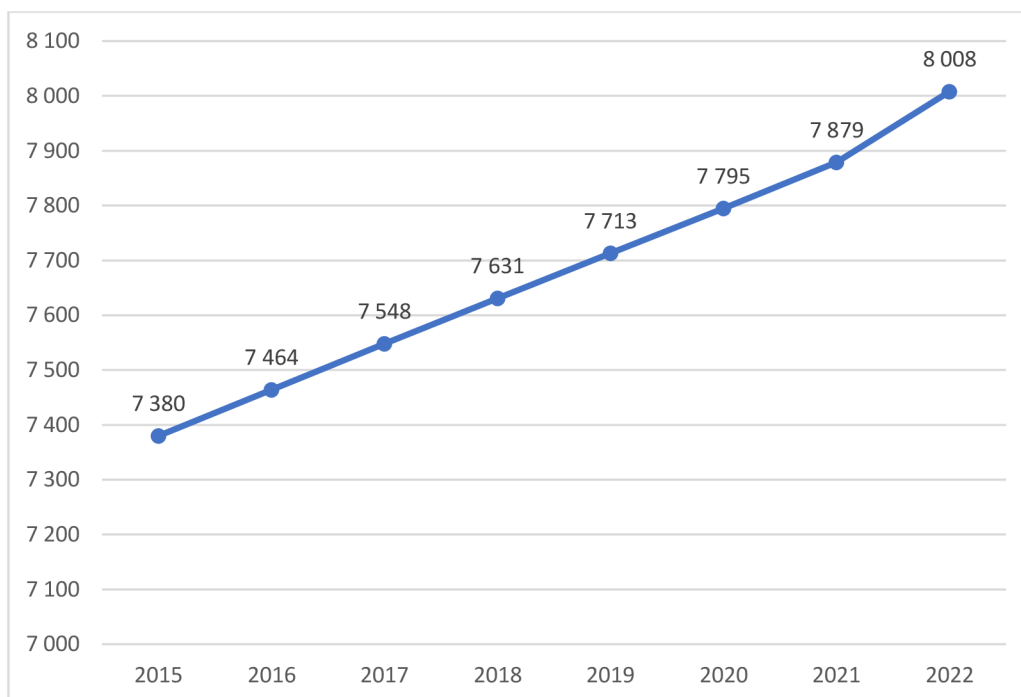
Naproti tomu rozlišuje Urban, Vašák a kol. (2014, s. 9) již jen dva způsoby hospodaření na půdě. Prvním způsobem hospodaření je systém produktivní neboli konvenční, druhým způsobem je systém alternativní, někdy označovaný též jako ekologický. Systém produktivní se vyznačuje snahou o získání dlouhodobého, co nejvyššího zisku při zachování přiměřených vstupních nákladů a vysokých výnosů zobchodovaných za adekvátní ceny. Podrobnější podobou tohoto systému je precizní zemědělství, které vychází z předpokladu, že ne všechny pozemky jsou stejné a existují odlišnosti v jejich vlastnostech, které vedou k rozdílnosti ve výnosech, a tudíž je nutné k nim přistupovat odlišně, např. při ošetřování či hnojení plodin na nich rostoucích. Další podobou produktivního zemědělství je systém s nízkou úrovní vstupů (low input systém), vyznačující se snahou o zachování nízké úrovně vstupů (zejména nákladů spojených s přípravou půdy před setím plodin) při současném zachování požadované úrovně produkce, což je však možné pouze u určitých druhů plodin, jimiž jsou především obiloviny pěstované zejména v sušších oblastech České republiky, jako jsou střední Čechy či jižní Morava. Oproti tomu se alternativní neboli ekologický systém hospodaření vyznačuje vírou v samotnou přírodu, omezením či úplným vynecháním chemického ošetřování plodin a také snahou o získání většího množství dotací, neboť z hlediska výnosů je tento systém oproti systému konvenčnímu méně výnosovější a jeho produkty jsou dražší. Jak uvádí tisková zpráva Ministerstva zemědělství ČR ze dne 6. 9. 2021 (eagri.cz, 2021), v rámci České republiky stoupl za období posledních pěti let počet ekologicky hospodařících farem o 21 %, avšak plocha obhospodařovaná v rámci ekologického zemědělství činila v roce 2021 pouze 3 % z celkové plochy orné půdy v ČR.

3.3 Cíle a úkoly rostlinné výroby

Mezi hlavní cíle a úkoly rostlinné výroby patří, jak uvádí Šnobl, Pulkrábek a kol. (2005, s. 56), zejména zajištění dostatečného množství potravin nutného pro zabezpečení obživy obyvatelstva, vytvoření požadovaného množství produkce pro živočišnou výrobu (zajištění kvalitního krmiva a steliva), zabezpečení vhodných osiv pro zakládání porostů na další období a také garance optimálního množství produkce pro další zpracování v rámci potravinářského průmyslu. Mezi tyto cíle zařazuje Zimolka a kol. (2000, s. 7–8) také ochranu životního prostředí (zachování ekosystémů), krajiny tvorbu a též vhodné hospodaření s vodou.

Právě zajištění obživy pro obyvatele na Zemi je stále aktuálnější tématem, s ohledem na neustále se zvyšující počet obyvatelstva.

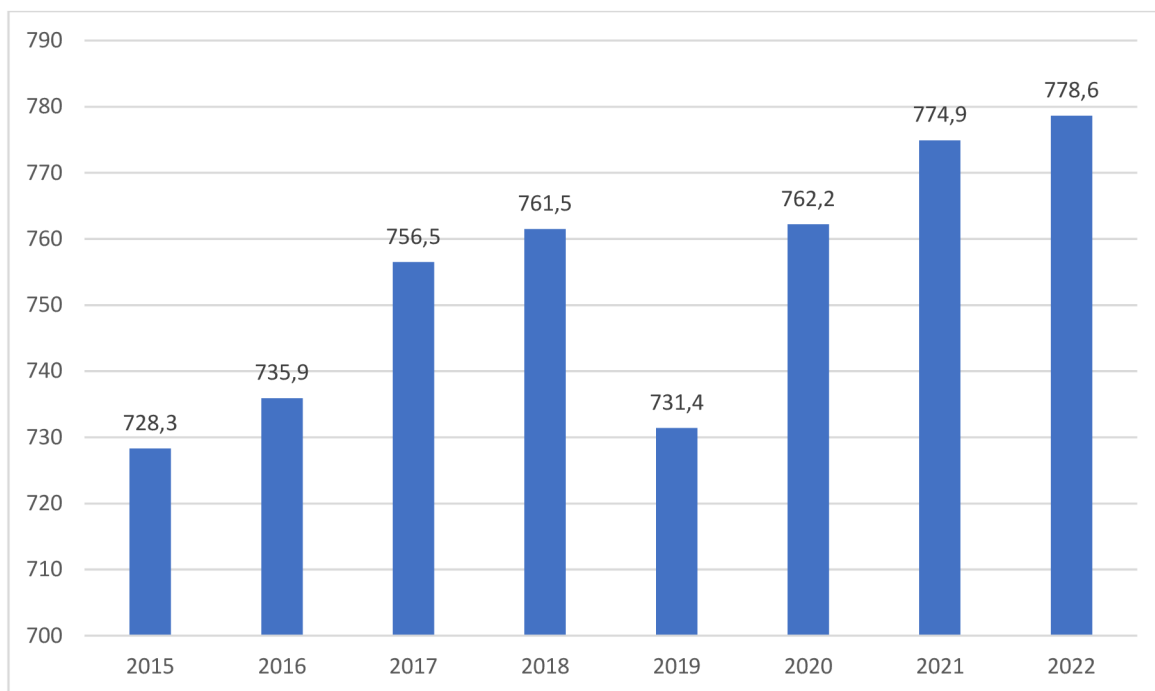
Graf 1: Vývoj počtu obyvatel mezi roky 2015–2022 (v mil.)



Zdroj: worldometer.info – vlastní zpracování, 2022

Z výše uvedeného grafu, který vykazuje rostoucí charakter, je patrné, že množství lidí na naší planetě se neustále zvětšuje. Je tedy zřejmé, že nastává problém, jak přibývající obyvatele na Zemi nasytit. V této souvislosti je nutné zmínit vývoj světové produkce jedné ze základních komodit, a to pšenice ozimé, jak znázorňuje graf níže.

Graf 2: Vývoj světové produkce pšenice ozimé mezi roky 2015–2022 (v mil. t)

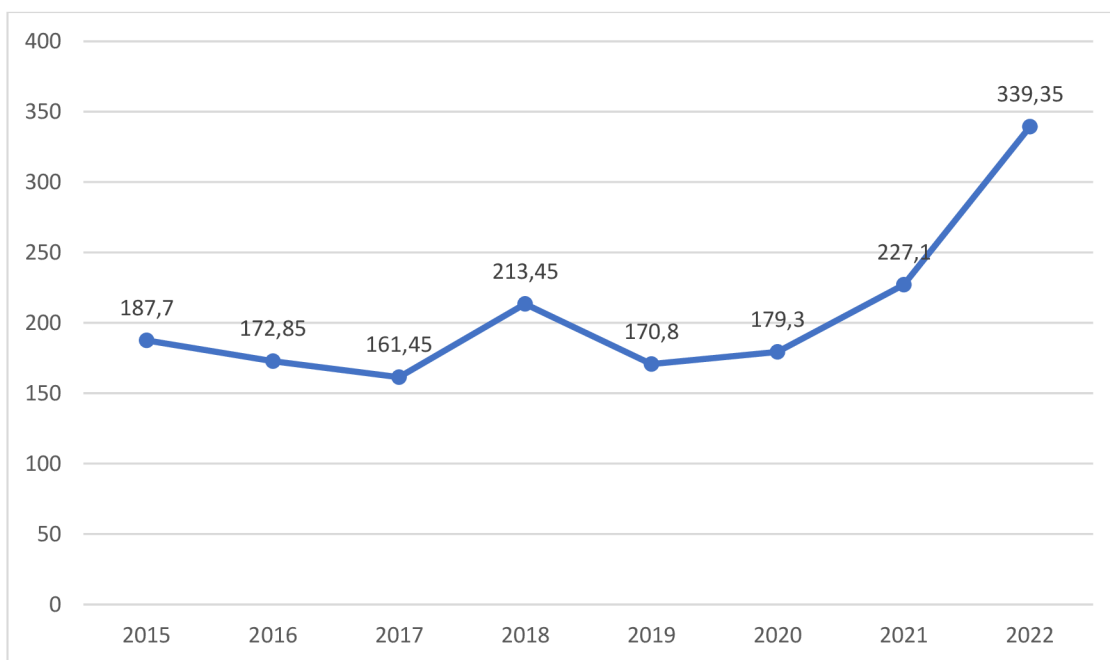


Zdroj: statista.com – vlastní zpracování, 2022

Podle grafu 2 je možno říci, že objem celosvětové produkce ozimé pšenice má spíše rostoucí charakter, avšak ve srovnání s růstem celosvětové populace je růst objemu její produkce nepatrný. S ohledem na tyto skutečnosti je kladen důraz na zvyšování intenzifikace zemědělství a využívání moderních metod v zemědělství, které mají přispět k maximálnímu využití půdy. Této skutečnosti příliš nepomáhá ani neustálý úbytek zemědělské – orné – půdy, čemuž se věnuje kapitola 3.5.

Jednou z cest, jak dosáhnout zvýšení produkce, bylo pěstování GMO (geneticky modifikovaných plodin), jak však upozorňuje Urban, Vašák a kol. (2014, s. 7), očekávaný přínos ve skutečnosti reálně nenastal. V této souvislosti je nutné zmínit, že v Evropské unii je pěstování GMO omezeno platnou legislativou, a tak jedinou geneticky modifikovanou plodinou pěstovanou v rámci unie je kukuřice. Vzhledem k tomu, že GMO potraviny jsou již dnes pěstovány ve více než 29 zemích světa, musí také unie reagovat na tuto skutečnost. V roce 2023 se tak bude v rámci unie jednat o schválení nové legislativy týkající se této problematiky (ct24.ceskatelevize.cz, 2022).

Graf 3: Vývoj ceny ozimé pšenice mezi roky 2015–2022 (v €/t)



Zdroj: zmp.de – vlastní zpracování, 2022

Graf 3 zobrazuje ceny, za něž se v jednotlivých letech obchodovalo na pařížské burze s pšenicí ozimou; na americké burze jsou ceny rozdílné. Uvedené hodnoty jsou brány vždy na začátku srpna daného roku, tento měsíc je zvolen především kvůli skutečnosti, že v srpnu každoročně začíná sklizeň ozimé pšenice. Průměrná cena za jednu tunu pšenice ozimé měla kolísavý charakter až do roku 2021. Velký nárůst nastal v roce 2022 především v souvislosti s válkou na Ukrajině.

Za nárůst její ceny může skutečnost, že ukrajinské přístavy plné obilí jsou blokovány ruskou armádou, a nelze tedy obilí vyvážet do světa pomocí lodí. Nákladní doprava nepředstavuje adekvátní náhradu, která by mohla plně kompenzovat výpadek lodní dopravy. Z tohoto důvodu dochází k nedostatku pšenice ozimé ve světě, a tedy k nárůstu její ceny. Hodnota vývozu pšenice ozimé z Ukrajiny v roce 2022 klesla o 29,6 % oproti roku před ruskou invazí. Pokles je způsobený i nižším počtem osetých polí, ztrátou polí ve prospěch okupantů a snížením výnosu na pozemcích v blízkosti bojiště, kam nebylo možné se dostat a pole obhospodařovat. Z důvodu obav z hladomorů v rozvojových zemích, především na africkém kontinentu, představili Ukrajinci se spojenci mezinárodní program, který má zabezpečit přepravu ukrajinského obilí do zemí ohrožených hladomorem. Jedním z cílů zmíněného mezinárodního programu bylo vypravení 60 lodí s obilím do těchto zemí (ČTK, 2022).

3.4 Faktory ovlivňující rostlinnou výrobu

3.4.1 Klimatické změny

Změna klimatu má zásadní vliv na zemědělskou činnost, a to nejen v rámci České republiky. Vlivem klimatických změn dochází k nárůstu průměrné teploty, zvyšuje se počet tropických dnů a také koncentrace CO₂. Naopak klesá množství srážek, které jsou nerovnoměrně rozloženy – po období sucha přichází přívalové deště, jež nezajistí půdě potřebnou vlhkost pro růst plodin. Také vegetační období se v důsledku klimatických změn prodlužuje, což má neblahý vliv na vegetaci, jež s brzkým příchodem jara začne růst a následně je často postižena pozdními jarními mrazíky, které mají za následek poškození porostů.

V rámci adaptace zemědělství na měnící se klimatické podmínky je kladen důraz na šetrné hospodaření s půdou (volba vhodných způsobů obhospodařování půdy s ohledem na její půdní vlastnosti a oblast, v níž se nachází), efektivní využívání půdní vláhly a využívání nových technologií. Mezi principy udržitelného hospodaření patří omezení množství pozemků, které by byly vyjímány ze zemědělského půdního fondu (např. pro účely budoucí zástavby), obhospodařování zemědělské půdy způsobem eliminujícím možnost vzniku půdní eroze (větrná a vodní), doplňování organických živin do půdy, zlepšování vlastností půdy, zvyšování podílu humusu v půdě a šlechtění nových druhů plodin, které by byly v průběhu růstu méně náchylné na klimatické změny (nedostatek vláhly, zvyšující se teplota) (Agromanuál.cz, 2022).

Evropa se v současné době, jak upozorňuje Petřík, Macková a Fanta (2017, s. 151), potýká s velkým množstvím zemědělských půd ohrožených půdní erozí, která je způsobena nízkou schopností půd zadržovat vodu v důsledku nízkého obsahu organických hmot.

V prostředí České republiky byla usnesením vlády ze dne 13. 9. 2021 č. 785 schválena Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky – 1. aktualizace pro období 2021–2030 a Národní akční plán adaptace na změnu klimatu – 1. aktualizace pro období 2021–2025 (mzp.cz, 2021).

3.4.2 Pracovní síla

Pracovní síla zásadním způsobem ovlivňuje zemědělskou činnost, a to jak v rostlinné, tak v živočišné výrobě.

Faktorem, který ovlivňuje možnou ochotu pracovat právě v sektoru zemědělství, je sezónnost práce v rostlinné výrobě, což potvrzuje také Šnobl, Pulkrábek a kol. (2005, s. 3), když uvádí, že právě pěstování plodin s sebou přináší nerovnoměrnost v objemu a struktuře práce v jednotlivých obdobích. Také Škoda a kol. (1998, s. 3) zmiňuje nerovnoměrnost rozložení práce v rostlinné výrobě v důsledku péče o plodiny či jejich sklizně, což je rozdíl oproti práci v živočišné výrobě, která je z důvodu péče o hospodářská zvířata vyváženější.

Tabulka 1: Vývoj počtu zaměstnanců mezi roky 2000–2022 (v tis.)

	2000	2004	2008	2012	2016	2020	2022
ČR	3 842,8	3 789,2	4 020,2	3 736,8	3 873,8	4 037,9	3 985,4
Zemědělství, lesnictví a rybářství	171,1	137,6	116	95	93,3	90,7	90,2

Zdroj: ČSÚ – vlastní zpracování, 2022

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že i přes to, že celkový počet zaměstnanců v České republice vykazuje meziročně slabý růst, má naopak počet zaměstnanců v zemědělství, lesnictví a rybolovu klesající charakter. V roce 2000 činil počet zaměstnanců v zemědělství, lesnictví a rybolovu 171 100 zaměstnanců, avšak v roce 2022 je to pouze 90 200 zaměstnanců. Lze tedy říci, že v roce 2022 pracovalo v zemědělství, lesnictví a rybolovu pouze 2,26 % všech pracujících zaměstnanců v České republice, naopak ještě v roce 2000 to bylo 4,45 %. Tento pokles může být způsobený i nepříliš vysokým finančním ohodnocení v tomto odvětví. Následující tabulka znázorňuje vývoj finančního ohodnocení v tomto odvětví.

Tabulka 2: Vývoj průměrné mzdy mezi roky 2000–2022 (v Kč)

	2000	2004	2008	2012	2016	2020	2022
ČR	11 941	16 231	21 632	24 131	26 683	34 761	37 967
Zemědělství, lesnictví a rybářství	9 017	11 596	16 100	17 901	20 358	26 236	28 053

Zdroj: ČSÚ – vlastní zpracování, 2022

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že je zde patrný rozdíl mezi průměrnou měsíční mzdou v České republice a průměrnou měsíční mzdou v odvětví zemědělství, lesnictví a rybářství. Z tabulky je patrné, že pomyslné nůžky mezi průměrnou mzdou v ČR a zemědělském odvětví se neustále rozvírají, a rozdíl se tedy nestále zvětšuje. V roce 2000 činil průměrný

plat v ČR 11 941 Kč, naopak v zemědělství byla tato hodnota 9 017 Kč. Do roku 2022 došlo k nárůstu průměrné měsíční mzdy v ČR na hodnotu 37 967 Kč, avšak v zemědělském odvětví pouze na hodnotu 28 053 Kč. V roce 2022 byla průměrná měsíční mzda v zemědělství, lesnictví a rybářství ve výši 73,89 % průměrné měsíční mzdy v ČR.

3.4.3 Dotační programy

Dalším z faktorů, který ovlivňuje zemědělskou činnost v České republice, jsou dotační programy.

Od roku 2004, kdy byla Česká republika přijata za člena Evropské unie, ovlivňují právě zemědělství finanční prostředky, které jsou jednotlivým státům rozdělovány v rámci Společné zemědělské politiky (europarl.europa.eu, 2021).

Společná zemědělská politika, platná pro všechny členské státy, byla v rámci Evropské unie zavedena již v roce 1962 a je založena na partnerství mezi Evropou a evropskými zemědělci. Cílem Společné zemědělské politiky je kromě podpory zemědělců a jejich ochrany v Evropské unii také pomoc při řešení klimatických změn, zachování venkova a krajiny, podpora venkovských oblastí a udržení pracovních míst v zemědělství a také zvýšení zemědělské produkce. Společná zemědělská politika bere v úvahu skutečnost, že podnikání v zemědělství je z mnoha ohledů specifické, neboť je z velké části závislé na počasí a klimatických změnách, je zde relativně dlouhá doba nutná pro vypěstování komodit (často v řádu měsíců), poptávka zákazníků po produktech není konstantní a také mzdy v zemědělství jsou podstatně nižší než v jiných odvětvích, a to na rozdíl od skutečnosti, že právě zemědělství zajišťuje obživu pro obyvatelstvo. Důraz je v rámci Společné zemědělské politiky kladen na šetrné obhospodařování půdy v souladu se životním prostředím, udržování rovnováhy v krajině, a to vše při optimálně vynaložených nákladech (agriculture.ec.europa.eu, 2020).

Mezi hlavní cíle Společné zemědělské politiky, která byla v rámci Evropské unie schválena pro roky 2023–2027, patří kromě ochrany životního prostředí, zachování krajiny, zavádění opatření eliminujících změny klimatu, podpora konkurenceschopnosti zemědělců a adekvátní odměna za vyprodukované komodity. Důraz je kladen též na zvyšování znalostí, zavádění inovací a podporu mladých začínajících zemědělců. Strategický plán Společné zemědělské politiky zahrnuje tři skupiny podpory, a to přímé platby (kromě základní platby také platby a podpory pro mladé zemědělce, podpora precizního zemědělství a ochrany

životního prostředí), sektorové intervence (podpora pro oblasti vinařství, včelařství a ovocnářství a zelinářství), rozvoj venkova (platby na podporu chovu hospodářstvích zvířat a také podpora na zpracování projektů souvisejících s rozvojem venkova) (eagri.cz, 2022).

Kromě výše uvedených dotačních programů z Evropské unie mohou čeští zemědělci čerpat též prostředky z národních dotačních programů. Tzv. vícesložkový model dotačních programů byl v České republice jako jeden ze základních dotačních nástrojů zaveden v roce 2015. Největší objem z těchto přímých plateb je činěn platbou za plochu (SAPS), tedy za veškerou výměru, na níž zemědělský podnik hospodaří, a to bez ohledu na to, zda se jedná o ornou půdu či trvalý travní porost. Další možnou přímou platbou je platba za greening neboli dodržování správných postupů, které jsou v souladu s klimatickými podmínkami a životním prostředím. Do přímých plateb dále patří příplatek pro mladé začínající zemědělce a také dobrovolná podpora, vztahující se k produkci citlivých komodit. Mezi tyto komodity je zařazena produkce chmele, ovoce a zeleniny, cukrové řepy a chov ovcí, koz, masných telat a dojnic (eagri.cz, 2009–2023).

Tabulka 3: Navrhovaná změna sazby SAPS při 23 % redistribuci

Výměra podniku v ha	150 ha	300 ha	500 ha	1 000 ha	1 500 ha	3 000 ha
Platba v Kč/ha	5 388	3 558	2 826	2 277	2 094	1 911

Zdroj: Květy olejin č. 1/2022 – Co znamená 23% redistribuce! – vlastní zpracování, 2022

Sazby v tabulce 3 jsou vypočítány při kurzu 24 Kč/€ a jsou uvedeny pro období 2023–2027. Jak vychází z výše uvedené tabulky, je patrné, že by došlo ke zvýhodňování menších farmářů. Čím více hektarů podnik obhospodařuje, tím menší výši dotace na jeden hektar bude nově pobírat. Pro dosažení maximální výše dotace na jeden hektar je nutné nepřesáhnout výměru 150 ha v daném podniku. Při překročení této hranice výše dotací na jeden hektar klesá. Zemědělské podniky s výměrou do 150 ha by měly pobírat dotaci ve výši 5 388 Kč/ha, naopak u podniků s výměrou mezi 150–300 ha by daná sazba činila 3 558 Kč/ha. U středně velkých podniků s výměrou mezi 1 000–1 500 ha by dotace dosáhla pouze výše 2 094 Kč/ha.

V roce 2022 docházelo k rozporům mezi Agrární komorou a ministrem zemědělství České republiky, podporovaným Asociací soukromého zemědělství. Předmětem rozporů

byla nově avizovaná výše sazby SAPS – jednotné platby na plochu zemědělské půdy, kterou pobírají zemědělské podniky dle výměry, na níž hospodaří. Evropská komise doporučila členským státům v rámci EU vyplácet platby ve výši 10 % pro zemědělské podniky hospodařící na výměře do 150 ha. Naopak vláda České republiky navrhla tuto sazbu z doporučených 10 % navýšit na 23 % pro tyto malé farmy, s odůvodněním podpory pro malé zemědělské podniky, které byly v minulosti znevýhodněny oproti velkým zemědělským podnikům. Tomuto tvrzení oponovala Agrární komora České republiky, která naopak uvedla, že podniky do výměry 100 ha pobíraly dotace ve výši 9 500 Kč/ha oproti podnikům o výměře 2 000 ha a výše, jež získaly dotace ve výši 7 500 Kč/ha. Agrární komora tak v této souvislosti upozorňovala na skutečnost, že tímto novým výpočtem plateb dojde k poškození zejména středních zemědělských podniků zabývajících se především chovem zvířat, který patří mezi finančně náročné činnosti. Mnoho podniků by se tak dostalo do finančních potíží, jež by následně vyústily až k omezení chovu zvířat, což by mělo do budoucna vliv na udržení soběstačnosti České republiky v potravinové oblasti a bylo by nutné zvýšit dovoz těchto komodit. Dalším argumentem proti plánovanému přerozdělování finančních prostředků je to, že malé zemědělské podniky o výměře do 150 ha by avizovanou částku dostaly vždy, a to bez ohledu na množství vyprodukovaných komodit. Tyto malé zemědělské podniky také nemohou svou produkcí zajistit dostatečné množství komodit na trhu. Tyto skutečnosti byly důvodem pro protestní akce konané v roce 2022 napříč Českou republikou. Docházelo tím také k rozporům mezi malými a velkými zemědělci (akcr.cz, 2022).

3.5 Půda

„Základním charakteristickým rysem zemědělství je její vázanost na půdu, která je, na rozdíl od většiny jiných odvětví, zároveň základním výrobním prostředkem a zároveň pracovním předmětem“ (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005, s. 3).

„Půda je živoucí entitou, která člověka živí, z níž náš život vychází a do níž se vše po smrti vrací. Vzniká na rozhraní biosféry, atmosféry a hydrosféry“ (Čílek, Hladík a kol., 2021, s. 141).

Půdu považuje Hůla, Abrham a Bauer (1997, s. 5) za důležitou součást krajiny a přírodní zdroj, který je neobnovitelný. Pro zemědělství je půda základním prostředkem, sloužícím jak k pěstování rostlin, tak k zajištění potravy pro výkrm hospodářských zvířat.

Jako nejdůležitější vlastnost půdy uvádí Šnobl, Pulkrábek a kol. (2005, s. 15) její úrodnost, již rozdělují na úrodnost přirozenou a úrodnost skutečnou. Úrodnost přirozená, někdy nazývaná též jako potenciální, je určena přirozenými podmínkami, které byly v době jejího vytvoření, a je závislá zejména na její zrnitosti a množství živin, jež obsahuje. Tato úrodnost není nijak ovlivněna lidským zásahem. Naproti tomu úrodnost skutečná v sobě zahrnuje úrodnost přirozenou, která je však ovlivněna lidskou činností, a je tak díky tomu obvykle vyšší než úrodnost přirozená.

Jak upozorňuje Kumhála et. al. (2007, s. 69), při všech činnostech souvisejících s hospodařením se zemědělskou půdou je a musí být kladen důraz na udržení úrodnosti půdy a zachování všech biologických procesů probíhajících v půdě.

Pole je, jak uvádí Jelínek (1999, s. 61), pozemek, který je pravidelně obhospodařovaný. Je účelově oráno, oséváno, hnojeno a ošetřováno. Pokud některá z těchto činností není prováděna anebo je prováděna jen částečně, pole neplní svůj účel, jímž je produkce potravin.

