

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Logistika v řízení zemědělské výroby
související s novými trendy**

Diplomová práce



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka	Bc. Lucie Trunečková
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Logistika v řízení zemědělské výroby související s novými trendy**

Cíl práce:

Řešením diplomové práce je zpracování analýzy nově zaváděných trendů v zemědělské výrobě. Výstupem diplomové práce je zpracování návrhu na efektivní řízení v organizaci.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretické poznatky související s danou problematikou
2. Zpracování analýzy nově zaváděných metod v zemědělské výrobě
3. Charakteristika změn v logistickém řízení související s nově zaváděnými trendy
4. Zpracování návrhu na logistické řízení zemědělské výroby v dané organizaci
5. Zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČUJAN, Zdeněk. Logistika výrobních technologií. V Přerově: Vysoká škola logistiky, 2013. ISBN 978-80-87179-31-4.

GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

PERNICA, Petr. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

VANĚČEK, Drahoš. Logistika. 3., přeprac. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-085-0.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.

Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

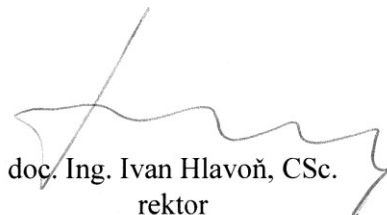
Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní, a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat před tím o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově, dne 9. 5. 2019

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych zde na prvním místě poděkovala svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Zdeňku Čujanovi, CSc. za jeho cenné rady, trpělivost, materiály a čas, který mi věnoval při řešení dané problematiky.

Velké díky také patří mojí rodině a přátelům za podporu nejen při vypracování této práce, ale napříč celým mým studiem na Vysoké škole logistiky.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou zavádění nových trendů do zemědělství. První část práce je zaměřena na teoretické poznatky související se zemědělskou výrobou. Následná praktická část se nejprve soustředí na analýzu současně zaváděných trendů do zemědělství a změny, které přinesou do vedení zemědělských podniků. V praktické části je dále představena vybraná organizace a provedena její SWOT analýza, na jejichž výsledcích jsou pak podány návrhy na logistické vedení tohoto podniku, z nichž je pak za pomoci preferenční matice vybráno jedno optimální řešení, jehož přínosy jsou zhodnoceny v poslední části práce.

Klíčová slova

Zemědělství, variabilní, precizní zemědělství, data, aplikační mapy

Annotation

The thesis deals with the problematic of introduction of new trends in agriculture. The first part of the thesis focuses on theoretical knowledge related to agriculture. The practical part is firstly focusing on analysis of currently introduced trends in agriculture and the changes they bring to a management of agricultural business. Then in the practical part there is introduced a selected organization and performed its SWOT analysis. On the results of the SWOT analysis is thereafter suggested an optimal solution using a preferential nut. The benefits of the suggested solution are reviewed in the last part of the thesis.

Keywords

Agriculture, variable, precise agriculture, data, application maps

Obsah

Úvod.....	10
1 Teoretické poznatky související s danou problematikou	11
1.1 Vývoj systémů zpracování půdy	12
1.2 Legislativa	12
1.3 Financování zemědělství a společná zemědělská politika	15
1.4 Ekologické zemědělství	18
1.5 Konvenční zemědělství a přípravky na ochranu rostlin.....	21
1.5.1 Legislativa při používání přípravků na ochranu rostlin	22
1.5.2 Nakládání s prostředky na ochranu rostlin	23
1.6 Odpady ze zemědělské výroby.....	24
2 Zpracování analýzy nově zaváděných metod v zemědělské výrobě	25
2.1 Precizní zemědělství.....	25
2.2 Aplikační mapy pro variabilní aplikaci	26
2.2.1 Satelitní data	27
2.2.2 Bezkontaktní skenování půdního profilu	27
2.2.3 Vzorke půdy:	28
2.2.4 Senzorové měření	28
2.2.5 Výnosové mapy	29
2.2.6 Historické mapy.....	29
2.2.7 Snímání pozemku pomocí dronů	30
2.2.8 Systémy online měření.....	30
2.3 Stroje pro variabilní hnojení a setí	30
Hnojiva.....	31
2.4 monitoring zemědělských strojů	33
2.5 zemědělská navigace	34

2.6	Minimalizační a půdoochranné zpracování půdy	35
2.7	Autonomní stroje.....	37
2.8	Metoda hydroponie	37
3	Charakteristika změn v logistickém řízení související s nově zaváděnými trendy. 39	
	Průmysl 4.0	39
3.1	Změna rozhodovacích procesů.....	40
3.2	Ekologické a environmentální změny (přínosy)	40
3.3	Informatizace.....	41
3.4	Ekonomické přínosy (změny nákladů a výnosů)	41
3.5	Změny v uplatnění pracovníků.....	42
3.6	Změna cenového trendu potravin.....	43
3.7	Zvyšování kvality poskytovaných služeb	43
4	Zpracování návrhu na logistické řízení zemědělské výroby v dané organizaci	45
4.1	Zisky organizace	46
4.2	SWOT ANALÝZA	48
4.3	Výběr vhodného stroje pro zefektivnění vedení organizace na základě bodového hodnocení.	50
	4.3.1 Kritérium výše pořizovací ceny	51
	4.3.2 Kritérium ceny vhodné metody získání dat pro aplikační mapu	51
	4.3.3 Kritérium úspory materiálu.....	53
	4.3.4 Kritérium návratnosti v úsporách	53
	4.3.5 Kritérium využití pro hnojení i aplikací přípravků na ochranu rostlin	54
	4.3.6 Kritérium zjednodušení výrobního procesu.....	54
5	Zhodnocení navrhovaného řešení	62
5.1	Aktuální příjmy a výdaje organizace	62
5.2	Náklady organizace po zavedení navrhovaného řešení	64
	Závěr	66

Soupis bibliografických citací	67
Seznam zkratek a značek	73
Seznam ilustrací a tabulek	74

Úvod

Cílem Diplomové práce je zpracovat analýzu nově zaváděných trendů v zemědělské výrobě a na základě provedené analýzy zpracovat návrh na efektivní řízení v organizaci. Zkoumaná organizace se zaměřuje na rostlinnou výrobu, tudíž se tato práce bude soustředit hlavně na tento druh výroby, ačkoli v teoretické části bude pojem živočišná výroba také objasněn.

V teoretické části, která slouží jako úvod do problematiky, se nejprve zaměřím na objasnění základních pojmů, jako je zemědělství, a ve stručnosti zde také nastíním historický vývoj zpracování půdy. V teoretické části bude také popsána základní legislativa a nejdůležitější zákony, které s danou problematikou zemědělské výroby souvisí. Důležitým prvkem je financování zemědělství, na které se zaměřím podrobněji, abych určila hlavní zdroje příjmů zemědělství a jejich výše. Důležité je také objasnění termínů ekologické zemědělství a konvenční zemědělství: v čem spočívají hlavní rozdíly a co mají společného. Závěrem teoretické části nesmí být opomenuta problematika odpadů, které jsou v zemědělství produkovány.

V praktické části je třeba nejprve popsat a shrnout zaváděné trendy do dnešního zemědělství a zaměřit se na pojem precizní zemědělství a variabilitu půdy. Důležité je také uvést, jak se nově zaváděné trendy podepíší na vedení zemědělských podniků. Následně v praktické části představím zkoumanou organizaci a uvedu její základní údaje. Aby bylo možné navrhnout pro organizaci efektivní logistické řízení, je třeba určit nejslabší místa fungování organizace, proto v této části provedu také SWOT analýzu zkoumané organizace. Díky výsledkům SWOT analýzy je pak na základě zjištěných informací možné podle preferenční matice navrhnout možná řešení problému a zvolit optimální řešení.

V poslední části práce pak zhodnotím, jak se navrhované řešení projeví na budoucích výdajích zkoumané organizace a předložím srovnání aktuálního a předpokládaného stavu.

1 Teoretické poznatky související s danou problematikou

Podle Forchtsama a Prchala (1960) je zemědělství termín popisující produkci potravin, krmiv a jiných produktů díky cílenému pěstování rostlin a chovu zvířat. Hlavní úlohou zemědělství je výroba jak potravin pro obyvatele daného státu, tak i surovin pro potřebu průmyslu. Dále autoři rozdělují zemědělskou výrobu na dvě základní skupiny:

- a) výrobu rostlinnou: poskytuje základní potraviny a obstarává dostatek krmiv hospodářským zvířatům,
- b) výrobu živočišnou: na rozdíl od rostlinné výroby je živočišná výroba celoročním výrobním procesem. Konkrétně se jedná o chov skotu, prasat, drůbeže, ovcí a koz.

Dále Forchtsama a Prchal (1960) uvádějí, že zemědělství je úzce spjato s půdou a je ovlivňováno spoustou okolních faktorů, jako jsou například okolní živé organismy a prostředí, proto zemědělská výroba souvisí s mnoha vědami, jako je: geologie, půdoznalství, chemie, meteorologie, aj.

Svatoš (2018) rozděluje výkony, které jsou prováděny v rámci zemědělství pro společnost na:

- a) komerční (přímý prodej, krajinná péče na zakázku, agroturismus, pronájem půdy a budov a zužitkování komunálních odpadů),
- b) nekomerční (aktivní utváření krajiny, udržování biodiverzity flóry a fauny včetně místních kulturních odrůd a plemen).

Dále pak uvádí několik možných negativních působení zemědělství:

- ohrožení půdy, vody a vzduchu emisemi,
- ohrožení biotických zdrojů,
- při použití nevhodné techniky může docházet k znehodnocování půdy,
- chovné postupy ne vždy odpovídají potřebám zvířat,
- nedostatečná kvalita výrobků a bezpečnost potravin.

1.1 Vývoj systémů zpracování půdy

Hůla a Procházková (2008) tvrdí, že způsoby nakládání s půdou jsou závislé na celkovém vývoji zemědělství. Samotné počátky zemědělství datuje Hůla a Procházková (2008) mezi 8. – 10. tisíciletím před Kristem, kdy člověk začal pomalu měnit svůj způsob dosavadního sběračského způsobu obživy a objevil pěstování obilnin.

Tehdejší zemědělci vypálili kus lesa a travnatých porostů, na nichž rozhazovali semena. Na počátku 4. tisíciletí před Kristem byl v nížinách a povodí řek Eufratu a Tigridu zaveden náplavový systém zemědělství. Tato zemědělská kultura patřila Sumerům a Akkádům, kteří uměli pěstovat pšenici, ječmen i luskoviny. Tyto národy zpracovávaly půdu dřevěným náradím. Ve 3. tisíciletí před Kristem byl vynalezen secí pluh a dřevěná rádla.

V Evropě se zemědělství poprvé objevilo na Balkánském poloostrově někdy mezi 5. – 4. tisíciletím před Kristem. Nejvíce se zemědělství dařilo na území Řecka. Řekové (po nich Římané) uměli kromě obilnin pěstovat i zeleninu a ovoce. Půdu obdělávali pomocí dřevěných oradel okutých železem. V 6. – 7. stol. po Kristu se v jižní Evropě začaly používat jednoduché pluhy. Půda nebyla už jen rozrývána, ale i obracena. Tento způsob nakládání s půdou se mimo několika obměn udržel až do 18. století, kdy bylo zemědělství ovlivňováno společensko – politickými změnami a výrazným rozvojem produkce. Objevovaly se nové druhy plodin, rozvinulo se také šlechtění rostlin a zvířat. Náradí se specializovalo na zdokonalení funkce pluhů. Bylo vynalezeno nové orební náradí tzv. ruchadlo.

20 století přineslo výrazné změny ve zpracování půdy. Začalo se zdokonalovat náradí i stroje na zpracování půdy a rozvoj orby. Druhá polovina 20. století je typická rozvojem zemědělské techniky, především traktorů a víceradličných orebních soustav. Začaly také převládat trendy zjednodušených technologických postupů s dobrými ekonomickými výsledky. Od 60. let se začalo využívat tzv. minimalizačních technologií zpracování půdy bez použití orby.

1.2 Legislativa

Zemědělství je ošetřováno řadou zákonů a vyhlášek, z nichž zde uvedu jen ty základní. Specifické zákony, které se pojí s konkrétní problematikou, budou uvedeny následně.

Stěžejním zákonem je zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství, (1997, § 1), který uvádí, že účelem tohoto zákone je:

- „*vytváření podmínek pro zajištění schopnosti českého zemědělství je zabezpečit základní výživu obyvatel, potravinovou bezpečnost a potřebné nepotravinářské suroviny,*
- *vytváření předpokladů pro podporu mimoprodukčních funkcí zemědělství, které přispívají k ochraně složek životního prostředí jako půdy, vody a ovzduší a k udržování osídlené a kulturní krajiny,*
- *vytvoření podmínek pro provádění společné zemědělské politiky a politiky rozvoje venkova Evropské unie,*
- *vytváření podmínek pro rozvoj rozmanitých hospodářských činností a zvýšení kvality života ve venkovských oblastech a pro rozvoj vesnic“.*

Dále zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství (1997) klade důraz na funkce zemědělství, které slouží k ochraně životního prostředí (půdy, vody, ovzduší). Zákon o zemědělství slouží také k vytváření podmínek pro společnou zemědělskou politiku a politiku rozvoje venkova v rámci EU a v neposlední řadě také rozvíjí podmínky pro zvýšení kvality života ve venkovských oblastech.

V dalších paragrafech zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství (1997) jsou uvedeny úlohy státu v zemědělství: společná organizace trhu a přímá podpora, příslušné orgány společných organizací trhu přímých podpor, program rozvoje venkova, podpora rybářství, podpory financované výhradně z národních zdrojů, podpory poskytované podpůrným a garančním rolnickým a lesnickým fondem, podnikání v zemědělství, evidence zemědělského podnikatele, místní příslušnost evidence zemědělského podnikatele, pěstování geneticky modifikované odrůdy, poskytování dotací, evidence využití půdy podle užitelských vztahů, závěrečná ustanovení.

Dalšími důležitými zákony jsou:

- Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a změně některých zákonů (1995), jehož účelem je zachování lesa a péče o les i jeho obnovu v rámci národního bohatství,
- Zákon č. 147/2002 Sb., o ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském (2002), podle tohoto zákona je ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský správním úřadem, který je podřízený Ministerstvu zemědělství a provádí také odborné a zkušební úkony a odborné činnosti,

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (2000) uvádí např., že Ministerstvo zemědělství spolupracuje s Ministerstvem zdravotnictví za účelem ochrany lidského zdraví,
- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (1998), který zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje podmínky nakládání s hnojivy a podmínky agrochemického zkoušení půd.

Podstatným dokumentem je také II hlava Římské smlouvy z roku 1957 o založení evropského společenství, která je věnovaná zemědělství a vymezuje: společný trh a zemědělskou politiku, cíle společné zemědělské politiky, regulaci zemědělského trhu, opatření v rámci zemědělské politiky, pravidla soutěže, základní směry a řízení, vyrovnávací dávky.

Cíle společné zemědělské politiky jsou ve článku č. 39 definovány jako:

- a) zvýšení produktivity v zemědělství tím, že podpoří technický pokrok a racionální rozvoj zemědělské výroby. Důležité je také optimální využití výrobních činitelů, jako je např. pracovní síla,
- b) zajištění odpovídající životní úrovně zemědělské komunity, čehož je možno dosáhnout např. zvýšením příjmů pro osoby, které v zemědělství pracují,
- c) stabilizování trhů,
- d) zajištění plynulého zásobování,
- e) zajištění dodávek spotřebitelům za rozumné ceny, tudíž regulace cen.

V roce 2009 se pak zmiňovaná Římská smlouva o založení evropského společenství přejmenovala na Smlouvu o fungování Evropské unie

Kontrola v zemědělství

Odpovědným ministerstvem provádějícím kontrolu v zemědělství je podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství (1997), Ministerstvo zemědělství, které zřizuje zemědělský poradenský systém a řídicí a kontrolní systémy, jenž dohlížejí na korektní:

- evidenci zemědělských podnikatelů,
- evidenci ve využívání půdy,
- evidenci podle zákona o vinařství, vinohradnictví a ochraně chmele,

- společenský zemědělský registr,
- evidenci jednotlivých druhů hospodářských zvířat vedenou podle zákona o šlechtění a plemenitbě,
- řízení a podmínky dobrého zemědělského a environmentálního stavu, kontroly minimálních požadavků pro použití hnojiv a přípravků na ochranu rostlin a kontroly dobrých životních podmínek zvířat.

