

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Zemědělské inženýrství
Zadávací katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Porovnání technologií zpracování půdy při pěstování plodin
v podniku zemědělské prvovýroby**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor: Bc. Jan Kulík

České Budějovice, duben 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan KULÍK**
Osobní číslo: **Z13605**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství**
Název tématu: **Porovnání technologií zpracování půdy při pěstování plodin v podniku zemědělské prvovýroby**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Při pěstování plodin je možné používat různé technologie zpracování půdy. Jednotlivé technologie se liší v počtu prováděných operací a jejich případném spojování.

Hlavním cílem práce je hodnocení a porovnání strojních linek pro zpracování půdy při pěstování obilovin a řepky olejné.

V práci se zaměřte na:


1. Způsob hospodaření na vybraných pozemcích.
2. Ověření strojních linek pro zpracování půdy.
3. Ekonomické hodnocení strojních linek.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

Neubauer a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989;
Latsch, R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11, 2003:
54-57;
Špelina, M. a kol.: Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou. SZN
Praha, 1980;
Velebil, M. a kol.: Zemědělské technologické systémy. SZN Praha, 1984;
Špelina, M. a kol.: Strojní linky v zemědělství a jejich ekonomika. SZN Praha,
1983;
Kavka, M. a kol.: Standardy zemědělských výrobních technologií. Mze ČR,
Praha, 2000;
Kavka, M. a kol.: Standardy pro zemědělství České republiky. Mze ČR, Praha,
2000;
Agricultural Engineering - vědecký časopis;
Mechanizace zemědělství - odborný časopis;
Zemědělská technika - odborný časopis;
Firemní literatura;
Výzkumné zprávy VÚZT Praha a Státní zkušebny zem. a lesnických strojů;
Sborníky příspěvků z mezinárodních vědeckých konferencí.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Fríd, CSc.
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání diplomové práce: 14. ledna 2014
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

L.S.


doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 31. března 2014

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Porovnání technologií zpracování půdy při pěstování plodin v podniku zemědělské prvovýroby“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 13. dubna 2015

Podpis:

Jan Kulík

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své bakalářské práce Ing. Milanu Frídovi, CSc. za odborné vedení a pomoc při zpracovávání mého tématu. Poděkování patří také podniku ZD Trhový Štěpánov a. s. za ochotu a poskytnutí cenných informací k tématu.

Anotace

Při zpracování půdy je možno využít několik technologií. V podniku ZD Trhový Štěpánov a.s. je využívána technologie orební (pluhem) a bezorební (hloubkového kypření). U obou těchto typů byla provedena charakteristika jednotlivých prvků linky a také byly spočteny jejich výkonnosti. V další části byli obě technologie zpracování půdy zhodnoceny ekonomicky a následně porovnány při pěstování řepky a pšenice ozimé v letech 2013 a 2014.

klíčová slova:

Zpracování půdy; technologie zpracování půdy; orba; hluboké kypření;

Abstract

When soil tillage is possible to use several technologies . In business, ZD Trhový Stepanov a.s.. the use of technology plough (plow) and minimization (deep loosening) . For each of these types was performed characteristics of individual elements lines and were also calculated their efficiency. In another part of both technologies have been economically evaluated and then compared the cultivation of winter rapeseed and winter wheat in 2013 and 2014.

Key words:

Soil tillage; technology soil tillage ; plowing ; deep loosening ;

Obsah

1. ÚVOD	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
2.1. Zemědělství	11
2.1.2. Možnosti rozvoje zemědělství v ČR	12
2.2. Půda	13
2.2.1. Složení půdy	13
2.2.2. Půdní typ.....	13
2.3. Zpracování půdy.....	15
2.3.1. Konvenční zpracování půdy	16
2.3.2. Bezorebné zpracování půdy	20
2.4. Pěstování pšenice a řepky v ozimých formách.....	23
2.4.1. Pšenice ozimá	23
2.4.2. Řepka ozimá	28
2.5. Náklady na provoz zemědělských strojů	32
2.3.1. Provozní náklady na zemědělské stroje.....	32
3. CÍL PRÁCE	35
4. METODIKA PRÁCE	36
4.1. Sběr dat a informací	36
4.2. Charakteristika.....	36
4.2.1. Charakteristika technologií pro zpracování půdy.....	36
4.2.2. Charakteristika podniku	36
4.3. Výkonnosti jednotlivých strojních linek	37
4.4. Stanovení spotřeby PHM.....	40
4.5. Hodnocení využití jednotlivých prvků strojní linky.....	40
4.6. Rozbor provozních nákladů.....	41
4.7. Ekonomické zhodnocení technologií pro zpracování půdy	43
5. VÝSLEDKY	44
5.1. Charakteristika technologií pro zpracování půdy.....	44
5.2. Charakteristika zemědělského podniku.....	48
5.2.1. Rostlinná výroba.....	49