Tabulka 4: Vývoj obhospodařované zemědělské půdy k 31. 5 mezi lety 2004–2022
(v tis. ha)

	2004	2007	2010	2013	2016	2019	2022
Obhospodařovaná zemědělská půda	3 631,4	3 596,7	3 523,8	3 521,0	3 488,7	3 523,6	3 530,4
Orná půda	2 718,8	2 618,1	2 540,4	2 500,7	2 494,0	2 486,3	2 481,2
Chmelnice	7,7	6,9	6,4	5,8	5,6	5,6	5,5
Vinice	17,3	17,3	16,6	16,7	17,0	17,5	17,4
Zahrady	4,3	1,8	1,3	1,1	0,7	0,5	1,2
Ovocné sady	24,9	20,3	22,7	22,6	20,8	16,8	15,4
Trvalé travní porosty	858,1	932,1	936,0	973,7	948,5	991,8	1 002,7

Zdroj: ČSÚ – vlastní zpracování, 2022

Mezi roky 2004 až 2022 docházelo pravidelně k úbytku zemědělské půdy. V roce 2004 činila celková výměra zemědělské půdy 3 631 423 ha, naopak v roce 2022 byla výměra zemědělské půdy jen 3 530 423 ha. Mezi roky 2004 až 2022 tedy došlo k úbytku zemědělské půdy o 101 000 ha. V daném období došlo k poklesu všech ploch spadajících mezi zemědělskou půdu až na vinice a trvalé travní porosty. Vinice si mezi uvedenými lety udržují téměř konstantní výměru. Jediným rostoucím subjektem jsou trvalé travní porosty, které vzrostly z výměry 858 115 ha v roce 2004 na hodnotu 1 002 710 ha v roce 2022.

Nejdůležitější plochou pro rostlinnou výrobu je orná půda, u níž dochází ke každoročnímu úbytku. V roce 2004 zaujímal orná půda výměru o rozloze 2 718 879 ha, naopak v roce 2022 byla výměra orné půdy 2 481 225 ha. Mezi lety 2004–2022 tedy došlo k úbytku orné půdy o 237 654 ha. Z dat Českého statistického úřadu vyplývá, že v roce 2022 z celkové výměry orné půdy 2 481 225 ha připadalo nejvíce na obiloviny, které v tomto roce byly osety na 1 386 000 ha. Obiloviny byly tedy zastoupeny na celkové výměře orných ploch z 55,86 %.

Každým dnem v České republice ubude přibližně 11 ha zemědělské půdy. Tento úbytek je způsobený jak záborem půdy ve prospěch staveb, kam patří například stavby skladovacích prostor nebo výstavby silnic, tak rozšiřováním vodních a lesních ploch. Z těchto důvodů dochází k nenávratné ztrátě zemědělské půdy, neboť tento krok již nelze vrátit zpátky. Tato skutečnost je alarmující pro budoucí generace. Jedním z důvodů zastavování orné půdy jsou poměrně nízké ceny pozemků, kdy je pro investory výhodnější stavět podnik na nové ploše dle svých představ než nákladně upravovat stávající areál pro nové využití s omezeními, která jsou dána stavebně technickým stavem existujících areálových objektů (eagri.cz, 2021).

3.5.1 Vlastnosti půdy

„K fyzikálním vlastnostem půdy, určujícím energetickou náročnost při jejím zpracování, náleží prostorové uspořádání půdních částic, jejich vzájemné spojení a vztahy mezi pevnou, kapalnou a plynnou fází půdy (pórovitost, struktura, vztahy mezi půdou a vodou, vzduchem a teplem)“ (Šnobl, Pulkrábek a kol., 2005, s. 17).

Podle zrnitosti lze podle Hůly, Abrhama a Bauera (1997, s. 5–7) rozdělit půdy do tří druhů, které jsou označovány jako půdy lehké, střední a těžké. Každý z těchto druhů půdy vyžaduje jiný způsob zpracování. Lehké – písčité a hlinitopísčité – půdy jsou z důvodu svého složení nejlépe zpracovatelné, avšak jejich nevýhodou je rychlé vysychání způsobené jejich propustností a vzdušností. Střední – hlinité a písčitohlinité – půdy jsou dobře zpracovatelné, mají větší poměr hlinitých částic, a tak lépe zadržují vodu a přispívají tím k dlouhodobějšímu vláhovému poměru v půdě. Těžké – jílovité a jílovitohlinité – půdy jsou z důvodu svého složení nejobtížněji zpracovatelné, neboť dlouhodobě zadržují vodu. V mokřích podmínkách jsou tyto půdy mazlavé, což způsobuje velký odpor při zpracování. Avšak ani za sucha není jejich zpracování ideální vzhledem k tomu, že při něm vznikají velké hroudy,

kteře jsou i pomoci zemědělských strojů náročně zpracovatelné. Úrodnost půdy je tak z velké části dána její strukturou.

Vzdušnost půdy vyjadřuje podle Šimka a kol. (2019, s. 61) množství vzduchu v půdní struktuře. Míru vzdušnosti ovlivňuje množství vody v půdě a také její pórovitost. Hodnota vzdušnosti půdy zpravidla dosahuje hodnoty do 40 obj. % ($0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$). Objem pórů, které jsou v půdě vyplněny vzduchem, stanoví množství zásobního kyslíku pro výživu kořenů rostlin, pro mikroorganismy a živočichy v půdě a ovlivňuje také proudění plynů, jež probíhá mezi půdou a atmosférou (rychlejší výměna plynů probíhá při vyšší vzdušnosti půdy).

K hodnocení produkční schopnosti půdy je využívána BPEJ – bonitovaná půdně ekologická jednotka. Tato jednotka stanoví cenu konkrétního pozemku na základě jeho produkčního potenciálu, orientace pozemku, svažitosti a vlastností půdy. Hodnota BPEJ je uváděna pětímístným kódem, který stanoví hodnotu půdy za m^2 . Takovýchto kódů je celkem 2278. Jednotka BPEJ je uvedena na listu vlastnictví u každého pozemku; konkrétní pozemek může mít uvedenu jednu či více jednotek (bpej.vumop.cz, 2021). Jednotka BPEJ je, jak uvádí Cílek, Hladík a kol. (2021, s. 198), využívána při prováděných pozemkových úpravách, neboť z důvodu zachování rovnosti je možno směňovat pozemky, které jsou shodné kvality a shodného výnosového potenciálu.

3.5.2 Zpracování půdy

Zpracování půdy má podle Šnobla, Pulkrábka a kol. (2005, s. 19) nezastupitelné místo v rámci zemědělské výroby. Zpracováním půdy lze výrazným způsobem ovlivnit množství vody v půdě a její provzdušnění, rychlost rozkladu rostlinných zbytků v půdě, obsah organických látek v půdě, omezit výskyt plevelů a škůdců a vytvořit tak co nejvhodnější podmínky pro pěstování rostlin. Vhodně zvolené zpracování půdy je důležité zejména v rámci ekologického zemědělství, neboť představuje jedinou možnost, jak eliminovat množství nežádoucích plevelů a škůdců v půdě a přispět tím k její vyšší úrodnosti. Také v rámci konvenčního hospodaření na půdě má její zpracování svůj velký význam, avšak v tomto případě jej lze doplnit aplikací hnojiv a postřiků.

Mezi faktory, které ovlivňují zpracování půdy a její úrodnost, patří, jak uvádí Škoda a kol. (1998, s. 75–76), jak hloubka této půdy, tak ornice, kterou obsahuje, její zrnitost, struktura a pórovitost, hladina podzemní vody, množství živin a pH půdy a také orební odpor, jenž je dán vlastnostmi (zrnitostí) půdy.

Hůla, Abraham a Bauer (1997, s. 12–13) řadí do základního zpracování půdy podmítka, která je prvním krokem zpracování půdy po sklizni, a dále orbu, jež představuje základ zpracování půdy.

Podmítka je prvním krokem, následujícím bezprostředně po sklizni. Podle hloubky zpracování půdy se podmítka rozděluje do tří druhů: mělká, středně hluboká a hluboká. Při rozhodování o volbě druhu podmítky je důležitým faktorem aktuální počasí, množství vody v půdě a také to, která plodina byla v daném roce na konkrétním poli. Zatímco mělká podmítka je prováděna v hloubce 8 cm, při hluboké podmítce je zpracovávána půda až do hloubky 12–15 cm. V případě dostatečného množství vody v půdě a také v půdách lehkých či písčitéch je vhodnější zvolit podmítka mělkou. Hluboká podmítka je volena v případě nedostatečného množství vody v půdě, při trvajícím suchu a také v půdách těžkých, jílovitých. Mezi hlavní úkoly podmítky patří podle Škody a kol. (1998, s. 88–89) potlačení výskytu plevelů a škůdců v půdě, omezení ztrát půdní vlhkosti, provzdušnění půdy – dochází k následnému lepšímu vsakování dešťových srážek. Za ekonomický přínos podmítky lze považovat úsporu pohonných hmot v případě následné orby. Při provádění podmítky dochází k zapravení ztrátových semen, zbylých po provedené sklizni, do půdy, kde poté rychleji vyklíčí, vzejdou a při následně provedené orbě jsou zničena. Z hlediska provádění podmítky je důležité její správné načasování, vhodně zvolená pracovní hloubka a kvalita provedení. V případě pozemků, kde je velký výskyt plevelů, je doporučována podmítka opakovaná, která se provádí v různých hloubkách – první podmítka probíhá bezprostředně po sklizni, a to do hloubky cca 10 cm, přičemž druhá podmítka se dělá až v době, kdy jsou již vytvořeny základy listové plochy, podmínkou je však to, že tato podmítka musí být prováděna kolmo na první podmítku.

Orba je podle Hůly, Abrahama a Bauera (1997, s. 20–21) považována za základ zpracování půdy v rostlinné výrobě. Orba je podle hloubky provádění rozdělována na orbu mělkou, střední, hlubokou a velmi hlubokou. Mělká orba je prováděna do hloubky 18 cm a je nejčastěji využívána v půdách kamenitých a v plochách, kde hlubokou orbu není možno provést. Střední orba je prováděna do hloubky 18–24 cm a je volena v případech, kdy na konkrétních půdách následuje výsev ozimů (obilniny, řepka a luskoviny), a také v situaci, kdy by hlubokou orbou mohlo dojít k tvorbě hrud (v případě sucha). Do hloubky 24–30 cm je prováděna orba hluboká, která je využívána nejčastěji před plodinami s křivým kořenem, jako jsou např. cukrovka či krmná řepa. Při této orbě dochází k omezení výskytu a růstu víceletých plevelů, jako je např. pýr plazivý. Způsob hluboké orby bývá nejčastěji volen

v případě podzimní orby, kdy takto zorané pole zůstává nezaseto až do jarního období a je poté využito až pro jarní osev plodin. Pole zorané tímto způsobem lépe vstřebává dešťové srážky, a to až do předset'ové jarní přípravy.

Pokud je, jak uvádí Škoda a kol. (1998, s. 92–98), orba provedena správným způsobem, dochází k rozdrobení půdy a tím k úpravě její struktury, k obrácení půdy, kdy se zpět na povrch dostávají živiny, které byly splaveny do spodních vrstev půdy, a také k promísení hnojiv, ať již přírodních (hnůj) či umělých (ledek a močovina), a jejich zapravení do půdy. Pluh využívaný při orbě se v průběhu své historie vyvíjel, a to od nejstaršího oradla (4. tisíciletí př. n. l.) přes tzv. ruchadlo bratranců Veverkových (20. léta 19. století) až po současnou podobu pluhu – odhrnovačku. Z hlediska období, v němž je orba prováděna, rozdělujeme orbu na letní, podzimní, zimní a jarní. Letní orba bývá prováděna pouze mělce a v případech, kdy jsou následně sety letní meziplodiny. Za základní orbu je považována orba podzimní, jejíž velkou výhodou je v případě až jarního osetí skutečnost, že povrch ornice ve tvaru hřebene vede k zachycení a následnému vsaku vody v podzimním a zimním období. Podzimní orba je využívána i při přípravě půdy pro setí ozimů. V tomto případě musí být mezi orbou a setím časový odstup, který by měl činit minimálně 1–2 týdny. Jestliže je nutné tento odstup zkrátit, je vhodné použít stroje sloužící k drobení ornice či různé drtiče hrud. Zimní orba bývá prováděna pouze výjimečně, a to v případě rychlého nástupu zimy, kdy nebylo možno orbu provést za příznivých klimatických podmínek, a také pokud došlo k pozdní sklizni plodin nacházejících se na poli. Nevýhodou této orby je menší schopnost zadržovat půdní vláhu a také to, že zhutnění půdy po takto provedené orbě je větší. Nejméně využívanou a také orbou s nejvíce negativy je orba jarní. Půda na takovémto poli je slehlá a bez pórů, které by umožňovaly vsakování vláhy v období zimních měsíců. V případě jarní orby tak dochází ke zkyprění půdy v období, kdy je již větší výpar a tím dojde k vysušování půdy, což má za následek nejen zhoršení její kvality, ale také obtížnost jejího zpracování – je nutno použít větší množství strojů a pracovních operací, což vede ke zvýšení přejezdů, a tím pádem i k nežádoucímu většímu utužení půdy.

Šťastný (2007, s. 32) v této souvislosti uvádí, že i přes skutečnost, že má pluh mnoho odpůrců, kteří podporují minimalizační technologie, jako jsou například víceúčelové kultivátory, drží si pluh základní místo při zpracování půdy. Z tohoto důvodu jsou pluhy neustále vyvíjeny a je zlepšovaná jejich ovladatelnost a vlastnosti. Zlepšené ovládání pluhu především pomocí automatizace představuje úspory pro zemědělský podnik, jelikož dochází k šetření pohonnými hmotami a k nižšímu opotřebení materiálu na orebním tělese.

Moderní pluhy umožňují podle Šnobla, Pulkrábka a kol. (2005, s. 24) měnit u orebních těles záběr, což vede k možnosti měnit záběr celého pluhu podle požadované hloubky, kdy při menším záběru pluhu lze orat do vyšší hloubky a také se vzniklé hroudy lépe rozpadají, naopak při větším záběru je nutno orat v nižší hloubce (ve vyšší hloubce příliš velký odpor).

Kumhála et. al. (2007, s. 73) doplňuje v rámci zpracování možnost přímého setí do půdy bez předchozí podmínky či orby. Tím, že je osivo seto přímo do sklizeného pole, dochází k úspoře času, avšak je nutné věnovat více pozornosti plevelům a s tím spojené aplikaci postřiků.

3.5.3 Degradace půdy

Degradaci půdy nazývá Brázdil, Trnka a kol. (2015, s. 241) takové její poškození, které znamená, že půda již dále nemůže plnit svůj běžný význam.

Mezi faktory, jež způsobují poškození půdy, patří podle Cílka, Hladíka a kol. (2021, s. 203) zejména vodní a větrná eroze, utužení půdy, její znečištění či kontaminace a úbytek živin v půdě, které vedou ke snížení její produkční schopnosti. Degradaci půdy způsobuje také její zábor ve prospěch těžby nerostných surovin a rozšiřování zástavby. Právě rozšiřování zástavby vede k trvalému snížení množství zemědělské půdy bez možnosti jejího opětovného využití pro zemědělské účely. Výsledné poškození půdy je závislé jak na prostředí, v němž se půda nachází (množství vody, povětrnostní podmínky, vliv sucha atd.), tak na jejích půdních vlastnostech. Důležitými vlastnostmi půdy jsou v takovém případě její schopnost zachovat si svůj stav i přes působení vnějších vlivů, udržet si rovnováhu a potenciál vrátit se do svého původního stavu po ukončení působení vnějších vlivů.

Jak upozorňuje Brázdil, Trnka a kol. (2015, s. 241, 246–247), na půdu nepůsobí nikdy pouze jeden faktor, ale vždy dochází k působení více faktorů navzájem. Za faktor ovlivňující degradaci půdy považují také sucho, které může být způsobeno jak klimatickými podmínkami, tak nevhodným obhospodařováním a zacházením s půdou. Vlivem sucha může docházet k hromadění soli v půdě, což se nejčastěji stává v nížinách a v okolí řek, zpravidla v přímořských oblastech. Avšak zasolená půda se přes absenci moře nachází také v České republice, kdy je zasolení způsobeno používáním průmyslových hnojiv či závlahových systémů. Poškození půdy bývá velmi často způsobeno také erozí, která vede k poškození a úbytku ornice, nejvzácnější části půdy.

Eroze půdy je podle Šarapatky, Dlapy a Bedrny (2002, s. 45, 49–52) stav, při němž dojde působením vody a větru k jejímu narušení a následnému přesunu na jiné místo. Procesu eroze nelze zabránit, neboť se jedná o proces přírodní způsobený vlivem klimatických podmínek. Vzhledem k tomu, že se eroze stala problémem napříč kontinenty, musí být celosvětově vyvíjena snaha o výrazné omezení těchto procesů. Podle činitelů, které jsou příčinou erozí, je eroze rozdělována na větrnou (eolickou), vodní, biologickou, ledovcovou (glaciální) a sněžnou (nivální).

Vodní eroze vzniká působením dešťové vody, kdy podle síly a působení na půdu tuto erozi dělíme dále na plošnou (eroze vzniká po celé ploše) a liniovou (vlivem mohutného proudu vody vzniká eroze pouze na části plochy – v rýze či výmolu). Důsledkem vodní eroze dochází k odplavení zeminy a živin v ní uložených a v případě, že pole je již oseto, nastává také poškození pěstovaných plodin. Vodní eroze je závislá na intenzitě a délce trvání srážek (problémem bývají zejména přívalové srážky), na svažitosti, délce a půdních vlastnostech pozemku a také na plodinách, které se na poli nachází. Nezanedbatelný je také vliv člověka. Eroze bývá v praxi dále dělena na erozi aktuální, která je měřena přímo na konkrétní ploše a vypovídá o reálném množství půdy, jež bylo v důsledku eroze splaveno či odneseno, a erozi potenciální, která je využívána v případech, kdy je potřebný odhad eroze, jež by mohla nastat v důsledku působení člověka – změna pěstovaných plodin či úprava délky svahu pozemku.

Naproti tomu větrná eroze, která vzniká silným prouděním vzduchu, způsobuje, že povrch půdy se naruší a následně dochází nejen k odvátí volných částic půdy na jiná místa (navátiny), ale také k odvátí hnojiv či poškození rostoucích plodin v důsledku odkrývání jejich kořínků. Větrnou erozí bývají nejvíce ohroženy půdy písčité.

Biologická eroze vzniká působením hlodavců (hrabání na pozemcích) nebo také býložravců na pastevních plochách.

Ledovcová a sněžná eroze, při které vznikají rýhy v důsledku pohybu sněhu či ledu, se v rámci České republiky nevyskytuje a vzniká zejména na severní polokouli v horských oblastech.

Šimek et. al. (2021, s. 240) uvádí další dva typy erozí, a to erozi antropogenní, která je způsobena lidským faktorem, kdy v rámci hospodaření na zemědělské půdě nejsou voleny optimální postupy, například na svažitých pozemcích je uplatňován stále stejný způsob orby, a dále erozi sklizňovou, kdy při sklizení plodin z pozemků dochází k odvozu plodin i se zbytky ornice (nejčastěji se toto stává při sklizni brambor či řepy).

„Utužení půdy (pedokompakce) je vážným poškozením půdy, při kterém se zmenšuje její objem a snižuje se pórovitost, tedy prostor pro vodu a vzduch“ (Šarapatka, Dlapa, Bedrna, 2002, s. 60).

Cílek, Hladík a kol. (2021, s. 179, 208) rozlišují dva typy **zhutnění půdy**. Prvním typem zhutnění půdy je zhutnění mechanické, jež vzniká v důsledku častých přejezdů těžkých zemědělských strojů po pozemcích. K možnostem, jak předcházet mechanickému zhutnění půdy, patří využívání strojů se širokými, nízkotlakými pneumatikami a také využívání systémů GPS, kdy traktor jezdí stále ve stejných, předem nastavených kolejích (kolejové řádky tak mohou být každý rok na stejném místě, a tím nedochází k utužení půdy v dalších částech pole). Zhutnění půdy je možno omezit i hlubokou orbou či hloubkovým podryváním a dále také pěstováním plodin s hluboko sahajícími kořeny (vojtěška, řepka). Biochemicky podmíněné zhutnění je druhým typem zhutnění půdy, jehož příčinou je nadměrné používání pesticidů a průmyslových hnojiv, které následně vede k poškození půdy, jež způsobuje budoucí nesoudržnost částeczek půdy. V důsledku zhutnění půdy dochází ke špatnému hospodaření s vodou, kdy zejména při přivalových deštích voda rychle odtéká bez možnosti vsáknout se do půdy, a naopak v letních obdobích se voda z půdy rychle odpařuje a ta k následně ztrácí vláhu potřebnou pro správný růst plodin.

Mechanické zhutnění půdy, způsobené přejezdy těžké zemědělské techniky po pozemcích, vede, jak uvádí Kumhála et. al. (2013, s. 7), ke zhoršení obhospodařovatelnosti půdy. V důsledku zhutnění půdy dochází k růstu nákladů spojených s předseťovou přípravou půdy, což má za následek vyšší náklady na pohonné hmoty, opotřebitelné díly (radličky, disky na stroji provádějící přípravu půdy) a časovou náročnost (menší produktivita práce). Často musí být předseťová příprava opakována, neboť setí nelze provádět do půdy s velkým množstvím hrud. Kvůli nutnosti provádět opakovaně předseťovou přípravu po orbě poté dochází k posunu termínu setí a možnému zhoršení kvality budoucího porostu, potažmo výnosu. Jak upozorňuje Šimek et. al. (2021, s. 35), v důsledku zhutnění půdy dojde ke zhoršenému vzcházení porostu, k deformaci a zhoršenému růstu kořenů a k horší využitelnosti živin pro plodiny. Působením těchto faktorů dochází k nerovnoměrnosti porostu, protože plodiny na různě utužených místech rozdílně vzchází, což může vést ke snížení výnosnosti.

Zhutněním půdy jsou podle Šarapatky, Dlapy a Bedrny (2002, s. 63) nejvíce ohroženy půdy s vysokým obsahem jílu a půdy prachovité, neboť právě zrnitost půdy má významný vliv na ohroženost půdy v důsledku zhutnění. Nejméně ohroženými půdami v důsledku

zhutnění jsou půdy od písčitých přes štěrkové až po kamenité. Faktorem zvyšujícím možnost zhutnění půdy je také její kyselost.

V souvislosti s degradací půdy je možno zmínit také únavu půdy, která, jak uvádí Škoda a kol. (1998, s. 41), vzniká v důsledku nedostatečného střídání pěstovaných plodin. Opakovaným střídáním pěstovaných plodin či plodin podobných dochází k únavě půdy, která se dělí na únavu všeobecnou, jež se objevuje po pěstování všech plodin, avšak vhodným obhospodařováním a hnojením ji lze omezit, a dále únavu pravou, která vzniká v důsledku narušení biologické rovnováhy a rozšířením škodlivých mikroorganismů a některých škůdců v půdě. Jedinou možností, jak ji omezit, je zajistit dostatečný časový odstup mezi jednotlivými druhy pěstovaných plodin.

3.6 Precizní zemědělství

Precizní zemědělství na rozdíl od standardního zemědělství nepovažuje pole za jednolitou plochu, která by se celá obhospodařovala stejným způsobem, ale jak uvádí Kumhála et. al. (2007, s. 385, 403), přistupuje k jednotlivým plochám odlišně a obhospodařování tak přizpůsobuje konkrétním podmínkám. Tato myšlenka není novým poznatkem, neboť již naši předci věděli, že ne všechna pole a jejich části jsou stejně úrodná. V dané době se však jednalo o pozemky s malou výměrou, avšak v současné době, kdy došlo ke scelování polí, je tato problematika ještě aktuálnější. Z hlediska technického lze precizní zemědělství označit také jako využívání moderních technologií v rostlinné výrobě. Počátky precizního zemědělství jsou datovány do 90. let 20. století. Začátky uplatňování precizního zemědělství byly obtížné, neboť rozdílnost vlastností půdy v rámci jednoho pozemku byla často vyšší, než se v počátcích předpokládalo. Přes tato počáteční úskalí se precizní zemědělství nejen v České republice stalo hlavním trendem současného zemědělství.

Základem fungování precizního zemědělství je sběr dat z jednotlivých pracovních operací, kdy základní data jsou získávána ze sklízecí mlátičky vybavené výnosovým čidlem. Tomuto sběru dat předchází zmapování hranic u každého jednotlivého pozemku, které je možno provést buď na základě informací z LPIS, nebo objetím každého pozemku. Data jsou poté zpracována a aktualizována dle celkového výnosu z celého pole. Na základě těchto informací je vytvořena výnosová mapa, která je podkladem pro tvorbu aplikačních map. Tyto aplikační mapy jsou následně využívány jako vstupní informace pro variabilní seti,

hnojení a aplikaci prostředků na ochranu rostlin. Variabilita spočívá v rozdílnosti intenzity osiv, hnojiv a postřiků na jednotlivé části pozemku.

Precizní zemědělství je, jak uvádí Rossel, McBratney a Minasny (2006, s. 27, 49), úzce spjato s pedometrií, jež přináší podrobné informace o půdě a jejích vlastnostech.

V precizním zemědělství se velkou měrou uplatňuje robotizace, která podle Krishna (2016, s. 411–412) spočívá ve využívání dronů a satelitního navádění. Tímto dochází ke zjednodušení pracovních činností a omezování chybovosti v důsledku lidského faktoru.

Systém ISOBUS, který podle Šťastného (2007, s. 51–52) představuje základ pro komunikaci mezi traktorem a přípojným strojem, je uplatňován celosvětově. Díky tomuto systému dochází k přenosu dat z ovládacího displeje traktoru do přípojného stroje, a to pouze jedním jediným kabelem. Přípojný stroj si tak díky informacím, přeneseným z traktoru, již sám upravuje dávku osiva či hnojiva a postřiků. Základní informace v ovládacím displeji traktoru jsou vytvořeny na základě aplikačních map. Výhodou systému ISOBUS je kompatibilita mezi různými stroji pro různé pracovní operace v rámci jednoho výrobce. Pomocí jednoho displeje lze tak ovládat rozmetadlo, lis, postřikovač i secí stroj. V některých případech tak není nutné pořízovat ovládací displej k přípojnému stroji, ale lze si tyto informace zobrazit přímo v ovládacím displeji traktoru.

3.6.1 Telematické jednotky

Telematické jednotky představují nový trend v současném zemědělství. Díky těmto moderním technologiím je možno kromě aktuální polohy daného stroje zjistit též jeho rychlost, činnost, kterou provádí, množství a vlastnosti sklizeného produktu či dávek, jež aplikuje, a také informace o spotřebě pohonných hmot. Současně je možno prostřednictvím telematických jednotek získávat aktuální informace o konkrétním stroji, jako je například zatížení motoru, prokluz kol, množství pohonných hmot, spolu s informacemi o servisních intervalech či aktuálních chybových kódech. Tyto informace je možné průběžně zobrazovat na jakémkoli zařízení, které je aktuálně připojeno k internetové síti. Přenos dat je tak možný nejen mezi strojem a vedoucím podniku, ale také mezi jednotlivými stroji navzájem či mezi strojem a servisním technikem. Data získaná díky telematickým jednotkám přispívají k zefektivnění práce obsluhy a zjednodušení práce servisního technika, který má rychlý přehled o nastalém problému a může jej řešit pomocí vzdáleného připojení. Všechny

informace získané jak od uživatele, tak od servisní firmy jsou následně cennou zpětnou vazbou výrobcí strojů pro budoucí inovace (Kroulík, 2019, s. 24–29).

Díky množství senzorů a telematických bran jsou data z jednotlivých strojů, které jsou těmito jednotkami vybaveny, odesílána do řídicích středisek výrobců daných strojů. Na základě získaných dat poté mohou výrobci omezovat možnosti vzniku různých poruch či na ně aktuálně reagovat. Získaná data od různých uživatelů mohou výrobci poskytnout též cenné informace o poruchovosti daného stroje nebo jeho částí, které je možné následně předávat ostatním uživatelům s upozorněním ještě dříve, než tento problém nastane u jiného uživatele (Lukáš, Kroulík a Křížová, 2020, s. 43).