1.3 Financování zemědělství a společná zemědělská politika

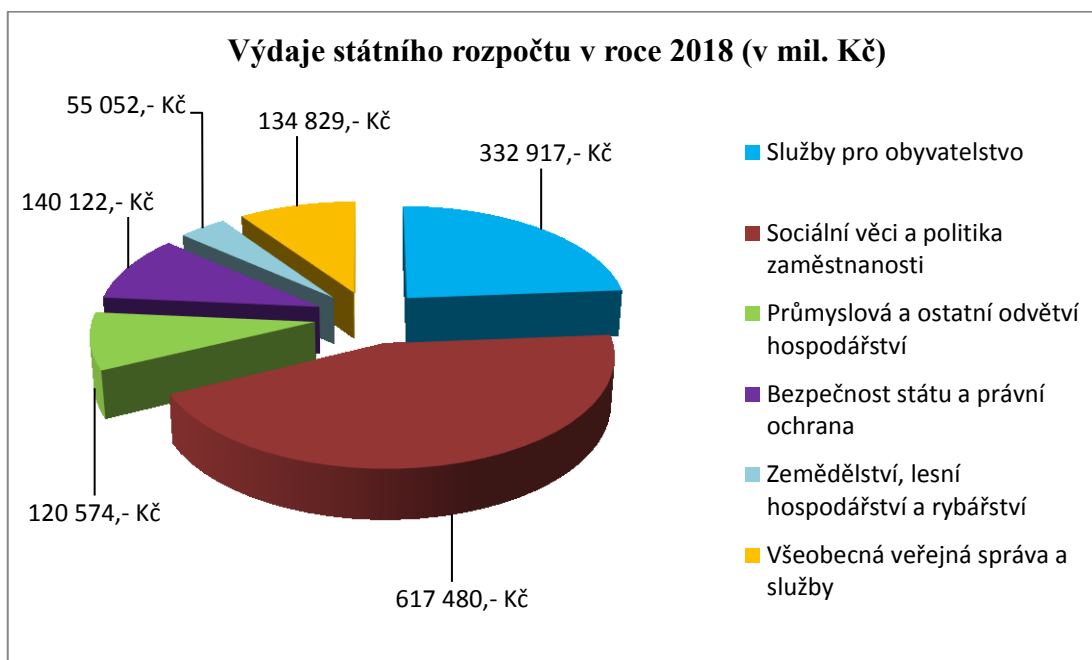
Hlavními zdroji financování státního rozvoje zemědělství, lesního hospodářství a rybářství je státní rozpočet a dotace z EU.

a) podpora ze státního rozpočtu

Česká republika podporuje zemědělství ze státního rozpočtu, podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství (1997), stát podporuje zemědělství a rozvoj venkova poskytováním daňových úlev, vytvářením příznivých podmínek pro obchod se zemědělskými výrobky a dalšími podpůrnými programy, kterými stát přispívá k udržování výrobního potenciálu a rozvoje venkova. Typickým příkladem daňové úlevy pro zemědělce je například tzv. zelená nafta, kdy je zemědělcům vrácena daň za pohonné hmoty využitě při zemědělské výrobě. Zemědělcům jsou také udělovány dotace za obdělávané hektary formou jednotné platby na plochu. Ministerstvo financí vyčleňuje ve státním rozpočtu odpovídající finanční prostředky. (Businessinfo, © 1997 – 2019)

V následujícím grafu můžeme pozorovat rozdělení státního rozpočtu za rok 2018. Částky jsou v grafu uvedeny v mil. Kč,- . Kromě zemědělství, lesního hospodářství a rybářství jsou dalšími sledovanými položkami: služby pro obyvatelstvo, sociální věci a politika zaměstnanosti, průmyslová a ostatní odvětví hospodářství, bezpečnost státu a právní ochrana a všeobecná veřejná zpráva a služby. Celkové výdaje státního rozpočtu, činily v roce 2018 celkem 1 400 974 mil. Kč

Graf 1.1 Výdaje státního rozpočtu za rok 2018



Zdroj:vlastní zpracování na základě informací z: Monitor Ministerstva financí České republiky (©2005 – 2013).

Z Grafu 1.1 je patrné, že největší část výdajů si rozdělilo odvětví sociálních věcí a politika zaměstnanosti s částkou 617 480,- mil. Kč. a služby pro obyvatelstvo s částkou 332 917,- mil. Kč. Zemědělství, lesní hospodářství a rybářství dostalo v roce 2018 nejmenší podíl ze státního rozpočtu. Konkrétně se jedná o částku 55 052,- mil. Kč.

Velký důraz byl kladen na podporu prvků agroenvironmentálního charakteru jako je například biologická a fyzická ochrana rostlin namísto chemické ochrany rostlin, budování kapkového závlahového systému, nákazové fondy, aj. (Businessinfo, © 1997 2019).

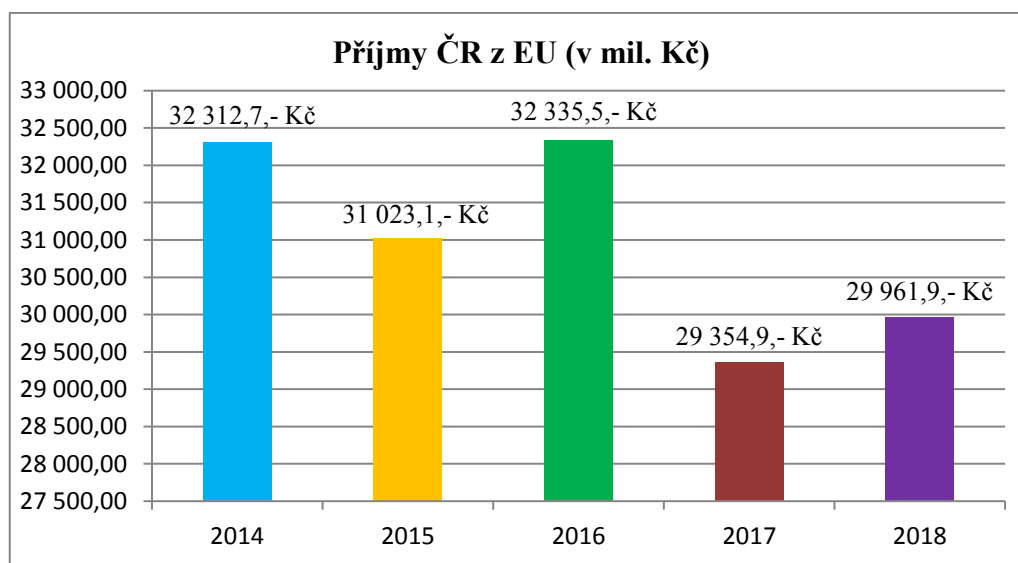
b) dotace EU

Podle návrhu souhrnného rozpočtu EU na rozpočtový rok 2018, který je vydáván Evropskou komisí, jsou hlavními investičními nástroji EU evropské strukturální a investiční fondy. Tyto fondy financují dva vzájemně propojené pilíře společné zemědělské politiky, aby bylo možno dosáhnout vytyčených cílů. Prvním fondem je Evropský zemědělský záruční fond, kterým jsou financována tržní opatření a přímé platby a druhým fondem je Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova, kterým je financován rozvoj venkova.

Euroscop (© 2005 – 2019) uvádí, že se společná zemědělská politika začala uskutečňovat od roku 1962 a tato politika patří k nejnákladnějším politikám. EU se zároveň snaží o omezení podpory produkce a soustředí se spíše na zvýšení její kvality a ochranu životního prostředí. EU má pro své poskytované finanční dávky nejen každoroční rozpočet ale i víceleté finanční rámce.

Jak rozdělila ČR přijaté finanční prostředky z EU na podporu zemědělství v jednotlivých letech, můžeme vidět v grafu 1.2.

Graf 1.2 Rozdělení příjmů z EU za období 2014 – 2018



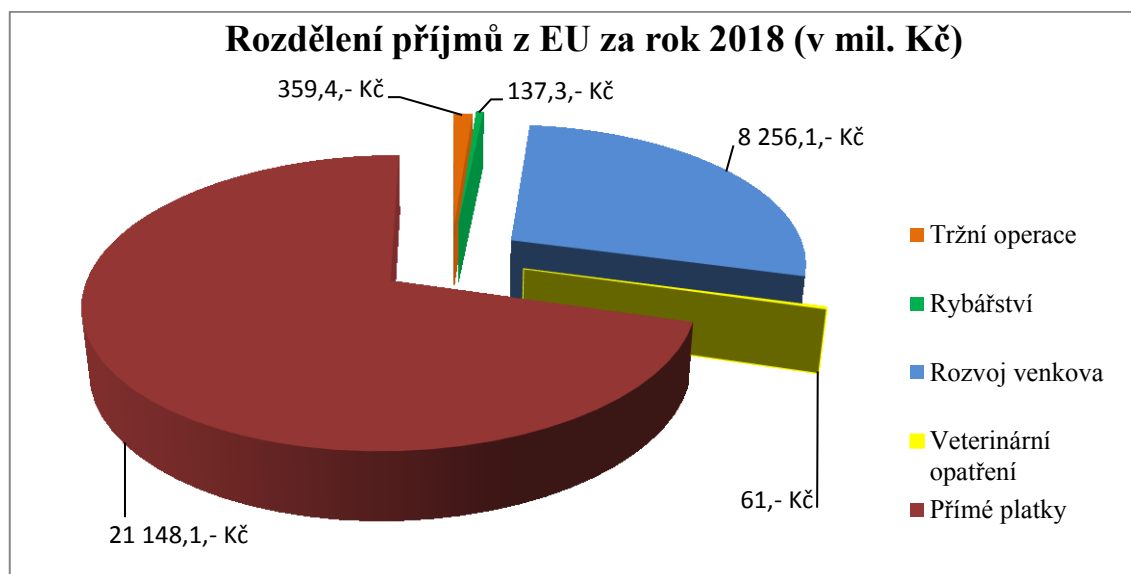
Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů dostupných z: Ministerstva financí České republiky (© 2005 – 2013).

Graf 1.2 znázorňuje příjmy, které obdržela ČR z EU, a které investovala do zemědělství na podporu tržních operací, přímých plateb, rozvoje venkova, veterinárního opatření a rybářství. Největší částku, kterou Česká republika za zkoumané období obdržela, je možno sledovat v roce 2016, kdy bylo investováno celkem 32 335, 5,- mil. Kč. Velice blízko se k tomuto číslu přiblížila investice v roce 2014, kdy bylo na podporu zemědělství investováno 32 312, 7,- mil. Kč. z EU.

Podle Státního zemědělského intervenčního fondu (© 2013) to zpravidla bývají přímé platby, které získávají nejvyšší podíl finančních prostředků a pro zkoumané období jsou soustředěny především na šetrný přístup k životnímu prostředí. Přímé platby zahrnují například: jednotlivé platby na plochu, platby pro mladé zemědělce, platby pro zemědělce, kteří dodržují zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí, přímou podporu vázanou na produkci a přechodnou vnitrostátní podporu.

Jak byly konkrétně prostředky na podporu zemědělství rozděleny, je podrobně zobrazeno v následujícím grafu 1.3. Zkoumaným rokem byl zvolen rok 2018, neboť se jedná o nejaktuálnější rok.

Graf 1.3 Konkrétní rozdělení finančních prostředků za rok 2018



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů dostupných z Ministerstva financí České republiky (© 2005 – 2013).

Podle údajů uvedených na oficiálních stránkách Ministerstva financí České republiky (© 2005-2013), je na první pohled patrné, že největší podíl příspěvků byl přiřazen přímým platbám a to konkrétně částka 21 148,1,- mil. Kč. Dalším významným odvětvím, které dostalo znatelný podíl finančních prostředků, je rozvoj venkova s přidělenou částkou celkem 8 256,1,- mil. Kč. Ostatní odvětví už při rozdělování příjmů netvoří skupinu s převažujícím počtem příjmů. Tržní operace dostaly v roce 2018 celkem 359,4,- mil. Kč z EU, rybařství byla přidělena částka 137,3,- mil. Kč. Nejmenší částku přijalo veterinární opatření, celkem 61,- mil. Kč.

1.4 Ekologické zemědělství

Seják (2008) ve své knize uvádí, že ekologické zemědělství využívá zejména tradiční způsoby výroby a přírodní zdroje či suroviny. Výsledkem by měly být vysoce kvalitní, zdravotně nezávadné potraviny.

Ekologické zemědělství spravuje zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších

předpisů (2000), který navazuje na přímo použitelný předpis EU. Příslušným orgánem pro úpravu ekologické produkce a označování ekologických produktů je Ministerstvo zemědělství. Kontrolním orgánem, jenž provádí kontrolu dovozu produktů z ekologického zemědělství z třetích zemí, je Celní úřad.

Podle Vejvodové (2018) je ekologické zemědělství veřejně známý pojem a je to systém, který zastupuje trvale udržitelný způsob hospodaření. Na rozdíl od konvenčního zemědělství si to ekologické bere za cíl produkci s minimálními vnějšími vstupy a snaží se minimalizovat negativní vliv na životní prostředí (např. nevyužíváním intenzivní technologie). V neposlední řadě se ekologické zemědělství také vyznačuje nadstandardním přístupem k chovaným zvířatům.

Přechod z konvenčního zemědělství na ekologické má vliv na celkovou ekonomiku daného podniku, a proto je toto ekologické hospodaření a postupy dotováno EU v rámci společné zemědělské politiky.

Václavík (2008, s. 3) definuje ekologické zemědělství jako: *„Šetrný způsob zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky stanovením omezení či zákazů používání látek a postupů, které zatěžují a znečišťují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a dbá na pohodu chovaných hospodářských zvířat.“*

Dále Václavík (© 2009) uvádí, že ekologické zemědělství by mělo fungovat za dodržování následujících několika principů:

- a) princip zdraví: podle tohoto principu jsou půda, rostliny a lidé vzájemně propojené systémy, neboť zdravá půda produkuje zdravé rostliny, které jsou nezbytné pro zdravá zvířata a společnost. Úlohou ekologického zemědělství je udržovat a zlepšovat zdravé ekosystémy. Ekologické zemědělství si bere za cíl produkci vysoce kvalitních a nutričně bohatých potravin pro prevenci ve zdravotní péči a udržení zdraví,
- b) princip ekologie: produkce by měla být založena na ekologických systémech a recyklaci. Pro rostliny je produkčním systémem půda, pro zvířata ekosystém farmy, pro ryby vodní prostředí. Ekologie a udržení rovnováhy daného životního prostředí je pro ekologické zemědělství naprosto stěžejní,
- c) princip spravedlnosti: spravedlnost je chápána jako poctivost, rovnost a respekt k ostatním živým bytostem při sdílení světa,

- d) princip péče: ekologičtí zemědělci nesmí zvyšovat svou produktivitu a efektivitu na úkor zdraví a pohody, proto musejí být nové metody a technologie výroby zhodnoceny.

Dlouhý a Urban (2011) poukazují na fakt, že současné ekologické zemědělství nemá nic společného s primitivním zemědělstvím rozvojových zemí ani s před industriálním zemědělstvím. Navzdory často mylnému přesvědčení společnosti používá moderní ekologické zemědělství sofistikované techniky, moderní technologie a biologické metody. Na rozdíl od klasického zemědělství se nepoužívají průmyslová hnojiva ani chemické pesticidy. Výživa je zajištěna na základě přirozeného koloběhu živin v půdě. Tento zákaz užívání pesticidů v ekologickém zemědělství je také z důvodu šetrnosti, neboť se jejich výroba neobejde bez užití energie, která vyžaduje ropu. Ropa ovšem může výrazně kontaminovat vody a má negativní vliv i na půdní organismy, faunu a flóru. V ekologickém zemědělství se namísto chemických pesticidů využívá pozitivního vlivu ekologického a biologického agroekosystému a jeho vyváženosti. Dalšími postupy při ochraně rostlin mohou být různé oseední postupy, preventivní agrotechnická opatření, mechanické a fyzikální metody, biologické preparáty, atd.

Zamezení napadení rostlin v ekologickém zemědělství také může podle Dlouhého a Urbana (2011, s. 5) pomoci:

- *„volba vhodných odolných druhů a odrůd,*
- *osevní postup,*
- *mechanické zásahy (např. používání plecích bran, kultivace a okopávky, zakrývání ochrannými sítěmi, ...),*
- *podpora a ochrana užitečných organismů (např. křovinné pásy, krajinné prvky, místa pro hnízdění, nasazování predátorů),*
- *termické metody (například termické plečky, propařování).“*

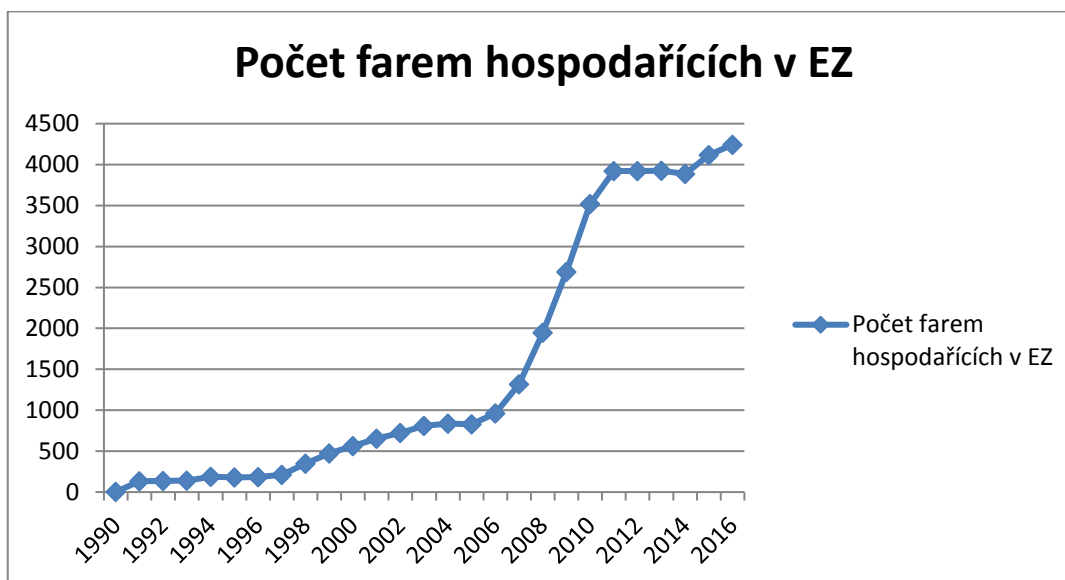
Dále Dlouhý a Urban (2011) uvádějí, že: v případě hnojení využívá ekologické zemědělství vlastních statkových hnojiv a zeleného hnojení. Zásadou je nechemicky hnojit půdu ne rostliny, neboť půda sama harmonicky rostliny vyživuje a chemické hnojení půdu kontaminuje

Ekologické zemědělství nepojednává pouze o přístupu k půdě a rostlinám na ní pěstovaných, ale týká se také chovných zvířat a přístupu k nim.

Současný stav ekologického zemědělství

Podle ročenky Ekologického zemědělství z rok 2016 hospodařilo ekologicky k 31. 12. 2016 celkem 4 243 ekofarem na 506 070 hektarech.

Graf 1.4 Vývoj počtu farem hospodařících v ekologickém zemědělství



Zdroj: vlastní zpracování na základě údajů dostupných z Ročenky Ekologického zemědělství z roku 2016.

Graf 1.4 zobrazuje vývoj počtu farem, které hospodaří v ekologickém zemědělství od roku 1990 do roku 2016 podle ročenky Ekologického zemědělství. V roce 1990 začínaly s tímto způsobem hospodaření pouze tři farmy s celkovou výměrou půdy 480 hektarů, ale jejich počet pomalu stoupal. Od roku 2006 můžeme pozorovat prudký nárůst ekologických farem, který v roce 2016 dosáhl počtu 4 243 farem a počet hektarů se vyšplhal na 506 070 ha. V roce 2016 byl nejvyšší počet ekofarem zaznamenán v Jihočeském kraji: celkem 624 farem s využitím plochy 75 312 ha.

1.5 Konvenční zemědělství a přípravky na ochranu rostlin

Stejně jako ekologické zemědělství se i konvenční zemědělství snaží o ochranu zdraví rostlin. Konvenční zemědělství ovšem tohoto zdraví dosahuje jinými prostředky než ekologické zemědělství. Těmito prostředky jsou prostředky na ochranu rostlin neboli pesticidy.