5.2.2. Živočišná výroba	52
5.3. Výkonnosti jednotlivých strojů pro zpracování půdy	53
5.4. Spotřeba PHM	58
5.5. Využití jednotlivých prvků strojní linky pro zpracování půdy	59
5.6. Rozbor provozních nákladů strojů pro zpracování půdy.....	61
5.7. Ekonomické zhodnocení technologií pro zpracování půdy	72
6. ZÁVĚR A DISKUSE.....	97
7. SEZNAM LITERATURY	103
8. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	106

1. ÚVOD

Půda je nejzákladnějším činitelem v rostlinné výrobě. Svými chemickými či fyzikálními vlastnostmi, mikrobiální činností a v neposlední řadě také vodním režimem je půda schopna úrodnosti. Člověk může úrodnost ovlivňovat různými faktory. Nejvíce však lidé ovlivňují úrodnost půdy jejím zpracováním.

V současné době je při pěstování rostlin možné používat různé technologie zpracování půdy, které se od sebe liší v počtu prováděných operací a jejich případným spojováním. Existují dva hlavní typy zpracování půdy. Jedná se o technologii s orbou (konvenční, tradiční) a technologie bez orby (minimalizační).

Zpracování půdy patří k energeticky nejnáročnějším operacím v zemědělství, a proto je kladen velký důraz na snižování nákladů spojených s touto operací. Hledají se úspory jak časové, tak peněžní, které umožňují zemědělským subjektům obstát v konkurenci nejen na trhu domácím, ale také zahraničním.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Zemědělství

2.1.1. Zemědělství v ČR

KOPECKÁ a MÍCHAL (1996) tvrdí, že: „Ze základních údajů o využití území ČR plyne, že více než polovina rozlohy našeho státu (54, 3 %) je využívána zemědělsky a třetina (33, 3 %) lesnický.“

Zemědělství je termín popisující produkci potravin a krmiv, nebo i jiných produktů, prostřednictvím cíleného pěstování rostlin a chovu domestikovaných zvířat (hospodářských zvířat). Charakteristickým rysem zemědělské výroby je vázanost na půdu. Dělí se na rostlinnou a živočišnou výrobu¹.

Odbor rostlinných komodit zajišťuje zpracování informací ze zemědělské prvovýroby. Do rostlinných komodit patří obiloviny, olejniny, luskoviny, pícniny a současně i oblast produkce osiv, výživa půdy a ochrana rostlin, jsou základní a z hlediska plochy a produkce nejdůležitější částí rostlinných komodit. Klasická struktura osevních postupů v zemědělství s propojením rostlinné a živočišné výroby se stala v posledních 20 letech minulosti. Nejrozšířenější skupinou pěstovaných plodin zůstaly obiloviny, které v současnosti zaujímají zhruba 1,6 mil. ha, z čehož 1,3 mil. ha činí každoroční výměra pšenice a ječmene.²

Moderní zemědělská velkovýroba se podstatně liší od dřívějších tradičních výrobních postupů. Z toho vyplývá, že klade i větší nároky na vědeckou erudici ve vědeckovýzkumné základně. Přitom dnes ovšem nestačí rozvíjet a prohlubovat základní klasické zemědělské obory, jako jsou agrotechnika, zootechnika, mechanizace zemědělství a další obory, ale je třeba využívat i zcela nové vědní obory z oblasti základního výzkumu (VELEBIL A KOL.,1985).