3.6.2 Telematický systém JDLink

Podobně jako ostatní firmy, zabývající se výrobou strojů pro zemědělskou činnost, také firma John Deere vyrábí stroje, které jsou telematickými jednotkami vybaveny, jak uvádí Pinkas in Kroulík (2019, s. 29), již od roku 2011.

JDLink je telematický systém vyvinutý firmou John Deere. Přestože v minulosti bylo nejběžnější praxí dovybavovat telematickým systémem již stávající stroje, dnes jsou ve většině případů nakupovány stroje vybavené telematickými jednotkami. Před nákupem stroje musí být zákazník rozhodnut, jaké činnosti bude se strojem s telematickými jednotkami vykonávat. Pokud si zákazník zvolí například pouze vykonávání činností, jako je orba, předseťová příprava, podmítka a doprava, je nadbytečné stroj vybavovat sekční kontrolou, neboť každý komponent je zpoplatněn.

V následující tabulce jsou uvedeny finanční náklady na pořízení AutoTrac Balíčku, a to dle aktuálního ceníku firmy John Deere.

Tabulka 5: Finanční náklady na pořízení AutoTrac Balíčku (v €)

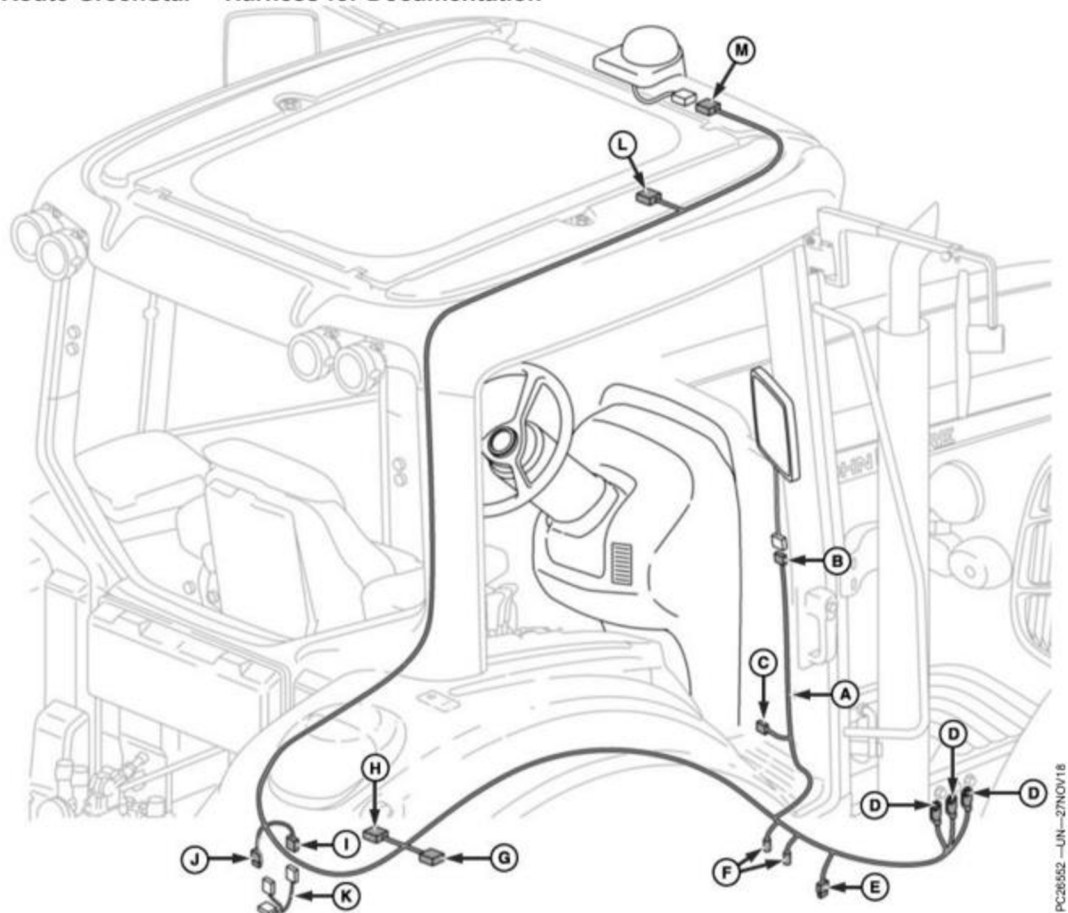
Vybrané komponenty	Cena v €
John Deere 4640 Universal display	4 950,00
StarFire 6000 Receiver – SF1 Ready	3 300,00
Gen 4 Universal AutoTrac Activation	2 750,00
GreenStar Display (držák + kabeláž)	268,40
Activation SF3 Ready	2185,24

Zdroj: AMS Ceník firmy STROM PRAHA (zástupce firmy John Deere), platnost od 1. 1. 2023 – vlastní zpracování, 2023

Následující obrázek znázorňuje přijímač StarFire 6000, kabeláž traktoru podporující AutoTrac a telematický systém JDLink a univerzální displej 4640. Všechny tyto komponenty jsou nezbytné pro fungování systému.

Obrázek 1: Telematické komponenty v daném stroji

Route GreenStar™ Harness for Documentation



GreenStar™ Harness for Documentation

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| A—GreenStar™ Harness | D—Power Source Terminal | J—CAN Connector (4-Pin) |
| B—Corner Post Connector | E—Fuse | K—CAN Terminator Resistor |
| C—Service ADVISOR™ Connector | F—Diode | L—CAN Terminator Resistor |
| | G—Implement Switch and Radar | M—Receiver Connector |
| | H—Constant Power | |
| | I—Switched Power (2-Pin) | |

*GreenStar is a trademark of Deere & Company
Service ADVISOR is a trademark of Deere & Company*

HC94949.0000EBB -19-27NOV18-1/1

Zdroj: Installation instruction AutoTrac™ Universal (ATU) Steering Base Kit – vlastní zpracování, 2023

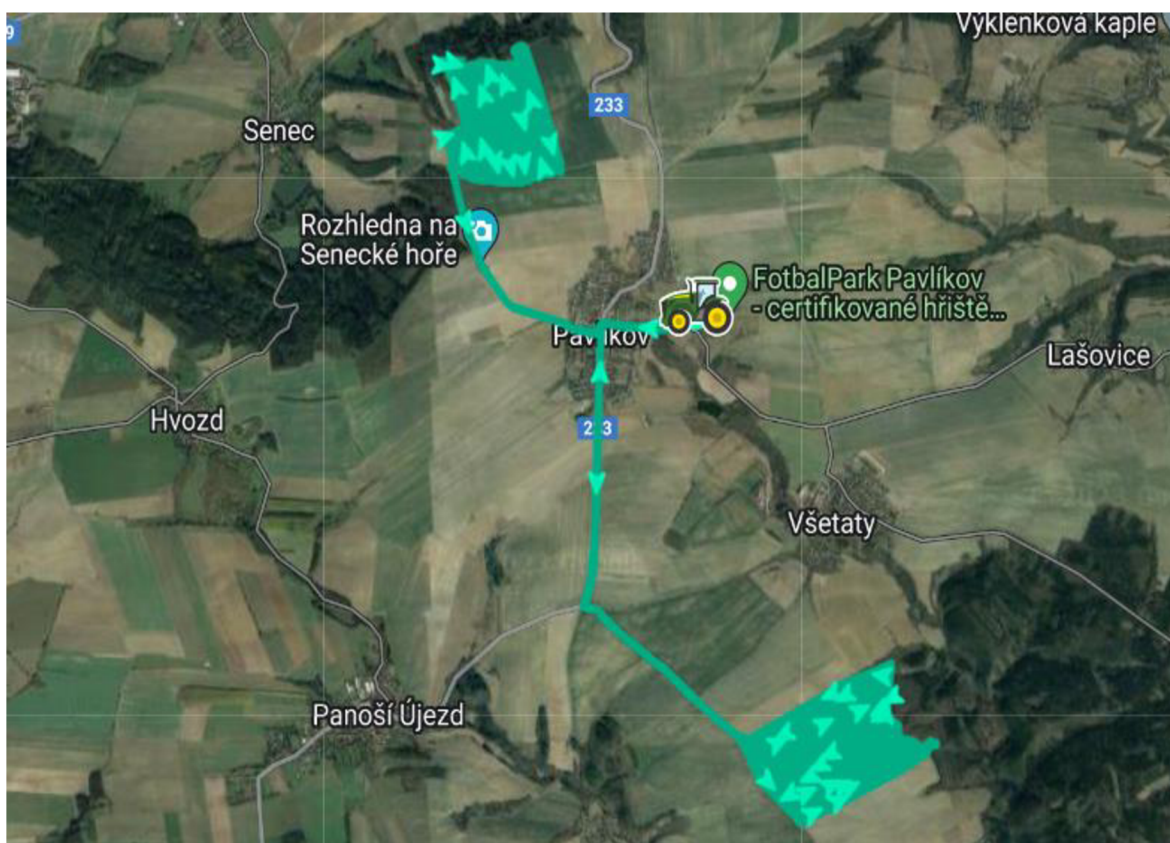
Po vybavení stroje požadovanými komponenty má zákazník možnost vybrat si jednu ze tří přesností signálu (přesnost signálu se pohybuje v rozmezí od 15 cm do 2,5 cm). Cena signálu se odvíjí jak od již zmíněné přesnosti signálu, tak od doby, na kterou bude licence poskytnuta.

Základní signál označovaný jako SF1 s nejmenší přesností (15 cm) je poskytován uživateli bezplatně. Tento signál je dostačující při podmítce či předseťové přípravě.

Vyšší stupeň signálu označovaný jako SF2 využívá přesnosti signálu 5 cm a finanční náklady na jeho pořízení se pohybují v rozmezí 200–1 700 €, a to v závislosti na délce licence, která může být poskytnuta na 1, 3, 12, 24 anebo 36 měsíců. Tato délka licence je shodná i pro nejvyšší stupeň signálu, jenž je označován jako SF3 a pracuje s přesností 3 cm. Cenové náklady na pořízení tohoto signálu SF3 jsou v rozmezí 250–2 000 €. Nejpřesnější variantou je signál RTK, který pracuje s přesností 2,5 cm. Nevýhodou toho signálu je skutečnost, že je možné jej pořídit pouze na období jednoho roku (AMS Ceník firmy STROM PRAHA [zástupce firmy John Deere], platnost od 1. 1. 2023).

Pro názornost budou na obrázcích níže znázorněny možné funkce telematického systému JDLink.

Obrázek 2: Poloha konkrétního stroje v Zemědělském družstvu Lašovice

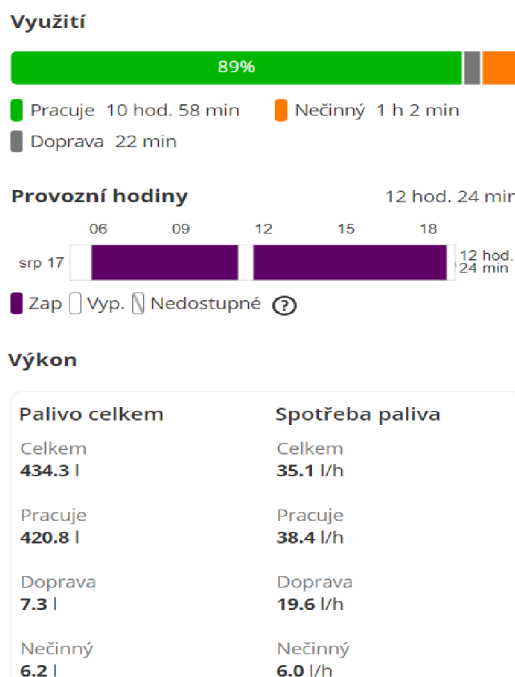


Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Vedoucí pracovník může díky systému JDLink v průběhu dne sledovat nejen, kde se jeho zaměstnanec s daným strojem nachází aktuálně, ale také i to, kde se stroj v průběhu pracovní

doby pohyboval. Vzhledem k tomu, že toto pokrytí je možné sledovat i zpětně, je tak možné zjistit, na kterém poli zaměstnanec jezdil například před týdny, měsíci nebo roky. Na daném obrázku je patrné, že pracovník na začátku pracovní doby vyjel na první pole a po jeho dokončení pokračoval na pole druhé. Umístění stroje je možné sledovat i v čase, a je tedy možno zjistit, kde se daný pracovník nacházel například 17. 9. 2022 ve 14:25.

Obrázek 3: Analýza využitelnosti konkrétního stroje v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Ze systému JDLink je možno generovat souhrnné analýzy o využívání konkrétního stroje, a to jak za daný pracovní den, tak například za týden nebo za celou životnost daného stroje. V rámci analýzy je možné sledovat, kolik hodin daný stroj pracoval, kolik hodin strávil při přepravě a jaký čas byl v nečinnosti. Je tak možné vyhodnotit, od kdy do kdy byl daný stroj zapnutý/nastartovaný, kdy ho zaměstnanec vypnul například z důvodu přestávky, a to jak plánované, tak neplánované (porucha), a kdy následně zase pokračoval. V dodatkové tabulce je vypočteno množství paliva, které traktor v dané době celkově spotřeboval, kolik litrů pohonných hmot z této spotřeby bylo při práci, v dopravě a rovněž při nečinnosti. Dále je zde spotřeba přepočítána také na provozní hodiny, tedy kolik litrů stroj spotřeboval za jednu hodinu v daných stadiích.

Obrázek 4: Analýza konkrétních pozemků při setí v Zemědělském družstvu Lašovice

Pole	Odrůda	Osetá plocha	Dávkování	Vyaplikováno celkem	Cílová dávka	Cíl celkem	Rychlost	Naposledy seto
RYBNICKÝ - DLOUHE ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO LAŠOVICE TYTRY	SOFRU	25,7 ha	191 kg/ha	4 886 kg	190 kg/ha	4 874 kg	13,0 km/h	9. zář 2022
RYBNICKÝ 5 - U PANOS ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO TYTRY	SOFRU	28,1 ha	191 kg/ha	5 358 kg	190 kg/ha	5 340 kg	12,4 km/h	12. zář 2022
JEDLINA - 1 ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO PAVLIKOV	TUDOR	3,4 ha	200 kg/ha	674 kg	200 kg/ha	676 kg	11,6 km/h	9. říj 2022
U ZÁMKU ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO CHLUM U RAKO...	SOFRU	18,4 ha	191 kg/ha	3 497 kg	190 kg/ha	3 487 kg	12,3 km/h	9. zář 2022
JEDLINA - JECMEN 2 ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO PAVLIKOV	TUDOR	33,8 ha	198 kg/ha	6 713 kg	198 kg/ha	6 700 kg	13,3 km/h	14. říj 2022
RYBNICKÝ 1 - U SKUPE ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO TYTRY	SOFRU	11,0 ha	191 kg/ha	2 090 kg	190 kg/ha	2 085 kg	13,3 km/h	9. zář 2022
ZA CHLĚVEM TYTRY - H 1 ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO TYTRY	SOFRU	0,8 ha	188 kg/ha	145 kg	188 kg/ha	145 kg	12,2 km/h	9. zář 2022
NA KOPĚ ZEMĚDELSKÉ DRUŽSTVO LAŠOVICE	BOHEMKA	12,2 ha	201 kg/ha	2 436 kg	200 kg/ha	2 424 kg	11,8 km/h	13. zář 2022
Celkem/průměry		453,3 ha	192 kg/ha	86 994 kg	191 kg/ha	86 779 kg	10,8 km/h	

Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Další možností analýzy je analýza daných pozemků ze zakládání porostů. V této analýze je možné sledovat, jakou plodinou byl konkrétní pozemek oset, a to včetně odrůdy této plodiny. Dále je zde zobrazena výměra daného pozemku, požadovaná výsevní dávka (kolik kg chci sít na ha), skutečná výsevní hodnota (tato aplikační hodnota se může lišit od požadované z důvodu přesévání). Analýza dále obsahuje i celkově vyseté množství osiva v kilogramech, průměrnou rychlost traktoru se secím strojem při provádění zakládání porostu na daném poli a také datum, kdy bylo setí dokončeno/doseto. Takto získaná data je možné následně využít pro posuzování jednotlivých odrůd a jejich výnosnosti a také pro zjišťování vlivu doby setí na kvalitu porostu a jeho výnosnost.

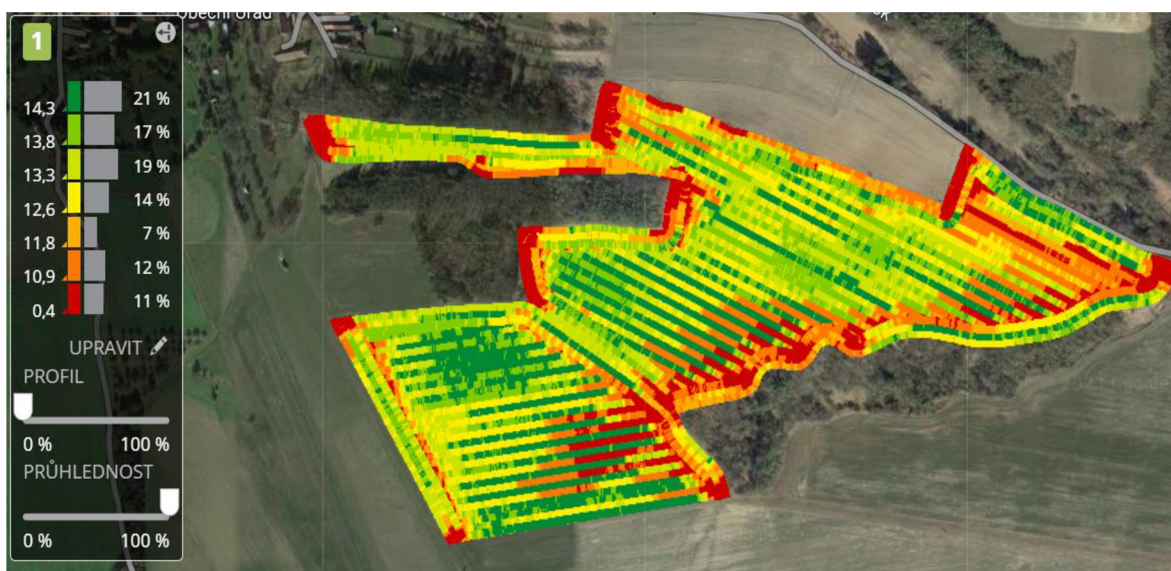
Obrázek 5: Nadmořská výška na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

V telematickém systému JDLink je možné si zobrazit i nadmořskou výšku na daném pozemku. Nadmořská výška je zde vykreslena na všech pozemcích, které jsou v systému JDLink zaneseny. Na daném pozemku se nadmořská výška pohybuje v rozmezí mezi 452,6 až 402,2 metrů nad mořem. V levé části pozemku, který je vykreslen hnědou barvou, je nadmořská výška 452,6 metrů nad mořem, postupně směrem doprava nadmořská výška klesá. V modré části pozemku je nadmořská výška už jen 402,2 metrů nad mořem. Nadmořská výška a svažitost pozemku ovlivňuje i rychlost zpracování půdy a spotřebu pohonných hmot.

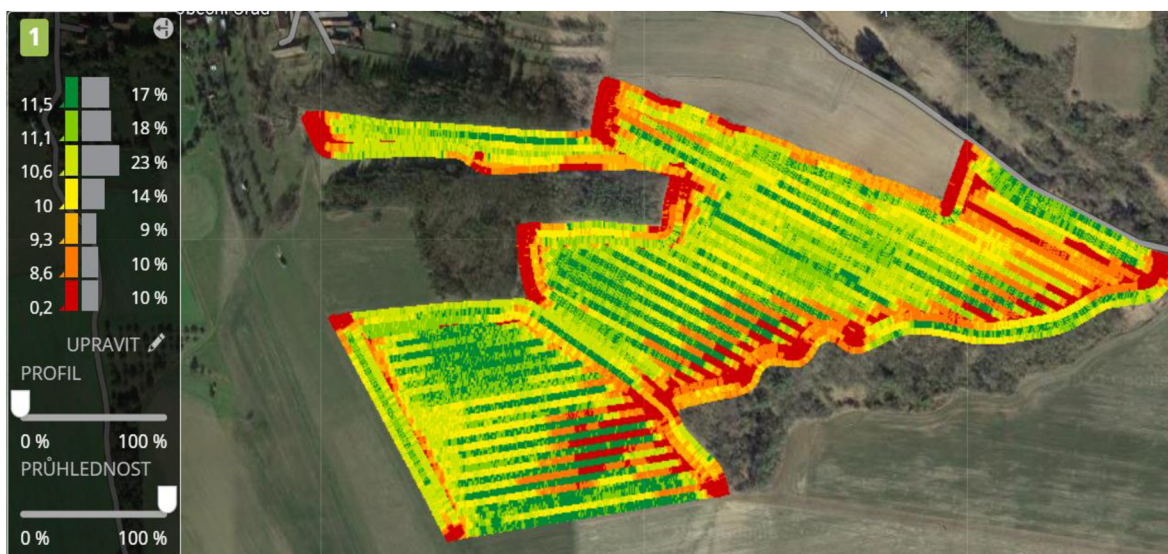
Obrázek 6: Rychlost zpracování v km/h na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Rychlost přejezdů po daném pozemku je zde zobrazena při operaci zakládání porostu – setí. Při rychlosti přejezdů po pozemku je tu patrný vliv nadmořské výšky a svažitosti pozemku. Rychlost přejezdů se pohybovala mezi 14,3 a 10,9 km/h. Na daném pozemku je patrné, že docházelo k jízdě z kopce a do kopce, jízda z kopce je na obrázku prezentována zelenou barvou, kdy bylo dosahováno maximální rychlosti 14,3 km/h. Naopak cesty do kopce jsou na obrázku zobrazeny oranžově až červeně, kdy měl daný traktor větší odpor, nedosahoval tak maximálních rychlostí a rychlost přejezdu zde byla jen 10,9 km/h. Červenou barvou jsou zobrazeny některé ze souvratí; na těchto souvratích je dosahováno nízkých rychlostí, jednak z důvodu vyšší svažitosti, kopce, jednak délky souvratě (na krátkých souvratích se stroj nestihne rozjet na vyšší rychlosti).

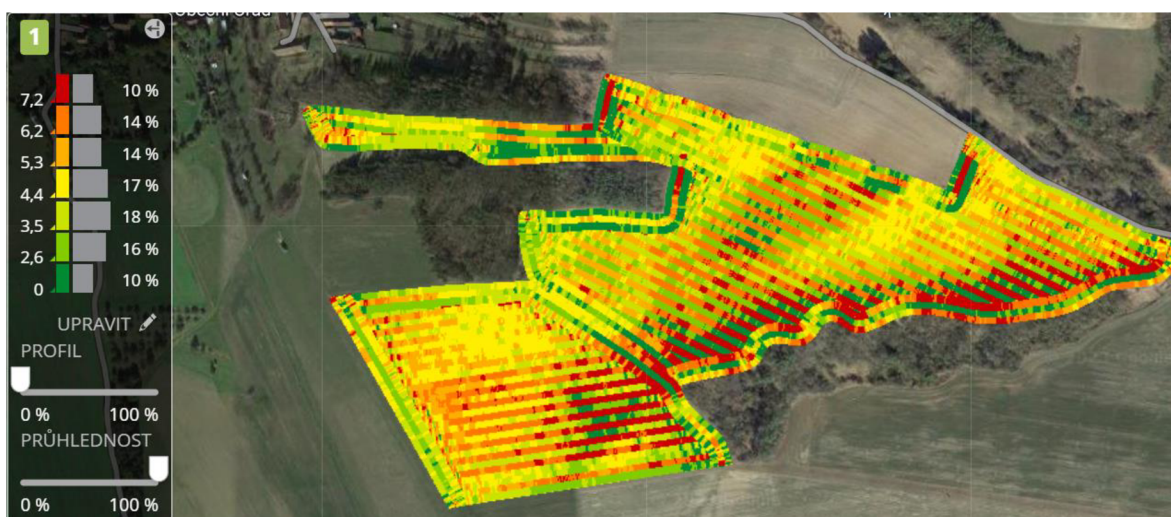
Obrázek 7: Produktivita práce v ha/hod. na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Rychlost přejezdů po pozemku se odráží na produktivitě práce. Produktivita práce se na daném pozemku pohybuje mezi 11,5 až 8,6 ha/hod. V zelených místech, kde při seti bylo dosahováno maximální rychlosti, je produktivita 11,5 ha/hod. Na oranžových až červených místech, kde bylo dosahováno nižší pracovní rychlosti, je produktivita práce jen 8,6 ha/hod.

Obrázek 8: Spotřeba v l/ha na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Jak produktivita práce, tak spotřeba pohonných hmot v l/ha je ovlivněna rychlostí práce a georeliéfem daného pozemku. Spotřeba na daném pozemku se pohybovala mezi 7,2 až 2,6 l/ha. Zelená a žlutá barva, tedy nízká spotřeba, je na místech z kopce nebo také na

souvratích, kde stroj nedosahoval vysokých rychlostí, a nebyl tedy tolik v záběru. Při cestách do kopce, kdy měl daný stroj větší zatížení motoru z důvodu většího odporu, bylo dosahováno spotřeby až 7,2 l/ha; tato vyšší spotřeba je znázorněna červenou barvou.

Obrázek 9: Oseté množství v kg/ha na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

V neposlední řadě je v systému také zobrazeno aplikované množství osiva v kg/ha při zakládání porostu. Daný pozemek je osetý pšenicí ozimou a výsevek se pohyboval mezi 204 až 176 kg/ha. Nejčastěji je na pozemku zobrazena žlutá barva, která odpovídá nastavenému výsevku kolem 190 kg/ha. Vyšší výsevek znázorněný zelenou barvou je na koncích daných záběrů, kdy stroj začal zpomalovat, naopak červená místa jsou na začátcích záběrů, kdy byl secí stroj pokládán a docházelo ke zrychlování.

3.6.3 Naváděcí linie

Pro vytváření naváděcích linií je podle Kumhála et. al. (2007, s. 399–402) nutný GPS signál, při němž nejenže nedochází k přesévání či nedosévání, ale který usnadňuje též práci v noci a při snížené viditelnosti. Díky tomuto signálu proto odpadla nutnost využívat znamenáky při setí a pěnové značkovače při aplikaci prostředků pro ochranu rostlin. Přesnost navádění ovlivňuje kvalita signálu GPS, která je nabízena v různých variantách přesnosti. Stroj se tak po naváděcí linii pohybuje díky satelitní navigaci. Naváděcí linie je nastavena při prvním pohybu traktoru po poli a je definována začátečním a koncovým bodem. Od takto vzniklé linie se vytvoří rovnoběžné stopy na obě strany. Stopy vytvářené na jednu stranu od

linie jsou označovány kladnými hodnotami a stopy vytvářené na stranu druhou jsou označovány hodnotami zápornými. Tímto způsobem lze nakreslit naváděcí linie pro různé druhy prací. Jiná naváděcí linie tak může být vytvořena pro předseťovou přípravu a jiná pro zakládání porostů (setí). Všechny takto vzniklé naváděcí linie zůstávají uloženy v paměti ovládacího displeje v traktoru. Obsluha stroje v takovémto případě zabezpečuje jen otočení traktoru na souvratí a následné nasměrování (najetí) na další naváděcí linii. V momentě, kdy obsluha manuálně zasáhne do řízení, automatické navádění se odpojí a obsluha naplno přebírá řízení stroje.

V případě, že jsou naváděcí linie pro pozemek vytvářeny až v traktoru na konkrétním pozemku, je zde možnost vybírat z několika druhů, jako jsou přímá stopa, zakřivená dráha, kruhová stopa a hraniční pás.