Ochrana rostlin může být podle Harašty (2015) zajištěna pomocí několika metod:

- a) pěstitelské a šlechtitelské metody: bývají používány společně s chemickými metodami, za předpokladu správné volby pozemku, intervalů pěstování plodin, harmonické dávky hnojiv, aj.
- b) biologické metody se používají hlavně proti živočišným škůdcům za využití virů, bakterií, hub, dravých roztočů, atd. Tímto způsobem se alespoň z části omezuje nutnost užití chemických metod,
- c) fyzikální a mechanické metody mají především preventivní charakter (čištění osiva, pasti, nástrahy),
- d) biotechnologické metody (geneticky modifikované organismy),
- e) chemické metody ochrany, při nichž se využívá chemických přípravků na ochranu rostlin. Harašta (2015) ve své knize o správném a bezpečném užívání přípravků na ochranu rostlin konstatuje, že profesionální uživatel je z rostlinolékařského zákona povinen upřednostnit takové přípravky, které představují buďto nízké riziko nebo musí toto riziko snížit, aby nebylo ohroženo zdraví lidí.

Harašta (2015) dále uvádí, že následný rozhodovací proces může být klíčový a zásadně ovlivnit zdraví pěstovaných plodin. Součástí tohoto rozhodovacího procesu o metodě ochrany rostlin je odborná znalost a informace o výskytu škodlivých organismů, aby bylo možné správně zvolit ochranné opatření. Při rozhodování by měly mít přednost nechemické metody, které se většinou volí až v krajním případě bezprostředního ohrožení plodin a ekonomické újmy. Pokud se tedy zemědělec rozhodne použít metodu chemické ochrany rostlin, musí brát také zřetel na:

- volbu správného přípravku,
- stanovení optimální dávky,
- správný termín aplikace.

1.5.1 Legislativa při používání přípravků na ochranu rostlin

Přípravky na ochranu rostlin se zabývají následující zákony a vyhlášky:

- Vyhláška č 205/2012 Sb., o obecných zásadách integrované ochrany,
- Vyhláška č 207/2012 sb., o profesionálních zařízeních pro aplikaci přípravků,
- Vyhláška č 206/2012 Sb., o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky,

- Zákon č 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči v platném znění,
- Směrnice EP a rady 2009/128/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů,
- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích,
- Nařízení EP a rady (ES) č. 547/2011 o požadavcích na označování přípravků,
- Nařízení EP a rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, balení a označování látek a směsí,
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví,
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších zákonů.

1.5.2 Nakládání s prostředky na ochranu rostlin

Nakládáním s prostředky na ochranu rostlin se podle Harašty (2015, s. 9) rozumí jejich „*Výroba, dovoz, vývoz, prodej, používání, skladování, balení, označování a vnitropodniková doprava*“

Nakládání s nebezpečnými přípravky vyžaduje odbornou způsobilost, kterou má ČR podle Harašty (2015) rozdělenou do tří stupňů:

- I. stupeň – musí absolvovat všichni manuální pracovníci (skladníci, traktoristi, obsluha postřikovačů) v podobě kurzu (asi 12 hodin). Kurz je prováděn organizacemi, které pověřuje Ministerstvo zemědělství, výsledkem je osvědčení o odborné způsobilosti,
- II. stupeň – povinný pro osoby, které řídí a dohlíží na činnosti držitelů osvědčení I. Stupně. Podmínkou získání je absolvování kurzu,
- III. stupeň – pro distributory a poradce (test a ústní zkouška).

Přípravky musejí být používány v souladu se zásadami správné praxe v ochraně rostlin z hlediska jeho povoleného použití, nesmějí infikovat vodu, ohrozit včely a zvěř, nesmí uniknout mimo území, kde byl přípravek aplikován, užívání nesmí překročit povolenou dávku a ochrana plodiny musí probíhat v souladu s údaji na jeho obalu.

1.6 Odpady ze zemědělské výroby

Čujan (2015) poukazuje na stále více aktuální problém znečišťování prostředí v souvislosti se zemědělskou výrobou. Čujan (2015) dále rozděluje odpady ze zemědělství jako:

- a) odpady z rostlinné výroby: sláma, bramborová nat', řepný chrást, silážní šťávy, nadzemní hmota plodin na semeno po chemickém ošetření, aj. Tyto odpady lze využít jako krmivo hospodářských zvířat, jako hnojivo, siláž nebo při kompostování. Odpady z rostlinné výroby mohou ovšem také obsahovat nebezpečné složky (zbytky mořidel, zbytky agrochemikálií a pesticidů),
- b) odpady ze živočišné výroby: chlévská mrva, močůvka, kejda a hnojůvka. Pokud se např. chlévská mrva z konvenčního zemědělství správně fermentuje, může být cenným hnojivem. Co se pak týče ekologického zemědělství, tak tento substrát není rizikovým.

2 Zpracování analýzy nově zaváděných metod v zemědělské výrobě

Ačkoli se pojem zemědělství skládá jak z rostlinné, tak živočišné výroby budu se v této práci zabývat nově zaváděnými metodami pouze do rostlinné výroby. Důvodem je, že zkoumaná organizace, na jejíž vedení podniku budu v následujících částech práce zpracovávat návrh, se soustředí pouze na rostlinnou výrobu.

Nejprve bude ve zkratce nastíněn pojem precizní zemědělství, proč a jak získávají zemědělci informace o svých pozemcích. V následující části bude podán výčet konkrétních aktuálně zaváděných metod. Většina těchto metod vyžaduje užívání pokročilé techniky nebo strojů, které jsou nabízeny zemědělcům různými firmami.

Navzdory prudkému rozvoji výpočetní techniky, navigačních a satelitních systémů a technických strojů je zemědělství ČR stále pod technizováno, čili je zde stále obrovský prostor pro zavádění nových metod pro zemědělskou výrobu.

2.1 Precizní zemědělství

Jestliže je třeba provést analýzu nově zaváděných metod pro zemědělství, není možné se vyhnout termínu precizní zemědělství, které se stále těší většímu a většímu ohlasu.

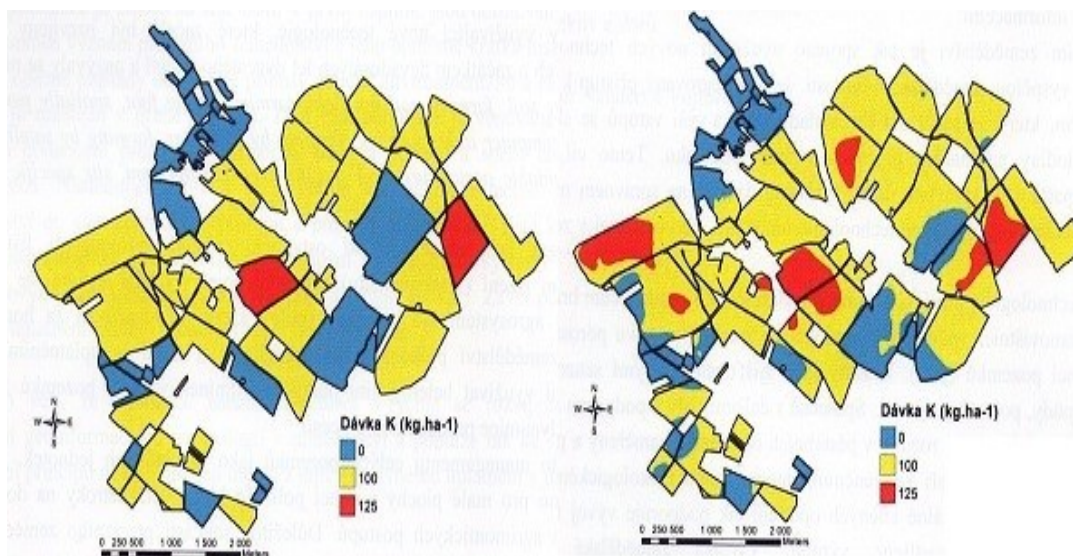
Slovo precizní neboli přesné naprosto vystihuje podstatu tohoto termínu, neboť z velké části jde v precizním zemědělství hlavně o přesnost, ke které dopomáhá zemědělcům špičková technologie.

Jak již bylo zmíněno tak pro zemědělství je typická jeho spjatost s půdou, která podle Glendinninga a Pohlové (2008) nikdy není stejnorodá. Na všechny části pole se například nevyplatí aplikovat hnojivo, osivo či postřiky ve stejném množství, některé části pole daného substrátu potřebují méně a jiné naopak více.

Podle Lukase a Neuderta (2015) precizní zemědělství přizpůsobuje pěstební zásahy variabilitě půdy. Nedílnou součástí precizního zemědělství jsou detailní informace a nové technologie, které dokážou s těmito informacemi pracovat. K preciznímu zemědělství patří také pojem dálkový průzkum Země (DPZ), který představuje soubor metod, s jejichž pomocí lze získat potřebné informace o půdě, přičemž snímací zařízení DPZ nepřicházejí přímo do kontaktu s objektem. Informace jsou pořízeny například

fotografickými kamerami nebo prostřednictvím senzorů, které mohou být umístěny na letadlech, kosmických lodích či družicích.

Obr. 2.1 Srovnání konvenčního a precizního zemědělství



Zdroj: Neudert a Lukas; Precizní zemědělství: Technologie a metody v rostlinné produkci (2015; s. 8)

Na obr. 2.1 můžeme vidět porovnání nakládání s půdou v tradičním, (konvenčním) a precizním zemědělství. Levá část obrázku znázorňuje půdní bloky, které jsou v konvenčním zemědělství obdělávány celoplošně, tzn. na každý blok je aplikovaná jednotná dávka. Pravá část obrázku představuje stejnou plochu, na kterou jsou aplikovány optimální dávky podle zjištěných přesných dat nikoli celoplošně.

2.2 Aplikační mapy pro variabilní aplikaci

Variabilita neboli nejednotnost, je jednou z hlavních vlastností půdy, jak již bylo zmíněno, a tato různorodost vyžaduje speciální opatření, aby mohlo docházet k úspoře nákladů vynaložených na pohonných hmotách, hnojení, či postřicích. Každá část pole vyžaduje jiné množství hnojiva, protože jinak dochází k přehnojení nebo naopak nedohnojení. Tento problém lze vyřešit pomocí aplikačních map. (CleverFarm, © 2019)

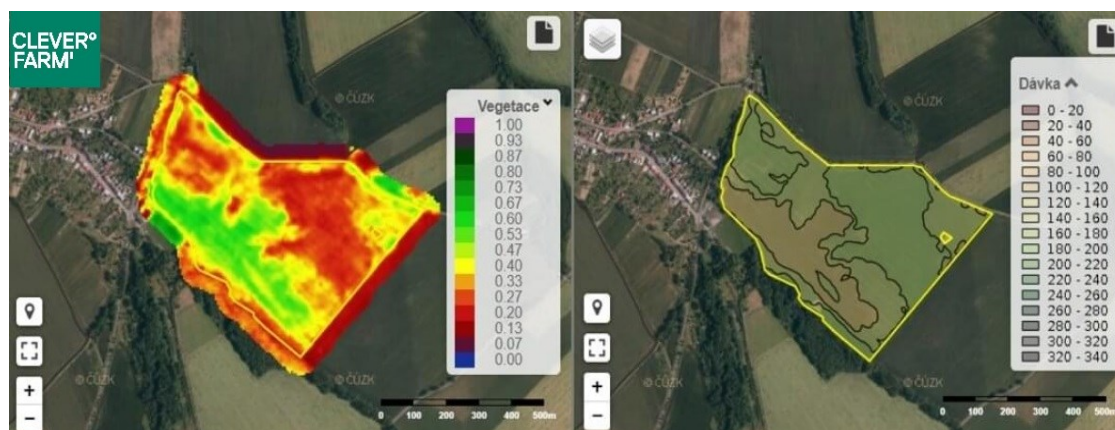
Aplikační mapy by se daly pokládat na aktuálně největší trend zaváděný v rostlinné výrobě. Mohou být vytvořeny na základě satelitních dat, dat získaných senzory, pomocí historických map, výnosových map, díky půdním rozborům nebo také díky skenování

půdního profilu. Aby bylo dosaženo co nejpřesnějších výsledků, je vhodná kombinace co nejvíce níže uvedených metod získávání informací o půdě.

2.2.1 Satelitní data

Aplikační mapa je vytvořena na základě snímků daného území pořízených družicí. Tato metoda funguje na principu odrazivosti plodin (viz obr. 2.2). Jednou z firem, která nabízí zemědělcům takovéto služby je firma CleverFarm, která vznikla v roce 2013 a jedná se o firmu, jejíž vedení tvoří hlavně agronomové a IT specialisté. Pro variabilní aplikaci navrhla firma program Sentinel (CleverFarm, © 2019)

Obr. 2.2 Program Sentinel



Zdroj: CleverFarm (© 2019).

Na obr. 2.2 je snímek porostu půdy, který byl analyzován pomocí družic. Konkrétně firma Clever Farm používá snímky z družic Sentinel – 2, Landsat a SPOT – 6. Levá část obrázku představuje zobrazení stavu vegetace. V pravé části obrázku je pak pole rozděleno do zón a pro každou zónu je navržena dávka. Data z variabilní mapy jsou nahrána do daného stroje pro variabilní aplikaci, a tento přístroj pak aplikuje požadované množství. Takovéto „chytré“ stroje pochopitelně vyžadují vysoké investice.

2.2.2 Bezkontaktní skenování půdního profilu

Podle Agri – precision (© 2019) tato metoda poskytuje cenné informace o půdě a jejím stavu. Výsledky jsou přímo aplikovatelné pro metodu variabilní sítě. Za pomoci půdních skenerů je možné bezkontaktně snímat stav zeminy až do hloubky 1,1 m. Získaná data mohou být přímo importována do přípojného stroje pro variabilní sítě nebo variabilní hloubku výsevu. Toto zařízení může být použito jen k mapování

nebo může být nainstalováno online a přímo za jízdy je možná regulace hloubky kultivace. Díky nasbíraným datům získá zemědělec informace o:

- hloubce utužené desky půdy,
- optimalizaci hloubkové kultivace,
- volbě správného nářadí a velikosti traktoru,
- vlastnostech půdních bloků,
- relativním stavu vody v půdě.

Díky kypření půdy pouze na potřebných místech dochází k:

- úspoře pohonných hmot,
- zvýšení výkonnosti,
- zlepšování půdní struktury,
- zvyšování výnosů.

2.2.3 Vzorky půdy

Další metodou získání informací o půdě pro variabilní aplikaci jsou vzorky půdy. Vzorky z jednotlivých míst pole jsou posílány na rozbor, kde se určí hladiny zkoumaných složek půdy. Pomocí těchto údajů je vytvořena aplikační mapa, podle které je pak následně aplikováno hnojivo podle potřeby.

Podle Neuderta a Lukase (2015) je pro takovéto operace třeba vozidlo s GPS přijímačem pro odběr vzorků. Tento způsob je jeden z nejpřesnějších a nejefektivnějších, ale také se zároveň jedná o velice finančně náročnou metodu. Tyto náklady je sice možné částečně regulovat snížením počtu odebraných vzorků, ale tím také dojde ke snížení přesnosti následné aplikační mapy.

2.2.4 Senzorové měření

Podle CleverFarm (© 2019) lze senzory umístit na různá místa: přímo do půdy, porostu, síla, skladu nebo také na stroje. Senzory neustále měří teplotu a vlhkost půdy a okolí. Tato data jsou pak posílána online do aplikace, kde jsou zpřístupněna svým uživatelům. Využití mají tyto senzory, díky monitorování vlhkosti půdy, také v případě závlahy a zavlažovacích systémů. V případě posklizňové péče jsou senzory umístěné v posklizňové hale schopny na základě teplotních údajů rozpoznat napadení škůdci, což by se projevilo zvýšením tepelné energie.

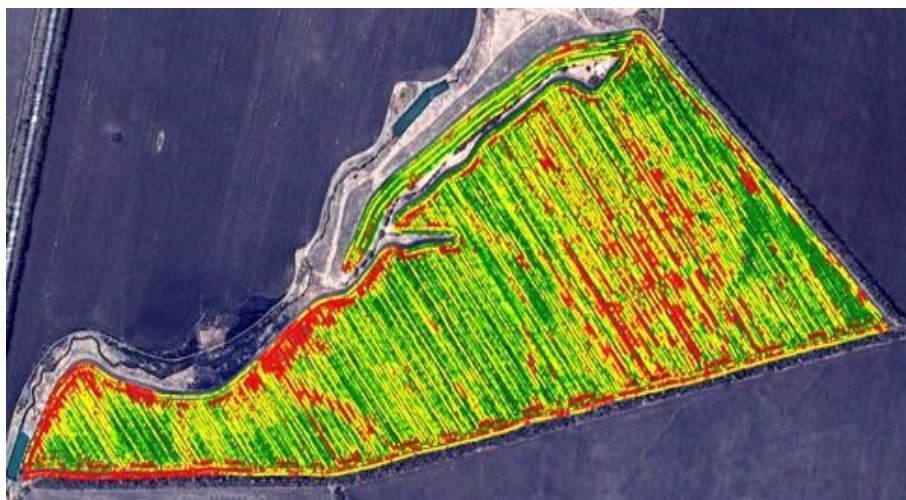
Tato posklizňová péče je obzvláště důležitá, neboť jak uvádí Zimolka (2006), tak během uskladnění prodělává zrno změny, které pak přímo souvisí s jeho vitalitou.

Pro představu, při skladování ječmene existuje celkem 70 druhů škůdců (např.: roztoči – Pilous černý, Lesák skladištní, Pisivka síťová, Lesák moučný, Potemník hnědý, aj.), přičemž někteří tito škůdci napadají obilí v určitých procentech vlhkosti. Umístěním senzoru do posklizňové haly by se tato vlhkost dala snadno monitorovat (Zimolka, 2006 cit. podle Stejskal, 2005, s. 1 – 3).

2.2.5 Výnosové mapy

Výnosové mapy jsou systémy, které slouží k získávání informací o množství materiálu. Těmito systémy s čidly, které registrují hladinu zrna, se vybavují sklízecí mlátičky. Čidla mohou být mechanická, optická, nárazová, kapacitní, paprsková nebo také čidla, která kontrolují vlhkost sklizené plodiny (Mechanizace zemědělství, © 2013).

Obr. 2.3 Výnosová mapa



Zdroj: Agropres (© 2018).