V posledních letech se velmi populárním odvětvím zemědělství stává ekologické zemědělství. KOPECKÁ A MÍCHAL (1996) jej charakterizují takto:

¹ *Zemědělství* [online]. 2013 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD>

² *EAGRI Zemědělství* [online]. 2013 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/rostlinne-komodity/>

„Pod pojmem ekologické zemědělství chápeme vyvážený agroekosystém trvalého charakteru, který se nejvyšší možnou měrou zakládá na místních a obnovitelných zdrojích. Jinými slovy, jde o produkční systém, který vylučuje či omezuje na nejnižší možnou míru používání synteticky vyrobených hnojiv, pesticidů, růstových regulátorů a krmných přísad. Proto využívá:

- střídání plodin
- zúrodňující účinky rostlinných zbytků, hnoje, vikvovitých rostlin, zeleného hnojení, organických odpadů nezemědělského původu
- mechanickou kultivaci půdy
- mleté horniny jako zdroj živin
- prvky biologické kontroly plevelů a živočichů, významných z ekologického hlediska.“

2.1.2. Možnosti rozvoje zemědělství v ČR

V českém zemědělství zřejmě převládnu soukromé zemědělské podniky různých typů a velikostí. Rozhodující podíl na tržní produkci budou mít velká hospodářství, pro která bude venkov zdrojem levné námezdní pracovní síly. Souběžně bude na vesnici působit větší počet malých, prakticky samozásobitelských hospodářství, pro něž nebude zemědělství hlavním zdrojem příjmů. Jejich vznik nebude vždy dobrovolný (např. vynucený ztrátou zaměstnání v průmyslu). Přerod zemědělství do této struktury bude provázen dalšími majetkovými přesuny a zánikem mnoha současných podniků (KOPECKÁ a MÍCHAL, 1996).

ČUBA, HURTA a TRNKA (1998) tvrdí, že: „Problémy zemědělství je nutno řešit vytvářením vysoce aktivního a tím také efektivního zemědělství. Takové zemědělství bude schopno řešit problémy samo. Problémy se nevyřeší jenom požadováním dotací či garancí a případnými dalšími státními zásahy. Pokud nebudou podniky situaci řešit vlastními silami, bude stagnace zemědělství narůstat a podniky budou vyrábět stále draž. Ztrátové podniky budou pochopitelně likvidovány a zemědělskou výrobu bude zjišťovat stále menší počet podniků. Je i jiná možnost. Zemědělské podniky naleznou způsoby, které jim umožní stát se aktivními. Vyrobí tudíž více produkce, než se u nás spotřebuje. Aktivní zemědělec proto musí nalézt

cesty, které mu umožní značnou část vyrobené produkce exportovat. S tím jsou spojeny dvě otázky: kam exportovat a kolik exportovat.“

2.2. Půda

Půda je významnou složkou životního prostředí rostlin. Je to nejsvrchnější porézní vrstva pevné zemské kůry, která je složena z minerálních částic různé velikosti, živých organismů, odumřelých zbytků a organických látek v různém stupni rozkladu a syntézy a je prostoupena vodou a vzduchem. Je to složitý heterogenní polydispersní systém, který se působením vnitřních a vnějších činitelů neustále mění (PULKRÁBEK, ŠVACHULA a kol., 1995).

BEZDĚKOVSKÝ (1986) tvrdí, že: „Půda je základním výrobním prostředkem v zemědělství. Při veškeré činnosti zemědělců i celé společnosti musí být na prvním místě péče o ochranu a využití půdního fondu. Veškeré zásahy člověka při obdělávání půdy musí směřovat k obnovení a zvyšování její úrodnosti.“

2.2.1. Složení půdy

Půda vzniká z povrchových zvětralin kůry zemské a ze zbytku ústrojenců (organické hmoty). Stavba, složení a vlastnosti půdy se vyvíjejí působením půdotvorných činitelů na matečnou horninu nebo na půdotvorný substrát. Udává se, že 1 cm půdy vzniká kolem 100 roků (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2005).

Půda je směs látek patřící do různého skupenství. Tyto látky se označují jako fáze. Fází tuhou tvoří zemitá hmota, která je složena z podílu minerálního a organického; tvoří hlavní podíl půdy. Fází kapalnou tvoří půdní voda, která částečně vyplňuje půdní póry. Fází plynnou tvoří půdní vzduch, který je v pórech, kde není voda (BEZDĚKOVSKÝ, 1986).