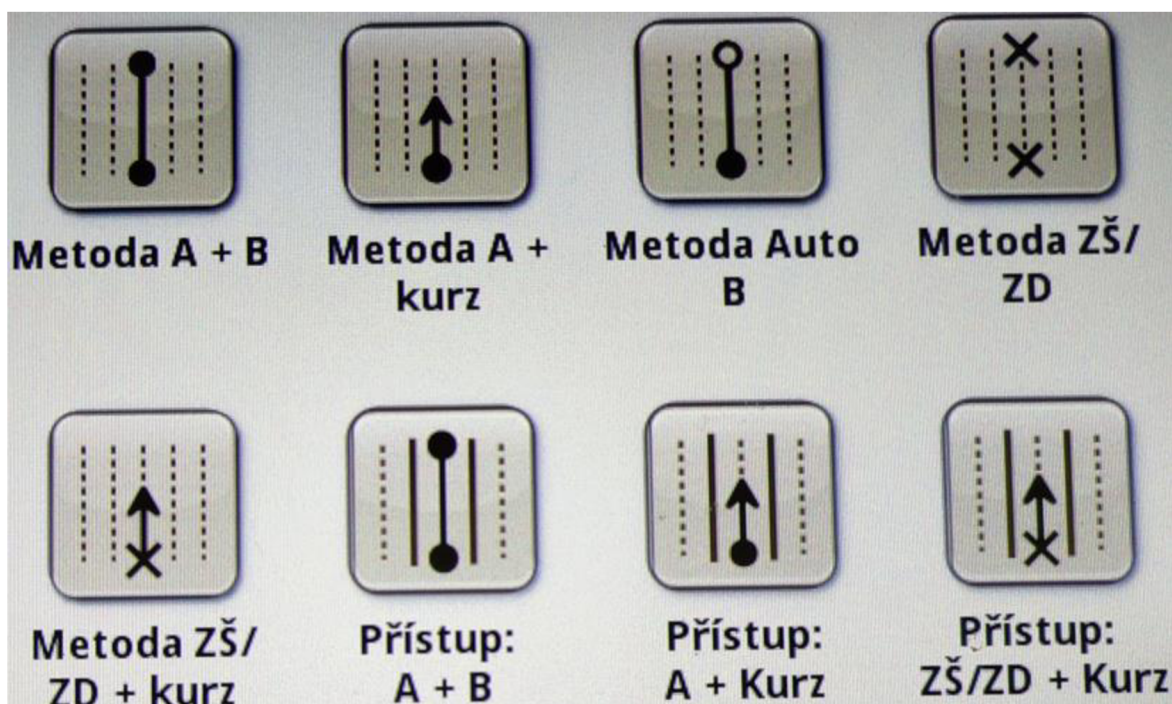
Obrázek 10: Hraniční pás



Zdroj: Ovládací displej traktoru v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Hraniční pás lze vytvořit jak pro externí, tak pro interní hranici. Při vytváření hraničního pásu se zadává, jak má být tato hranice široká, a podle toho se vykreslí daný počet naváděcích linií. Využívá se především na souvratích pozemku (okraj pole, kde se traktor s přípojným zařízením otáčí). Při tvorbě souvratí se využívá interní hraniční pás. Pro tvorbu hraničního pásu je nutné mít již stávající hranici pole, aby bylo možné od této hranice vykreslit hraniční pás. Hranici pole je možné získat exportem těchto dat z LPIS nebo si ji vytvořit najetím pole.

Obrázek 11: Přímá stopa



Zdroj: Ovládací displej traktoru v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Základní naváděcí linií je přímá stopa, jež bývá využívána na většině tvarů pozemků. Při tvorbě přímé stopy je zde mnoho možností, například metoda A + B. Při této metodě si traktorista na daném pozemku určí bod A, odjede na požadované místo, které označí bodem B, následně dojde k vykreslení linie mezi těmito body. Na tuto linii jsou dále vykresleny rovnoběžné linie s danou počáteční linií. Další možností přímé stopy jsou linie s využitím kurzu nebo zeměpisných souřadnic. Při těchto liniích je možné zadat počáteční i konečný bod pomocí zeměpisných souřadnic, dále si počáteční bod zvolit na poli a konečný bod pomocí zeměpisných souřadnic nebo naopak. Metoda využívající kurz znamená, že po zvolení konkrétního bodu na poli nebo bodu pomocí souřadnic lze ujet určitou vzdálenost konkrétním směrem a po ujetí určité vzdálenosti lze vykreslit linie tímto kurzem.

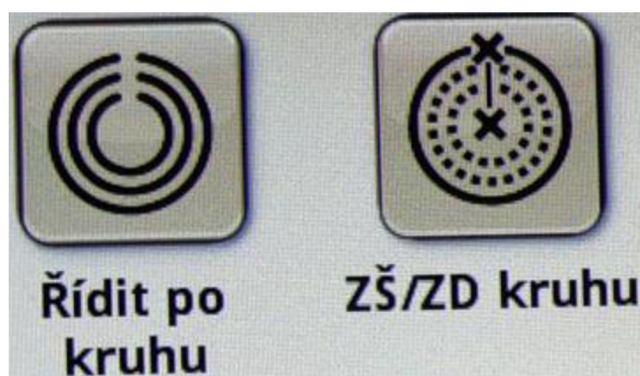
Obrázek 12: Zakřivená dráha



Zdroj: Ovládací displej traktoru v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Možnost zakřivená dráha je využívána především v případech, kdy je na poli nějaká překážka, zakřivení nebo podle profilu pole není přímá stopa ideální. Na rozdíl od přímé stopy, kdy se volí bod A a bod B, tak v případě zakřivené dráhy musí obsluha stroje první linii projet takzvaně „na ruku“ a podle této jízdy jsou následně vykresleny ostatní rovnoběžné naváděcí linie, které poté každou jízdu kopírují objetí dané překážky či zakřivení pole.

Obrázek 13: Kruhová stopa



Zdroj: Ovládací displej traktoru v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

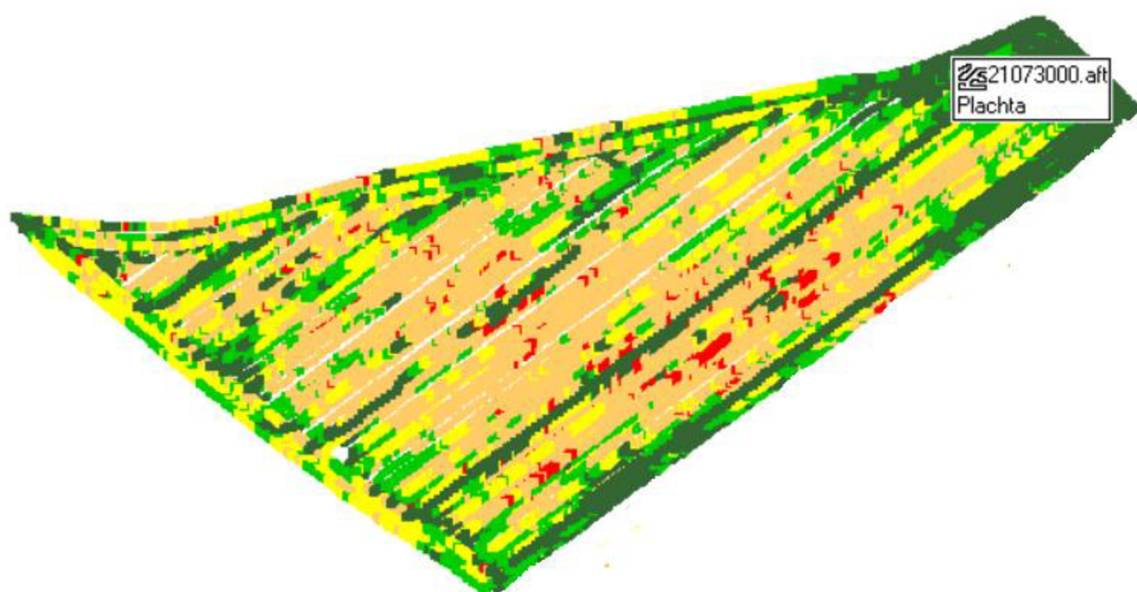
Poslední metodou tvorby naváděcích stop v traktoru je kruhová stopa. Kruhová stopa se využívá v případech práce se středovým bodem. V České republice se tato metoda příliš nepoužívá, a to především z důvodu, že ji lze použít pouze na pozemcích, kde svažitost nepřesahuje 2 %.

3.6.4 Výnosové a aplikační mapy

Mapování výnosů plodin na pozemcích při sklizni je podle Lukáše, Kroulíka a Křížové (2020, s. 13) nedílnou součástí precizního zemědělství. Výnosové mapy slouží jako základ pro rozhodování o navazujících činnostech, které mají být na daném pozemku prováděny. Pro tvorbu výnosových map je nezbytné znát konkrétní umístění daného pozemku a stroj se signálem GPS, aby bylo možné sledovat, v jaké části pozemku se stroj aktuálně nachází. K tomuto slouží sklízecí mlátičky vybavené výnosovým senzorem, který měří aktuální výnos v jakékoli části pozemku. Výnosová data mohou mít, jak upozorňuje Lukas a kol. (2011, s. 21), různou kvalitu. Tato kvalita může být ovlivněna například zastavováním kombajnu při sklizni nebo také špatnou úrodou způsobenou vlivem klimatických podmínek (dlouhotrvající sucho nebo naopak přivalové deště či kroupy). Z těchto důvodů je vhodné shromažďovat podklady za delší časové období a následně tyto podklady vzájemně provazovat, aby bylo možno zjistit co nejpřesnější informace o konkrétním poli a všech jeho částech. V případě, že na jednom pozemku provádí sklizeň více sklízecích mlátiček, je nutno získaná data ze sklízecích mlátiček sloučit do jedné výnosové mapy.

Výnosové mapy slouží poté jako podklad pro zpracování aplikačních map. Tyto aplikační mapy jsou pak využívány při zakládání budoucího porostu, aplikaci hnojiv a při chemickém ošetření.

Obrázek 14: Výnosová mapa na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: AGROCOM MAP START v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Uvedená výnosová mapa je získána ze sklízecí mlátičky Claas Lexion 6700 při sklizni v roce 2022, kdy na konkrétním pozemku docházelo ke sklizni řepky ozimé. Na červených místech výnos přesahoval 3,5 t/ha. Výnosu v rozmezí 2,9 až 3,5 t/ha bylo dosahováno na béžových místech, která na poli dominují. Na žlutých a světle zelených místech se výnos řepky ozimé pohyboval mezi 1,7 až 2,9 t/ha. Nejmenší výnos byl dosahován na tmavě zelených místech, převážně v pravé části pole, kde je rostoucí plodina každoročně omezována v růstu vytrvalými travami. Takto získaná data je nutné následně upravovat z důvodu zastavování kombajnu, dosekávání úzkých proužků, vzniklých při rozsekávání porostu na dvě líchy. V legendě u výnosové mapy je dále zobrazeno celkové množství sklizené řepky ozimé v tunách, vypočítaný výnos na hektar a průměrná vlhkost zrna.

Při tvorbě aplikačních map lze podle Lukáše, Kroulíka a Křížové (2020, s. 16, 22) vycházet z výnosových map pořízených ze sklízecí mlátičky. Pokud tato data nejsou k dispozici nebo jsou za krátké časové období, které nemá patřičnou vypovídací hodnotu, lze využít jako podklad pro zpracování aplikační mapy stávající mapy výnosového potenciálu, které jsou pořízeny satelitním snímkováním v různých fázích růstu plodin na daných pozemcích. Tyto snímky jsou poté skládány dohromady a dochází k vytvoření zón s výnosovými potenciály. Aplikační mapy jsou využívány při zakládání porostů, aplikaci postřiků a hnojiv. V rámci konkrétního pozemku se tak lze rozhodnout, zda aplikovat vyšší dávku hnojiva na místa s vyšším výnosovým potenciálem a dosáhnout tak ještě vyšších výnosů, či zda na tato místa aplikovat průměrné množství hnojiva a vyšší dávku použít do míst, která jsou dle aplikační mapy vedena jako místa s nižším výnosovým potenciálem, a tím se je snažit podpořit v růstu a budoucím možném vyšším výnosu.

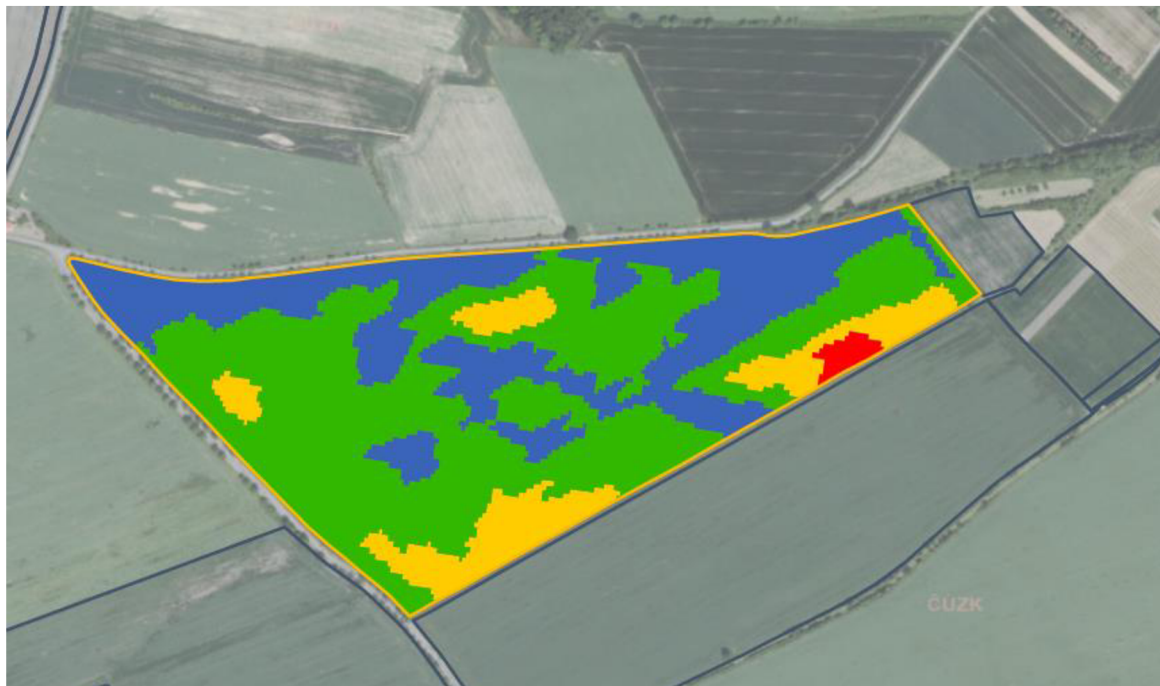
Obrázek 15: Aplikační mapa na základě výnosových map na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Agrian Prescription Creator v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Konkrétní aplikační mapa je tvořena na základě výnosových map, zelenou barvou jsou označována místa, kde docházelo k většímu výnosu při sklizni. Konkrétní pole je tedy rozděleno do aplikačních zón podle výnosu. Následně si lze upravovat dávku do daných zón a lze si tak stanovit, jaká dávka v bude konkrétní zóně aplikovaná; záleží na tom, zda daný podnik chce podpořit lepší místa, a tak tam dá větší dávku, nebo naopak chce pomoci místům s horším výnosem, a proto zvedne dávku na takto horších místech. Dále zde existují možnosti, jako nechat v zelených místech požadovanou dávku a v červených, horších, místech dávku ubírat, a tedy hnojivo ušetřit nebo naopak našetřené hnojivo přidat na zelená místa a zvětšit tím danou dávku, čímž dojde k větší podpoře úrodných míst.

Obrázek 16: Aplikační mapa na základě výnosového potenciálu ze satelitních snímků na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Skyzol využívaný v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Další metodou je tvorba aplikačních map na základě výnosového potenciálu získaného satelitním snímkováním, prováděným v letních měsících před sklizní. Tyto snímky jsou následně skládány dohromady a dochází k vytvoření zón s výnosovými potenciály. Na modrých místech je výnosový potenciál 103–110 %, je zde tedy doporučena vyšší aplikační dávka. Na místech označených zelenou barvou je výnosový potenciál 97–103 %. Žlutou a červenou barvou jsou značena místa, kde je výnosový potenciál nižší než 100 %, a je zde tedy doporučena nižší aplikační dávka.

4 Vlastní práce

4.1 Charakteristika vybraného zemědělského podniku

Pro provedení výzkumu v rámci diplomové práce si autor zvolil konkrétní zemědělský podnik – Zemědělské družstvo Lašovice. Důvodů, pro které bylo konkrétní družstvo autorem zvoleno, je několik. Jedním z nich je skutečnost, že Zemědělské družstvo Lašovice patří k významným společnostem, jež hospodaří na pozemcích v rámci okresu Rakovník. Druhým důvodem je zejména ta skutečnost, že autor práce činnost konkrétního družstva zná, neboť zde již několik let pracuje při studiu na základě dohod o provedení práce. V rámci své pracovní činnosti se tak měl autor možnost seznámit jak s obsluhou strojů, jež moderní technologie neobsahovaly, tak s moderními stroji, které jsou již moderními technologiemi vybaveny a družstvo je v současné době v rámci rostlinné výroby využívá.

Jak již bylo uvedeno, Zemědělské družstvo Lašovice hospodaří na pozemcích v okrese Rakovník, ve Středočeském kraji. Družstvo bylo založeno 1. 7. 2005 a v současné době obdělává pozemky o celkové výměře 1306 ha. Tato výměra není konzistentní, ale mění se na základě uzavřených pachtovních smluv. Hlavní činností družstva je podle jeho předsedy rostlinná výroba, která se specializuje na produkci řepky ozimé, pšenice ozimé a ječmene ozimého. Dále jsou zde pěstovány plodiny pro zajištění krmiva pro živočišnou výrobu. Mezi tyto plodiny patří vojtěška, jetelotravní směsi a kukuřice, na trvalých travních porostech jsou sklizeny trávy na výrobu sena a senáže. Další činností družstva je živočišná výroba, která je orientována na chov masného skotu s volným ustájením (v letním období v přílehlém výběhu), jenž se skládá z 50 kusů krav a dále z jalovic, telat a býků. Celková velikost stáda je v současné době 98 kusů. Vedlejším produktem živočišné výroby je kravský hnůj v přibližném ročním množství 780 tun, který je využíván pro hnojení pozemků. V rámci živočišné výroby se družstvo zabývá též chovem ovcí; stádo v současné době čítá 19 kusů.

4.2 Cíle výzkumu, metodika

Cílem diplomové práce je, jak již autor v kapitole 2 uvedl, zhodnotit vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení pro zvolený zemědělský podnik a dále vyhodnotit výhody a možná negativa plynoucí z jejich používání pro pěstování rostlin. Pro dosažení cíle práce je nejprve v teoretické části práce popsána rostlinná výroba a faktory, které ji ovlivňují, a také používaná technika, včetně moderních technologií. V praktické části práce bude pro zjištění výhod či nevýhod, které s sebou využívání těchto

moderních technologií přináší, a to nejen pro samotný zemědělský podnik, ale i pro jeho zaměstnance, proveden kvalitativní výzkum formou polostrukturovaných rozhovorů. Následně bude zhodnocen vliv moderních technologií na ekonomiku konkrétního zemědělského podniku a na zvoleném pozemku popsáno, jak by využití optimální naváděcí technologie změnilo obdělávání tohoto pozemku.

Důvodem pro zvolení kvalitativního výzkumu je, jak uvádí Hendl (2008, s. 50), možnost zkoumat jedince a jevy v jejich přirozeném prostředí a získat tak o nich co nejpodrobnější přehled. Toto doplňuje Průcha (2014, s. 106–107, 111), který jako výhodu kvalitativního výzkumu uvádí možnost odhalovat specifické skutečnosti, jež by jinak byly opomenuty. Z tohoto důvodu byla jako výzkumná metoda zvolen rozhovor.

Právě polostrukturovaný rozhovor umožňuje podle Gavory (2000, s. 110–111) získat při menším množství respondentů hlubší poznatky a zjištění o zkoumané problematice. Toto potvrzuje také Průcha a Veteška (2014, s. 239), kteří výhodu rozhovoru v kvalitativním výzkumu spatřují v možnosti získat od respondenta podrobné informace, vedoucí k objasnění postojů a chování respondenta.

V rámci kvalitativního výzkumu se, jak upozorňuje Průcha a Veteška (2014, s. 170), nestanoví a neověřují předem stanovené hypotézy. Hypotézy jsou podle Průchy (2014, s. 106) vytvářeny až průběhu výzkumu, a to na základě zjištěných skutečností.

Z tohoto důvodu si autor stanovil hlavní výzkumnou otázku a dílčí výzkumné otázky a právě odpovědi na tyto otázky by měly objasnit zkoumaný jev a dosáhnout cíle práce.

Hlavní výzkumná otázka: Přináší využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby ekonomický přínos pro podnik a zjednodušení práce pro uživatele?

Dílčí výzkumné otázky:

1. Převažují výhody plynoucí z využívání moderních technologií nad možnými negativy?
2. Je způsob zaškolení a následná poradenská činnost dostačující, a to jak z pohledu uživatelů, tak z pohledu prodejců moderních technologií?
3. Je využívání moderních technologií přínosem pro životní prostředí?
4. Jaká jsou největší očekávání budoucích uživatelů od využívání moderních technologií?

4.3 Vlastní výzkum

Pro dosažení cíle práce „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“ autor vytvořil čtyři soubory otázek. První soubor otázek byl sestaven pro rozhovor s předsedou zvoleného zemědělského družstva, druhý soubor pro současné uživatele moderních technologií – obsluhu/traktoristy, třetí soubor pro prodejce moderních technologií a poslední soubor pro potenciální uživatele/zájemce o moderní technologie v rostlinné výrobě. Připravené soubory otázek pro jednotlivé respondenty byly nejprve položeny jednomu z respondentů s cílem zjistit, zda připravené otázky budou pro respondenty srozumitelné. V návaznosti na zjištěné skutečnosti byly soubory otázek drobně upraveny do finální podoby, která byla následně použita pro rozhovory s respondenty.

Nejdříve byl domluven a v průběhu léta 2022 proveden rozhovor s předsedou zemědělského družstva za účelem zjistit, jaké moderní technologie zemědělské družstvo aktuálně využívá a jaké jim z tohoto využívání plynou výhody či nevýhody.

Pro získání přehledu o zkoumané problematice byli předsedou vybráni tři zaměstnanci, kteří moderní technologie při své práci standardně využívají. Tito zaměstnanci byli autorem práce osloveni se žádostí pro vedení rozhovoru na dané téma. V rámci oslovení bylo zaměstnancům sděleno, že rozhovory budou anonymní, a nikde tudíž nebude uvedeno jejich jméno. S navrženými rozhovory všichni oslovení zaměstnanci souhlasili.

Rozhovory s prodejci moderních technologií byly dohodnuty na základě kontaktů předaných předsedou zemědělského družstva na společnosti a osoby, které moderní technologie do družstva dodávají či je oslovují s možností nabídky.

S ohledem na místní poměry byli osloveni zástupci dvou zemědělských družstev, kteří dosud moderní technologie nevyužívají, se žádostí o rozhovor za účelem zjištění požadavků, které od možného budoucího využívání moderních technologií očekávají.

Pro vedení rozhovorů byly sestaveny a použity tyto soubory otázek:

Soubor otázek pro předsedu konkrétního zemědělského družstva, které moderní technologie v rámci své činnosti využívá:

1. Jaké moderní technologie ve Vašem podniku využíváte?
2. Jak dlouho tyto technologie v rámci rostlinné výroby využíváte?
3. Co bylo pro Vás impulsem k zavedení těchto technologií do Vašeho podniku?
4. Jaké byly pořizovací náklady spojené s nákupem těchto technologií?
5. Jaké hlavní výhody Vám využíváním těchto technologií v rámci družstva přináší?

6. Máte již vyčísleny finanční přínosy, které Vám využívání moderních technologií přineslo?
7. Byla Vám při nákupu těchto technologií sdělena přibližná doba návratnosti vynaložených investic? Jaká je reálná doba návratnosti ve Vašem podniku?
8. Jsou z Vašeho pohledu a na základě Vašich zkušeností nějaké nevýhody plynoucí z využívání těchto technologií ve Vašem podniku?
9. Uvažujete v rámci podniku o rozšíření využívání těchto technologií do dalších činností a v případě, že ano, do jakých činností by to bylo?
10. Doporučil byste na základě získaných zkušeností využívání těchto technologií i pro jiné podniky, a pokud ano, pro jaké (zaměření podniku, jeho výměra atd.)?

Soubor otázek pro současné uživatele moderních technologií – obsluhu/traktoristy:

1. Jaké moderní technologie v rámci své práce využíváte?
2. Při jakých činnostech v rámci rostlinné výroby tyto technologie využíváte?
3. Jak dlouho tyto technologie využíváte?
4. V čem spatřujete pro Vaši práci největší výhody, plynoucí z využívání moderních technologií?
5. Jak dlouho Vám trvalo zaškolení/osvojení si práce s moderními technologiemi?
6. Co pro Vás osobně bylo nejobtížnější při zavádění moderních technologií (v počátcích využívání těchto technologií) a proč?
7. Má využívání moderních technologií z Vašeho pohledu nějaké slabiny a v případě, že ano, o jaké slabiny se jedná a proč?
8. Jaká byla motivace k využívání těchto technologií při práci?
9. Myslíte si, že využívání moderních technologií je přínosem pro Vaši práci a také pro podnik, a proč?
10. Má využívání moderních technologií nějaký vliv na práci, kterou vykonáváte (ztráta koncentrace, spoléhání se na přístroje atd.)?
11. Pokud byste mohl zmínit nějakou činnost, při které se z Vašeho pohledu využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby nejvíce osvědčilo, která by to byla a proč?

Soubor otázek pro prodejce moderních technologií:

1. Jak dlouho Vy osobně moderní technologie prodáváte?

2. O jaké technologie se nejčastěji jedná?
3. Můžete mi sdělit přibližné ceny těchto technologií?
4. Jak se z Vašeho pohledu vyvíjí zájem o využívání těchto moderních technologií v rostlinné výrobě?
5. Jaká je dle Vašeho názoru/pohledu optimální výměra podniku, při které se využívání těchto technologií vyplatí (s ohledem na pořizovací cenu, udržovací poplatky atd.)?
6. Pořádáte předváděcí akce pro potenciální zájemce? Jakou formou tyto případné zájemce oslovujete?
7. Jaké nejčastější otázky Vám potenciální zájemci pokládají? Mají z využívání těchto technologií nějaké obavy?
8. Provádíte v případě prodeje zaškolení? Jak takovéto zaškolení probíhá?
9. Poskytujete po prodeji i nadále poradenskou činnost? Je o toto poradenství ze strany kupujících zájem a jak nejčastěji probíhá?
10. Jaké hlavní výhody na základě svých zkušeností spatřujete ve využívání moderních technologií v rostlinné výrobě?
11. Jaké jsou nejčastější dotazy, se kterými se na Vás uživatelé moderních technologií obracejí?
12. Jaká je z Vašeho pohledu doba nezbytná pro osvojení si těchto technologií do běžného užívání?
13. Můžete popsat nejčastějšího uživatele (věk, podnik, ve kterém pracuje, výměra, kterou obhospodařuje atd.)?

Soubor otázek pro potenciálního uživatele/zájemce:

1. Co Vás vede k tomu, že uvažujete o zavedení moderních technologií do Vašeho podniku?
2. Navštívil jste již nějaký podnik, kde tyto moderní technologie využívají? Co Vás v této souvislosti nejvíce zaujalo?
3. Měl jste možnost si využívání těchto technologií Vy nebo Váš zaměstnanec osobně vyzkoušet? Jaká byla Vaše zkušenost či zkušenost vašich zaměstnanců z využívání takového stroje?
4. Měl jste možnost zapůjčit si do podniku stroj využívající moderní technologie a v případě, že ano, tak jaký?

5. Máte představu/informoval jste se o finanční náročnosti na pořízení těchto technologií?
6. V jakém časovém horizontu počítáte s návratností finančních prostředků spojených s pořízením moderních technologií?
7. Na jaké výměře hospodaří Vás podnik? Byla Vám prodejcem sdělena předpokládaná finanční návratnost s ohledem na obhospodařovanou výměru?
8. Máte ve Vašem podniku zaměstnance, kteří se o využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby zajímají, nebo zaměstnance, kteří již ve své praxi tyto technologie využívali?
9. Jaké hlavní přínosy/výhody očekáváte od využívání těchto technologií ve Vašem podniku?
10. V jakých činnostech v rámci podniku byste uvažoval o zavádění těchto technologií a proč?
11. Jak dlouho očekáváte, že bude zavádění moderních technologií ve Vašem podniku trvat?
12. Uvažujete pro své zaměstnance o možnosti školení? V případě, že ano, zvolil byste pro ně raději školení hromadné či individuální, a proč?