Na obr. 2.3 je ukázka výnosové mapy, která byla vytvořena na základě sklízňových mlátiček. Podle takovéto výnosové mapy je možné sestavit aplikační mapu podle zásob živin v půdě a slabým místům pak dodat potřebné živiny (Agropres, © 2018).

2.2.6 Historické mapy

Historické mapy představují shrnutí zkoumaných faktorů (satelitní data, výnosové mapy) o určitém půdním bloku za časové období např. 20 – 30 let zpět. Pomocí historických map se vytvářejí aplikační mapy pro aplikaci hnojiv a postřiků.

2.2.7 Snímání pozemku pomocí dronů

Pomocí bezpilotních letadel je možné za jediný let zmapovat až stovky hektarů pozemku a kvalita pořízených snímků bývá vyšší než snímků pořízených satelitem. Pomocí dronů je možné získat informace o zdravotním stavu plodin, vývoji erozí, poškození plodin zvěří nebo onemocnění, suchu a vlhkosti půdy a výnosové mapě. Díky těmto informacím je možno sestavit aplikační mapu a uspořít náklady využitím materiálu pouze tam, kde je potřeba (Geotronics, © 2016).

2.2.8 Systémy online měření

Systémy online měření podle Lukase a Neuderta (2015) představují postup, při němž v jedné pracovní operaci dochází zároveň k měření parametrů porostu, zpracování dat a jejich interpretaci a následnému pěstitelskému zásahu. Data jsou získána pomocí online senzorů. Typickým příkladem je Yara N-Sensor, který se upevňuje na kabinu traktoru a je propojen s aplikačním závěsným stojem. Yara N-Sensor při jízdě zjistí stav porostu a tato data jsou následně vyhodnocena řídicím počítačem, který stanoví dávku.

Senzor je díky měření odrazivosti plodin schopen stanovit potřebu dusíku rostlin. Novější verze Yara N-senzoru je dokonce díky využívání vlastní výbojky schopen snímat pozemek nezávisle na okolí a může měřit i v noci (YARA INTERNACIONAL ASA, © 2019).

2.3 Stroje pro variabilní hnojení a setí

Základem pro variabilní setí a hnojení jsou chytré stroje, které dokážou podle své polohy a aplikační mapy dávkovat množství aplikovaného materiálu. Aplikační mapy jsou pomocí USB disku vloženy do terminálu a daný stroj je pak během jízdy schopen regulovat množství osiva, hnojiva či postřiku (My Data Plant, ©2019).

Stroje, které jsou schopné variabilní aplikace, nabízí na trhu několik firem a obecně by se dalo říct, že jejich ceny se pohybují v řádech milionů. Takovéto investice se zemědělec při přechodu na variabilní aplikaci ovšem nevyhne. Proto se obecně doporučuje postupný přechod na precizní zemědělství. Tyto stroje jsou však díky své variabilní aplikaci schopny ušetřit zemědělcům nemalé sumy, které musejí investovat do hnojiv a prostředků na ochranu rostlin. Základní princip je takový, že tyto stroje

aplikují dávky hnojiv a prostředků na ochranu rostlin pouze v místech a množstvích, jaké je třeba. Kromě úspor za materiál tyto stroje také šetří životní prostředí, neboť dochází ke snížení dávek dusíkatých hnojiv a pesticidů na ochranu rostlin.

Aby bylo možné dosáhnout vysokých úspor, je také třeba zvolit správnou metodu získávání dat, její správná interpretace a následný správný zásah. Ideální je kombinace dat z několika aplikačních map.

Obr. 2.4 Stroj pro variabilní hnojení a setí



Zdroj: Agrall (© 2013).

Na obrázku 2.2 je setí stroj od firmy Väderstat pro přesné setí širokořádkových plodin. Osivo i hnojivo je schopen aplikovat do požadované hloubky v požadované intenzitě. Na trhu jsou stroje jak pro variabilní aplikaci úzkořádkových plodin (žito, pšenice, ječmen, aj.), tak pro aplikaci širokořádkových plodin (kukuřice, brambory, řepa, aj.)

Hnojiva

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva (2000), rozděluje typy hnojiv na:

- a) minerální jednosložková hnojiva:
 - fosforečná hnojiva,
 - dusíkatá hnojiva,

- Hnojiva s druhotnými surovinami (vápník, hořčík, síra)
- b) minerální vícesložková hnojiva:
 - NPK hnojiva (dusík fosfor, draslík),
 - NP hnojiva (dusík, fosfor),
 - PK hnojiva (fosfor, draslík),
- c) minerální hnojiva, která obsahují jen stopové množství živin,
- d) vápenatá a hořečnatovápenatá hnojiva,
- e) organická a organominerální hnojiva.

Pokud vezmeme například hnojení ječmene draselnými hnojivy je, stejně jako u všech ostatních druhů hnojení, nutné brát zřetel na druh půdy podle obsahu živin, v našem případě draslíku (viz tab. 2.1).

Tab. 2.1 Tabulka hodnocení půdy podle přístupného draslíku v (mg/kg)

Obsah	půda		
	lehká	střední	těžká
Nízký	do 100	do 105	do 170
Vyhovující	101 - 160	106 - 170	171 - 260
Dobry	161 - 275	171 - 310	261 - 350
Vysoký	276 - 380	311 - 420	351 - 510
Velmi vysoký	nad 380	nad 420	nad 510

Zdroj: Zimolka (2006, s. 76).

Pokud zemědělec disponuje informacemi o své půdě, co se týče obsahu potřebných látek, a zároveň také disponuje odpovídající technikou, je pro něj pak snadné pomocí aplikace na variabilní hnojení a setí dosáhnout zvýšené produkce a úspor, neboť aplikační mapy pro variabilní hnojení a setí obsahují také informace o hnojivu, které aktuálně používá včetně množství podílu draslíku (K), fosforu (P) a dusíku (N).

Podle Mydataplant (© 2019), která nabízí takovéto aplikace a programy, má díky těmto technologiím zemědělec přehled o dávkách jednotlivých látek, dávce hnojiva a jednotlivých aplikačních zónách, které si sám podle dosažených výsledků stanoví. Díky preciznímu hnojení je možné v programu také optimalizovat množství hnojiva a dojít tak ke zvýšeným výnosům. V programu stačí zadat druh hnojiva a ostatní parametry (rozbory půdy, výnosové mapy).

Pojednáváme – li o hnojení, nesmíme opomenout předpis EU 91/676EHS pro ochranu vod před znečištěním dusičnany ze zemědělství tzv. Nitránová směrnice. V ČR je Nitránová směrnice uplatněna v zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů v 33 § a prováděcím předpisem je nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí, ve znění pozdějších předpisů (YARA INTERNATIONAL ASA, ©2019).

Podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (2001, § 33) jsou definována zranitelná území jako oblasti, kde se vyskytují:

- *„povrchové nebo podzemní vody, využívané jako zdroje pitné vody, jejichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l nebo mohou této hranice dosáhnout,*
- *povrchové vody, u kterých dochází nebo může docházet kvůli vysoké koncentraci dusičnanů ze zemědělských zdrojů k nežádoucímu zhoršení jakosti vody.“*

Pro tyto oblasti vláda upraví používání a skladování hnojiv, statkových hnojiv a střídání plodin.

V prováděcím Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí (2012) pak vláda ustanovuje pro zranitelné oblasti:

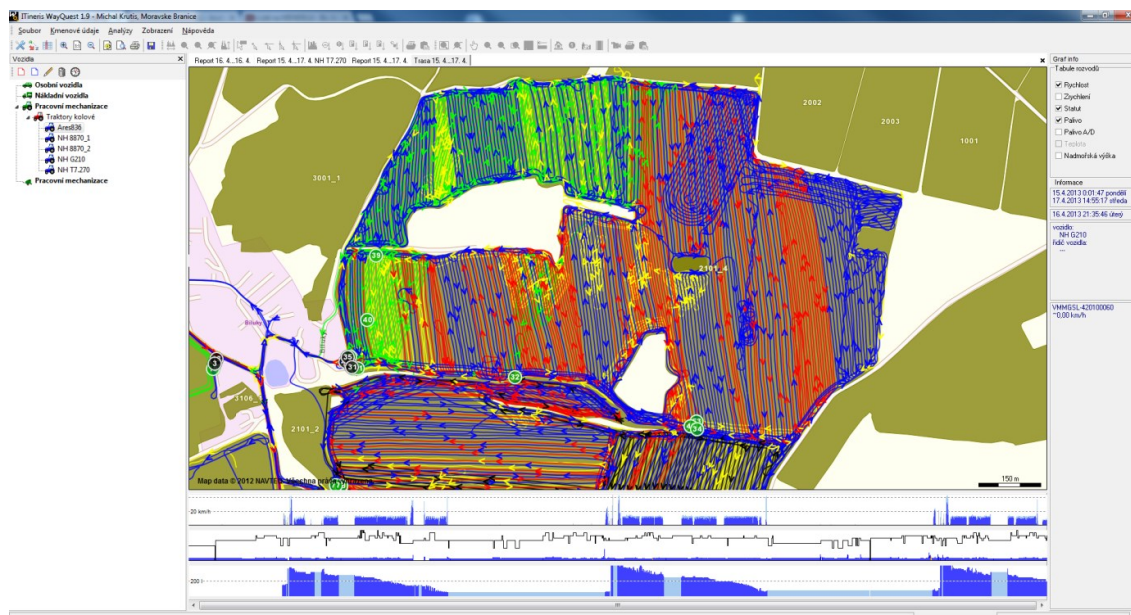
- období zákazu hnojení,
- užití dusíkatých hnojivých látek podle půdně klimatických podmínek,
- omezení užití organického dusíku,
- skladování dusíkatých hnojivých látek ve zranitelných oblastech,
- střídání plodin,
- hospodaření na svažitých zemědělských pozemcích,
- hospodaření na zemědělských pozemcích sousedících s útvary povrchových vod.

2.4 monitoring zemědělských strojů

Funguje pomocí GPS (Global Positioning System) a poskytuje uživatelům aktuální informace o strojích. Uživatel může monitorovat své stoje přes aplikaci a sledovat jejich polohu, historii pohybu, efektivnost pracovníků, podíl odvedené práce. Pomocí monitoringu lze také sledovat aktuální spotřebu paliva a v neposlední řadě monitoring může pomoci při odcizení stroje.

Výstup z takovýchto GPS zařízení můžeme sledovat na obr. 2.6, na kterém je modul ITineris od firmy Agri-precision.

Obr. 2.5 Modul ITineris



Zdroj: Agri – precision (© 2019).

Obr. 2.5 představuje modul ITineris, který monitoruje pohyb traktorů na pozemku. Každý stroj je zobrazen v jiné barvě a uživatel systému má tak přehled o jednotlivých stojích a pracovnících. Tento systém také ulehčuje účetní a administrativní úkony a může posloužit jako pracovní výkaz. Sledovací zařízení odesílají data každých několik minut s přesností okolo 2 metrů (Agri – Precision © 2019).

2.5 zemědělská navigace

Tato metoda je vhodná pro různé aplikační činnosti, jako je např. hnojení či postřikování. Není to sice nová metoda, ale je ji možno sloučit s novými trendy a je stále spousta zemědělských podniků, které ji nepoužívají. Tyto navigace fungují na základě GPS navigace a slouží k základní orientaci na půdním bloku a umožňují:

- přesnější návaznost a minimalizaci přerывů,
- záznam hranic pole a výpočet hektarů po prvním objetí,
- označení místa, kde došla aplikovaná látka a snadná návaznost po doplnění.

Zemědělské navigace mohou čerpat data z několika družic najednou a dosahují vysoké přesnosti.

Obr. 2.6 Zemědělská navigace Raven CR7 ISOBUS



Zdroj: Agri – precision (©2019).

Na obrázku 2.6 můžeme vidět ukázkou navigace Raven CR 7 ISOBUS, kterou má k dispozici řidič zemědělského stroje jako optickou navigaci. Systém je také možno rozšířit o autopilot, automatické vypínání sekcí postřikovače a sečího stroje a variabilní aplikaci produktů. (Agri-precision, © 2019)

2.6 Minimalizační a půdoochranné zpracování půdy

Kvůli neustále rostoucí populaci a zvyšující se poptávce po potravinách stoupá význam a důležitost využívání minimalizačních technologií zpracování půdy, které se v současné době stávají trendem hned z několika důvodů.

Hůla a Procházková (2008, s. 18) uvádějí, že: „*Technologie zpracování půdy a zakládání porostů bez použití orby jsou v ČR podle odborných odhadů používány na více než 30 % orné půdy.*“

Minimalizační zpracování půdy se podle Hůly a Procházkové (2008) rozšiřuje nejčastěji z ekologických, ekonomických a technických důvodů. Při minimalizačních a půdoochranných technikách zpracování půdy se očekává, že přispějí ke zkvalitnění půdního a životního prostředí. Klesá díky nim počet pracovních operací, stoupají úspory práce a energie. V případě půdoochranného

zpracování půdy chrání rostlinné zbytky, mulč a části rostlin plevelů a předplodin půdu před erozí. V podmínkách ČR je zejména důležitá ochrana před erozí vodní. Konvenční zemědělství má oproti minimalizačním technologiím také řadu nevýhod například při zpracování kamenitých a štěrkovitých půd dochází k zvyšování obsahu kamení a v těžších půdách při orbě k vytváření hrud.

Nejznámějšími minimalizačními technologiemi jsou podle Soil and Water Conservation Society (© 2015)

- strip tillage, neboli pásové zpracování půdy, je metoda, při které dochází ke zpracování půdy v jednotlivých pásech. Na jednom pásu je vždy proveden pěstitelský zásah (např. orba, aplikace osiva a hnojiva) a druhý pás je nechán bez úpravy včetně ponechání posklizňových zbytků. Tato metoda je velice přínosná při zpracovávání půdy, která je ohrožována erozí či záplavami. Aby bylo možné dosáhnout co nejpřesnějších výsledků je důležité využít správnou technologii. Při správném provedení má tato metoda pro zemědělce přínos v prevenci erozí, úspoře osiva, snížení nákladů a zvýšení produkce,
- no tillage technologie spočívá v tom, že do půdy, na které zůstává až 100% rostlinných zbytků, se speciálním strojem aplikuje osivo bez jakéhokoli předchozího zásahu. Tato technologie má pozitivní vliv na výživu půdy a přísun vody,
- minimum tillage: minimalizace operací při zpracování půdy,
- conservation tillage: nejméně 30% půdy je pokryto rostlinnými zbytky, může zahrnovat i přímé setí bez orby,
- ridge tillage: půda se zpracovává do tzv. hlůbků, do kterých je aplikováno osivo.

Hůla a Procházková (2008) poukazují také na důležitost funkcí přesných strojů, na které jsou kladeny obzvláště vysoké požadavky, při minimalizačních a půdoochranných technologiích. Je důležité dodržet přesnou hloubku setí a vzdálenost osiva v řádcích a také zajistit spolehlivé uzavírání rýhy pro osivo při rozdílném odporu povrchové vrstvy půdy a při výskytu rostlinných zbytků.

2.7 Autonomní stroje

V současné době je zemědělství jedním z odvětví, u nichž je pozorován nejdynamičtější vývoj, co se týče robotizace a automatizace. Zemědělské pracovní stroje se postupně ubírají k plně automatizovaným autonomním strojům. Zemědělec u takovýchto strojů pouze nastaví v počítači plánovaný pohyb stroje. Tato data jsou pak následně odeslána bezdrátově do autonomního stroje, který pak tuto operaci provede. Tyto stroje jsou schopny rozpoznat stav porostu a online pak aplikovat optimální dávku hnojiv, osiva či postřiku. Aktuálně se již dnes můžeme setkat se stroji s automatickým pojezdem a orientací bez nutnosti řízení. (Automatizace HW, © 2017)

Obr. 2.7 Autonomní stroj



Zdroj: CNH INDUSTRIAL N. V. (© 2016).

Na obr. 2.8 můžeme vidět nejnovější verzi autonomního traktoru od firmy CNH. Výhodou takového stroje je, že může pracovat 24 hodin nepřetržitě. Traktor schopný samostatného pohybu po farmě či soukromých pozemcích. Zemědělci mohou sledovat pohyb stroje pomocí počítače či tabletu a upravovat dávky aplikovaných prostředků včetně změny parametrů obdělávané části pozemku.

2.8 Metoda hydroponie

Hydroponie je metoda, podle které se pěstují plodiny bez použití zeminy. V některých případech je použit substrát v podobě rašeliny, kokosových vláken, kamenné vlny, aj. Rostlinám se podává výživa podle zvoleného systému a její hladiny se pravidelně

kontrolují. Tato metoda se z pravidla používá při skleníkovém pěstování plodin (CANNA, © 2019).

Tato metoda má několik výhod:

- úspora vody,
- úspora půdy,
- delší životnost plodin,
- nepoužívají se geneticky modifikované plodiny ani pesticidy,
- produkce se nemusí řídit ročním obdobím.

Obr. 2.8 Hydroponický skleník



Zdroj: Vitalia (© 2009 – 2019)

V ČR můžeme najít takovýto způsob pěstování plodin například ve Velkých Němčicích, kde se pomocí metody hydroponie pěstují rajčata. Půda je zde nahrazena kokosovými vlákny a speciálním vodním roztokem. Sazenice jsou uloženy v matraci z kokosové drti, do které je pomocí dripů přiváděna voda a výživa. Kromě rajčat je touto metodou také možné pěstovat melouny, jahody, papriky, aj (Česká televize, © 1996 – 2019).

3 Charakteristika změn v logistickém řízení související s nově zaváděnými trendy

Podle Pernici (2004, s 32) „Vznikla první definice logistiky v USA v roce 1964. Z ní vychází pojetí logistiky jako procesu plánování, realizace a řízení toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby s cílem uspokojit požadavky zákazníků.“

Další významná definice logistiky, kterou Pernica (2004, s. 35) uvádí je z roku 1991 zveřejněna Evropskou Logistickou asociací: „Logistika je organizace, plánování, řízení a uskutečňování toku zboží, počínaje vývojem a nákupem a konče výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka tak, aby byly splněny všechny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích“

Pernica (2004) uvádí také tzv. megatrendy vývoje. Jedná se o vývoj světa směrem k převaze tržního hospodářství a individualismu. Mění se také životní styl a vztah lidí k práci. Díky globalizaci se svět rozděluje do zón. Probíhá globalizace trhu, managementu i procesů výrobních a technologických inovací. Spolu s globalizací se mění také konkurence. Faktory konkurenceschopnosti podniků podle Pernici (2004) jsou:

- čas,
- informace,
- inovace výrobků, služeb a technologií.