2.2.2. Půdní typ

ŠANTRŮČKOVÁ (2014) uvádí: „V závislosti na rozdílech působení půdotvorných faktorů a procesů vznikají různé druhy půd, které se liší fyzikálně chemickými vlastnostmi, biologickým osídlením a rozvojem půdního profilu. Pro potřeby komunikace, přenosu informací, mapování, posuzování krajinytvorných funkcí a oceňování kvality půd byly vytvořeny národní i mezinárodní klasifikační systémy založené na hodnocení vlastností definovaných půdních horizontů.“

ŠNOBL, PULKRÁBEK (2002) uvádí jednotlivé půdní typy, tedy základní taxonomickou jednotku klasifikace půd, zastoupené v ČR:

- Černozem - se nachází většinou v suchých oblastech. Má vysokou přirozenou úrodnost a zaujímá 11 % zemědělské půdy v ČR.
- Hnědozem v ČR představuje 13 % zemědělské plochy a vyskytuje se v oblastech se středními úhrny srážek.
- Illimerozovaná půda zastoupena v ČR na 5 % zemědělské plochy se vyznačuje přesycháním ornice za sucha.
- Hnědá půda je nejrozšířenější půdním typem zaujímající plochu 45 % zemědělských ploch našeho státu. Tato půda bývá hůře zpracovatelná.
- Podzol se vyznačuje nízkým pH. Tyto půdy nejsou vhodné k produkci zemědělských plodin. Tvoří necelé 1 % zemědělských půd ČR.
- Oglejená půda se vyskytuje v oblastech s intenzivním převlhčením a v ČR je zastoupena na 7 % zemědělských půd.
- Glejová půda je rozšířena na 4 % zemědělské půdy a není moc vhodná pro zemědělské využití.
- Rendzina při dostatku srážek poskytuje vysoké výnosy a tvoří zhruba 4 % z celkové plochy zemědělských půd ČR.
- Lužní půda je rozšířena na 6 % zemědělské půdy a tvoří ji převážně povodí dolních toků řek.
- Nivní půda vyskytující se v říčních nivách zaujímá 6 % z celkové výměry zemědělských půd v ČR. Geneticky jde o nejmladší půdy.
- Drnová půda se vyskytuje též v povodí řek zhruba na 1 % zemědělských půd ČR. Nejčastěji je zde pěstována zelenina.
- Antropogenní půda a nevyvinutá půda představují asi 1 % z plochy zemědělství ČR.

Pro potřeby bonitace našich půd bylo vytvořeno celkem 78 hlavních půdních jednotek (HPJ), které se kombinují s devíti klimaregiony a tím vzniká 1818 bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ).

2.3. Zpracování půdy

Zpracování půdy má v zemědělské výrobě významné postavení, neboť spolu s ostatními agrotechnickými faktory upravuje podmínky pro růst a vývoj plodin, reguluje změny bioenergetických pochodů v půdě a je energeticky nejnáročnější oblastí zemědělské výroby (ŠNOBL, PULKRÁBEK a kol., 2002).

Od nepaměti se rolník – farmář stará o vhodný způsob zpracování půdy, o dokonalejší přípravu seťového lůžka a o účelnou kultivaci půdy během vegetace. Zpracováním půdy se ruší staré porosty a zakládají porosty nové. Ošetřují se širokořádkové porosty během vegetace a zvyšuje se tzv. antifytopatogenní potenciál půdy, jehož význam roste zejména v posledních letech při snižování intenzity chemizace v zemědělství.

Úkolem zpracování půdy je:

1. Ve vztahu k půdě

- nakypřit ulehlou půdu (utužit příliš kyprou půdu),
- zapravit posklizňové zbytky, organická hnojiva, vápenné hmoty do půdy,
 - optimalizovat vodní a vzdušný režim (tepelný režim),
 - pozitivně ovlivňovat mineralizaci a humifikaci.

2. Ve vztahu k rostlině

- připravit lůžko pro osivo (sadbu),
- tlumit plevele a původce chorob a škůdců,
 - zapravit průmyslová hnojiva,
 - vynášet splavené živiny,
 - umožnit rozvoj kořenového systému (PULKRÁBEK, ŠVACHULA a kol., 1995).