4.3.1 Vyhodnocení rozhovoru s předsedou zemědělského družstva

Předseda zemědělského družstva v průběhu rozhovoru uvedl, že v daném družstvu využívají již od roku 2016 systém laser pilot (systém, který navádí sklízecí mlátičku na plný záběr lišty, aby nedocházelo k jízdě s menším než plným záběrem) a dále od roku 2019 systém AutoTrac (systém automatického navádění a řízení), systém vypínání sekcí postřikovače (nedochází k přestříkávání a zvyšování spotřeby postřiků), sekční kontrolu při setí (nedochází k přesévání). V rámci precizního zemědělství družstvo používá výnosové mapy, satelitní snímky porostů a rozborů půdy na obsah jednotlivých prvků. Současně bylo započato s využíváním systému automatického dávkování hnojiv podle výnosových map a aktuálních snímků porostů.

Impulsem pro zavádění moderních technologií do chodu podniku byla snaha pořizovat nové, moderní stroje, které měly vyšší pracovní výkon, menší provozní náklady, byly spolehlivější a také šetrnější k přírodě. Jak uvedl předseda družstva, podnik je nucen pracovat s menším množstvím pracovníků, neboť starší zaměstnanci odešli do důchodu a je

dlouhodobě obtížné zajistit kvalifikované a zkušené zaměstnance, kteří by dokázali obsluhovat moderní stroje a využívat tak naplno jejich potenciál. Toto však není jediný důvod nedostatku kvalifikované pracovní síly, neboť práce v zemědělství je specifická a nerovnoměrně rozložená, zejména v období letních měsíců (sezonní práce – sklizeň sena, obilí a řepky, zakládání nových porostů) a také finanční ohodnocení je zpravidla nižší, než je průměrná mzda v České republice.

Pořizovací náklady na koupi strojů s moderními technologiemi oproti strojům bez těchto technologií byly podle slov předsedy družstva vyšší cca o 20 %. Výhody, které však využívání těchto moderních technologií přineslo, vedly v rámci podniku k finanční úspoře cca 13–16 %. Úspora byla jak v oblasti nákladů na pohonné hmoty, osiva, hnojiva a postřiky, tak v oblasti pracovní síly (došlo k zefektivnění práce). Před rozhodnutím nakoupit stroje s moderními technologiemi neobdržel předseda družstva informace o přibližné době návratnosti budoucí investice, ale byl, jak uvedl, nucen vyčíslit si na základě dat z minulých let náklady na jednotlivé pracovní postupy a následně na základě dostupných informací prodejců si spočítat nové náklady na tyto pracovní postupy s novými technologiemi.

Mezi nevýhody plynoucí z využívání moderních technologií v podniku předseda družstva uvedl zejména požadavek na vyšší kvalifikaci pracovníků obsluhujících stroje obsahující moderní technologie, nutnost dále se vzdělávat a učit se nové postupy a také tlak na obsluhu strojů z důvodu vyhodnocovat jednotlivé pracovní operace, seřizovat stroje a správně je nastavovat.

V rámci rozšiřování moderních technologií plánuje družstvo využívání pasivního navádění při setí, které snižuje driftování stroje na svažitých pozemcích. Současně je s ohledem na probíhající sběr jednotlivých dat z výnosových map strojů počítáno s přípravou aplikačních map pro aplikaci hnojiv a postřiků, díky nimž by došlo nejen k další úspoře spotřeby hnojiva postřiků, ale podnik by se stal i ekologicky šetrnějším.

Na základě získaných zkušeností by předseda družstva určitě využívání moderních technologií v rostlinné výrobě doporučil i dalším podnikům. Dle jeho slov by to byly zejména podniky hospodařící na větší výměře, tedy 1 000 ha a více, mající dlouhodobý problém s nedostatkem pracovních sil, a ty, které chtějí snížit své provozní náklady na výrobu jednotlivých plodin.

4.3.2 Vyhodnocení rozhovorů se zaměstnanci družstva

Na základě rozhovorů, které autor práce provedl se třemi zaměstnanci zemědělského družstva, a získaných odpovědí vyplynuly následující poznatky a zjištění, jež jsou pro přehlednost uvedeny u jednotlivých otázek.

1. Jaké moderní technologie v rámci své práce využíváte?

Všichni oslovení zaměstnanci v rámci své práce využívají systém automatického navádění AutoTrac. Tento systém v praxi zajišťuje, že se traktor pohybuje po naváděcích liniích, které jsou definovány v mapových podkladech u jednotlivých pozemků. Jeden ze zaměstnanců využívá při práci se sklízecí mlátičkou laser pilot, který usnadňuje řidiči práci tím, že přebírá řízení stroje na základě hranice neposečené plodiny. Dva zaměstnanci využívají tzv. sekční kontrolu/vypínání sekcí, kdy dochází k plánovanému vypínání jednotlivých trysek na postřikovači, aby nedocházelo k aplikaci postřiku dvakrát na stejné místo (k tzv. přestříkání). V rámci sekcí vypínáním sekcí nedochází k překrývání jednotlivých záběrů (k tzv. přesévání).

2. Při jakých činnostech v rámci rostlinné výroby tyto technologie využíváte?

Systém laser pilot zaměstnanci využívají při práci se sklízecí mlátičkou, vypínání sekcí je používáno při zakládání porostů – setí. Systém automatického navádění AutoTrac je užíván při setí, zpracování půdy – podmítka, předseťová příprava, hloubkové kypření – podryvání, mělké zpracování půdy – diskování. Při aplikaci postřiků je využíván systém sekční kontroly, který se používá také při zakládání porostů – setí.

3. Jak dlouho tyto technologie využíváte?

Nejdéle využívaným systémem v rámci družstva je systém laser pilot, který zaměstnanec užívá již 5 let. Systém AutoTrac využívají oslovení zaměstnanci v rozmezí 2–4 let.

4. V čem spatřujete pro Vaši práci největší výhody, plynoucí z využívání moderních technologií?

Všichni oslovení zaměstnanci uvedli jako největší výhodu plynoucí z využívání moderních technologií vyšší efektivitu práce (zvýšení denních výkonů). Současně jako výhody uvedli též zjednodušení práce, úsporu času, menší únavu a také snížení množství pohonných hmot a osiv. Jeden ze zaměstnanců uvedl jako výhodu také lepší nastavení přípojného stroje, kdy nemusí stále sledovat, kam traktor jede a zda nedochází k překrývání.

5. Jak dlouho Vám trvalo zaškolení/osvojení si práce s moderními technologiemi?

Oslovení zaměstnanci využívající systém AutoTrac v rámci svých odpovědí shodně sdělili, že využívání tohoto systému jim vysvětlil servisní technik přímo při práci na poli, a to cca během jedné hodiny. Následně si chod systému osvojovali v průběhu práce s tím, že v případě vzniklých problémů/potíží telefonicky kontaktovali servisního technika či využili možnosti vzdálené podpory/připojení.

6. Co pro Vás osobně bylo nejobtížnější při zavádění moderních technologií (v počátcích využívání těchto technologií) a proč?

Dva z oslovených zaměstnanců uvedli, že nejobtížnější pro ně bylo nastavování linií, po kterých se bude traktor pohybovat, a také správné nastavení přípojných strojů v navigaci. Jeden z nich uvedl i skutečnost, že si musel zvyknout na to, že „traktor jezdí sám“. Zbývající zaměstnanec dle svých slov neshledal žádné obtíže při zavádění moderních technologií, neboť se o tyto technologie zajímal již v rámci studia.

7. Má využívání moderních technologií z Vašeho pohledu nějaké slabiny a v případě, že ano, o jaké slabiny se jedná a proč?

Mezi slabiny, které má využívání moderních technologií, oslovení uvedli vyšší nároky na pozornost řidiče a také na jeho znalosti, nekompatibilitu mezi jednotlivými výrobci technologií, drahé komponenty a také vysoké náklady na aktivaci signálu.

8. Jaká byla motivace k využívání těchto technologií při práci?

Všichni oslovení zaměstnanci se shodli tom, že motivací pro využívání moderních technologií byla snaha pracovat s moderními stroji. Jako další motivační faktor pak uvedli též snahu ulehčit si a zefektivnit práci a také vyšší finanční ohodnocení plynoucí z většího množství odvedené práce.

9. Myslíte si, že využívání moderních technologií je přínosem pro Vaši práci a také pro podnik, a proč?

Oslovení zaměstnanci se jednomyslně shodli na skutečnosti, že využívání moderních technologií je přínosem pro jejich práci (zjednodušení práce, finanční ohodnocení) i pro podnik (snížení nákladů na pohonné hmoty, osiva a postřiky, opotřebitelné díly a také snížení přejezdů po poli).

10. Má využívání moderních technologií nějaký vliv na práci, kterou vykonáváte (ztráta koncentrace, spoléhání se na přístroje atd.)?

V odpovědích na tuto otázku se zaměstnanci neshodli, neboť dva z nich uvedli, že při dlouhé práci může dojít ke ztrátě koncentrace a někdy též k únavě (nudě), neboť obsluha „jen“ kontroluje přístroje a pohyb vykonávaný autopilotem. Zbývající zaměstnanec zastával názor opačný, tedy že využívání moderních technologií má na jeho práci pouze pozitivní vliv (lepší koncentrace, schopnost jezdit na plný záběr a odvést větší množství práce).

11. Pokud byste mohl zmínit nějakou činnost, při které se z Vašeho pohledu využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby nejvíce osvědčilo, která by to byla a proč?

Oslovení zaměstnanci mezi činnostmi, při nichž se využívání moderních technologií nejvíce osvědčilo, uvedli setí (nedochází k přesetí nebo naopak nedosetí) a aplikaci průmyslových hnojiv a postřiků (eliminace přestřiků a nedostřiků).

4.3.3 Vyhodnocení rozhovorů s prodejci moderních technologií

Jak vyplynulo z provedených rozhovorů se třemi prodejci moderních technologií, všichni oslovení prodejci mají s tímto prodejem zkušenosti v rozmezí 7–10 let. Dva z oslovených prodejců prodávají nejčastěji přijímače, jejichž cena se pohybuje okolo 3 500 €, displeje v ceně 120–130 tis. Kč v návaznosti na typu, aktivace displeje, které stojí cca 55–130 tis. Kč, a aktivace přijímače v ceně 52 tis. Kč a výše. Třetí z prodejců prodává aplikační mapy, jež firma i tvoří, NDV indexy, satelitní snímky pořízené drony a snímkování porostů (z důvodu zjišťování kvality a hustoty porostů). Cena za vzorkování půdy se pohybuje od 150 Kč/ha (ze vzorků jsou následně tvořeny aplikační mapy).

Všichni oslovení prodejci se shodli na rostoucím zájmu o nákup moderních technologií, a to jak z důvodu úspory finančních prostředků i času budoucích uživatelů, tak generační obměny pracovníků v zemědělských podnicích či možných dotačních programů (zvažovaná dotace na precizní zemědělství).

Co se týká optimální výměry podniku pro využívání moderních technologií, tak zde dva oslovení uvedli výměru 100 ha výše a jeden oslovený výměru 200 ha a výše. Jeden z prodejců, jenž uvedl minimální výměru 100 ha, toto zdůvodnil již podniky, které jsou jeho zákazníky, byť využívají navigace pouze na základní úrovni (trajektorie řízení).

Prodejce firmy, zabývající se snímkováním porostů a prodejem aplikačních map, uvedl, že se jejich firma prezentuje na seminářích pořádaných Agrární komorou ČR a

semináře pořádá též online formou či prezenčně v sídle firmy. Prodejci navigací využívají pro oslovení potenciálních zájemců zejména tzv. polní dny (předvádění techniky v praxi) či předvádění v referenčních podnicích. V případech, kdy je to možné, se lze domluvit také na individuální ukázce u potenciálního uživatele/zákazníka. Tato možnost je však omezena počtem DEMO strojů.

Mezi nejčastější otázky, které potenciální zájemci pokládají před nákupem prodejcem či při předváděcích akcích, patří kromě ceny produktů a udržovacích poplatků (včetně možnosti získat případnou slevu) také složitost nastavení a to, zda bude možné moderní technologie využívat na jejich současném vozovém parku.

Jeden z prodejců uvedl, že v případě prodeje probíhají standardně zaškolení dvě – první tzv. suché zaškolení a nastavení je prováděno v servisním středisku a druhé zaškolení probíhá s časovým odstupem, kdy zaměstnanec má možnost se se strojem seznámit, přímo na poli, kdy jsou již probírány složitější postupy a nastavení. Zbývající dva prodejci uvedli též individuální zaškolení (v rozsahu 2–3 hodin), avšak přímo v praxi při obsluze konkrétního stroje na poli.

Všichni dotázaní prodejci uvedli, že i po prodeji svým zákazníkům poskytují poradenskou činnost, která probíhá individuálně (v době předcovidové byla pořádána i školení hromadná), a to jak telefonicky nebo přes dálkový přístup, tak ve složitějších případech přes FarmSight, což je placená služba, která má tři stupně, jež se liší jak rozsahem služby, tak cenou pohybující se v rozmezí 5 000–50 000 Kč.

Mezi hlavní výhody, které na základě svých zkušeností spatřují prodejci ve využívání moderních technologií v rostlinné výrobě, patří zejména zrychlení pracovních operací, zvýšení kvality práce, úspora pohonných hmot, osiv, snížení množství přejezdů a s tím spojené menší utužení pozemku a také přehled o tom, kde se jednotlivé stroje v danou chvíli nachází, a i možnost připojit se v případě vzniklého problému či dotazu do jejich displeje. Prodejce, jenž se zaměřuje na provádění snímkování porostů a tvorbu aplikačních map, uvedl jako výhodu lepší využití potenciálu rostlin a též skutečnost, že pomocí zpracovaných aplikačních map je možno se zaměřit přímo na konkrétní část pole a podpořit tak více jeho úrodné části.

Mezi nejčastější dotazy, s nimiž se uživatelé obrací na prodejce, patří, jak zapnout AutoTrack (navádění), to, že se nevypínají sekce a nefunguje pasivní navádění. Vedoucí pracovníci se často dotazují, zda jejich obsluhy využívají všechny funkce, které jim moderní technologie umožňují. U snímkování porostů a tvorby aplikačních map se zákazníci zajímají

o to, zda je možno snímkovat porosty pomocí dronů (namísto satelitního snímkování) a zda lze provádět půdní rozborů pro lepší přehled o vlastnostech jednotlivých pozemků pro zpracování přesných aplikačních map.

Doba, která je podle vyjádření prodejců potřebná pro osvojení si moderních technologií do běžného užívání, se liší v návaznosti na složitosti technologie – jednoduché nastavení přímky AB je možné si osvojit po cca 15 min., ale složitější nastavení section control, pasivního navádění vyžaduje zaškolení v řádu hodin až jednoho dne. Co se týká práce s aplikačními mapami postačí dle slov prodejce a jeho zkušeností dvě návštěvy u uživatele, kdy se při první návštěvě uživatel seznamuje s fungováním systému a při druhé návštěvě se již řeší konkrétní dotazy uživatele k nastavení a fungování.

Nejčastějšími uživateli aplikačních map jsou dle slov prodejce pracovníci ve věku 30 až 40 let, kteří pracují v podniku, jenž obhospodařuje 1 000 a více hektarů. Navigační systémy a další moderní technologie využívají jak mladí, tak starší uživatelé. Mladší uživatelé bývají nejčastěji v malých rodinných firmách, kdy se jedná o syny majitele a jejich vrstevníky. Naopak ve velkých podnicích jde zpravidla o starší uživatele, kteří stroje s moderními technologiemi obsluhují na základě svých zkušeností.

4.3.4 Vyhodnocení rozhovoru s potenciálními zájemci o moderní technologie

Z rozhovorů provedených s potenciálními zájemci o využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby vyplynulo, že hlavním důvodem, proč uvažují o zavedení moderních technologií do jejich podniku, jsou stále se zvyšující ceny vstupů, kam patří zejména pohonné hmoty, postřiky, hnojiva a opotřebitelné díly, a také snaha o zvýšení efektivity práce, potenciálních výnosů i zlepšení podmínek pro obsluhu strojů. První z oslovených zájemců hospodaří na výměře 1 920 ha a druhý na výměře 897 ha.

Oba oslovení zájemci absolvovali v minulosti návštěvu v družstvu, které již moderní technologie využívá, avšak pouze jeden z nich se mohl seznámit s využíváním moderních technologií přímo při práci, kdy mu zaměstnanec v blízkém zemědělském podniku zároveň při práci na poli vysvětloval fungování traktoru s navigačním systémem při probíhající předseťové přípravě. Druhý z oslovených zájemců naopak využil možnosti zapůjčit si stroj vybavený moderními technologiemi do družstva, avšak vzhledem k tomu, že stroj byl v podniku v rámci „demotour“, jezdil se strojem pouze servisní technik poskytovatelské firmy a stroj předváděl.

Oběma osloveným poskytl prodejce informace o předběžných nákladech na pořízení moderních technologií (příjímač signálu, displej, kabeláž a také cena za placené signály v návaznosti na přesnost navádění). Návratnost finančních prostředků spojených s pořízením moderních technologií je odhadována v horizontu 3 let, avšak z důvodu stále se zvyšujících cen vstupů lze toto jen těžko predikovat. Dle sdělení, které jeden z oslovených zájemců obdržel od prodejce, by měla být výměra zemědělského podniku alespoň 200 ha, aby bylo dosaženo optimální doby návratnosti.

Oslovení zájemci uvedli, že nikdo ze zaměstnanců v rámci jejich podniků zkušenosti s využíváním moderních technologií nemá, avšak někteří z nich se o tyto technologie již zajímají. Současně byla uvedena obava zejména starších zaměstnanců ze zavádění těchto technologií plynoucí z možné složitosti technologií.

Jako hlavní přínosy/výhody plynoucí z využívání moderních technologií oslovení zájemci spatřují v očekávané úspoře, především finanční (úspora v oblasti pohonných hmot, hnojiv, postřiků a osiv, neboť by již nemělo docházet k přestřikům či přesévání), časové a také ve snížení nákladů na opotřebitelné díly na přípojných strojích a ve zjednodušení práce obsluhy strojů.

Mezi činnostmi, do kterých by v rámci podniků byly moderní technologie zaváděny, uvedli zájemci předsetřovou přípravu, zakládání porostů (traktor by byl osazen navigací a secí stroj by byl vybaven sekční kontrolou), ochranu porostu – postřik a rozmetání minerálních hnojiv. Tyto technologie by uplatnili také při sklizni sklízecí mlátičkou, a to z důvodu pořízení výnosových map z této sklizně a následné tvorby aplikačních map.

Dobu potřebnou pro zavádění moderních technologií předpokládají oslovení zájemci v řádu dní, maximálně týden. Samozřejmě však bude záležet, o jaký typ technologie se bude jednat, neboť zvládnout obsluhu traktoru při přípravě půdy bude jistě časově méně náročné než u práce se secím strojem, kdy bude nutné kromě traktoru řešit také vypínání sekcí na secím stroji či správnou dávku výsevu. V průběhu osvojování si nové práce bude samozřejmě důležitá také vlastní iniciativa obsluhy a snaha učit se nové věci. Oba oslovení zájemci by pro své zaměstnance zajistili nejprve školení hromadné, kde by zaměstnanci získali povědomí o konkrétní technologii a jejím fungování a také výhodách plynoucích z využívání těchto technologií. Po absolvování tohoto skupinového školení by následovalo školení individuální, kde by již zaměstnanci řešili konkrétní postupy a obsluhu jednotlivých strojů a technologií.

4.3.5 Ekonomická analýza

V následující podkapitole se autor věnuje ekonomické analýze za účelem zjištění finančních úspor plynoucích z využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby.

Nejprve bude zjišťována **finanční úspora při aplikaci minerálních hnojiv**, která byla v Zemědělském družstvu Lašovice provedena v první polovině února 2023. Ke dni zpracování této diplomové práce byla minerální hnojiva aplikována na výměře 1 064,64 ha. V níže uvedené tabulce je znázorněna výměra, na níž byla provedena aplikace minerálních hnojiv, plánovaná dávka hnojiv a skutečně aplikovaná dávka hnojiv v roce 2017 a v roce 2023.

Tabulka 6: Porovnání nákladů na aplikaci minerálních hnojiv

Rok	2017	Rok	2023
Osetá výměra v ha	825	Osetá výměra v ha	1 078
Plánovaná (nastavená) dávka v kg/ha	100	Plánovaná (nastavená) dávka v kg/ha	100
Skutečná dávka v kg/ha	110	Skutečná dávka v kg/ha	99
Rozdíl	+ 10	Rozdíl	-1

Zdroj: Zemědělské družstvo Lašovice – vlastní zpracování

Při aplikaci minerálních hnojiv roce 2017 byla plánovaná dávka 100 kg/ha, avšak skutečně aplikovaná dávka činila 110 kg/ha. Tento rozdíl mezi plánovanou a skutečně aplikovanou dávkou byl způsoben starším typem rozmetadla, které nebylo vybaveno sekční kontrolou, a docházelo tak k překrývání záběrů, čímž byla v určitých místech dávka hnojiva aplikována dvakrát.

Při aplikaci v roce 2023 došlo k úspoře minerálních hnojiv, a to především z důvodu pořízení nového rozmetadla minerálních hnojiv, které je vybaveno naváděcím signálem a sekční kontrolou, díky níž nedochází k překrývání jednotlivých záběrů. Na celkovou výměru 1 064,64 ha bylo aplikováno celkem 105,399 t hnojiv, z čehož vyplývá, že skutečná aplikační dávka byla 99 kg/ha. Skutečná aplikační dávka je nižší než požadovaná z důvodu, že na souvratě, okraje polí, kde se stroj otáčí, se aplikační dávka ubírá pouze na 90 kg/ha. V roce 2022 tedy došlo k úspoře 11 kg/ha oproti roku 2017, díky níž bylo ušetřeno 11,71 t

minerálních hnojiv. Náklady na pořízení jedné tuny minerálních hnojiv v roce 2023 byly ve výši 23 300 Kč/t. Finanční úspora na jeden hektar činí 256,28 Kč, na celkové výměře 1 064,64 ha tato úspora činí 272 843 Kč. Pokud bychom chtěli zjistit celkovou finanční úsporu za jeden rok, museli bychom úsporu ve výši 272 843 Kč vynásobit dvěma, neboť během roku dochází ke dvěma aplikacím minerálních hnojiv. Jestliže by došlo ke dvěma aplikacím minerálních hnojiv, činila by finanční úspora 545 686 Kč. Náklady na pořízení rozmetadla vybaveného navigačním signálem a sekční kontrolou byly v minulém roce podle předsedy Zemědělského družstva Lašovice ve výši 705 257 Kč (bez DPH). Vzhledem ke zjištěné finanční úspoře by finanční návratnost prostředků vynaložených na koupi rozmetadla byla necelé dva roky.

Kromě výše uvedené finanční úspory došlo v důsledku využití nového typu rozmetadla k lepšímu rozložení rozmetané dávky na plochu a nevznikají tak místa úplně bez aplikace a místa, kde byla aplikace provedena opakovaně. Tento postup je tedy šetrnější k životnímu prostředí.

V níže uvedené tabulce bude znázorněna **finanční úspora při nákupu osiva** plynoucí z využívání moderních technologií v rámci zakládání porostů u ječmene ozimého, řepky ozimé a pšenice ozimé. Předmětem porovnání bude rok 2017, kdy se ještě moderní technologie při zakládání porostů nevyužívaly, a rok 2022, kdy již tyto moderní technologie využívány byly.

Tabulka 7: Porovnání nákladů na osiva před a při využívání moderních metod

Plodina 2017	Ječmen ozimý	Řepka ozimá	Pšenice ozimá	Plodina 2022	Ječmen ozimý	Řepka ozimá	Pšenice ozimá
Osetá výměra v ha	155	346	309	Osetá výměra v ha	181	389	494
Plánovaný (nastavený) výsevek	190 kg/ha	1 VJ/ha	200 kg/ha	Plánovaný (nastavený) výsevek	190 kg/ha	1 VJ/ha	200 kg/ha
Skutečný výsevek	210 kg/ha	1,12 VJ/ha	224 kg/ha	Skutečný výsevek	192 kg/ha	1,012 VJ/ha	203 kg/ha
Rozdíl v %	10,5	12,0	12,0	Rozdíl v %	1,1	1,2	1,5

Zdroj: Zemědělské družstvo Lašovice – vlastní zpracování

Jak vyplývá z uvedené tabulky, činil v roce 2017 rozdíl mezi plánovaným a skutečným výsevkem u řepky ozimé a pšenice ozimé 12,0 % a u ječmene ozimého 10,5 %, avšak v roce

2022, kdy již byly při zakládání porostů využívány moderní technologie, byl tento rozdíl velký pouze 1,1–1,5 %.

Náklady na nákup osiva ječmene ozimého při výsevku 190 kg/ha činily 2 662 Kč/ha. Při rozdílu 9,4 % (porovnání rozdílu mezi plánovaným a skutečným výsevkem mezi roky 2017 a 2022) činila tato úspora 250 Kč/ha. Na výměře 181 ha oseté ječmenem ozimým v roce 2022 tedy Zemědělské družstvo Lašovice uspořilo částku 45 250 Kč oproti roku 2017.

Náklady na nákup osiva řepky ozimé při výsevku 1 VJ (výsevní jednotka) dosahovaly výše 3 250 Kč/ha. Při rozdílu 10,8 % (porovnání rozdílu mezi plánovaným a skutečným výsevkem mezi roky 2017 a 2022) činila tato úspora 351 Kč/ha, což v roce 2022 na oseté výměře 389 ha představovalo finanční úsporu ve výši 136 539 Kč oproti roku 2017.

Náklady na nákup pšenice ozimé při výsevku 200 kg/ha dosahovaly výše 3 000 Kč/ha. Při rozdílu 10,5 % (porovnání rozdílu mezi plánovaným a skutečným výsevkem mezi roky 2017 a 2022) činila tato úspora 315 Kč/ha. V roce 2022 zemědělské družstvo na výměře 494 ha uspořilo při nákupu osiva oproti roku 2017 částku 155 610 Kč.

Finanční úspora Zemědělského družstva Lašovice při nákupu osiva pšenice ozimé, ječmene ozimého a řepky ozimé v roce 2022 oproti roku 2017 se rovnala částce 337 399 Kč.

Pro kompletnost finanční analýzy bude provedena též **analýza nákladů na pořízení pohonných hmot**. V roce 2017 docházelo k přesévání při zakládání porostů – přejetí jednoho místa dvakrát, patrném z tabulky č. 7 při porovnání nákladů na osiva před a při využívání moderních metod. Rozdíl plánované a skutečné dávky při zakládání porostu dosahoval mezi roky 2017 a 2022 výše 10 %. Při výměře 1 064,64 ha, na níž Zemědělské družstvo Lašovice hospodaří v roce 2022, by rozdíl 10 % činil 106,5 ha, které byly de facto přesety navíc. Průměrná spotřeba pohonných hmot při setí – zakládání porostů – se pohybuje v okolo 6 l/ha. V případě, že by stroj při zakládání porostů najezdil o 106,5 ha více, spotřeboval by na celkové výměře o 639 l pohonných hmot více. Průměrná cena nafty v roce 2022 byla 34 Kč (bez DPH). Finanční úspora pohonných hmot při zakládání porostů v roce 2022 oproti roku 2017 činila 21 726 Kč. Vzhledem k tomu, že již díky moderním technologiím při zakládání porostů nedochází k přesévání, jezdí traktor při aplikaci minerálních hnojiv a postřiků na plný záběr, a proto v důsledku snížení počtu kolejových řádků dochází k úspoře pohonných hmot i při těchto činnostech.