Schopnost vézt konkurenceschopný podnik z velké závisí na získávání informací, dat a nových technologií a právě tímto směrem se ubírá precizní zemědělství a jeho nové trendy, které přináší do zemědělské výroby. Je třeba také podotknout, že lidská populace se pohybuje okolo 7,6 miliard a stále roste. Je tudíž na místě zvýšení efektivity a produktivity zemědělských podniků, neboť spotřeba surovin bude stoupat.

Průmysl 4.0

Průmysl 4.0 neboli čtvrtá průmyslová revoluce přináší nové výzvy a příležitosti. Reálný svět je úzce propojen se světem virtuálním a hlavní roli přejímají data. Postupná digitalizace a vytváření sítí mění průmyslový řetězec. Po celém světě narůstá objem dat. Obrovské množství dat je třeba správně analyzovat, aby mohlo být využito. Je třeba

také znát jaké senzory a měřící technologie použít k přístupu k užitečným datům, která budou řídit celou výrobu. Stroje budou připojeny k internetu a tím se zapojí do výrobního procesu. Pro průmysl 4.0 se také předpokládá s narůstající automatizací. Další změny jsou definovány jako:

- zvýšení produktivity,
- snížení ceny výroby,
- propojení virtuálního světa s reálným světem,
- přechod ke „smart datům“,
- řízení výroby pomocí dat,
- Změna myšlení uvnitř firem,
- Změny ve společnosti (FANAUC Czech, © 2014 – 2019).

3.1 Změna rozhodovacích procesů

Zemědělci se díky preciznímu zemědělství a jeho metodám nemusejí nadále rozhodovat pouze na základě vlastní znalosti své půdy. Díky množství nasbíraných dat a informací je snadné pro daný úsek zvolit optimální dávku. Obecně platí, že čím více daty zemědělec disponuje, tím přesnější má informace o svém pozemku a tím snadněji se rozhoduje, jak s danou problematikou naloží.

Podle Lukase a Neuderta (2015) jsou nynější rozhodovací procesy a následné zásahy rychlejší díky zautomatizovanému a zjednodušenému sběru informací a jejich analýze.

3.2 Ekologické a environmentální změny

Ekologizace je dalším megatrendem uvedeným Pernicou (2004), který o ekologii podniku uvádí, že je sice v zájmu podniků, ale největším tlakem na ekologické počínání podniků je legislativa. Ekologie je sama o sobě trendem, na který se klade stále větší důraz.

Podle Neuderta a Lukase (2015) napomáhají technologické postupy omezující ekologickou zátěž, zvyšovat image firmy v očích společnosti.

Jako příklad uvedu, že zemědělci mají ze zákona povinnost omezovat užívání dusíkatých hnojiv, zejména ve zranitelných oblastech. Existují také limity užívání hnojiv pro jednotlivé plodiny. Využitím nových metod je možná variabilní aplikace

dušíkatých hnojiv. Díky aplikačním mapám a strojům pro variabilní aplikaci jsou hnojiva aplikována pouze na potřebných místech, což zabraňuje jak plýtvání hnojivy, tak ekologické zátěži na půdu.

Dalším příkladem může být zmiňovaná metoda strip-tillage, která přímo zabraňuje erozím půdy.

3.3 Informatizace

Tento pojem použil Pernica (2004) v souvislosti s tzv. megatrendy.

Moderní zemědělský podnik musí být schopen shromáždit o svých pozemcích, strojích a produktech co největší množství informací, aby byl schopen reagovat na průmyslovou revoluci a narůstající poptávku. Tyto informace ovšem musí umět aplikovat, aby mohlo dojít k zvýšení výnosů. K získání informací slouží zemědělcům právě metody precizního zemědělství, díky kterým je zemědělec schopen dosáhnout na stejném území lepších výsledků, minimalizace nákladů a úspor materiálů. Například pokud se zemědělec rozhodne použít metodu variabilní aplikace, díky které má detailní informace o potřebách půdy, a disponuje odpovídající technikou, může mu tato změna přinést:

- zvýšení výnosů,
- snížení opotřebení strojů,
- úsporu materiálu (osiva, granulátu, postřiků),
- úsporu pohonných hmot,
- zvýšení efektivity.

Informace jsou tedy klíčovým trendem, na jejichž získávání se řízení moderního podniku soustředí.

Podle Neuderta a Lukase (2015) jsou to právě rozsáhlá a specifická data o pozemku co odlišuje precizní zemědělství od stávajících technik v zemědělství.

3.4 Ekonomické přínosy

Zemědělci, kteří si jsou vědomi variability své půdy, optimálně hospodaří na plochách s různou produkční schopností, neboť úprava méně úrodných ploch je ekonomicky nerealizovatelná. Obecně platí, čím větší různorodost půdy, tím dříve lze dosáhnout

úspory nebo zvýšení kvality. Oproti celoplošnému zpracování půdy má variabilní aplikace nesporné výhody jako je například:

- celkové snížení spotřeby používaných přípravků,
- snížení nákladů za hnojiva a chemické přípravky,
- zvýšení zisků za hektar.

Zisky, kterých podnik díky novým trendům dosáhne, lze podle Lukase a Neuderta (2015) rozdělit jako:

- přímé zisky v podobě zvýšení výnosů a zvýšení kvality,
- nepřímé zisky, které se projeví v budoucích letech díky systematickému hnojení a úpravám půdy.

Díky novým metodám precizního zemědělství se kromě ekonomických výnosů také dá očekávat zvýšení celkového množství a kvality výsledné produkce. Důležitá je také intenzita hospodaření, neboť podnik, který má celkově vyšší náklady na hnojiva a postřiky dosáhne vyšších úspor než podnik s nižší intenzitou hospodaření.

Podniky, které se rozhodnou využít těchto výhod musejí ovšem počítat vysokými náklady na pořízení odpovídající technologie nutné pro tento způsob hospodaření a její údržbu. Náklady spojené se zaváděním precizního zemědělství rozděluje Lukas a Neudert (2015; s. 15) následovně:

- *„náklady spojené se získáváním dat (podkladů) – půdní mapy, GPS, pro mapování výnosu, nejrůznější senzory pro zjišťování variability půdy a porostů,*
- *náklady na správu dat a systémy podpory rozhodování – výpočetní technika (hardware a software), přenos dat,*
- *náklady na aplikační a navigační techniku – mechanizace pro variabilní aplikaci hnojiv a pesticidů, systémy navádění mechanizace po pozemku.“*

3.5 Změny v uplatnění pracovníků

Neudert a Lukas (2015) předpokládají, že zaváděním nových trendů do zemědělství se změní dosavadní požadavky na pracovníky a také využívání pracovníků z různých odvětví zejména technologického poradenství a služeb.

Díky nově zaváděným trendům je aplikace osiv, hnojiv i prostředků na ochranu rostlin nejenom efektivnější, ale hlavně také rychlejší a snadnější. Některé stroje také umožňují

aplikaci více operací během jediné jízdy zároveň, což může vézt k úbytku pracovních hodin nebo až ke ztrátě pracovního místa.

Na druhou stranu podle Pernici (2004) moderní technologie likvidují tradiční pracovní místa, jež jsou nahrazována zcela novými systémy výroby.

Konkrétně pak Pernica (2004; s. 53) uvádí, že: *„Nastane-li transformace tradičního způsobu zemědělské a průmyslové výroby, což je pravděpodobné, ... tento proces bude postupovat zároveň s demografickou explozí, při které budou stamilióny lidí shánět pracovní příležitosti, o které je možná připraví biotechnické zemědělství a automatizovaná výroba.“*

3.6 Změna cenového trendu potravin

Podle Svatoše (2018, s. 28) v současnosti dochází také ke změně cenového trendu potravin: *„Souběh vlivu několika faktorů v současném období způsobuje změnu vývojové tendence indexu cen potravin (ve srovnatelných cenách) od poklesu k růstu.“*

Dále Svatoš (2018) uvádí faktory změny cen potravin:

- zvýšení poptávky po pohonných hmotách a mazadlech (PHM) z obnovitelných zdrojů např. bioetanol, biodiesel.
- zemědělská půda se využívá pro energetické účely a jiné nepotravinářské potřeby,
- zvyšuje se poptávka po potravinách díky růstu počtu obyvatel.

Pokud se zvyšuje poptávka po potravinách a zvyšuje se cena pohonných hmot, je pro zemědělce přirozená obava z nízkých výkupních cen plodin.

3.7 Zvyšování kvality poskytovaných služeb

V zemědělství je také běžné poskytování služeb například vlastníkům pozemků, kteří nedisponují požadovanou technikou nebo zkušenostmi s obděláváním půdy.

Gros a kol. (2016) poukazuje na důležitost kvality poskytovaných služeb. Zákazník má o úrovni služby určitou představu, což následně ovlivní, jak bude zákazník službu nakonec vnímat.

Nové technologie, které precizní zemědělství přináší, mohou při poskytování služeb výrazně zvýšit jejich kvalitu. Nové trendy pomohou také při naplňování zákaznických požadavků, při zpracování jeho půdy s možností snížení spotřeby materiálu a spotřeby pohonných hmot.

Kromě kvality služeb nově zaváděné trendy také mění ostatní ukazatele služeb, které Gros a kol. (2016) definuje jako:

- ukazatele dostupnosti a úplnosti služeb,
- ukazatele rychlosti služeb,
- ukazatele pružnosti služeb,
- ukazatele spolehlivosti služeb,
- ukazatele frekvence služeb,
- ukazatele informačního zabezpečení služeb,
- kvalita servisu.

4 Zpracování návrhu na logistické řízení zemědělské výroby v dané organizaci

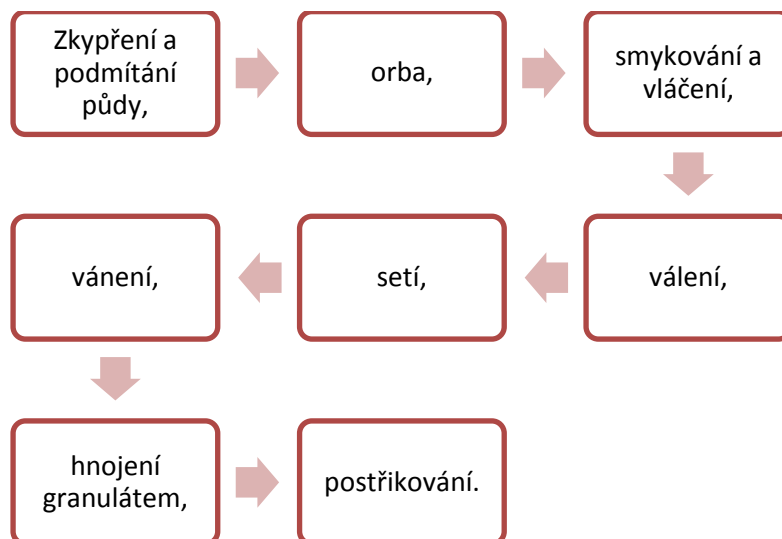
Pro zpracování návrhu změny logistického řízení byla zvolena zemědělská organizace, která se specializuje na rostlinnou výrobu. Konkrétně na pěstování řepky, žita, ječmene a pšenice.

Organizace v nedávné době zvýšila počet svých obdělávaných pozemků na asi 240 hektarů půdy. Organizace disponuje celoplošným secím strojem, celoplošným rozmetadlem a postřikovačem, novým traktorem a žacím strojem. Co se týče způsobu získávání dat o pozemcích, firma disponuje výnosovými mapami a základním rozbořem půdy pro celoplošnou aplikaci.

V této části práce se zaměřím na zjištění nejslabších míst v podniku pomocí SWOT analýzy a podám návrh na řízení zemědělské výroby.

Aktuální výrobní proces organizace s využitím dostupných technologií je znázorněn na obrázku 4.1.

Obr. 4.1 Výrobní proces zkoumané organizace



Zdroj: vlastní zpracování.

Po sklizni je první prováděnou operací zkyplení a podmítání půdy a zpracování strniště. Podmítka se provádí do hloubky asi 15 cm. Následná orba se provádí do hloubky přibližně 20 – 25 cm. Válení po smykání a vláčení odstraní z půdy velké hroudy a půda je tak připravená pro další aplikaci. Při setí je pak aplikováno osivo požadované

plodiny do hloubky 2 – 3 cm. Po setí opět následuje válení, které odstraní vzniklé hroudy po setí. Do takto upravené půdy je pak následně aplikováno hnojivo formou granulátu. Závěrečnou operací před sklizní je pak ještě aplikace prostředků na ochranu plodin před škůdci, houbami a plevely.

4.1 Zisky organizace

Organizace pěstuje několik druhů plodin, z nichž se každá liší jak produkcí tun na hektar, tak výkupní cenou za tunu. Následující tabulka 4.1 podává přehled o všech faktorech, které jsou nezbytné pro výpočet hrubého zisku organizace. Počet vyprodukovaných tun na hektar se samozřejmě každým rokem mění stejně jako výkupní ceny. Údaje v tabulce jsou orientační.

Tab. 4.1 Přehled aspektů pro výpočet hrubého zisku

Druh plodiny	Počet hektarů	Produkce tun dané plodiny na 1 hektar	Celkový počet tun dané plodiny	Výkupní ceny za tunu dané plodiny	Celkový hrubý zisk z dané plodiny
Žito	41 ha	5 t/ha	205 t	4 004,- Kč/t	820 820,- Kč
Pšenice	64 ha	6 t/ha	384 t	3 917,- Kč/t	1 504 128,- Kč
Ječmen	67 ha	6 t/ha	402 t	4 516,- Kč/t	1 815 432,- Kč
Řepka	68 ha	4 t/ha	272 t	9 057,- Kč/t	2 463 504,- Kč

Zdroj: vlastní zpracování.

Tabulka 4.1 ukazuje, že se produkce tun plodin i jejich výkupní ceny liší. V tabulce jsou použity výkupní ceny plodin za rok 2018 zveřejněné ve zprávě o trhu obilovin, olejnin a krmiv vydávané státním zemědělským intervenčním fondem.(TIS ČR, SZIF)

Zkoumaná organizace, která disponuje celkem 240 hektary, pěstuje na nejvíce hektarech řepku, která má průměrnou plodivost asi 4 t/ha. Nejnižší počet hektarů zaujímá plodina žito, které organizace pěstuje na celkem 41 hektarech s produkcí rovněž okolo 5 t/ha.

Z tabulky zároveň vyplývá, že pokud sečteme celkové hrubé zisky z jednotlivých plodin celkový hrubý zisk organizace je 6 603 884,- Kč.

Podle Svatoše (2018, s. 79) je „*Hrubá zemědělská produkce součinem sum hmotného objemu a zvolené jednotkové ceny pro všechny zemědělské produkty vyrobené v daném časovém intervalu na daném území.*“

Dále Svatoš (2018, s. 79) uvádí vzorec pro výpočet hrubé zemědělské produkce, která je znázorněna v rovnici (4.1):

$$\text{HZP} = \sum p_1 c_1 + p_i c_i + \dots + p_n c_n \quad (4.1)$$

kde: p vyprodukované množství i – tého až n – tého výrobku,

c jednotková cena tohoto výrobku.

Zdroj: Svatoš (2018, s. 79).

Po dosazení zjištěných údajů do rovnice o produkci organizace a daných výkupních cenách plodin za daný časový interval, se dostáváme k výsledku (viz rovnice 4.2):

$$\text{HZP} = \sum (205 \text{ t} \cdot 4\,004, - \text{Kč}) + (384 \text{ t} \cdot 3\,917, - \text{Kč}) + (402 \text{ t} \cdot 4\,516, - \text{Kč}) + (272 \text{ t} \cdot 9\,057, - \text{Kč}) = 6\,603\,884, - \text{Kč} \quad (4.2)$$

Zdroj: vlastní zpracování podle: Svatoš (2018, s. 79)

Podle rovnice 4.2 i tabulky 4.1 se výsledky výpočtu hrubé zemědělské produkce shodují, že hrubá zemědělská produkce organizace je 6 603 884,- Kč za rok.

Co se týče hrubého zisku na jeden hektar, musíme vzít v potaz fakt, že každé plodiny se sklídí na jednom hektaru různý počet tun, což se každým rokem mění spolu s výkupními cenami plodin. Například hrubý zisk z jednoho hektaru žita, při produkci 5 t/ha, činí 20 020,- Kč, zatímco zisk z hektaru řepky při produkci 4t/ha je 36 228,- Kč. Organizace za své roky působení vždy počítá s průměrným hrubým ziskem na 1 hektar s cca 27 500,- Kč. Při 240 hektarech by se jednalo o částku 6 600 000,- Kč, která představuje hrubou předpokládanou produkci. Můžeme si povšimnout, že tato částka se velice blíží výše vypočítaným hrubým ziskům za rok 2018 (viz rovnice 4.2).

Co se týče čistých zisků, je třeba odečíst náklady za osivo, hnojivo, prostředky na ochranu rostlin, údržbu strojů, platy, pohonné hmoty aj. Organizace předpokládá, že tyto náklady se pohybují okolo 15 500,- Kč/ha. Po odečtení předpokládaných nákladů na hektar od hrubých zisků za hektar se dostáváme k částce 12 000,- Kč/ha, která představuje čistý zisk. V dalších částech práce budu tedy vycházet z těchto předpokládaných odhadů organizace.

4.2 SWOT ANALÝZA

SWOT analýza je prostředkem pro zmapování vzájemných vlivů vnitřních a vnějších faktorů, které ovlivňují danou organizaci. Cílem této analýzy je odhalení nejslabšího místa v podniku a navrhnout jeho řešení v následném řízení zemědělské výroby. Tato analýza byla vytvořena na základě získaných informací o firmě.

Tab. 4.2 SWOT matice

SILNÉ STRÁNKY (S)	SLABÉ STRÁNKY (W)
<p>S1 – vysoký počet hektarů,</p> <p>S2 – vysoká produkce,</p> <p>S3 – nový traktor kompatibilní s precizní technologií,</p> <p>S4 – kvalifikovaní pracovníci.</p>	<p>W1 – vysoké náklady na přípravky na ochranu rostlin,</p> <p>W2 – vysoké náklady na hnojivo,</p> <p>W3 – používání dat pouze z výnosových map a základních vzorků půdy,</p> <p>W4 – zatěžuje životní prostředí dusíkem.</p>
PŘÍLEŽITOSTI (O)	HROZBY (T)
<p>O1 - možnost zvýšení zisků a snížení nákladů,</p> <p>O2 – možnost zkvalitnění produkce,</p> <p>O3 – zvyšování dotací v zemědělství.</p>	<p>T1 – nepříznivé počasí,</p> <p>T2 – nízké výkupní ceny plodin,</p> <p>T3 – napadení plodin (škůdci, plevel),</p> <p>T4 – porucha zemědělských strojů.</p>

Zdroj: vlastní zpracování.

Stupnice hodnocení

Bodové hodnocení SWOT analýzy je složeno z kladných a záporných hodnot. Pokud mezi dvěma zkoumanými faktory existuje silná oboustranně pozitivní vazba, udělím +2 body, v případě slabší, ale stále pozitivní vazby, udělím +1 bod. Je také možné, že se dva faktory nijak neovlivňují. V takovém případě bude použito 0 bodů jako známka žádného vzájemného vztahu. Pokud je mezi zkoumanými faktory slabší negativní vazba, udělím -1 bod a -2 body znamenají silnou oboustranně negativní vazbu.

Na základě udělování bodů podle výše uvedené stupnice hodnocení byly jednotlivým vazbám mezi silnými stranami, hrozbami, příležitostmi a slabými stranami zkoumané organizace, uděleny body na základě vzájemných vztahů. Toto bodové hodnocení můžeme pozorovat v tabulce 4.3.

Tab. 4.3 Bodový výpočet SWOT analýzy

	S1	S2	S3	S4	W1	W2	W3	W4	Součet	Pořadí
O1	+1	+1	+1	+1	-2	-2	-1	0	-1	2.
O2	0	0	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-2	3.
O3	+2	+1	+1	0	0	0	0	-1	3	1.
T1	0	-1	0	0	-2	-2	0	0	-5	1.-2.
T2	0	-1	0	0	-2	-2	0	0	-5	1.-2.
T3	0	-1	0	0	+1	+1	-1	0	0	3.
T4	-1	0	+1	+1	0	0	0	0	1	4.
Součet	2	-1	4	3	-6	-6	-3	-2		
Pořadí	3.	4.	1.	2.	1.-2.	1.-2.	3.	4.		

Zdroj: vlastní zpracování.

Nejsilnější stránkou organizace je podle provedené SWOT analýzy nový traktor a kvalifikovaní pracovníci. Firma má rovněž i relativně vysokou produkci, která je ovšem neustále ohrožována nepříznivým počasím, kterému nelze nijak zabránit. Lze jej pouze předvídat pomocí technologií a včasné dané situaci přizpůsobit rozhodovací proces. Dále je vysoká produkce ohrožována napadením škůdci a nízkými výkupními cenami.

Nejvýraznější hrozbou podniku jsou nízké výkupní ceny plodin a nepříznivé počasí, neboť s těmito jevy nelze nijak bojovat ani tou nejmodernější zemědělskou technologií.

Největší příležitostí organizace jsou dotace do zemědělství. Dotace mohou pokrýt velkou část výdajů za pořízení potřebné techniky. Dotace také dostávají zemědělci za hektar a v některých případech i za produkci.

Z provedené SWOT analýzy vyplývá, že nejslabšími stránkami organizace jsou vysoké náklady za postřiky a vysoké náklady za hnojivo. Organizace má možnost zvýšení produkce a snížení nákladů, kterým tyto aspekty přímo zabraňují. Další důležitou příležitostí organizace je zkvalitnění produkce, která také není díky celoplošnému postřikování a hnojení zatím realizovatelná, neboť jak bylo již zmíněno, tak bez variabilní aplikace dochází k přehnojení či nedohnojení plodin (to stejné platí u postřiků). V zájmu organizace by tedy bylo zavedení variabilní aplikace hnojiv a postřiků. Z ekonomických důvodů není toto řešení pro organizaci možné, proto se v následující části budu zabývat, zda bude pro firmu výhodnější pořídit stroj pro variabilní aplikaci hnojiva nebo stroj pro variabilní aplikaci prostředků na ochranu rostlin.

Zavedení precizního zemědělství by bylo pro firmu efektivní, protože se podle Lukase a Neuderta (2015) vyplatí hlavně podnikům s vyšší výměrou pozemků, neboť tak klesají fixní náklady na jednotku plochy. Autoři také doporučují kvůli finanční náročnosti plynulý přestup firem na precizní zemědělství.

4.3 Výběr vhodného stroje pro zefektivnění vedení organizace na základě bodového hodnocení.

Aby bylo možné optimálně určit vhodné řešení nejslabších míst podniku, je třeba stanovit pro obě varianty ta nejdůležitější kritéria a na základě tří odborných hodnotitelů tak určit, který stroj bude pro organizaci vhodnější, neboť pořízení obou variant je mimo finanční možnosti organizace. Kritéria jsou: pořizovací cena, zvýšení zisku, úspora materiálu, cena vhodné metody pro získání potřebných dat, zjednodušení výrobního procesu a využitelnost stroje při hnojení i postřikování. V následujících bodech se budu jednotlivými kritérii postupně zabývat.

4.3.1 Kritérium výše pořizovací ceny

Zavedení kompletního precizního zemědělství není pro organizaci uskutečnitelné kvůli vysokým pořizovacím cenám. Vysoké finanční náklady jsou při zavádění precizního zemědělství ovšem typické. Pořizovací ceny strojů se pohybují v řádech milionů, ale je třeba brát v úvahu také státní dotace do zemědělské techniky, pokud firma splňuje určené požadavky.

a) pořízení stroje pro variabilní postřikování

Cenové nabídky se mohou samozřejmě lišit, záleží také na mnoha parametrech například na pracovním záběru, velikosti nádrže, výbavě, aj. Cena se pohybuje okolo 2, 5 mil. Kč.

b) pořízení stroje pro variabilní hnojení a setí

I v případě variabilního hnojení a setí se cena odvíjí od mnoha parametrů. Přibližně stroj, který odpovídá požadavkům organizace, stojí okolo 1, 7 mil. Kč.

4.3.2 Kritérium ceny vhodné metody získání dat pro aplikační mapu

Pořízení samotného stroje pro variabilní aplikaci není dostačující. Pro dosažení co nevyššího snížení nákladů je třeba mít potřebná přesná data, jejichž získání je pro podniky, které začínají s trendem precizního zemědělství vysokou investicí.

a) pořízení stroje pro variabilní postřikování:

Jednou z mnoha možností je využití satelitních dat, na jejichž základě je možné rychlé vytvoření aplikační mapy. Firma CleverFarm (© 2019) nabízí tuto službu za 50,- Kč/ha.

Přesnější a vhodnější metodou je snímání pozemku pomocí dronu. Drony jsou schopny rozpoznat stav rostlin s přesností na několik centimetrů. Cenu za využití takové metody získání dat stanovil Lukas na přibližných 250,- Kč/ha (MAFRA; © 1999 – 2019).

Získání dat o stavu rostlin funguje na základě odrazivosti plodin. Pokud by organizace chtěla dosáhnout úspory materiálu až o 25 %, nejpřesnějším a neefektivnějším způsobem získání dat by bylo pořízení online senzoru, s jehož užitím je tato úspora možná. Takovýchto online senzorů existuje celá řada. Pro účely zkoumané organizace jsem zvolila YARA N-Senzor, který je schopen online snímání stavu porostu a zároveň aplikace optimální dávky postřiku během jedné jízdy. Jeho cena se pohybuje okolo 900 000,- Kč.

Lukas a Neudert (2016) uvádějí, že pro použití Yara N-Sensoru je třeba zapojeného porostu. Přístroj je tedy dále využitelný i pro snímání porostu pro přihnojování dusíkatými hnojivy. V budoucnu by jej tedy mohla organizace využívat i v některých případech variabilní aplikace hnojiv.

b) pořízení stroje pro variabilní hnojení:

Aby bylo možné optimálně navrhnout dávku podle potřeby půdy, a tím dojít k úspoře hnojiv, je třeba získat o půdě co nejpřesnější informace.

Neudert a Lukas (2015) uvádí, že typickým způsobem získávání potřebných informací je vzorkování půdy. Přesnost následné aplikační mapy se odvíjí od počtu vzorků a jejich rozložení.

Dále Neudert a Lukas (2015, s. 31) stanovují hustotu vzorků na: „rozmezí jeden vzorek na 1 – 5 ha.“ Tato hustota je podle autorů pro precizní zemědělství typická. Dále autoři rozdělují vzorkování na:

- náhodné vzorkování: pro zjištění průměrných hodnot pro celou plochu,
- vzorkování v pravidelné síti: vhodné pro plochy, kde je malá nebo žádná znalost variability půdy. Kvůli vysoké hustotě rozmístění vzorků je třeba počítat s vysokými náklady,
- zónové (cílené) vzorkování: redukuje počet vzorků a stále je možná variabilní aplikace hnojiv. Je ovšem třeba znalosti úrovně variability pozemku.

Cena rozboru vzorků půdy se u různých laboratoří liší, záleží také na požadovaném počtu zkoumaných parametrů, přibližná cena odpovídajícího rozboru se pohybuje v průměru okolo 1000,- Kč za jeden vzorek. Jak bylo výše zmíněno, je třeba 1 – 5 vzorků na hektar. Kvůli finanční náročnosti a faktu, že firma disponuje základními informacemi z rozborů půdy, jejichž výsledky používá k celoplošnému hnojení, bude počet 1 vzorku na hektar dostačující. Organizace disponuje 240 hektary:

$$240 \cdot 1\,000 = 240\,000,- \text{ Kč.}$$

Pokud by organizace chtěla rozšířit síť hustoty vzorků a zkoumané parametry, je nutné počítat s nárůstem ceny.

4.3.3 Kritérium úspory materiálu

Jak již bylo několikrát zmíněno, díky variabilní aplikaci je možné se vyhnout plýtvání jak hnojiv pro výživu rostlin, tak postřiků pro jejich ochranu.

a) pořízení stroje pro variabilní postřikování:

Podle asociace soukromého zemědělství ČR (© 2019) Lukas v roce 2018 odhadl, že při variabilní aplikaci postřiků za použití dat získaných pomocí dronu se ušetří 300 – 700 Kč,-/ha.

Pokud budu počítat s průměrem tohoto odhadu a vezmu v potaz náklady na materiál zkoumané organizace, vychází úspora asi o 7 %, která by nebyla pro potřeby firmy dostačující, neboť náklady na prostředky na ochranu rostlin jsou okolo 7 000,- Kč/ha.

Při použití N Senzoru a jeho online určení stavu porostu je možné dosáhnout úspory v průměru 25 %, kdy je cílený zásah proti případným škůdcům či plevelům aplikován pouze v cílových kritických místech. Obecně platí, že čím přesnější jsou data o stavu plodin, tím vyšší může být úspora ochranných látek (Zemědělec; © 2019)

b) pořízení stroje pro variabilní hnojení a setí:

Lukas v roce 2018 odhadl pro zemědělce úsporu na hnojivech ve výši 10 – 15%, tedy v průměru 12, 5% (MAFRA, © 1999 – 2019).

4.3.4 Kritérium návratnosti v úsporách

Pro každý podnik je samozřejmý také požadavek návratnosti vynaložené investice. V tomto případě zkoumanou organizaci zajímá, za jak dlouho se jim v předpokládaných úsporách vrátí původní investice do pořízeného stroje i s ním spjaté metody pro získání dat.

a) pořízení stroje pro variabilní postřikování

Pokud by k variabilnímu postřikovači organizace dokoupila Yara N-Sensor je možné dosáhnout poměrně vysokých úspor materiálu. Celkové náklady na pořízení stroje a potřebné metody získávání dat se budou pohybovat okolo 3 400 000,- Kč. Pokud by získaná úspora skutečně dosáhla 25%, investice by se organizaci vrátila v čistých úsporách za cca 8 let.

b) pořízení stroje pro variabilní hnojení a setí

Celkové náklady na stroj a potřebnou metodu získání dat se v tomto případě budou pohybovat okolo 1 940 000,- Kč. Při úspoře v průměru 12, 5 % by se organizaci její investice v čistých úsporách vrátila za cca 13 let.

4.3.5 Kritérium využití pro hnojení i aplikací přípravků na ochranu rostlin

Investice do prestižní technologie bývají zpravidla vysoké. Pro organizaci by tedy mohlo být přínosné, kdyby byl pořízený stroj schopen jak variabilního hnojení, tak variabilního postřikování.

a) pořízení stroje pro variabilní postřikování

Při této možnosti se nabízí možnost také variabilní aplikace hnojiv. Organizace zatím používá dusíkatá hnojiva ve formě granulátu, ale na trhu jsou tato hnojiva dostupná také v tekuté verzi, která může být aplikována i strojem pro variabilní postřikování.

b) pořízení stroje pro variabilní hnojení a setí

Výhodou tohoto stroje je přesná aplikace osiva i granulátu. Aplikace postřiků však není možná.

4.3.6 Kritérium zjednodušení výrobního procesu

Pokud by bylo možné dosáhnout zjednodušením výrobního procesu organizace splynutí dvou operací do jedné, znamenalo by to pro organizaci úsporu jak pohonných hmot, tak možného snížení počtu hodin pro zaměstnance.

a) pořízení stroje pro variabilní postřikování:

Pokud by se organizace rozhodla pro koupi stroje pro variabilní postřikování, došlo by kromě úspor materiálu a zvýšení zisků, k úspoře pohonných hmot a snížení opotřebení stroje. Ke zjednodušení výrobního procesu ovšem nedojde.

b) pořízení stroje pro variabilní hnojení a setí

V případě stroje pro variabilní hnojení a setí je možné během jedné jízdy aplikovat hnojivo i osivo zároveň. Organizace zatím aplikuje za jednu jízdu celoplošně osivo a poté hnojivo, rovněž celoplošně. Organizace by tedy dosáhla úspory pohonných hmot,

kteře budou podstatně vyšší než u předchozích varianty. Díky možnosti duální aplikace hnojiva i osiva je zde možnost zjednodušení výrobního procesu.

Tabulka 4.4 zobrazuje přehled zjištěných dat o jednotlivých strojích, z nichž jeden bude doporučen organizaci jako optimální k jejich preferencím a požadavkům na základě výsledků SWOT analýzy, která odhalila nejslabší místa podniku. Těmito místy jsou vysoké náklady za prostředky na ochranu rostlin a hnojiva.

Tab. 4.4 Údaje pro výběr optimálního stroje

Hodnotící kritérium	Stroj pro variabilní postřikování	Stroj pro variabilní hnojení
K1 – Pořizovací cena stroje	2 500 000,- Kč	1 700 000,- Kč
K2 – Úspora materiálu	25 %	10 – 15 %
K3 – Návratnost	8 let	13 let
K4 – Využití pro hnojení i setí	Ano	Ne
K5 – Cena vhodné metody pro získání dat	900 000,- Kč	240 000,- Kč
K6 – zjednodušení výrobního procesu	Ne	Ano

Zdroj: vlastní zpracování.

Jak můžeme pozorovat ve srovnávací tabulce, tak jednotlivé plnění požadovaných kritérií strojů se velice liší. Stroj pro variabilní postřikování má sice výraznou výhodu v procentu možných úspor za materiál, ale jeho cena i cena potřebného doplňkového vybavení je o poznání vyšší. Stroj pro variabilní postřikování je možné pořídit si za cenu cca 2 500 000,- Kč, zatímco cena stroje pro variabilní hnojení a setí se pohybuje okolo 1 700 000,- Kč, což činí rozdíl ve výši 800 000,- Kč. Co se týče úspory materiálu, je třeba brát na vědomí, že ačkoli oba stroje procento úspory zvýší, stroj pro variabilní postřikování nabízí vyšší možnost úspory materiálu. V našem případě počítáme s úsporou 25%, ale byly zaznamenány i případy, kde došlo k úspoře i 50 %. Důležitým

faktorem je půda a její kvalita. Náklady za prostředky na ochranu rostlin jsou ve zkoumané organizaci také podstatně vyšší, než náklady za dusíkatá hnojiva, proto je jejich úspora důležitější. Stroj pro variabilní postřikování nezjednoduší zemědělcům výrobní proces. Toto kritérium hraje významnou roli při úspoře pohonných hmot a využití pracovníků, což také sníží organizaci její náklady. Stroj pro variabilní hnojení a setí výrobní proces sice zjednoduší, ale zato jej není možné použít také při variabilním postřikování.

V tabulce 4.6 bude následujícím strojům a jejich parametrům udělen počet bodů na stupnici 1 – 10, podle jednotlivých třech hodnotitelů zasvěcených do problematiky organizace. V tabulce 4. 5 je uvedena stupnice bodů pro hodnocení kritérií.

Tab. 4.5 Stupnice bodů pro hodnocení kritérií

Počet bodů	Úroveň ukazatele
1	Absolutně nevyhovuje
2	Velmi slabé
3	Slabé
4	Podprůměrné
5	Průměrné
6	Mírně nadprůměrné
7	Dobré
8	Velmi dobré
9	Vynikající
10	Plně vyhovuje

Zdroj: vlastní zpracování.

Data z tabulky 4.5 byly použity k vyjádření spokojenosti s jednotlivými parametry strojů v tabulce 4.6. Každý hodnotitel na základě vlastního uvážení udělil strojům počet bodů za splnění jednotlivých kritérií

Tab. 4.6 Udělení bodů podle jednotlivých hodnotitelů

Hodnotící kritérium	Stroj pro variabilní postřikování			Stroj pro variabilní hnojení		
	H1	H2	H3	H1	H2	H3
K1 – Pořizovací cena stroje	5	6	6	7	7	8
K2 – Úspora materiálu	9	10	9	5	4	5
K3 – návratnost	7	8	7	5	3	4
K4 – využití pro hnojení i setí	10	10	10	0	0	0
K5 – Cena vhodné metody pro získání dat	4	4	5	6	6	7
K6 – zjednodušení výrobního procesu	0	0	0	10	10	10

Zdroj: vlastní zpracování.

Podle tabulky 4.6 je znatelné, že slabým místem stroje pro variabilní hnojení je cenově náročné zpracování vzorků půdy, které jsou ovšem pro přesnou variabilní mapu a následné zvýšení výnosů a úsporu materiálu nezbytné. Hodnotitelé také zvažili cenu strojů podle svých průměrných čistých zisků a cena variabilního stroje pro hnojení a setí byla pro všechny hodnotící jednoznačně příznivější. Výhodu má také tento stroj v možnosti zjednodušení výrobního procesu eliminací celé jedné operace, čímž se ušetří čas a pohonné hmoty. Stroj pro variabilní postřikování má sice o poznání vyšší cenu i potřebná dodatečná technika je cenově vyšší než u stroje pro variabilní postřikování, ovšem v tomto případě je také vysoká úspora prostředků na ochranu rostlin.