4.3.6 Navržení optimální naváděcí linie

V následující podkapitole bude autorem popsáno, jak by se změnilo obdělávání konkrétního pozemku v závislosti na využívání naváděcí linie.

Na prvním obrázku je zobrazena naváděcí linie, která je v současné době využívána při zakládání porostu, aplikaci postřiků a hnojiv a také při sklizni na pozemku. V daném případě je zvolena přímá stopa a metoda A + B (jak bylo v podkapitole 3.6.3 uvedeno, jedná se o metodu, při které si autor určil bod A a následně se se strojem rozjel zvoleným směrem do bodu B, čímž došlo k vykreslení první linie, podle níž se vykreslily rovnoběžné naváděcí linie – na jednu stranu linie se záporným číslováním a na stranu druhou s kladným číslováním). Zvolená přímá stopa byla autorem považována za optimální metodu pro obhospodařování s ohledem na tvar pozemku.

Obrázek 17: Současne používaná naváděcí linie 1 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Následující obrázek znázorňuje linii, kterou jako optimální navrhl společnost John Deere prostřednictvím telematického systému JDLink. Tato naváděcí linie je z pohledu počtu přejezdů po daném pozemku optimální, neboť dochází k nejmenšímu počtu přejezdů, a s tím spojenému menšímu utužení půdy a možným úsporám pohonných hmot a času.

Obrázek 18: Optimální naváděcí linie 1 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Tabulka 8: Porovnání současné a navržené optimální naváděcí linie na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

	Počet linií	Ujetá vzdálenost (km)	Časová potřeba (hod)
Současná linie	126	32,85	6:03
Optimální linie	78	33,03	4:48

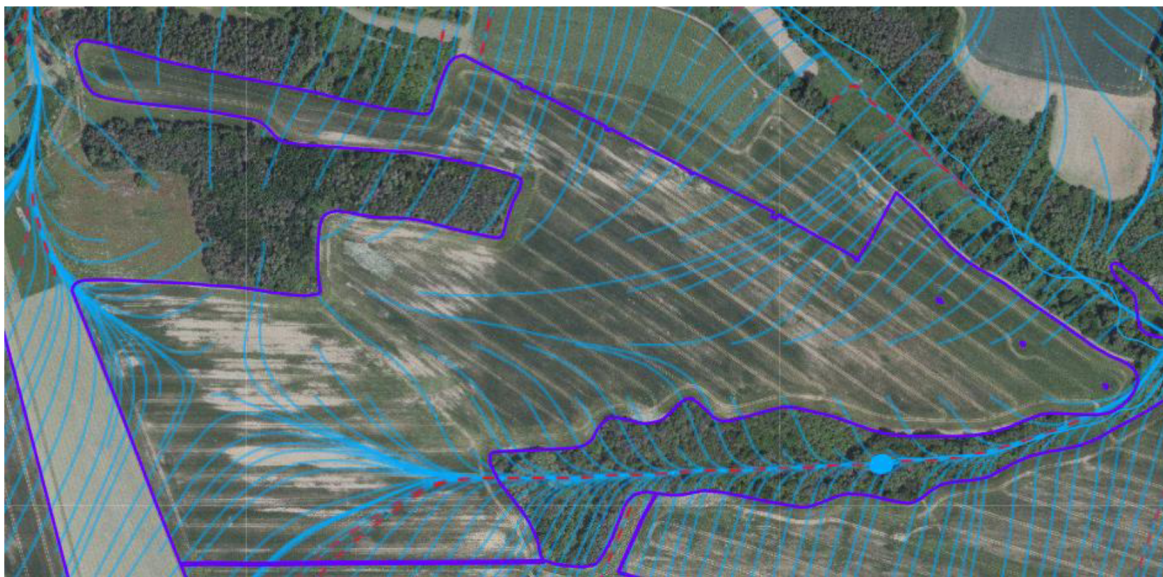
Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – 2023

Jak vyplývá z výše uvedené tabulky, při využití navržené naváděcí linie by nepatrně vzrostla ujetá vzdálenost (o 0,18 km) a došlo by ke snížení počtu linií o 48 a časové úspore při výkonu práce, a to o 1:15 hod. Tato časová úspora je dána zejména nižším počtem naváděcích linií, a tím pádem i menším množstvím otáček na souvrati. Pokud bychom vzali v úvahu hodinovou mzdu obsluhy stroje ve výši 257 Kč (hrubá hodinová mzda včetně odvodů zaměstnavatele na sociální a zdravotní pojištění), došlo by k finanční úspore ve výši 321 Kč. Kromě časové a finanční úspory by se zvýšila hodinová/denní výkonnost obsluhy stroje a nezanedbatelná je též časová úspora zejména v době zakládání porostů, kdy včasnost zasetí může ovlivnit budoucí výnos.

Přestože byla tato linie navržena jako optimální a docházelo by díky ní k očividným úsporám, není dle autora takto navržená linie pro konkrétní pozemek vhodná, neboť

nezohledňuje svažitosť pozemku a odtokové linie. Jak bylo v podkapitole 3.6.2 na obrázku 5 znázorněno, nadmořská výška je na daném pozemku v rozmezí od 452,6 do 402,2 metrů nad mořem. Pokud by se stroj pohyboval po navržené linii, znamenalo by to, že by neustále jezdil z kopce do kopce a oseté řádky by byly kolmo na vrstevnici a v případě přívalových dešťů by došlo k větší erozi půdy.

Obrázek 19: Odtokové linie 1 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: LPIS – veřejný registr půdy – autor práce, 2023

Současně používaná naváděcí linie na druhém zvoleném pozemku využívá přímou stopu a metodu A + B. Tato linie se uplatňuje při zakládání porostů, aplikaci postřiků a hnojiv a při sklizni.

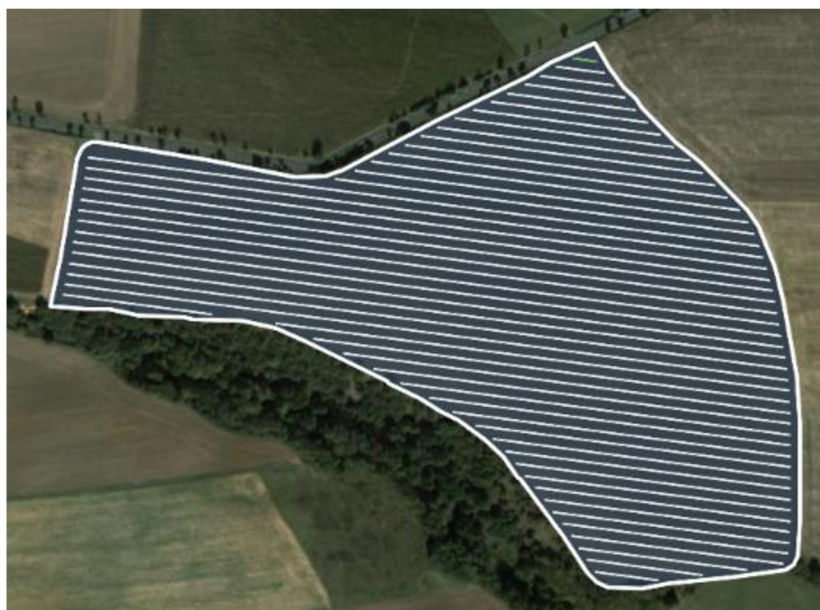
Obrázek 20: Současně používaná naváděcí linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Obrázek níže znázorňuje linii, kterou prostřednictvím telematického systému JDLink navrhla společnost John Deere jako optimální linii.

Obrázek 21: Optimální naváděcí linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

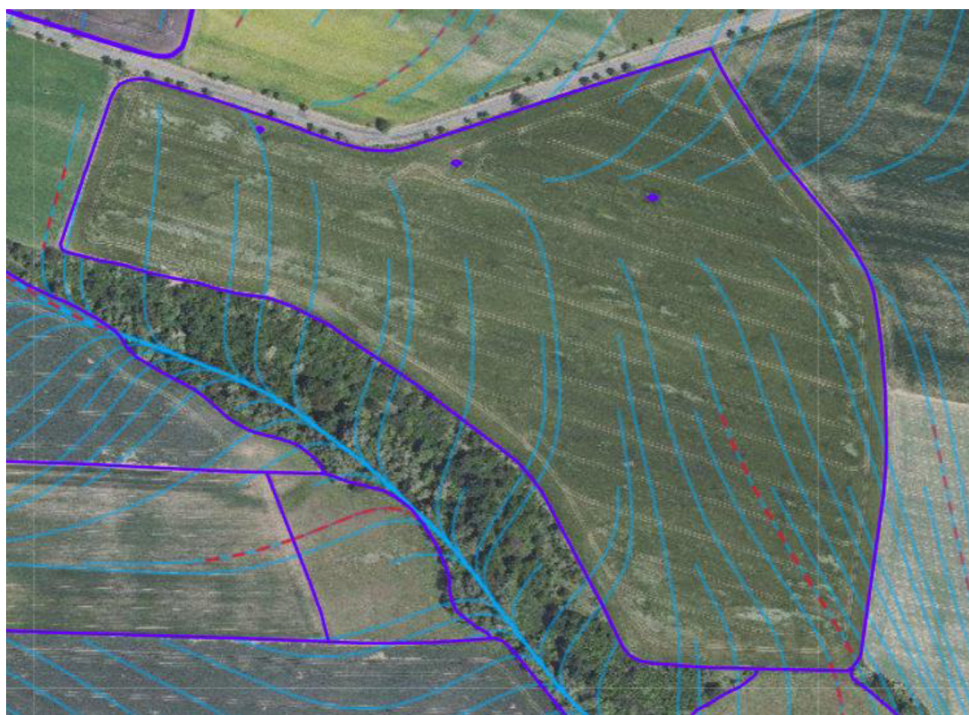
Tabulka 9: Porovnání současné a navržené optimální naváděcí linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

	Počet linií	Ujetá vzdálenost (km)	Časová potřeba (hod)
Současná linie	50	15,41	2:36
Optimální linie	49	15,37	2:34

Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – 2023

Výše uvedená tabulka znázorňuje rozdíl mezi současnou a optimální naváděcí linií, při kterém se počet optimálních linií snížil o jednu, ujetá vzdálenost se zmenšila o 0,04 km a časová úspora při výkonu práce činila 0:02 hod. Přestože se tato úspora jeví jako zanedbatelná, je to zejména z důvodu velikosti pozemku (11,8 ha). Při vyšší výměře pozemku by došlo k větším rozdílům, a tím pádem i k vyšším úsporám. Vzhledem k velikosti zvoleného pozemku lze ale konstatovat, že využívání původní linie v budoucnu je možno považovat za hospodárné, neboť se velmi přibližuje navržené optimální linii. Jak současně využívaná, tak navržená optimální linie kopírují vrstevnice a nedocházelo by tak ke zhoršení půdní eroze v případě přívalových dešťů.

Obrázek 22: Odtokové linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: LPIS – veřejný registr půdy – autor práce, 2023

4.4 Vlastní autorova zkušenost s využíváním moderních technologií

Vzhledem ke skutečnosti, že autor práce sám ve vybraném zemědělském družstvu několik let v rámci dohody o provedení práce pracuje, byl u zavádění těchto jednotek do družstva a v současné době při práci v rostlinné výrobě moderní technologie sám aktivně využívá, bude v této podkapitole uvedena jeho vlastní zkušenost s aplikací moderních technologií.

Z pohledu autora lze říci, že zavádění moderních technologií do rostlinné výroby s sebou přineslo u části zaměstnanců obavy z možného zvýšení náročnosti práce, a to zejména u starších zaměstnanců. Z tohoto důvodu byli právě mladší zaměstnanci mezi prvními, kteří začali stroje vybavené moderními technologiemi využívat. První moderní technologií, jež byla v družstvu využita, byl systém laser pilot u sklízecí mlátičky. Po zavedení této technologie bylo započato s aplikováním naváděcího systému AutoTrac, využívajícího GPS. Systém AutoTrac používá autor práce převážně při setí (zakládání porostu). Při této činnosti je tento systém doplněn o sekční kontrolu. Přestože s sebou využívání moderních technologií přineslo řadu výhod, a to jak pro samotný zemědělský podnik, tak pro jeho obsluhu, je nutno upozornit na skutečnost, že aplikování moderního systému je stále ovlivněno lidským faktorem. Vždy je nutno správně nastavit nejen samotný traktor, ale také jeho přípojné zařízení.

Jak je znázorněno na obrázku níže, přestože bylo na daném poli využito stroje s moderními technologiemi, došlo chybou obsluhy stroje k nedosetí, které bylo zapříčiněno nevhodně nastavenou šířkou souvratě, a tak secí stroj začal sít později, čímž došlo ke vzniku neosetého místa.

Obrázek 23: Pole oseté s využíváním moderních metod – nesprávně nastavená hranice pozemku



Zdroj: autor práce, pořízeno 9. 10. 2022

Obrázek 24 znázorňuje pole, které je díky vhodnému nastavení oseto bez chyb (nedosetých a přesetých míst).

Obrázek 24: Pole oseté s využíváním moderních metod – správně nastavená hranice pozemku



Zdroj: autor práce, pořízeno 9. 10. 2022

I přes využívání moderních metod při zakládání porostu může docházet k vynechávání/nedoseť, především na svažitéch částech pozemku, kde nastává driftování stroje. Z tohoto důvodu by bylo vhodné stroj vybavit pasivním naváděním, při němž se klobouk StarFire 6000, který přijímá signál, umístí na secí stroj, ideálně nad výsevní ustrojí. Následně dochází ke komunikaci mezi přijímačem traktoru a přijímačem upevněném na secím stroji. Pokud dojde k driftování stroje, secí stroj se dostane pod úroveň naváděcí linie, musí traktor vyjet mírně nad úroveň naváděcí linie tak, aby se střed secího stroje dostal na požadovanou naváděcí linii.

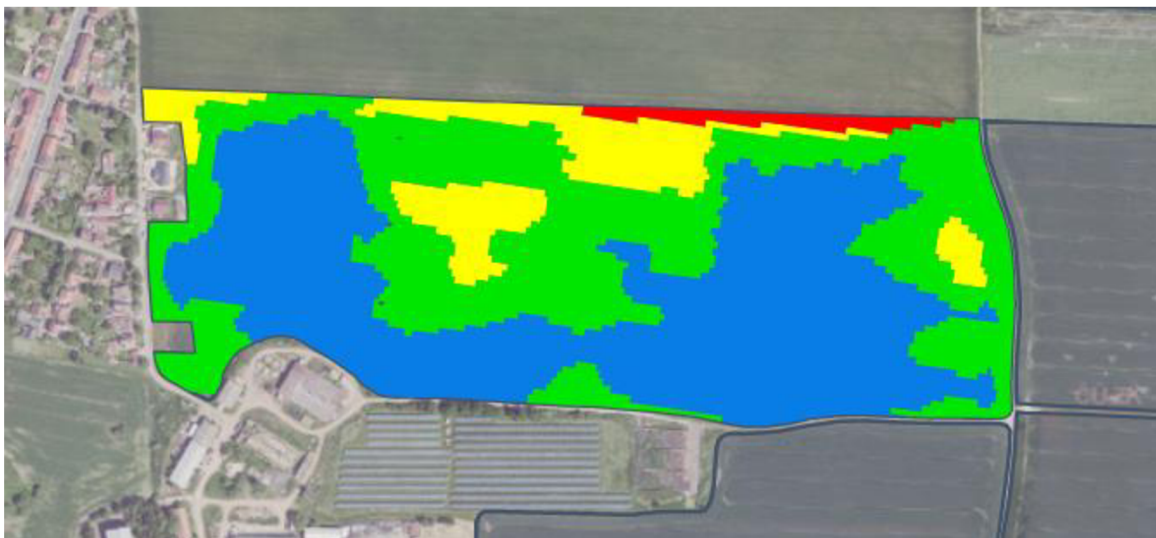
Obrázek 25: Pole oseté s využíváním moderních metod, vliv svažitosti pozemku



Zdroj: autor práce, pořízeno 9. 10. 2022

Na základě autorovy vlastní zkušenosti s využitím variabilní aplikace průmyslových hnojiv bude na níže uvedených obrázcích popsán postup tvorby aplikační mapy a také výsledná aplikovaná mapa.

Obrázek 26: Mapa výnosového potenciálu z let 2017–2022



Zdroj: Systém Skyzol v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Obrázek 26 zobrazuje mapu výnosového potenciálu zpracovaného na základě satelitních snímků z období mezi roky 2017–2022. Ke snímkování dochází v období vegetace před sklizní. Následně jsou snímky sjednoceny do mapy výnosového potenciálu. Mapa znázorněná na obrázku je vytvořena v systému Skyzol od společnosti Laboratoř Postoloprty.

Obrázek 27: Tvorba aplikační mapy

Zóna	ha	Dávka živin na 1 ha (kg)	Hnojivo na 1 ha (kg)	Hnojivo celkem (kg)	Náklady (Kč)
1	0,37	44	96	36	358
2	2,51	44	96	240	2 398
3	8,16	46	100	816	8 159
4	9,97	47	102	1 019	10 189
5	0,00	0			
Celkem/průměr	21,01	46	100	2 110	21 105

Reset



Zdroj: Systém Skyzol v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Na základě mapy výnosového potenciálu je v systému Skyzol vytvořena aplikační mapa. Aplikační mapa na konkrétním pozemku je rozdělena do několika zón (nejčastěji se využívá rozdělení do pěti zón), kdy je na základě výnosového potenciálu v jednotlivých zónách stanovena cílová aplikační dávka. U této konkrétní aplikační mapy byly sjednoceny dvě zóny do jedné, přičemž se jednalo o zóny s nejnižším výnosovým potenciálem. V systému Skyzol bylo poté nastaveno množství aplikované dávky (v daném případě se jednalo o množství dusíku) do jednotlivých zón. V aplikační mapě lze aktuálně zjistit, kolik hnojiva bude potřeba do jednotlivých zón a jaké celkové množství minerálních hnojiv je nezbytné na daný pozemek. Existuje několik přístupů ke stanovení aplikační dávky do jednotlivých zón. Pokud chce podnik ušetřit hnojivo, a tedy i finance, ubere dávku do špatných (červených) zón a ušetřené hnojivo následně již nikam nedává. Z opačného pohledu na stanovení cílové dávky je možnost ušetřené hnojivo v místech s nízkým výnosovým potenciálem přidat do zón s velkým výnosovým potenciálem. Již méně používanou variantou je naopak zvýšit aplikační dávku do zón s nízkým výnosovým potenciálem a snažit se tak tyto zóny posílit. V rámci zvoleného zemědělského družstva je nejčastěji využívána metoda posilovací, tedy zvýšení aplikované dávky do zón s vysokým výnosovým potenciálem na úkor zón s nižším výnosovým potenciálem.

Obrázek 28: Cílová aplikační dávka na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Cílová aplikační dávka na daný pozemek byla autorem práce vyexportována ze systému Skyzol do telematického systému JD-Link, aby byla přítomna přímo v traktoru, a rozmetadlo minerálních hnojiv tedy mohlo provádět aplikaci podle této mapy. Po příjezdu traktoru na pole autor daný pozemek nejprve objede dokola – aplikuje minerální hnojiva na souvratě. Díky tomuto objetí následně dochází k samovolnému otevírání a zavírání hradítek rozmetadla tak, aby nenastávalo překrývání záběrů nebo naopak vynechání mezi jednotlivými záběry. Z legendy je patrné, že aplikační dávka na konkrétním pozemku se pohybovala v rozmezí mezi 96–102 kg/ha.

Obrázek 29: Skutečně aplikovaná dávka na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice



Zdroj: Systém JDLink v Zemědělském družstvu Lašovice – autor práce, 2023

Na obrázku 29 je znázorněna skutečně aplikovaná dávka minerálních hnojiv na pozemku.

4.5 Porovnání zjištěných skutečností se zkušenostmi autora

Na základě svých zkušeností se autor shoduje s názory oslovených respondentů, ze kterých vyplynulo, že využívání moderních technologií v rostlinné výrobě vedlo ke zjednodušení práce, úspoře času a zvýšení efektivity práce. Přestože osvojení si základních postupů při využívání moderních technologií není časově náročné, je nezbytné se dále samostatně vzdělávat a zdokonalovat, aby bylo možné moderní technologie využívat v plném rozsahu.

Přes veškeré možnosti a funkce, které využívání moderních technologií přináší, je stále nezanedbatelný lidský faktor. Je zcela mylná představa, že stroj jezdí sám a vše se děje automaticky bez toho, že by obsluha stroje musela jeho činnost kontrolovat. V praxi bývá samozřejmostí, že spolu s polem jsou do ovládacího displeje nahrány také překážky, jež se zde nachází (sloupy, stromy, skruže atd.). Jak autor upozorňuje, je obtížné se naučit plně důvěřovat stroji a nechat ho „samotný“ tuto překážku objet. Autor při příjezdu k překážkám přebírá řízení nad strojem z důvodu obav o správné objetí překážky, které by mohlo být způsobeno nepřesností/odchylkou v nahrání.

Z pohledu autora a jeho zkušeností lze říci, že věk uživatele nehraje zásadní roli při osvojení si užívání moderních technologií. Mnohem důležitější je snaha zaměstnance učit se nové věci, a to nejen při osvojování si návyků, ale také v průběhu užívání. Nezanedbatelnou úlohu při této činnosti má samozřejmě zaměstnavatel, který by měl zaměstnance motivovat k využívání těchto technologií, poskytnout mu nejen základní zaškolení, ale také průběžné vzdělávání v dané problematice, neboť i moderní technologie se stále vyvíjí a zdokonalují.

5 Výsledky a diskuse

5.1 Shrnutí výzkumu

Pro dosažení cíle práce vedl autor formou polostrukturovaných rozhovorů kvalitativní výzkum. Rozhovory byly provedeny jak s předsedou zvoleného zemědělského družstva a jeho zaměstnanci, tak s prodejci moderních technologií a potenciálními zájemci o využívání těchto technologií. Právě možnost získat přehled o zkoumaném jevu v jeho přirozeném prostředí byla důvodem pro zvolení kvalitativního výzkumu, ve kterém se hypotézy nevytváří předem. Proto si autor stanovil hlavní výzkumnou otázku a dílčí výzkumné otázky, jejichž zodpovězení má objasnit zkoumanou problematiku.

Zodpovězení dílčích výzkumných otázek:

Převažují výhody plynoucí z využívání moderních technologií nad možnými negativy? Na základě provedeného kvalitativního výzkumu lze jednoznačně říci, že výhody plynoucí z využívání moderních technologií převažují nad možnými negativy. Mezi největší výhody plynoucí z využívání moderních technologií patří podle oslovených uživatelů vyšší efektivita práce (zvýšení denních výkonů), zjednodušení práce, úspora času, menší únava, snížení nákladů na nákup pohonných hmot, osiv a také opotřebitelných dílů a snížení přejezdů po poli. Podle vyjádření předsedy družstva zavedení moderních technologií do rostlinné výroby vedlo k finanční úspoře cca 13–16 %, a to jak v oblasti snížení náklady na pohonné hmoty, osiva, hnojiva a postřiky, tak v oblasti pracovní síly (zefektivnění práce). Přes výše uvedené jednoznačné výhody je však nutné zmínit i nevýhodu, kterou uvedl předseda družstva, a to požadavek na vyšší kvalifikaci pracovníků obsluhujících stroje vybavené moderními technologiemi a ochotu a nutnost pracovníků dále se vzdělávat a učit se nové postupy (vyhodnocovat jednotlivé pracovní operace, seřizovat stroje a správně je nastavovat). Vyšší požadavky na znalosti řidiče a nároky na jeho pozornost potvrdili také současní uživatelé strojů vybavených moderními technologiemi.

Je způsob zaškolení a následná poradenská činnost dostačující, a to jak z pohledu uživatelů, tak z pohledu prodejců moderních technologií? Z pohledu oslovených zaměstnanců – současných uživatelů – bylo absolvované zaškolení dostačující, neboť využívání systému (systém AutoTrac) jim přímo při práci na poli vysvětlil servisní technik a poté si chod systému osvojovali přímo při práci s tím, že v případě vzniklých potíží mohou kontaktovat servisního technika telefonicky či využít možnosti vzdálené podpory/připojení.

Poradenskou činnost pro své zákazníky považují za samozřejmost všichni oslovení prodejci moderních technologií. Tato poradenská činnost probíhá jak přes již zmíněný telefonický hovor či dálkový přístup, tak ve složitějších případech také přes FarmSignt, což je placená služba, jež má tři stupně lišící se jednak rozsahem služby, jednak cenou, která se pohybuje v rozmezí 5 000–50 000 Kč.

Je využívání moderních technologií přínosem pro životní prostředí? Jak na základě provedeného rozhovoru s předsedou družstva využívajícího moderní technologie v rostlinné výrobě, tak na základě provedené ekonomické analýzy lze konstatovat, že využíváním moderních technologií v rostlinné výrobě došlo ke snížení nákladů na nákup postřiků a hnojiv, a tedy i jejich množství. Současně díky využívání optimálních naváděcích linií došlo ke snížení množství přejezdů, a tedy i ke zmenšení utužení půdy. Snížení množství přejezdů po poli má za následek také nižší náklady na nákup pohonných hmot. Všechny tyto skutečnosti následně přispívají k větší šetrnosti k životnímu prostředí.

Jaká jsou největší očekávání budoucích uživatelů od využívání moderních technologií? Hlavním důvodem, proč oslovení zájemci (možní budoucí uživatelé) uvažují o zavedení moderních technologií do rostlinné výroby, jsou stále se zvyšující ceny vstupů (pohonné hmoty, postřiky, hnojiva, opotřebitelné díly) a snaha zvýšit efektivitu práce a zlepšit podmínky pro obsluhu strojů. Od zavedení moderních technologií tak budoucí uživatelé očekávají zejména finanční úsporu (snížení nákladů na nákup pohonných hmot, hnojiv, postřiků a osiv (nemělo by docházet k přestřikům a přesévání), úsporu nákladů na nákup opotřebitelných dílů na přípojných strojích) a úsporu časovou (zefektivnění práce).

Zodpovězení hlavní výzkumné otázky:

Přináší využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby ekonomický přínos pro podnik a zjednodušení práce pro uživatele? Z provedeného kvalitativního výzkumu i ekonomické analýzy jednoznačně vyplývá, že využívání moderních technologií v rostlinné výrobě představuje ekonomický přínos pro podnik, neboť dochází jak k úsporám pohonných hmot (snížením množství přejezdů, využíváním optimální naváděcí linie), ke snížení nákladů na nákup osiv (z důvodu nepřesévání), hnojiv a postřiků (nedochází k přestřikávání), tak ke snížení nákladů na nákup opotřebitelných dílů na přípojných strojích. Současně se zvyšuje efektivita práce a vedoucí pracovník má rovněž neustálý přehled nad prací, kterou stroj vykonává. Výnosové mapy, získané ze sklízecí mlátičky vybavené výnosovým senzorem, jsou významným podkladem pro rozhodování o činnostech, které mají být na konkrétním pozemku prováděny, a slouží pro zpracování aplikačních map, jež

jsou následně využívány při zakládání porostu, aplikaci hnojiv a při chemickém ošetření. Tímto způsobem lze cíleným dávkováním podpořit výnosnější místa či naopak místa s horším výnosem a ovlivnit tak výnosnost celého pozemku. Pro uživatele představují moderní technologie zjednodušení a zefektivnění práce, přestože vyžadují vyšší nároky na jejich kvalifikaci a nutnost učit se nové věci s cílem maximálně využívat potenciál, který aplikování moderních technologií v rostlinné výrobě představuje.

Na základě provedeného kvalitativního výzkumu autor stanovil následující hypotézy:

Hypotéza 1: Ekonomický přínos plynoucí z využívání moderních technologií v rostlinné výrobě spočívá ve snížení nákladů na osiva, pohonné hmoty, postřiky a hnojiva a na nákup opotřebitelných dílů přípojných strojů.

Hypotéza 2: Využívání moderních technologií v rostlinné výrobě s sebou přináší zvýšené nároky na kvalifikaci zaměstnanců, kteří stroje vybavené moderními technologiemi obsluhují.

K ověření stanovených hypotéz by bylo nutné provést kvantitativní výzkum s velkým počtem respondentů.

5.2 Návrhy a doporučení

Jak vyplynulo z provedeného kvalitativního výzkumu, výhody plynoucí z využívání moderních technologií v rostlinné výrobě zásadně převažují nad negativy. Přestože jsou společnosti využívající moderní technologie, které hospodaří na výměře 200 ha (jedná se o rodinné farmy), je optimální výměra pro podniky, jež o zavedení těchto technologií uvažují, 800–1 000 ha a výše.

Před zavedením moderních technologií do zemědělského družstva je vhodné si v rámci družstva provést přibližnou finanční analýzu návratnosti investic spojených se zavedením těchto technologií. Současně je vhodné zaměstnance seznámit s tímto záměrem předem a umožnit jim setkat se s používáním těchto technologií a výhodami z toho plynoucími. Je možné využít zapůjčení stroje vybaveného moderními technologiemi přímo od výrobce či navštívit polní dny v družstvech, která tyto technologie již využívají. Kromě počátečního zaškolení budoucí obsluhy je nutné i další průběžné vzdělávání, a to nejen s ohledem na aktualizace systému, ale také na nutnost využívat všechny funkce, které

moderní technologie poskytují. Pro správné fungování je kromě iniciativy zaměstnavatele ke vzdělávání zaměstnanců potřebná také snaha a zájem zaměstnanců dále se vzdělávat.

Pokud se zemědělský podnik rozhodne pro využívání moderních technologií v rostlinné výrobě, je z pohledu autora nutné začít nejprve s využíváním navigačního systému (dojde ke snížení přejezdů, zmenší se utužení půdy a zvýší se pracovní výkon), poté zavést telematické jednotky a až následně přejít k výnosovým a aplikačním mapám.

Při práci s moderními technologiemi je vždy vhodné nespoléhat se pouze na daný stroj a jeho nastavení, ale je nutné, aby obsluha stroje vnímala prostředí, ve kterém se stroj pohybuje, a sledovala práci stroje na pozemcích s cílem optimalizovat jeho práci na pozemku (vnější vlivy mohou být svažitost pozemku, fyzické překážky či povětrnostní podmínky). Na základě vnějších vlivů má poté obsluha možnost zasáhnout do činnosti stroje a upravit jeho nastavení. Přestože dochází k neustálému zlepšování systémů, nelze se na ně vždy bez výhrad spolehnout a lidský faktor je stále nenahraditelný.

6 Závěr

Cílem diplomové práce, která je rozdělena na část teoretickou a část praktickou, bylo zhodnotit vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení a zjistit výhody či možné nevýhody plynoucí z využívání moderních technologií v rostlinné výrobě.

V teoretické části práce byla nejprve uvedena charakteristika zemědělství a rostlinné výroby včetně faktorů, které ji ovlivňují. Současně byly popsány moderní technologie využívané v rostlinné výrobě a v precizním zemědělství. V praktické části práce byly ve vybraném zemědělském podniku zjišťovány výhody a případné nevýhody plynoucí z využívání těchto moderních technologií.

Pro dosažení cíle byl zvolen kvalitativní výzkum, probíhající formou polostrukturovaných rozhovorů, jež byly provedeny jak s předsedou konkrétního zemědělského družstva a jeho zaměstnanci, tak s prodejci moderních technologií a potenciálními uživateli. V rámci realizovaného výzkumu byla zodpovězena hlavní výzkumná otázka a dílčí výzkumné otázky, které si autor předem stanovil. Na základě zjištěných skutečností byly formulovány hypotézy, k jejichž ověření by bylo nutné provést kvantitativní výzkum s velkým počtem respondentů.

Jak vyplynulo z provedeného výzkumu, využívání moderních technologií v rostlinné výrobě je trendem současného zemědělství. Telematický systém umožňuje vedoucímu zaměstnanci neustálý přehled nejen o činnosti každého stroje, ale také o jednotlivých pozemcích, jejich struktuře, způsobu osetí a výnosnosti. Výnosové mapy poskytují detailní přehled o úrodnosti každé jednotlivé části pozemku a slouží jako podklad pro zpracování aplikačních map.

Součástí praktické části práce bylo ve spolupráci se společností John Deere navržení optimální linie pro konkrétní pozemek v Zemědělském družstvu Lašovice. U této navržené linie byla zjištěna časová úspora, která by vznikla při obdělávání pozemku při využití této optimální linie.

Z provedené finanční analýzy vyplynulo, že zemědělské družstvo v roce 2022, kdy moderní technologie využívalo, uspořilo při nákupu osiva pšenice ozimé, ječmene ozimého a řepky ozimé částku 337 399 Kč a při nákupu hnojiv na dvě aplikační dávky částku 545 686 Kč, to vše oproti roku 2017, kdy tyto technologie v zemědělském družstvu

využívány nebyly. Současně byla zjištěna finanční úspora na nákup pohonných hmot při zakládání porostů v roce 2022 ve výši 21 726 Kč oproti roku 2017.

Výhodou precizního zemědělství je především skutečnost, že uživatelé umožňuje získat podrobný přehled o obhospodařovaných polích, jejich vlastnostech a půdním složení, což je výchozím bodem při určení postupů pro zpracování půdy a stanovení aplikačních dávek.

Přestože využívání moderních metod představuje na straně jedné zefektivnění práce pro obsluhu strojů, na druhé straně klade vyšší nároky na kvalifikaci těchto pracovníků a také na jejich schopnost a ochotu osvojit si nové znalosti.

7 Seznam použitých zdrojů

- BRÁZDIL, Rudolf, Miroslav TRNKA a kol. *Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. 1. vyd. Brno: Akademie věd České republiky, 2015. ISBN 978-80-87902-11-0.
- CÍLEK, Václav, Jiří HLADÍK a kol. *Půda a život civilizací: Co děláme půdě, děláme sobě*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Dokořán, 2021. ISBN 978-80-7675-015-9.
- GAVORA, Petr. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 1. vyd. Brno: Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.
- HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-485-4.
- HŮLA, Josef, Zdeněk ABRHAM a František BAUER. *Zpracování půdy*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Brázda, 1997. ISBN 80-209-0265-1.
- JELÍNEK, František. *Nedocenené bohatství*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1999. ISBN 80-7212-113-8.
- KRISHNA, Kowligi R. *Push Button agriculture – Robotics, Drones, Satellite-Guided Soil and Crop Management*. 1. vyd. New Jersey: Apple Academic Press, 2016. ISBN 978-1-77188-305-4.
- KROULÍK, Milan a kol. *Implementace navigačních technologií a aplikací s podporou GPS*. 1. vyd. Praha: Agrární komora České republiky, 2019. ISBN 978-80-88351-04-7.
- KUMHÁLA, František et. al. *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007. ISBN 978-80-213-1701-7.
- KUMHÁLA, František et. al. *Technologie řízení přejezdů po pozemcích*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2013. ISBN 978-80-213-2425-1.
- LUKAS, Vojtěch a kol. *Tvorba aplikačních map pro základní hnojení plodin v precizním zemědělství*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita, 2011. ISBN 978-80-7375-561-4.
- LUKÁŠ, Jan, Milan KROULÍK a Kateřina KŘÍŽOVÁ. *Příručka precizního zemědělství pro praxi*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2020. ISBN 978-80-7427-346-9.
- PETŘÍK, Petr, Jana MACKOVÁ a Josef FANTA. *Krajina a lidé*. 1. vyd. Praha: Academia, 2017. ISBN 978-80-200-2695-8.
- PRŮCHA, Jan. *Andragogický výzkum*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5232-7.

PRŮCHA, Jan a Jaroslav VETEŠKA. *Andragogický slovník*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4748-4.

ROSSEL, Raphael A. Viscarra, Alex B MCBRATNEY a Budiman MINASMY. *Proximal Soil Sensing*. 1. vyd. Sydney: The University of Sydney, 2006. ISBN 978-90-481-8858-1.

ŠARAPATKA, Bořivoj, Pavel DLAPA a Zoltán BEDRNA. *Kvalita a degradace půdy*. 1. vyd. Olomouc: Tiskservis, 2002. ISBN 80-244-0584-9.

ŠIMEK, Miloslav et al. *Živá půda*. 1. vyd. Praha: Academia, 2021. ISBN 978-80-200-3199-0.

ŠIMEK, Miloslav a kol. *Skleníkové plyny z půdy a zemědělství – Vlastnosti, produkce, spotřeba, emise a možnost jejich snížení*. 1. vyd. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-3011-5.

ŠKODA, Vítězslav a kol. *Obecná produkce rostlinná*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1998. ISBN 80-213-0450-2.

ŠNOBL, Josef, Josef PULKRÁBEK a kol. *Základy rostlinné produkce*. 2., přeprac. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. ISBN 978-80-213-1340-8.

ŠŤASTNÝ, Milan. *Trendy v zemědělské technice – RV*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2007. ISBN 978-80-7271-183-3.

URBAN, Jaroslav, Jan Vašák a kol. *Zemědělské systémy II.: (rostlinná produkce)*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2014. ISBN 9788021324640.

ZIMOLKA, Josef a kol. *Speciální produkce rostlinná – rostlinná výroba (Polní a zahradní plodiny, základy pícninářství)*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2000. ISBN 80-7157-451-1.

Ostatní zdroje:

Agrian Prescription Creator využíváný v Zemědělském družstvu Lašovice

John Deere – AMS Ceník firmy STROM PRAHA (zástupce firmy John Deere), platnost od 1.1.2023

Ovládací displej traktoru John Deere 8400R v Zemědělském družstvu Lašovice

Skyzol využíváný v Zemědělském družstvu Lašovice

System AGROCOM MAP START využíváný v Zemědělském družstvu Lašovice

System JDLink využíváný v Zemědělském družstvu Lašovice

Veřejný registr půdy – LPIS, eagri.cz

Periodikum:

Květy olejnin. Praha: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2022, č. 1/2022. ISSN 1213-1989

Internetové zdroje:

Bez geneticky modifikovaných potravin se Evropa stane muzeem zemědělství, varují experti [online]. Česká televize, ©2022 [cit. 15.01.2023]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/3517760-bez-geneticky-modifikovanych-potravin-se-evropa-stane-muzeem-zemedelstvi-varuji-experti>

eKatalog BPEJ [online]. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.i.i., ©2021 [cit. 7.01.2023]. Dostupné z: [eKatalog BPEJ \(vumop.cz\)](http://eKatalog.BPEJ.vumop.cz)

Global wheat production from 2011/2012 to 2021/2022 (in million metric tons) [online]. Statista, ©2022 [cit. 29.12.2022]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/267268/production-of-wheat-worldwide-since-1990/>

MATIF Milling Wheat (No.2) price [online]. ZMP, ©2022 [cit. 30.12.2022]. Dostupné z: <https://www.zmp.de/en/exchanges/matif-milling-wheat-no-2-price-future>

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu – Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR [online]. Ministerstvo životního prostředí, ©2021 [cit. 29.01.2023]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu/\\$FILE/OEOK_NAP_adaptace-aktualizace_2021.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu/$FILE/OEOK_NAP_adaptace-aktualizace_2021.pdf)

Situační a výhledová zpráva půda [online]. Portál – eAGRI – resortní portál ministerstva zemědělství, ©2021 [cit. 7.01.2023]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/697802/Puda_2021_Web.pdf

Společná zemědělská politika 2023-2027 [online]. Portál – eAGRI – resortní portál ministerstva zemědělství, ©2022 [cit. 14.01.2023]. Dostupné z: https://eagri.cz/public/web/file/708254/SZP_Infobrozura.pdf

Stručný přehled Společné zemědělské politiky [online]. Evropská komise ©2020 [cit. 14.01.2023]. Dostupné z: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_cs

Struktura dotačních zdrojů [online]. Portál – eAGRI – resortní portál ministerstva zemědělství, ©2009–2023 [cit. 14.01.2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/?fullArticle=1>

Tab. 2 Průměrná hrubá měsíční mzda podle odvětví – sekce CZ-NACE (na přepočtené počty) 05.12.2022 (kód: 110030-22) [online]. Český statistický úřad, ©2022 [cit. 29.12.2022].

Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/pmz_cr

Tab. 3 Průměrný počet zaměstnanců podle odvětví – sekce CZ-NACE (na přepočtené počty) 05.12.2022 (kód: 110030-22) [online]. Český statistický úřad, ©2022 [cit. 29.12.2022].

Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/pmz_cr

Tisíce zemědělců znovu protestovali proti vládní agrární politice [online]. Agrární komora České republiky, ©2022 [cit. 15.01.2023]. Dostupné z: <https://akcr.cz/txt/tisice-zemedelcu-znovu-protestovaly-proti-vladni-agrarni-politice>

Vývoj obhospodařované zemědělské půdy k 31. 5. [online]. Český statistický úřad, ©2022 [cit. 7.01.2023]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&z=T&f=TABULKA&skupId=2301&katalog=30840&pvo=ZEM02D&evo=ZEMO2D#w=>

Vývoz obilí z Ukrajiny dosud klesl o 29,6 procenta [online]. ČTK, ©2022 [cit. 30.12.2022].

Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/vyvoz-obili-z-ukrajiny-dosud-klesl-o-29-6-procenta/2293909>

Září měsíc biopotravin ve znamení novinek: výstava v Národním zemědělském muzeu a nový web Ministerstva zemědělství [online]. Ministerstvo zemědělství, ©2021 [cit. 30.12.2022].

Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Fzpravy_o_fondu%2Ftiskove_zpravy%2F1630922629603.pdf

Zemědělství v EU: dotace, pracovní místa, výroba (infografika) [online]. Zpravodajství Evropský parlament, ©2021 [cit. 14.01.2023]. Dostupné z:

<https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20211118STO17609/zemedelstvi-v-eu-dotace-pracovni-mista-vyroba-infografika>

Změna klimatu a zemědělství [online]. Agromanual, ©2022 [cit. 29.01.2023]. Dostupné z:

<https://www.agromanual.cz/cz/clanky/management-a-legislativa/management/zmena-klimatu-a-zemedelsti>

World-population [online]. Worldometer, ©2022 [cit. 29.12.2022]. Dostupné z:

<https://www.worldometers.info/world-population/>

8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Telematické komponenty v daném stroji

Obrázek 2: Poloha konkrétního stroje v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 3: Analýza využitelnosti konkrétního stroje v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 4: Analýza konkrétních pozemků při setí v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 5: Nadmořská výška na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 6: Rychlost zpracování v km/h na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 7: Produktivita práce v ha/hod. na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 8: Spotřeba v l/ha na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 9: Oseté množství v kg/ha na daném pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 10: Hraniční pás

Obrázek 11: Přímá stopa

Obrázek 12: Zakřivená dráha

Obrázek 13: Kruhová stopa

Obrázek 14: Výnosová mapa na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 15: Aplikační mapa na základě výnosových map na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 16: Aplikační mapa na základě výnosového potenciálu ze satelitních snímků na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 17: Současně používaná naváděcí linie 1 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 18: Optimální naváděcí linie 1 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 19: Odtokové linie 1 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 20: Současně používaná naváděcí linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 21: Optimální naváděcí linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 22: Odtokové linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 23: Pole oseté s využíváním moderních metod – nesprávně nastavená hranice pozemku

Obrázek 24: Pole oseté s využíváním moderních metod – správně nastavená hranice pozemku

Obrázek 25: Pole oseté s využíváním moderních metod, vliv svažitosti pozemku

Obrázek 26: Mapa výnosového potenciálu z let 2017–2022

Obrázek 27: Tvorba aplikační mapy

Obrázek 28: Cílová aplikační dávka na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Obrázek 29: Skutečně aplikovaná dávka na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Vývoj počtu zaměstnanců mezi roky 2000–2022 (v tis.)

Tabulka 2: Vývoj průměrné mzdy mezi roky 2000–2022 (v Kč)

Tabulka 3: Navrhovaná změna sazby SAPS při 23 % redistribuci

Tabulka 4: Vývoj obhospodařované zemědělské půdy k 31.5 mezi lety 2004–2022 (v tis. ha)

Tabulka 5: Finanční náklady na pořízení AutoTrac Balíčku (v €)

Tabulka 6: Porovnání nákladů na aplikaci minerálních hnojiv

Tabulka 7: Porovnání nákladů na osiva před a při využívání moderních metod

Tabulka 8: Porovnání současné a navržené optimální naváděcí linie na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

Tabulka 9: Porovnání současné a navržené optimální naváděcí linie 2 na konkrétním pozemku v Zemědělském družstvu Lašovice

8.3 Seznam grafů

Graf 1: Vývoj počtu obyvatel mezi roky 2015–2022 (v mil.)

Graf 2: Vývoj světové produkce pšenice ozimé mezi roky 2015–2022 (v mil. t)

Graf 3: Vývoj ceny ozimé pšenice mezi roky 2015–2022 (v €/t)

9 Přílohy

9.1 Příloha 1: přepis rozhovoru (předseda zemědělského družstva):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jaké moderní technologie ve Vašem podniku využíváte?

V našem zemědělském družstvu využíváme systém AutoTrac (systém automatického navádění a řízení), systém vypínání sekcí postřikovače (nedochází k přestříkávání a zvyšování spotřeby postřiků) a sekční kontrolu při setí (nedochází k přesévání). Dále využíváme systém laser pilot, který navádí sklízecí mlátičku na plný záběr lišty, aby nedocházelo k jízdě s menším než plným záběrem. V rámci precizního zemědělství používáme výnosové mapy, satelitní snímky porostů, rozborů půdy na obsah jednotlivých prvků. Současně začínáme využívat systém automatického dávkování hnojiv podle výnosových map a aktuálních snímků porostů.

2. Jak dlouho tyto technologie v rámci rostlinné výroby využíváte?

První technologií byl systém laser pilot, který máme v družstvu od roku 2016. Od roku 2019 využíváme systém AutoTrac. V roce 2021 jsme začali s využíváním systému precizního zemědělství, který stále zlepšujeme a zdokonalujeme.

3. Co bylo pro Vás impulsem k zavedení těchto technologií do Vašeho podniku?

Důvodem/impulsem byla snaha pořizovat nové stroje, které mají mnohem větší pracovní výkon a menší pracovní náklady, jsou spolehlivější a šetrnější k půdě. Naše družstvo bylo nuceno pracovat s menším počtem zaměstnanců z důvodu odchodu starších zaměstnanců do důchodu. Je obtížné sehnat kvalifikované a zkušené zaměstnance, kteří by zvládli obsluhovat moderní stroje a využívat naplno jejich potenciál. V současnosti přichází lidé, kteří nemají zkušenosti s obsluhou moderních strojů a také z obsluhy těchto strojů mají obavy. S přijímáním zaměstnanců má družstvo, a to nejen naše družstvo, dlouhodobý problém, protože práce v zemědělství

není omezena osmihodinovou pracovní dobou, ale jedná se o práci nerovnoměrně rozdělenou, a to zejména v letních obdobích (sezonní práce – sklizeň sena, obilí a řepky, zakládání nových porostů).

4. Jaké byly pořizovací náklady spojené s nákupem těchto technologií?

Počáteční investice na pořízení techniky s moderními technologiemi byly vyšší než na dosud využívané stroje, a to o cca 20 %. Tuto počáteční investici následně kompenzovala větší výkonnost strojů, menší počet přejezdů a úspora pohonných hmot, osiva a hnojiv. Stroje s těmito technologiemi mají větší životnost, protože dochází k jejich menšímu opotřebení z důvodu snížení množství přejezdů.

5. Jaké hlavní výhody Vám využívání těchto technologií v rámci družstva přináší?

Výhodou je krom snížení nákladů na pohonné hmoty, osiva, hnojiva a postřiky určitě snížení množství zaměstnanců nutných pro zajištění zemědělské výroby. Další výhodou je určitě rychlejší provedení práce a z toho plynoucí včasné založení porostů, díky kterému se zvyšuje pravděpodobnost vyšších výnosů.

6. Máte již vyčísleny finanční přínosy, které Vám využívání moderních technologií přineslo?

Finanční úspora při využívání těchto technologií je v našem podniku cca 13–16 %, tato úspora se týká nákladů na pohonné hmoty, postřiky, hnojiva a osiva. Úspora byla také v oblasti pracovní síly a jejího využití – tyto technologie uspořily potenciál jednoho zaměstnance.

7. Byla Vám při nákupu těchto technologií sdělena přibližná doba návratnosti vynaložených investic? Jaká je reálná doba návratnosti ve Vašem podniku?

Při nákupu těchto technologií mi návratnost nebyla sdělena. Před rozhodnutím o pořízení této investice jsem si spočítal na základě dat z minulých let náklady na jednotlivé pracovní postupy a z dostupných informací prodejců jsem si předběžně spočítal nové náklady na tyto pracovní postupy s novou technologií.

8. Jsou z Vašeho pohledu a na základě Vašich zkušeností nějaké nevýhody plynoucí z využívání těchto technologií ve Vašem podniku?

Základní nevýhodou je požadavek na vyšší kvalifikaci pracovníků obsluhujících stroje obsahující moderní technologie a také to, že se tito pracovníci musí dále vzdělávat a učit se nové postupy. Další nevýhodou je tlak na obsluhu strojů ohledně vyhodnocování jednotlivých pracovních operací, seřízení stroje a jeho správné

nastavení. Panuje mylná představa, že obsluha si pouze „sedne“ do traktoru, který dělá již vše sám.

9. Uvažujete v rámci podniku o rozšíření využívání těchto technologií do dalších činností a v případě, že ano, do jakých činností by to bylo?

Do budoucna bychom chtěli využívat pasivní navádění při seti, které snižuje driftování stroje na svažitých pozemcích. Nyní sbíráme jednotlivá data z výnosových map strojů a snažíme se podle nich připravit předpisové mapy pro aplikaci hnojiv a postřiků. Díky těmto aplikačním mapám by došlo k další úspoře spotřeby hnojiv a postřiků a také podnik by se tímto stával ekologicky šetrnějším.

10. Doporučil byste na základě získaných zkušeností využívání těchto technologií i pro jiné podniky a pokud ano, pro jaké (zaměření podniku, jeho výměra atd.)?

Určitě bych využívání moderních technologií doporučil podnikům, které hospodaří na větší výměře – cca 1 000 ha a více, mají problém s nedostatkem pracovních sil a chtějí snížit své provozní náklady na výrobu jednotlivých plodin.

9.2 Příloha 2: přepis rozhovoru (současný uživatel I – zaměstnanec ZD):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědí bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jaké moderní technologie v rámci své práce využíváte?

Při své práci nejčastěji využívám systém automatického navádění – AutoTrac, což v praxi znamená, že traktor se pohybuje po naváděcích liniích, které jsou definovány v mapových podkladech u jednotlivých pozemků. V období žní využívám při práci se sklízecí mlátičkou laser pilot, který přebírá řízení stroje na základě hranice neposečené plodiny.

2. Při jakých činnostech v rámci rostlinné výroby tyto technologie využíváte?

Systém automatického navádění využívám při hloubkovém kypření půdy – podrývání, při předset'ové přípravě a při mělkém zpracování půdy (diskování). A laser pilot využívám při práci se sklízecí mlátičkou.

3. Jak dlouho tyto technologie využíváte?

Nejdéle využívám technologii laser pilot, a to již 5 let. Systém AutoTrac je novější systém, a tak jej používám 2 roky.

4. V čem spatřujete pro Vaši práci největší výhody, plynoucí z využívání moderních technologií?

Největší výhodou je vyšší efektivita – je dosahováno vyšších denních výkonů, snížení spotřeby pohonných hmot.

5. Jak dlouho Vám trvalo zaškolení/osvojení si práce s moderními technologiemi?

Systém laser pilot jsem si osvojil během prvního dne provozu bez zaškolení. Systém AutoTrac mi byl vysvětlen servisním technikem během cca jedné hodiny, kdy při jízdě na poli jezdil se mnou a vysvětlil mi postup. Pak jsem již pracoval sám.

6. Co pro Vás osobně bylo nejobtížnější při zavádění moderních technologií (v počátcích využívání těchto technologií) a proč?

Protože jsem se o moderní technologie zajímal již v rámci studií a volného času, nepřišla mi obsluha a využívání technologií obtížná.

7. Má využívání moderních technologií z Vašeho pohledu nějaké slabiny a v případě, že ano, o jaké slabiny se jedná a proč?

Využívání technologií zvyšuje nároky na pozornost řidiče. Panuje však mylná představa, že traktor jezdí sám a obsluha se „jen vozí“.

8. Jaká byla motivace k využívání těchto technologií při práci?

O moderní technologie jsem se zajímal a také jsem chtěl pracovat s moderním strojem.

9. Myslíte si, že využívání moderních technologií je přínosem pro Vaši práci a také pro podnik, a proč?

Určitě to přínos je, zvyšuje se produktivita práce a snižují se náklady.

10. Má využívání moderních technologií nějaký vliv na práci, kterou vykonáváte (ztráta koncentrace, spoléhání se na přístroje atd.)?

Při dlouhé práci je ztráta koncentrace běžná věc a také se více projevuje únava, neboť je po obsluze vyžadováno jen kontrolovat přístroje a pohyb vykonaný autopilotem. Při využívání „starých strojů“ se řidič soustředil na jízdu a nikoli na přístroje, což tak nesnižovalo koncentraci.

11. Pokud byste mohl zmínit nějakou činnost, při které se z Vašeho pohledu využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby nejvíce osvědčilo, která by to byla a proč?

Z mého pohledu je to setí, aplikace průmyslových hnojiv a postřiků. U těchto činností lze ušetřit nejvíce nákladů.

9.3 Příloha 3: přepis rozhovoru (současný uživatel II – zaměstnanec ZD):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jaké moderní technologie v rámci své práce využíváte?

Nejvíce při práci využívám naváděcí systém AutoTrac a vypínání sekcí.

2. Při jakých činnostech v rámci rostlinné výroby tyto technologie využíváte?

Systém AutoTrac využívám při setí, zpracování půdy – podmítka, předset'ové přípravě. Vypínání sekcí využívám při setí.

3. Jak dlouho tyto technologie využíváte?

Systém AutoTrac využívám 2 roky, vypínání sekcí 1 rok.

4. V čem spatřujete pro Vaši práci největší výhody, plynoucí z využívání moderních technologií?

Za výhody považuji zjednodušení práce, menší únavu – nemusím kontrolovat, zda dochází k překrývání záběrů, úsporu času, vyšší efektivitu práce.

5. Jak dlouho Vám trvalo zaškolení/osvojení si práce s moderními technologiemi?

Přibližně hodinu se mnou jezdil servisní technik, následně jsem si postupy obsluhy osvojoval tzv. za pochodu a vzniklé problémy jsem řešil s konkrétním servisním technikem telefonicky a také přes vzdálenou podporu/připojení.

6. Co pro Vás osobně bylo nejobtížnější při zavádění moderních technologií (v počátcích využívání těchto technologií) a proč?

Asi zvyknout si na to, že „stroj jede sám“. Také to, abych si správně nastavil přípojný stroj za traktor a nastavování pracovních linií.

7. Má využívání moderních technologií z Vašeho pohledu nějaké slabiny a v případě, že ano, o jaké slabiny se jedná a proč?

Vždy je nutné vše na počátku správně nastavit, aby traktor a stroj správně fungovaly. Někteří kolegové tak tyto stroje z důvodu vyššího nároku na znalosti obsluhy nechtějí při své práci využívat.

8. Jaká byla motivace k využívání těchto technologií při práci?

Motivací bylo určitě to, že jsem chtěl jezdit s novými stroji. Jistou roli hrálo i finanční ohodnocení plynoucí z většího množství dobře odvedené práce.

9. Myslíte si, že využívání moderních technologií je přínosem pro Vaši práci a také pro podnik, a proč?

Určitě to je přínos pro mě (zjednodušení práce, finanční ohodnocení) i pro firmu (snížení nákladů na pohonné hmoty, osiva a postřiky, snížení přejezdů po poli).

10. Má využívání moderních technologií nějaký vliv na práci, kterou vykonáváte (ztráta koncentrace, spoléhání se na přístroje atd.)?

Při dlouhodobé jízdě na velkých polích může dojít ke ztrátě koncentrace a někdy nastává také nuda, protože stroj jede sám.