Samotné bodové hodnocení na základě tří hodnotících není ovšem dostačující, neboť každé jednotlivé kritérium je pro organizaci různě důležité, a tato důležitost musí být při objektivním hodnocení brána v potaz. Tabulka 4.7 zobrazuje přehled stupnice bodů pro určení vah důležitosti jednotlivých kritérií.

Tab. 4.7 Stupnice bodů pro určení kritérií

Body	Úroveň ukazatele
1	Nedůležitý
2	Slabší průměr
3	Průměr
4	Méně důležitý
5	Velice důležitý

Zdroj: vlastní zpracování.

Podle dat z tabulky 4.7 byl jednotlivým kritériím přiřazen odpovídající počet bodů, jejichž přehled je znázorněn v tabulce 4.8. Pro jednotlivé hodnotitele bylo obtížné se mezi jednotlivými kritérii rozhodnout, kterému z nich přisoudit nižší váhu a kterým nikoliv. Všechna výše uvedená kritéria jsou důležitá, ale aby bylo možné dospět v bodovém hodnocení k objektivnímu výsledku, je třeba se zaměřit čistě na preference zkoumané organizace a její jedinečné aspekty. Tomuto stanovení míry důležitosti kritérií mohou také pomoci údaje z provedené SWOT analýzy. Sice se o žádném z vybraných kritérií nedá říci, že by bylo nedůležité, ale je třeba odlišit alespoň velice důležitá kritéria od slabšího průměru. SWOT analýza prokázala, že zkoumaná organizace si je vědoma svých vysokých nákladů za materiál jak prostředků na ochranu rostlin, tak za hnojiva. Díky tomuto faktu se dá předpokládat, že kritérium snížení nákladů bude pro hodnotící velice důležité. Ve SWOT analýze také uvádím, že organizace si v nedávné době pořídila nový traktor. Tato koupě se samozřejmě podepsala na finanční situaci organizace, neboť o pořizování techniky do zemědělství obecně platí, že je finančně velice náročná. Kritérium pořizovací ceny a kritérium návratnosti vynaložené investice se tedy také nabízí jako velice důležité.

Tab. 4.8 Stanovení míry důležitosti kritérií

Hodnotící kritérium	Důležitost kritérií
K1	5
K2	5
K3	5
K4	3
K5	4
K6	2

Zdroj: vlastní zpracování.

Podle tabulky 4.8 má pro hodnotící nejnižší váhu zjednodušení výrobního procesu. Důvodem je, že náklady za pohonné hmoty nedosahují pro organizaci částek, které by považovala za nepřiměřeně vysoké, a také musíme brát v úvahu úlevu na daních za pohonné hmoty pro zemědělce, které organizace pobírá (zelená nafta). Hodnotícím na druhou stranu nejvíce záleželo na pořizovací ceně stroje. Na zakoupení obou strojů při splnění určitých podmínek by organizace pravděpodobně dostala dotaci na pořízení zemědělské techniky, proto dotace v tomto případě hodnocení ceny nijak neovlivní.

Dalším stejně důležitým kritériem byla návratnost investice a úspora materiálu. V provedené SWOT analýze bylo prokázáno, že náklady za hnojivo a prostředky na ochranu rostlin jsou nejslabší stránkou organizace. Důležitou roli také představuje cena potřebné doplňkové výbavy, neboť bez potřebné výbavy není záruka dostatečné úspory materiálu. Tyto investice mohou mít však také přínos v případě zvýšení jakosti plodin, v některých případech i zvýšení celkové produkce a tím se zde nabízí možnost zvýšení návratnosti vynaložených investic, Proto je organizace ochotna pořídit potřebnou výbavu i přes její vyšší cenu

Poslední tabulka 4. 9 představuje výpočet násobku bodů udělených jednotlivými hodnotiteli s body udělenými důležitosti kritérií. Za každý stroj jsou pak v tabulce sečteny veškeré body od všech tří hodnotitelů a určeno pořadí.

Tab. 4.9 Bodové hodnocení

Hodnotící kritérium	Stroj pro variabilní postřikování			Stroj pro variabilní hnojení		
	H1	H2	H3	H1	H2	H3
K1 – Pořizovací cena stroje	5 · 5 = 25 b.	6 · 5 = 30 b.	6 · 5 = 30 b.	7 · 5 = 35 b.	7 · 5 = 35 b.	8 · 5 = 40 b.
K2 – Úspora materiálu	9 · 5 = 45 b.	10 · 5 = 50 b.	9 · 5 = 45 b.	5 · 5 = 25 b.	4 · 5 = 20 b.	5 · 5 = 25 b.
K3 – návratnost	7 · 5 = 35 b.	8 · 5 = 40 b.	7 · 5 = 35 b.	5 · 5 = 25 b.	3 · 5 = 15 b.	4 · 5 = 20 b.
K4 – Využití pro hnojení i postřikování	10 · 3 = 30 b.	10 · 3 = 30 b.	10 · 3 = 30 b.	0 · 3 = 0 b.	0 · 3 = 0 b.	0 · 3 = 0 b.
K4 – Cena vhodné metody pro získání dat	4 · 4 = 16 b.	4 · 4 = 16 b.	5 · 4 = 20 b.	6 · 4 = 24 b.	6 · 4 = 24 b.	7 · 4 = 28 b.
K5 – zjednodušení výrobního procesu	0 · 2 = 0 b.	0 · 2 = 0 b.	0 · 2 = 0 b.	10 · 2 = 20 b.	10 · 2 = 20 b.	10 · 2 = 20 b.
součet	151 b.	166 b.	160 b.	129 b.	114 b.	133 b.
pořadí	477 b.			376 b.		
	1.			2.		

Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnotící podle svých bodových hodnocení parametrů strojů, kritérií a jejich vah určili, že pro potřeby organizace by bylo vhodnější pořídit stroj pro variabilní postřikování, který v bodovém hodnocení získal výsledných 477 bodů. Rozdíl mezi jednotlivými výsledky činí 101 bodů. Nevýhodou zvoleného stroje je sice jeho vyšší cena a cena potřebného senzoru, ale po zavedení je zde možnost vysokých úspor prostředků pro ochranu rostlin, které představují pro organizaci velice nákladnou položku. Důležitým faktorem při rozhodování byla také návratnost

vynaložených investic, které se u stroje pro variabilní postřikování vrátí rychleji než u stroje pro variabilní hnojení a setí. V předchozí části práce jsem uvedla vrácení investice v úsporách za cca 8 let. V neposlední řadě je také důležité zmínit ekologické výhody tohoto stroje, který je schopen variabilní aplikace postřiků pouze v ohrožených místech pole. Stroj pro variabilní postřikování je také možné využít při hnojení tekutými hnojivy. Organizace ovšem nevyklučuje koupi i druhého stroje v budoucích letech, neboť vysoké náklady za hnojiva byly v provedené SWOT analýze na prvním místě hned vedle nákladů za prostředky na ochranu rostlin.

5 Zhodnocení navrhovaného řešení

Pokud by se organizace rozhodla pro koupi stroje pro variabilní postřikování, je třeba brát v potaz parametry zobrazené v následující tabulce 5.1. V této poslední kapitole diplomové práce předložím zhodnocení navrhovaného řešení. Podle dostupných informací jsem schopna určit, jak se změní výdaje organizace za prostředky na ochranu rostlin, které byly v provedené SWOT analýze určeny jako největší slabina organizace.

Tab. 5.1 Parametry stroje pro variabilní postřikování

Požizovací cena stroje	2,5 mil. Kč
Úspora materiálu	25%
Návratnost v úsporách	8 let
Využití pro variabilní hnojení i postřikování	Ano
Cena vhodné metody pro získání dat	900 000,- Kč
Zjednodušení výrobního procesu	Ne

Zdroj: vlastní zpracování.

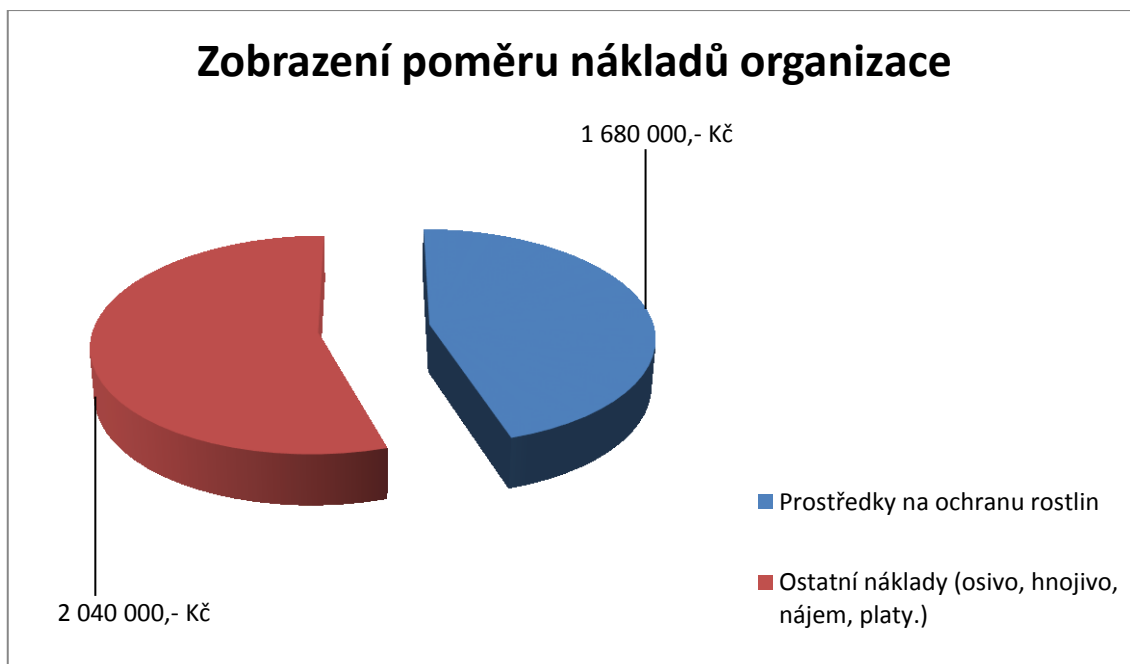
5.1 Aktuální příjmy a výdaje organizace

Aby bylo možné objektivně zhodnotit navrhované řešení, je třeba se blíže zaměřit na zisky a výdaje organizace. Jelikož navrhované řešení pro organizaci zahrnuje stroj pro variabilní aplikaci prostředků na ochranu rostlin, budu na náklady za tyto prostředky v některých grafech pohlížet odděleně od ostatních nákladů.

Vysoké výdaje organizace, konkrétně za materiál, nejsou v zemědělství nijak ojedinělé. Část nákladů samozřejmě pokryjí státní dotace, které jsou zemědělským organizacím udělovány. Průměrné náklady zkoumané organizace na hektar tvoří asi 15 500,- Kč/ha tzn. 3 720 000,- Kč za celkových 240 hektarů. Z této sumy tvoří výdaje za prostředky na ochranu rostlin nemalou částku. Konkrétně se jedná o cca 7 000,- Kč/ha. V přepočtu na celkový počet hektarů se dostáváme na částku 1 680 000,- Kč. Druhou část nákladů tvoří výdaje za hnojivo, osivo, platy, pohonné hmoty, údržbu a případné nájemné za

některé pozemky. Tato částka je asi 8 500,- Kč za hektar tj. 2 040 000,- Kč. Tyto výdaje jsou zobrazeny v grafu 5.1.

Graf 5.1 Poměr nákladů organizace

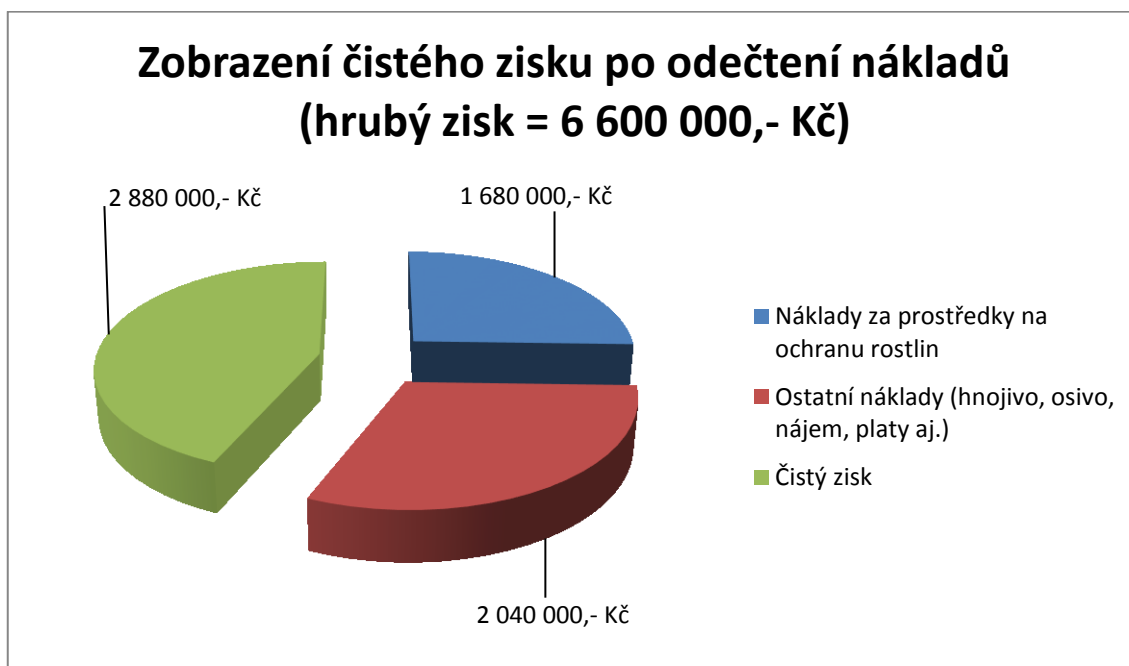


Zdroj: vlastní zpracování.

Z grafu 5.1. je patrné, že samotné roční výdaje organizace za prostředky na ochranu rostlin tvoří velkou část celkových výdajů. Proto organizace v provedené SWOT analýze označila vysoké náklady za prostředky na ochranu rostlin jako jednu ze svých nejslabších stránek. Výdaje za osivo a hnojivou jsou podle představ organizace také velice vysoké.

Co se týče zisků organizace, tak již víme, že průměrný hrubý zisk se pohybuje okolo 27 500,- Kč/ha. Zisky za hektar se samozřejmě liší na základě pěstované plodiny, sklizeného množství plodin, jejich jakosti, aktuální výše výkupní ceny plodin atd. Pokud roznásobíme průměrných 27 500,- Kč celkovými 240 hektary, dostaneme se k hodnotě 6 600 000,- Kč, která představuje hrubý roční zisk organizace. Aby bylo možné vypočítat čistý zisk, je třeba odečíst veškeré náklady, které v zemědělství bývají velice vysoké. Jelikož jsem pro organizaci navrhla stroj pro variabilní postřikování, v následujícím grafu 5.2 uvedu náklady za postřiky na ochranu rostlin oddělené zvlášť od ostatních nákladů, aby byla patrná jejich výše.

Graf 5.2 Čistý zisk po odečtení nákladů



Zdroj: vlastní zpracování.

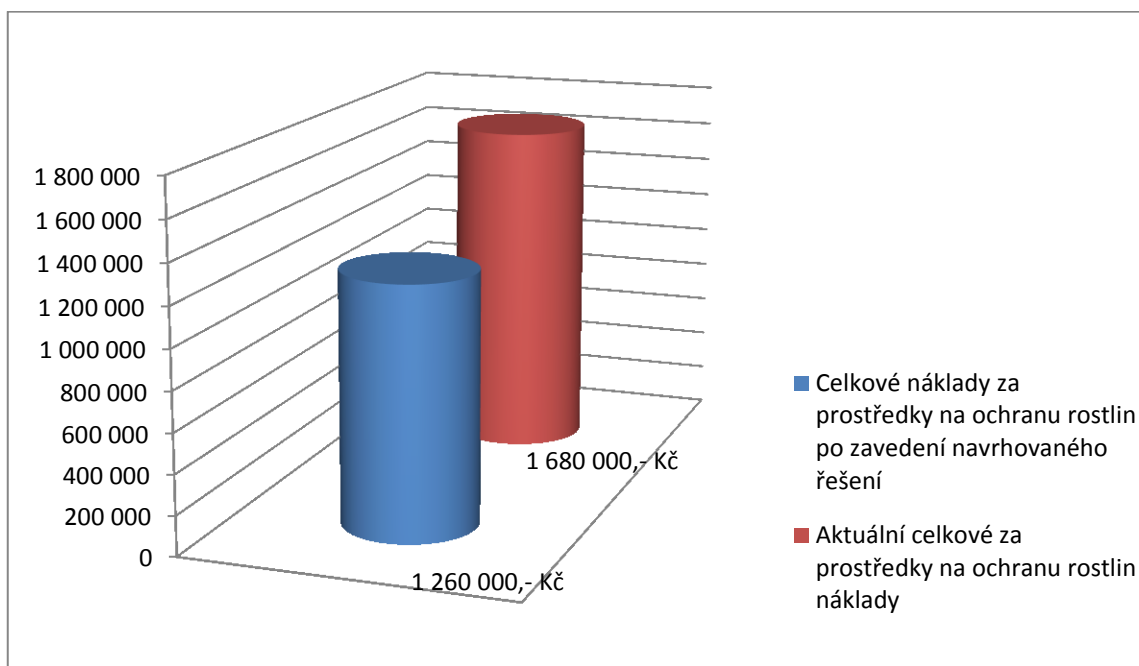
Pokud se z hrubého zisku (6 600 000,- Kč) odečtou veškeré náklady v celkové hodnotě 3 720 000,- Kč, dostáváme se k částce 2 880 000,- Kč, která představuje čisté zisky organizace.

5.2 Náklady organizace po zavedení navrhovaného řešení

Potřebám organizace podle jejích preferencí nejvíce odpovídá stroj pro variabilní aplikaci prostředků na ochranu rostlin. Jelikož již známe příjmy a výdaje organizace je možné vypočítat, jak by se tyto položky po zavedení navrhovaného řešení mohly změnit.

Stroj pro variabilní aplikaci v průměru sníží náklady za materiál na ochranu rostlin o 25%. Výše úspor může být samozřejmě nižší, ale i o poznání vyšší. Aktuální výdaje organizace za prostředky na ochranu rostlin jsou 1 680 000,- Kč. Po odečtení předpokládaných 25% by organizace díky stroji pro variabilní aplikaci ušetřila celkem 420 000,- Kč za materiál. Následující graf 5.3 znázorňuje porovnání aktuálních a předpokládaných nákladů po zavedení navrhovaného řešení.

Graf 5.3 Porovnání celkových nákladů za prostředky na ochranu rostlin



Zdroj: vlastní zpracování.

Z grafu 5.3 je patrné snížení celkových nákladů za prostředky na ochranu rostlin o 420 000,- Kč. Konkrétně se tyto náklady mohou snížit až o 1 750,- Kč/ ha. Celková pořizovací cena potřebné techniky pro dosažení těchto úspor je 3 400 000,- Kč s návratností v čistých úsporách asi 8 let.

Do budoucna je třeba počítat s potřebou vyškolení obsluhy s novou aplikací prostředků na ochranu rostlin a mírným nárůstem nákladů na údržbu stroje.

Tento stroj také umožňuje variabilní aplikaci tekutých hnojiv, která nejsou zatím v organizaci používána, ale pokud by byla organizace s variabilní aplikací a systémem precizního zemědělství spokojená je možné tímto strojem také variabilně hnojit.

Závěr

V této diplomové práci byla zpracována analýza nově zaváděných metod do zemědělství a na základě provedené analýzy jsem pro zkoumanou organizaci navrhla efektivní řízení výroby

V teoretické části práce jsem definovala pojem zemědělství a s ním spojenou problematiku. V případě legislativy jsem v této části práce uvedla nejdůležitější zákony, které se se zemědělstvím pojí. Při zkoumání financování zemědělství jsem zjistila, že hlavní zdroje financí pocházejí z EU a státu. Dále jsem uvedla rozdíly mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím a jejich rozdílného přístupu k půdě. V poslední řadě jsem v teoretické části uvedla druhy odpadů, které jsou v zemědělství produkovány.

Praktickou část jsem začala provedením analýzy nově zaváděných metod, které se aktuálně soustředí na sbírání přesných dat o pozemcích, na jejichž základě jsou pak aplikována hnojiva a prostředky na ochranu rostlin. Důležitým pojmem jsou aplikační mapy, které jsou vytvářeny na základě získaných dat. Pokud hovoříme o přesných datech a aplikačních mapách, je nutné zmínit pojem precizní zemědělství, kterému jsem se v této části také podrobněji věnovala. Zavádění těchto trendů samozřejmě změní dosavadní vedení zemědělských podniků v soustředění na získávání informací o pozemcích. V další části práce jsem představila zkoumanou organizaci a provedla SWOT analýzu této organizace, ze které vyplynulo, že nejslabší stránkou organizace jsou její vysoké výdaje za prostředky na ochranu rostlin a hnojivo, proto jsem při volbě vhodného řešení navrhla pořízení stroje na variabilní postřikování nebo stroje pro variabilní hnojení a setí, které jsou schopny náklady za jednotlivé položky snížit. Při volbě vhodného stroje jsem použila preferenční matici a na základě bodového hodnocení kritérií a jejich vah jsem určila, že potřebám organizace více odpovídá stroj pro variabilní postřikování.

V poslední části práce jsem zhodnotila navrhované řešení v podobě pořízení stroje pro variabilní postřikování. Pokud by se organizace rozhodla pro koupi tohoto stroje a potřebné techniky k jeho provozu, mohla by ušetřit 25% svých nákladů za prostředky na ochranu rostlin. Vynaložená investice by se organizaci vrátila za 8 let.

Soupis bibliografických citací

Tištěné zdroje

ČUJAN, Zdeněk. *Zpětná logistika. Technologie zpracování odpadů*. Vysokoškolská učebnice 1. vydání. Vysoká škola logistiky v Přerově. Přerov, 2015. ISBN 987-80-87179-34-5

DLOUHÝ, Josef a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství bez mýtů: Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média*. 1. vydání. Česká technologická platforma pro ekologické zemědělství. Olomouc, 2011. ISBN 978-80-87371-13-8

FORCHTSAMA, Vlastimil a Jan PRCHAL. *Zemědělská výroba v kostce*. 1. vydání. Státní zemědělské nakladatelství. Praha, 1960.

GLENDINNING, Eric H. and Alison POHL. *Technology*. 1. vydání. Oxford University Press, Oxford 2008. ISBN 978-0-19-456963-8

GROS, Ivan a kolektiv. *Velká kniha logistiky*. 1. vydání. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Praha, 2016. 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5

HARAŠTA, Petr a kolektiv. *Správné a bezpečné používání přípravků na ochranu rostlin*. 1. vydání. Ministerstvo zemědělství. Praha, 2015. ISBN 978-80-7434-265-

HŮLA, Josef a Blanka, PROCHÁZKOVÁ a kolektiv. *Minimalizace zpracování půdy*. 1. vydání. Profí Press, s. r. o. Praha, 2008. ISBN 978-80-86726-28-1

LUKAS, Vojtěch a Lubomír NEUDERT. *Senzorové měření porostů zemědělských plodin pro variabilní aplikaci hnojiv a pesticidů: certifikovaná metodika pro praxi*. 1. vydání. Mendelova univerzita v Brně. Brno, 2016. ISBN 978-80-7509-460-5

NEUDERT, Lubomír a Vojtěch LUKAS. *Precizní zemědělství: technologie a metody v rostlinné produkci*. 1. Vydání. Mendelova univerzita v Brně. Brno, 2015. ISBN 978-80-7509-311-0

PERNICA, Petr. *Logistika pro 21. Století (supply chain management)*. 1. vydání. Radix, spol. s. r. o. Praha, 2005. ISBN 80-86031-59-4

SEJÁK, Josef. *Základy udržitelné ekonomie přírodních zdrojů a životního prostředí*. 1. vydání. Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem. Ústí nad Labem, 2005. ISBN 80-7044-758-3

SVATOŠ, Miroslav. *Ekonomika agrárního sektoru (vybraná témata)*. 1. vydání. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha, 2018. ISBN 978-80-213-2807-5

VÁCLAVÍK, Tomáš, *Ekologické zemědělství a rozvoj venkova*. 1. vydání. Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR, o. s. Brno, 2008 Brožura EZ

VEJVODOVÁ, Anna. *Orná půda: informační materiál pro zemědělce: ekologické zemědělství*. 2. Aktualizované vydání. Ministerstvo zemědělství. Praha, 2018. ISBN 978-80-7434-445-9

ZIMOLKA, Josef a kolektiv. *Ječmen: formy a užitkové směry v České republice*. 1. Vydání. Profi Press, s. r. o. Praha, 2006. ISBN 80-86726-18-5

ZIMOLKA, Josef a kolektiv. *Pšenice: pěstování, hodnocení a užití zrna*. 1. Vydání. Profi Press, s. r. o. Praha, 2005. ISBN 80-86726-09-6

Legislativní zdroje

ČESKO. *Nariadení vlády č. 262/2012 Sb., Nariadení vlády o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu Vyhláška Ministerstva zemědělství o stanovení požadavků na hnojiva 2012* [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-262>

ČESKO. *Vyhláška č. 474/2000 Sb., Vyhláška Ministerstva zemědělství o stanovení požadavků na hnojiva* [online]. 2000 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-474>

ČESKO. *Zákon č. 242/2000 Sb., Zákon o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů*. [online]. 2000 [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-242>

ČESKO. *Zákon č. 156/1998 Sb., Zákon o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd*. [online]. 1998 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-156>

ČESKO. *Zákon č. 289/1995 Sb., Zákon o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon)* [online]. 1995 [cit. 2019-01-30] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289>

ČESKO. *Zákon č. 147/2002 Sb., Zákon o ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském a o změně některých souvisejících zákonů* [online]. 2002 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-147>

ČESKO. *Zákon č. 254/2001 Sb., Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* [online]. 2001 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

ČESKO. *Zákon č. 252/1997 Sb., Zákon o zemědělství* [online]. 1997 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-252>

Elektronické zdroje

Agrall: *Tempo TPF 6-8* [online]. Prosiměřice, © 2013 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <http://www.agrall.cz/produkt/434/tempo>

Agri-Precision: *GPS navigace pro zemědělství* [online]. Ivančice, © 2019 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.agri-precision.cz/produkty/navigace>

Agri-Precision: *Příklady využití a výstupů* [online]. Ivančice, © 2019 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.agri-precision.cz/produkty/monitoring-stroju/priklady-vyuziti-a-vystupu>

Agri-Precision: *Půdní průzkum* [online]. Ivančice. © 2019 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.agri-precision.cz/produkty/pudni-pruzkum>

Bussinessinfo: *Dotace, financování* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, © 2014 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/dotace-a-financovani/statni-dotace-a-programy-podpory/zemedelstvi.html>

BYDŽOVSKÁ, Marie. Euroscop. *Zemědělství*. [online]. Praha: Vláda České republiky, © 2018 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/8924/sekce/zemedelstvi/>

CANNA: *Hydroponie ve zkratce* [online]. Praha, ©2019 [cit. 2019-03-28]. Dostupné z: http://www.canna-cz.com/hydroponie_ve_zkratce [online]. Praha, © 2017 [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/automatizace-v-zemedelstvi-na-polich.html>

CleverFarm: *Družicová data* [online]. Brno. © 2019 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.cleverfarm.cz/druzicova-data>

CNH Industrial: *A global journey* [online]. London: CNH Industrial N. V. Corporate Office: ©2016 [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <http://www.cnhindustrial.com/en-us/Pages/homepage.aspx>

Česká televize: *Na Břeclavsku rostou rajčata bez půdy. Stačí kokosová vlákna a speciální roztok* [online]. Praha, © 2018 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2466073-na-breclavsku-rostou-rajcata-bez-pudy-staci-kokosova-vlakna-a-specialni-roztok>

Geotronics: *Drony pro zemědělství* [online]. Praha, © 2016 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <http://geotronics.cz/drony-pro-zemedelstvi/>

HAVLÍČEK, Daniel. *Factory Automation: Čtvrtá průmyslová revoluce* [online]. Praha: MarketUP s.r.o., © 2019 [cit. 2019-08-03]. Dostupné z: <https://factoryautomation.cz/ctvrta-prumyslova-revoluce-7-faktu-ktere-byste-o-ni-meli-vedet/>

IDNES, ČTK: *Digitální zemědělství: drony dohlédnou na pšenici, kamera najde plevel* [online]. Praha: MAFRA, a. s., © 2018 [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/auto/zpravodajstvi/zemedelstvi-dron-kamera-hnojeni-dusik-varibilni-hnojeni-agrio-bednar.A180328_182440_automoto_fdv

KULOVANÁ, Eliška. *Mechanizace Zemědělství: Mapování výnosů u sklízecích mlátiček jako součást precizního zemědělství* [online]. Ostrava: Profipress s. r. o., © 2013 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <https://www.mechanizaceweb.cz/mapovani-vynosu-u-sklizecich-mlaticek-jako-soucast-precizniho-zemedelstvi/>

Masaryk University. *SMLOUVA O ZALOŽENÍ EVROPSKÉHO SPOLEČENSTVÍ* [online]. Řím. 1957 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1422/jaro2011/BEV401Zk/um/Smlouva_zalozeni_ES.pdf?fbclid=IwAR2JCBfzkdAbFGidW5IHHuabJyYlIrWMKyusCz6WjDKd1sMK8JBRMYTIBE

MAŠEK, Jiří. *Zemědělec: Vhodná technika na ochranu rostlin* [online]. Praha: Profi Press, © 2013 [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/vhodna-technika-na-ochranu-rostlin/>

Ministerstvo financí České republiky: *Čistá pozice ČR ve vztahu k rozpočtu EU: 2004 - 2018* [online]. Praha, © 2018 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z:

<https://www.mfcr.cz/cs/zahranicni-sektor/hospodareni-eu/pozice-cr-vuci-rozpocetu-eu/2018/cista-pozice-cr-ve-vztahu-k-rozpocetu-eu-32613>

Monitor: *Přehled státního rozpočtu* [online]. Praha: Ministerstvo financí ČR, © 2018 [cit. 2019-01-31]. Dostupné z: <https://monitor.statnipokladna.cz/2018/o-aplikaci/>

My Data Plant: *Mapy pro variabilní hnojení a základní setí* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <https://www.mydataplant.com/cs/portal/variabilni-aplikace.html>

Návrh souhrnného rozpočtu Evropské unie na rozpočtový rok 2018 [online]. Evropská komise, © 2017 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/budget/data/DB/2018/cs/SEC00.pdf>

OTRUBOVÁ, Marcela. Agropress: *Využití moderních technologií v podobě přesného zemědělství* [online]. Praha. © 2018 [cit. 2019-02-20]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/vyznam-precizniho-zemedelstvi/>

REICOSKY, C. Don.: *Conservation tillage is not conservation agriculture* [online]. Ankeny, © 2015 [cit. 2019-01-05]. Dostupné z: <http://www.ecaf.org/downloads/informative-articles/18-conservation-tillage-is-not-conservation-agriculture-author-don-c-reicosky/file>

ROČENKA 2016: *EKOLOGICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE* [online]. Olomouc: Ministerstvo zemědělství ČR, 2017 [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/569591/rocenka_Ekologickeho_zemedelstvi_2016.pdf

Státní zemědělský intervenční fond: *Přímé platby* [online]. Praha: Státní zemědělský intervenční fond, 2018 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/budget/data/DB/2018/cs/SEC00.pdf>

TIS ČR, *Státní zemědělský intervenční fond: Zpráva o trhu obilovin, olejnin a krmiv* [online]. Praha: TIS ČR, SZIF, 2018, [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Ftis%2Fzpravy_o_trhu%2F05%2F1535449376924.pdf

VÁCLAVÍK, Tomáš, *Definice a principy ekologického zemědělství*. [online]. Moravské Knínice: Green marketing, © 2009 [cit. 2019-02-14]. Dostupné z: <http://www.bio-info.cz/vzdelavani/on-line-vzdelavani/definice-a-principy-ekologickeho-zemedelstvi-1>

Vitalia: *V obchodech budou rajčata pěstovaná bez půdy* [online]. Praha, © 2016 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.vitalia.cz/clanky/v-obchodech-budou-rajcata-pestovana-bez-pudy/?ic=gallery-slide&icc=backlink>

VOJÁČEK, Antonín. *Automatizace v zemědělství: Automatizace v zemědělství na polích* [online]. Praha: HW server s.r.o., 2017 [cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <https://automatizace.hw.cz/automatizace-v-zemedelstvi-na-polich.html>

YARA INTERNATIONAL: *YARA N - SENSOR* [online]. Praha, © 2019 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <https://www.yaraagri.cz/vyziva-rostlin/nastroje-sluzby/n-sensor/>

YARA INTERNATIONAL: *Základní informace o nitrátové směrnici (aktualizace 2018)* [online]. Praha, 2018 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://www.yaraagri.cz/novinky-a-akce/novinky/2018-11-zaatek-nitratovky/>

Seznam zkratek a značek

§	paragraf
b.	bod, body
č.	číslo
DPZ	dálkový průzkum Země
EU	Evropská unie
GPS	Global Positioning System
H	hodnotitel
ha	hektar
K	kritérium
Kč	Koruna česká
kg	kilogram
m	metr
mil.	milion
mg	miligram
PHM	pohonné hmoty a mazadla
Sb.	Sbírka zákonů
t	tuna

Seznam ilustrací a tabulek

Seznam grafů

Graf 1.1	Výdaje státního rozpočtu za rok 2018	16
Graf 1.2	Rozdělení příjmů z EU za období 2014 - 2018	17
Graf 1.3	Konkrétní rozdělení finančních prostředků za rok 2018	18
Graf 1.4	Vývoj počtu farem hospodařících v ekologickém zemědělství.....	21
Graf 5.1	Poměr nákladů organizace.....	63
Graf 5.2	Čistý zisk po odečtení nákladů	64
Graf 5.3	Porovnání celkových nákladů za prostředky na ochranu rostlin	65

Seznam obrázků

Obr. 2.1	Srovnání konvenčního a precizního zemědělství	26
Obr. 2.2	Program Sentinel	27
Obr. 2.3	Výnosová mapa	29
Obr. 2.4	Stroj pro variabilní hnojení a setí	31
Obr. 2.5	Modul ITineris.....	34
Obr. 2.6	Zemědělská navigace Raven CR7 ISOBUS.....	35
Obr. 2.7	Autonomní stroj.....	37
Obr. 2.8	Hydroponický skleník	38
Obr. 4.1	Výrobní proces zkoumané organizace.....	45

Seznam tabulek

Tab. 2.1	Tabulka hodnocení půdy podle přístupného draslíku v (mg/ kg).....	32
Tab. 4.1	Přehled aspektů pro výpočet hrubého zisku	46
Tab. 4.2	SWOT matice	48

Tab. 4.3	Bodový výpočet SWOT analýzy	49
Tab. 4.4	Údaje pro výběr optimálního stroje	55
Tab. 4.5	Stupnice bodů pro hodnocení kritérií	56
Tab. 4.6	Udělení bodů podle jednotlivých hodnotitelů	57
Tab. 4.7	Stupnice bodů pro určení kritérií	58
Tab. 4.8	Stanovení míry důležitosti kritérií	59
Tab. 4.9	Bodové hodnocení	60
Tab. 5.1	Parametry stroje pro variabilní postřikování	62

Autorka (vypracovala)	Bc. Lucie Trunečková
Název DP	Logistika v řízení zemědělské výroby související s novými trendy
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2019
Počet stran	57
Počet příloh	0
Vedoucí DP	doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.
Oponent DP	
Anotace	<p>Diplomová práce se zabývá problematikou zavádění nových trendů do zemědělství. První část práce je zaměřena na teoretické poznatky související se zemědělskou výrobou. Následná praktická část se nejprve soustředí na analýzu současně zaváděných trendů do zemědělství a změny, které přinesou do vedení zemědělských podniků. V praktické části je dále představena vybraná organizace a provedena její SWOT analýza, na jejíchž výsledcích jsou pak podány návrhy na logistické vedení tohoto podniku, z nichž je pak za pomoci preferenční matice vybráno jedno optimální řešení, jehož přínosy jsou zhodnoceny v poslední části práce.</p>
Klíčová slova	Zemědělství, variabilní, precizní zemědělství, data, aplikační mapy
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	