11. Pokud byste mohl zmínit nějakou činnost, při které se z Vašeho pohledu využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby nejvíce osvědčilo, která by to byla a proč?

Nejvíce moderní technologie využívám při setí, kde vidím výhodu v tom, že nedochází k přesetí nebo nedosetí. Také zaseté a vzešlé pole vypadá lépe bez nedosetých míst. Je zde také větší úspora osiva.

9.4 Příloha 4: přepis rozhovoru (současný uživatel III – zaměstnanec ZD):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jaké moderní technologie v rámci své práce využíváte?

Používám systém AutoTrac a sekční kontrolu (vypínání jednotlivých trysek na postřikovači, aby nedocházelo k přestříkání (aplikaci dvakrát na stejné místo)).

2. Při jakých činnostech v rámci rostlinné výroby tyto technologie využíváte?

Při zpracování půdy – podmítka, setí a postřiky.

3. Jak dlouho tyto technologie využíváte?

Využívám je od počátků zavedení v družstvu – od roku 2019.

4. V čem spatřujete pro Vaši práci největší výhody, plynoucí z využívání moderních technologií?

Výhodou je nižší únava, vyšší efektivita práce, úspora osiva, lepší nastavení přípojného stroje – nemusím stále sledovat kam jedu, jestli nedochází k překrývání.

5. Jak dlouho Vám trvalo zaškolení/osvojení si práce s moderními technologiemi?

Cca jednu hodinu se mnou jezdil v traktoru servisní technik a ukazoval mi věci v praxi, pak jsem již jezdil sám.

6. Co pro Vás osobně bylo nejobtížnější při zavádění moderních technologií (v počátcích využívání těchto technologií) a proč?

Nejtěžší pro mě bylo nastavování linií, po kterých traktor pojede na poli, správné nastavení přípojných strojů v navigaci.

7. Má využívání moderních technologií z Vašeho pohledu nějaké slabiny a v případě, že ano, o jaké slabiny se jedná a proč?

Je to určitě nekompatibilita mezi značkami (jednotlivými výrobci), neuniverzálnost kabelů navigací, drahé komponenty a náklady na aktivaci signálu.

8. Jaká byla motivace k využívání těchto technologií při práci?

Motivací byla určitě snaha ulehčit si práci a zvýšit pohodlí a efektivitu. Také snaha pracovat s moderními stroji.

9. Myslíte si, že využívání moderních technologií je přínosem pro Vaši práci a také pro podnik, a proč?

Určitě to přínos je. Je těžké jezdit přesně celý den a natož v noci, takže tyto technologie mi práci zjednodušují a usnadňují. Pro podnik je to určitě úspora pohonných hmot a opotřebitelných dílů.

10. Má využívání moderních technologií nějaký vliv na práci, kterou vykonáváte (ztráta koncentrace, spoléhání se na přístroje atd.)?

Na mě to má vliv pozitivní, mám lepší koncentraci, mohu jezdit na plný záběr a více toho udělám.

11. Pokud byste mohl zmínit nějakou činnost, při které se z Vašeho pohledu využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby nejvíce osvědčilo, která by to byla a proč?

Nejspíše se jedná o sekční kontrolu, kdy dochází k přesnému vypínání jednotlivých sekcí a eliminaci přestříků a nedostříků při mé práci s postřikovačem.

9.5 Příloha 5: přepis rozhovoru (prodejce moderních technologií I):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jak dlouho Vy osobně moderní technologie prodáváte?

Ve firmě zabývající se prodejem těchto technologií pracuji 12 let a samotným prodejem se zabývám 10 let.

2. O jaké technologie se nejčastěji jedná?

Nejčastěji prodávám přijímače, displeje, JdLinkové jednotky, univerzální volanty, univerzální kabeláž (jak kabeláž od přijímače do displeje v traktoru, tak isobusové kabely pro komunikaci traktoru se strojem).

3. Můžete mi sdělit přibližné ceny těchto technologií?

Cena přijímače se pohybuje okolo 3 500 €. Cena prázdného displeje je od 120 tis. Kč, pak následuje aktivace displeje, která stojí cca 2 000 €, základní přesnost navigačního signálu SF3 na 36 měsíců je v ceně 2 000 €.

4. Jak se z Vašeho pohledu vyvíjí zájem o využívání těchto moderních technologií v rostlinné výrobě?

Celkově se rostlinná výroba specializuje na jedince a roste zájem o všechny věci, které uspoří finanční prostředky i čas. Také výrobci se snaží vyrábět zařízení a následné nastavení jednoduše, aby to bylo pro obsluhu co nejjednodušší, a to s ohledem na nedostatek kvalifikované pracovní síly v zemědělství.

5. Jaká je dle Vašeho názoru/pohledu optimální výměra podniku, při které se využívání těchto technologií vyplatí (s ohledem na pořizovací cenu, udržovací poplatky atd.)?

V rámci své klientely mám zákazníky, kteří mají „pouze“ 100 ha a chtějí a také využívají navigaci, ač na základní úrovni – tj. trajektorie řízení. V rámci malých podniků se setkávám s velkým zájmem a chutí pracovat s navigacemi. Naopak

u větších podniků se setkávám spíše s menším využíváním a trochu i s nechtí. Jde podle mne v jedné řadě o stáří obsluhy a i „zapálenost“ agronoma/mechanizátora.

6. Pořádáte předváděcí akce pro potenciální zájemce? Jakou formou tyto případné zájemce oslovujete?

Naše firma průběžně mapuje terén a z toho plynoucí zájem o produkty. Vždy, když je to možné, se snažíme dělat předvedení individuálně u zákazníka. V současné době máme ale problém s dodávkami DEMO strojů.

7. Jaké nejčastější otázky Vám potenciální zájemci pokládají? Mají z využívání těchto technologií nějaké obavy?

Nejčastěji se zájemci ptají na cenu produktů, složitost nastavení a také na termín dodání.

8. Provádíte v případě prodeje zaškolení? Jak takovéto zaškolení probíhá?

U nově dodávaných strojů děláme standardně dvě zaškolení. První zaškolení obsluhy tzv. „suché zaškolení“ a nastavení provádíme v našem servisním středisku, aby budoucí obsluha získala obecný přehled a zjistila „kde co je“. Druhé zaškolení probíhá s časovým odstupem, kdy se obsluha seznámí se strojem, tzv. si ho „osahá“. Toto zaškolení pak již probíhá na poli, kde s obsluhou probíráme složitější nastavení.

9. Poskytujete po prodeji i nadále poradenskou činnost? Je o toto poradenství ze strany kupujících zájem a jak nejčastěji probíhá?

Ano, hromadná školení jsme pořádali pravidelně v době „předcovidové“ a nyní se takováto školení obnovují. Individuální školení probíhají stále, bez omezení. V těchto případech se jedná o zaškolení nové obsluhy, nastavení složitějších věcí, jako je např. section control na secím stroji, pasivní a aktivní navádění. Tato školení probíhají ze strany FarmSight specialistů u zákazníků několikrát do roka.

10. Jaké hlavní výhody na základě svých zkušeností spatřujete ve využívání moderních technologií v rostlinné výrobě?

Úspora je jak nafty, tak času a osiv, snížení množství přejezdů a s tím spojené menší utužení pozemku, přehled o tom, kde se jednotlivé stroje v danou dobu nachází a možnost připojit se do jejich displeje a sledovat aktuální provozní ukazatele.

11. Jaké jsou nejčastější dotazy, se kterými se na Vás uživatelé moderních technologií obracejí?

Nejčastěji jsou to dotazy, zda jejich obsluhy využívají technologie naplno, zda je bezpečnější snímat přijímače ze střechy z obavy množících se krádeží.

12. Jaká je z Vašeho pohledu doba nezbytná pro osvojení si těchto technologií do běžného užívání?

Na nové věci si člověk zvykne rychle, jednoduché nastavení přímky AB zvládne obsluha cca po 15 min. Ale na nastavení section control, pasivního navádění, manure sensoru atd. je to někdy i na celý den, než se nastaví vše a správně.

13. Můžete popsat nejčastějšího uživatele (věk, podnik, ve kterém pracuje, výměra, kterou obhospodařuje atd.)?

Věk uživatelů se pohybuje v rozmezí 23–63 let. Tito uživatelé pracují jak na rodinných farmách, tak ve velkých zemědělských podnicích. Výměra, kterou rodinné farmy obhospodařují je v rozmezí 180–490 ha. Velké zemědělské podniky hospodaří na výměře 1 200–4 200 ha.

9.6 Příloha 6: přepis rozhovoru (prodejce moderních technologií II):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jak dlouho Vy osobně moderní technologie prodáváte?

Ve společnosti Laboratoř Postoloprty pracuji jako prodejce již 7 let.

2. O jaké technologie se nejčastěji jedná?

Nejčastěji prodáváme aplikační mapy (tyto mapy i tvoříme), NDV indexy, satelitní snímky pořízené pomocí dronů, snímkování porostů a chmelnic (z důvodu zjišťování kvality a hustoty porostů).

3. Můžete mi sdělit přibližné ceny těchto technologií?

Vzorkování půdy je možno pořídit za cenu 150 Kč/ha. Z těchto vzorků jsou následně tvořeny aplikační mapy.

4. Jak se z Vašeho pohledu vyvíjí zájem o využívání těchto moderních technologií v rostlinné výrobě?

Zájem o využívání moderních technologií roste každým rokem. Důvodem je i skutečnost, že se do budoucna připravují dotační programy, které budou zvýhodňovat podniky, které budou využívat moderní technologie (precizní zemědělství).

5. Jaká je dle Vašeho názoru/pohledu optimální výměra podniku, při které se využívání těchto technologií vyplatí (s ohledem na pořizovací cenu, udržovací poplatky atd.)?

Myslím si, že je to 200 ha a výše.

6. Pořádáte předváděcí akce pro potenciální zájemce? Jakou formou tyto případné zájemce oslovujete?

Naše firma se prezentuje na seminářích pořádaných Agrární komorou ČR. Semináře pořádáme též v sídle firmy prezenčně a též online formou.

7. Jaké nejčastější otázky Vám potenciální zájemci pokládají? Mají z využívání těchto technologií nějaké obavy?

Zájemci se mě nejčastěji ptají na pořizovací cenu a udržovací poplatky. Dále se dotazují, zda je možno konkrétní technologii využívat na jejich současném vozovém parku.

8. Provádíte v případě prodeje zaškolení? Jak takovéto zaškolení probíhá?

Zaškolení probíhá vždy individuálně, a to přímo v praxi při obsluze traktoru.

9. Poskytujete po prodeji i nadále poradenskou činnost? Je o toto poradenství ze strany kupujících zájem a jak nejčastěji probíhá?

Poradenství poskytujeme na základě požadavku zákazníka. Ve většině případů poradenství probíhá po telefonu a též přes vzdálený přístup, kdy přímo vidíme konkrétní problém, který u zákazníka nastal.

10. Jaké hlavní výhody na základě svých zkušeností spatřujete ve využívání moderních technologií v rostlinné výrobě?

Výhodou je lepší využití potenciálu rostlin. Pomocí aplikačních map je možné se zaměřit přímo na konkrétní části pole a podpořit tak více úrodné části.

11. Jaké jsou nejčastější dotazy, se kterými se na Vás uživatelé moderních technologií obracejí?

Uživatelé se dotazují, zda je možnost snímkovat porosty pomocí dronů (namísto satelitního snímkování), či zda je možné provést půdní rozbor pro lepší přehled o vlastnostech jednotlivých pozemků pro zpracování aktuálních aplikačních map.

12. Jaká je z Vašeho pohledu doba nezbytná pro osvojení si těchto technologií do běžného užívání?

Z praxe bych řekl, že postačí dvě návštěvy. Při první návštěvě je uživatel seznámen s fungováním systémů, pak si uživatel sám vyzkouší a při následné návštěvě má již konkrétní dotazy k užívání a nastavení.

13. Můžete popsat nejčastějšího uživatele (věk, podnik, ve kterém pracuje, výměra, kterou obhospodařuje atd.)?

Našimi nejčastějšími uživateli jsou pracovníci ve věku 30–40 let, kteří pracují v podniku, který obhospodařuje 1 000 a více ha.

9.7 Příloha 7: přepis rozhovoru (prodejce moderních technologií III):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Jak dlouho Vy osobně moderní technologie prodáváte?

Moderní technologie prodávám od roku 2015.

2. O jaké technologie se nejčastěji jedná?

Nejčastěji prodáváme ovládací displeje, přijímače (StarFire), Egnos.

3. Můžete mi sdělit přibližné ceny těchto technologií?

Displej stojí cca 130 tis. Kč, aktivace displeje je za 70 tis. Kč. Přijímač stojí 85 tis. Kč a aktivace přijímače je za 2185 €.

4. Jak se z Vašeho pohledu vyvíjí zájem o využívání těchto moderních technologií v rostlinné výrobě?

Využívání moderních technologií má vzrůstající trend z důvodu generační obměny pracovníků zemědělských podniků a zásahů státu pomocí dotací či různých omezení (dělení pozemků na 30 ha).

5. Jaká je dle Vašeho názoru/pohledu optimální výměra podniku, při které se využívání těchto technologií vyplatí (s ohledem na pořizovací cenu, udržovací poplatky atd.)?

Asi bych řekl 100 ha a více.

6. Pořádáte předváděcí akce pro potenciální zájemce? Jakou formou tyto případné zájemce oslovujete?

Naše firma pořádá tzv. polní dny (předvádění techniky v praxi). Dále zákazníky oslovujeme pomocí předvádění technologií v referenčních podnicích (zájemce má tak možnost oslovit přímo uživatele/obsluhu stroje).

7. Jaké nejčastější otázky Vám potenciální zájemci pokládají? Mají z využívání těchto technologií nějaké obavy?

Nejčastěji se zákazníci dotazují na cenu a na možnost získat slevu. Také se mne často ptají na důvody/přínosy a proč by měli tyto technologie chtít zavádět do svého podniku.

8. Provádíte v případě prodeje zaškolení? Jak takovéto zaškolení probíhá?

Pro nového uživatele pořádáme zaškolení v rozsahu 2–3 hod. Toto zaškolení probíhá přímo v daném traktoru, kdy jsou uživatelé vysvětlovány postupy.

9. Poskytujete po prodeji i nadále poradenskou činnost? Je o toto poradenství ze strany kupujících zájem a jak nejčastěji probíhá?

Vždy záleží na závažnosti problému. Méně závažné problémy je možno vyřešit telefonicky nebo přes dálkový přístup, složitější problémy je nutno řešit přes FarmSight, což je placená služba, která má tři stupně, které se liší rozsahem služby a také cenou (5 000–50 000 Kč).

10. Jaké hlavní výhody na základě svých zkušeností spatřujete ve využívání moderních technologií v rostlinné výrobě?

Výhodou je určitě zrychlení operací, možnost práce za každého počasí (viditelnost), zvýšení kvality práce.

11. Jaké jsou nejčastější dotazy, se kterými se na Vás uživatelé moderních technologií obracejí?

Mezi nejčastější dotazy patří „jak zapnout AutoTrac“ (navádění) a to, že se nevypínají sekce a nefunguje pasivní navádění.

12. Jaká je z Vašeho pohledu doba nezbytná pro osvojení si těchto technologií do běžného užívání?

Z praxe si myslím, že pro základní obsluhu postačí 5 hod. práce, avšak vždy je lepší se dále proškolovat.

13. Můžete popsat nejčastějšího uživatele (věk, podnik, ve kterém pracuje, výměra, kterou obhospodařuje atd.)?

Na malých, soukromých farmách jsou uživateli nejčastěji synové majitele a jejich vrstevníci. Naopak ve velkých podnicích to jsou spíše starší uživatelé, kteří stroje využívající moderní technologie „dostávají“ spíše za odměnu.

9.8 Příloha 8: přepis rozhovoru (potenciální uživatel I):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Co Vás vede k tomu, že uvažujete o zavedení moderních technologií do Vašeho podniku?

O zavedení moderních technologií uvažuji především z důvodu neustále se zvyšujících cen vstupů, kam patří zejména pohonné hmoty, postřiky, hnojiva a opotřebitelné díly. Dříve jsem byl k těmto technologiím spíše pasivní, ale v současné době slýchám pozitivní ohlasy na tyto technologie. A dle mého názoru dochází k jejich rozšíření do všech středních a větších podniků. V neposlední řadě mě k tomuto kroku vede i současně nastavená dotační politika.

2. Navštívil jste již nějaký podnik, kde tyto moderní technologie využívají? Co Vás v této souvislosti nejvíce zaujalo?

V létě minulého roku jsem navštívil zemědělský podnik v blízkém okolí. Nejprve jsem diskutoval s předsedou daného družstva o náležitostech spojených se zaváděním moderních technologií do chodu zemědělského družstva, jejich přibližných pořizovacích nákladech a jaká byla přibližná doba návratnosti těchto investic v daném družstvu. Následně jsme jeli za konkrétním zaměstnancem v daném družstvu na pole, kde probíhala předseťová příprava pomocí traktoru s navigačním systémem. Obsluhující zaměstnanec mi ukázal, jak tyto technologie fungují v praxi.

3. Měl jste možnosti si využívání těchto technologií Vy nebo Váš zaměstnanec osobně vyzkoušet? Jaká byla Vaše zkušenost či zkušenost vašich zaměstnanců z využívání takového stroje?

Ano, při návštěvě v sousedním zemědělském podniku, která proběhla v létě minulého roku, jsem si dané technologie vyzkoušel v praxi na poli, kde jsem jezdil s obsluhou daného stroje. Zaměstnance našeho družstva jsem s sebou do daného podniku nebral.

4. Měl jste možnost zapůjčit si do podniku stroj využívající moderní technologie a v případě, že ano, tak jaký?

Tuto možnost jsem měl, ale nevyužil jsem ji z důvodu, že jsem si tyto technologie již zkusil při návštěvě v sousedním podniku, kde jsem za vyzkoušení těchto technologií nemusel platit.

5. Máte představu/informoval jste se o finanční náročnosti na pořízení těchto technologií?

Absolvoval jsem sezení s prodejci těchto technologií od firmy John Deere, kde mi byly sděleny předběžné náklady na pořízení těchto moderních technologií (přijímač signálu StarFire 6000, displej, kabeláž, a samozřejmě cena za placené signály podle přesnosti navádění). Jelikož bych chtěl zavést těchto technologií co nejvíce najednou měl jsem schůzky i s dalšími prodejci zajišťujícími výnosové a aplikační mapy. Proto je mi jasné, že počáteční náklady budou vyšší.

6. V jakém časovém horizontu počítáte s návratností finančních prostředků spojených s pořízením moderních technologií?

Dobu finanční návratnosti je v současné době těžké predikovat z důvodu neustále rostoucí ceny vstupů. Avšak podle současných cen je odhadovaná doba návratnosti přibližně 3 roky.

7. Na jaké výměře hospodaří Vás podnik? Byla Vám prodejcem sdělena předpokládaná finanční návratnost s ohledem na obhospodařovanou výměru?

V současné době hospodaříme na výměře 897 ha, v této výměře je zahrnuta jak orná půda, tak také trvalé travní porosty a greening. Prodejci mi bylo řečeno pouze, že tyto moderní metody se vyplatí pro podniky o výměře 200 ha a výše.

8. Máte ve Vašem podniku zaměstnance, kteří se o využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby zajímají, nebo zaměstnance, kteří již ve své praxi tyto technologie využívali?

V rámci našeho podniku s využíváním těchto metod žádní zaměstnanci zkušenosti nemají, avšak dva mladí zaměstnanci se o tyto metody ve svém volném čase sami zajímají. Tito zaměstnanci mě v rozhodnutí a zavádění těchto metod podporují a těší se na nové stroje s moderními technologiemi.

9. Jaké hlavní přínosy/výhody očekáváte od využívání těchto technologií ve Vašem podniku?

Jako největší přínos očekávám úspory, především finanční a časové. S využíváním těchto technologií mohou zaměstnanci udělat v pracovní době více práce, díky vyšší efektivitě práce. Finanční úspory očekávám především v oblasti pohonných hmot, úspory hnojiv, postřiků a osiv, jelikož nebude docházet k přestřikům nebo přesévání, tedy k aplikaci na jedno místo dvakrát. Při jízdě na plné záběry stroje nebude docházet k překrývání záběrů, dojde tedy i k úspoře nákladů na opotřebitelné díly na přípojných strojích.

10. V jakých činnostech v rámci podniku byste uvažoval o zavádění těchto technologií a proč?

Tyto technologie bych uvažoval zavádět především při činnostech, které jsou náročné na vstupní náklady. Tedy především setí, ochrana rostlin – postřik, rozmetání minerálních hnojiv a dále taky při sklizni plodin, z důvodu pořízení výnosových map z této sklizně.

11. Jak dlouho očekáváte, že bude zavádění moderních technologií ve Vašem podniku trvat?

Dobu zavádění si nedovolím tipovat, ale jelikož mám relativně mladé zaměstnance, kteří se o tyto technologie zajímají, tak předpokládám, že to bude otázka maximálně pár dní. V sousedním družstvu, kde jsem se na tyto metody byl podívat, mi bylo řečeno obsluhou daného traktoru, že je to otázka 1 až 2 dnů pro osvojení si základů pro práci. Samozřejmě je pak nutná iniciativa obsluhy, která bude mít chuť se následně neustále zlepšovat a posouvat dál.

12. Uvažujete pro své zaměstnance o možnosti školení? V případě, že ano, zvolil byste pro ně raději školení hromadné či individuální, a proč?

Z důvodu nedostatku lidí bych chtěl školení určitě vést hromadnou formou, aby byla možná zastupitelnost při dané práci, pokud by někdo vypadl, tak aby daný stroj nestál bez obsluhy. Na hromadném školení by měli zaměstnanci získat povědomí o daném stroji, jak to funguje a co je potřeba udělat, aby byl stroj správně nastavený. Jako dodatečnou formu bych poté zvolil individuální školení v daném traktoru, kdy by například servisní technik nebo prodejce absolvoval nějaký čas se zaměstnancem a vychytávali by se případné neduhy a nastalé problémy.

9.9 Příloha 9: přepis rozhovoru (potenciální uživatel II):

Dobrý den, jmenuji se František Zralý a rád bych Vás tímto požádal o rozhovor – odpovědi na předem připravené otázky. Otázky budu pokládat v určeném pořadí a odpovědi na ně budu průběžně zaznamenávat. Vyhodnocení odpovědi bude následně využito při zpracování mé diplomové práce na téma „Vliv moderních technologií na pěstování rostlin a jejich ekonomické zhodnocení“.

Předem děkuji za ochotu a čas věnovaný tomuto rozhovoru.

1. Co Vás vede k tomu, že uvažujete o zavedení moderních technologií do Vašeho podniku?

Hlavním důvodem, proč o těchto moderních metodách uvažujeme je ekonomická stránka, zvýšení efektivity práce, snaha o zvýšení výnosů. Jedním z důvodů je i snaha o zlepšení podmínek pro obsluhu strojů, která bude moci být více v klidu, jelikož nebude muset hlídat celý den kraj stroje, aby nedocházelo k překrývání záběrů. Z tohoto důvodu bude docházet i k menšímu opotřebením opotřebitelných dílu na strojích.

2. Navštívil jste již nějaký podnik, kde tyto moderní technologie využívají? Co Vás v této souvislosti nejvíce zaujalo?

Doposud jsem navštívil jeden zemědělský podnik, kam jsem se dostal spolu s prodejci firmy MJM Litovel, která tam dělala předváděcí akci. Tato firma dělá rozbory půdy, podle kterých jsou následně tvořeny aplikační mapy.

3. Měl jste možnosti si využívání těchto technologií Vy nebo Váš zaměstnanec osobně vyzkoušet? Jaká byla Vaše zkušenost či zkušenost vašich zaměstnanců z využívání takového stroje?

Naši zaměstnanci neměli možnost si stroj osobně vyzkoušet. Já jsem měl pouze teoretické znalosti.

4. Měl jste možnost zapůjčit si do podniku stroj využívající moderní technologie a v případě, že ano, tak jaký?

Možnost zapůjčení stroje, který je vybavený moderními metodami jsme měli v minulém roce. Tuto možnost jsme využili, ale naši zaměstnanci si tento stroj nemohli naplno vyzkoušet, jelikož daný stroj v našem podniku byl v rámci

„demotour“, což znamená, že se strojem přijel i servisní technik z dané firmy, který jezdil a tento stroj nám předváděl.

5. Máte představu/informoval jste se o finanční náročnosti na pořízení těchto technologií?

Na předváděcích akcích pořádaných konkrétní firmou zabývající se prodejem zemědělských strojů jsem absolvoval sezení s prodejci. Při těchto sezeních mi byly sděleny předběžné náklady na pořízení těchto technologií.

6. V jakém časovém horizontu počítáte s návratností finančních prostředků spojených s pořízením moderních technologií?

Podle finanční analýzy, kterou jsem si propočítal odhaduji dobu návratnosti této investice na 3 roky, pokud tedy dále neporostou ceny hnojiv a nebudou tak stoupat ceny vstupů.

7. Na jaké výměře hospodaří Vás podnik? Byla Vám prodejcem sdělena předpokládaná finanční návratnost s ohledem na obhospodařovanou výměru?

V letošním roce hospodaříme na výměře 1920 ha. Převážnou část této výměry tvoří orná půda, která je doplněna o greening. O době návratnosti investice jsem s prodejci nehovořil, odhadovanou dobu návratnosti jsem si sám počítal podle vstupních nákladů.

8. Máte ve Vašem podniku zaměstnance, kteří se o využívání moderních technologií v rámci rostlinné výroby zajímají, nebo zaměstnance, kteří již ve své praxi tyto technologie využívali?

Nikdo z mých zaměstnanců s těmito metodami ještě do styku nepřišel, avšak co jsem se zaměstnanců ptal, tak většina se tomuto nebrání. Pouze starší zaměstnanci mají z tohoto zavádění obavy, že to bude složité a nebudou na to stačit.

9. Jaké hlavní přínosy/výhody očekáváte od využívání těchto technologií ve Vašem podniku?

Od moderních metod očekávám především úsporu času, peněz a zlepšení odvedené práce. Finanční úspory spatřuji především v úspoře peněz za hnojiva, postřiky, osiva a také pohonné hmoty. Časové úspory očekávám především díky rychlejší odvedené práci, protože nebude docházet k překrývání záběrů stroje, jelikož bude jezdit na plný záběr. Z tohoto spatřuji výhody i pro obsluhu stroje, která nebude muset hlídat neustále kam jede a jestli nepřejíždí.

10. V jakých činnostech v rámci podniku byste uvažoval o zavádění těchto technologií a proč?

Tyto technologie bych chtěl využívat především při sklizni kombajnem, aby mohlo docházet k tvorbě výnosových map ze sklízecí mlátičky a následně jsme z toho mohli tvořit aplikační mapy, které bychom využili při aplikaci minerálních hnojiv. Samozřejmě bych tyto technologie využíval při zakládání porostu, kde by byl traktor osazen navigací a secí stroj měl sekční kontrolu. Traktor osazený navigačním systémem je možné využívat při všech pracích, proto bych ho tedy využíval i při předseťové přípravě, aby došlo k plnému vytížení daného stroje.

11. Jak dlouho očekáváte, že bude zavádění moderních technologií ve Vašem podniku trvat?

Podle získaných informací od prodejců těchto technologií si dovoluji odhadovat maximálně týden, ale záleží, o jaké technologie se přímo jedná. Pokud bude daný zaměstnanec obsluhovat traktor při přípravě půdy, osvojí si postupy rychleji než zaměstnanec, který bude pracovat se secím strojem, kdy je potřeba kromě traktoru řešit i vypínání sekcí na secím stroji, správnou dávku výsevu atd.

12. Uvažujete pro své zaměstnance o možnosti školení? V případě, že ano, zvolil byste pro ně raději školení hromadné či individuální, a proč?

Určitě bych zvolil hromadné školení, kde bych zaměstnancům sdělil přínosy těchto metod, co se bude dělat jinak atd. Konkrétní postupy a stroje bych pak již řešil individuálně s konkrétním zaměstnancem, který obsluhuje daný stroj.