ŠKODA, CHOLENSKÝ (1993) doplňují: „Zpracovatelnost půd (půdní zralost) závisí na mnoha faktorech, z nichž nejdůležitější jsou: druh půdy (zrnitost

složení), předplodina a plodina v souvislosti s uplatněnou technologií a okamžitá vlhkost půdy. Okamžitá vlhkost půdy má rozhodující vliv na provedení kvalitní operace (tj. orby, válení, plečkování, hrobkování atd.).“

Technologie zpracování půdy

Postupy zpracování půdy lze rozdělit podle intenzity, hloubky a způsobu kypření půdy na konvenční zpracování půdy, jehož základem je klasická orba radličným pluhem, a na postupy s různou mírou redukce kypřících zásahů do půdy. Odtud se odvíjí označení redukované zpracování půdy, racionální zpracování půdy (provádějí se pouze skutečně zdůvodněné operace), minimální zpracování půdy, přímý výsev (bez zpracování půdy) (HŮLA, ABRHAM a BAUER, 1997). PASTOREK a kol. (2002) zjednodušeně rozdělují technologie pro zpracování půdy na postupy s orbou (konvenční způsob) a postupy bez orby. Technologie bez orby dále dělí na zjednodušené zpracování půdy, minimalizační zpracování půdy a půdoochranné zpracování.

2.3.1. Konvenční zpracování půdy

Pro konvenční zpracování půdy je v našich podmínkách typické každoročně opakované kypření a obracení ornice radličným pluhem. Jedná se o tradiční postupy založené na využívání časového odstupu mezi operacemi základního a předseťového zpracování půdy (potlačování plevelů, dostatečné přirozené slehávání půdy v době mezi orbou a setím) (HŮLA, 2009). V současném pojetí však zahrnujeme do konvenčního zpracování půdy i, v současné době běžné, spojování pracovních operací, například spojení orby s drcením hrud a podpovrchovým utužením půdy, spojení operací předseťové přípravy půdy či spojení předseťové přípravy půdy se setím. Pod pojmem „konvenční zpracování půdy“ si tedy nelze představovat pouze postupy z dříve používanými oddělenými pracovními operacemi (kromě podmítky a orby, smykování, vláčení, různé způsoby kypření, válení) (HŮLA, ABRHAM a BAUER, 1997).

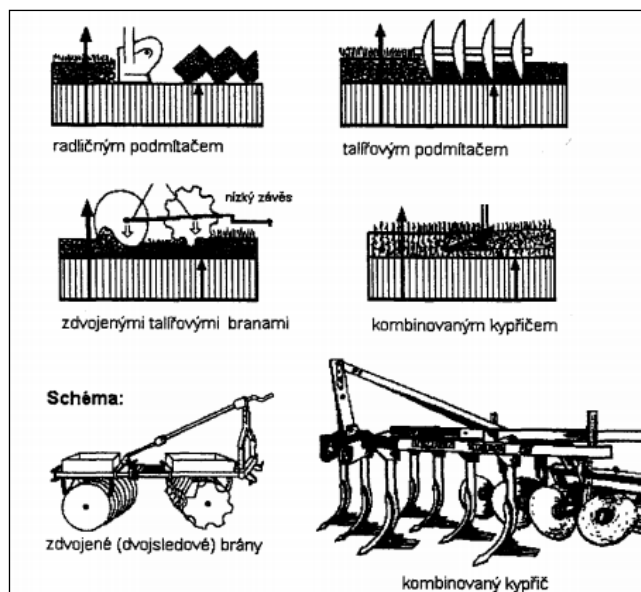
Jako výhody používání této technologie uvádějí KVĚCH a ŠKODA (1985) dokonalé zapravení posklizňových zbytků jakož i statkových hnojiv. Orba značně oslabuje vytrvalé a ničí jednoleté plevely, ale také tlumí rozvoj některých škůdců. Dle těchto autorů je nutné pro tyto výhody jednoznačně splnit kvalitu orby. Kvalitní orba musí splňovat požadavky, jimiž jsou obracení půdy, mísení půdy, rozdrobení půdy a dostatečné nakypření.

Problémy vznikají se setím do hrudovité ornice po seťové orbě na těžkých, obtížně zpracovatelných půdách. S orbou za nepříznivých podmínek je spojena nadměrná spotřeba nafty a ztráta času, což společně představuje nežádoucí růst nákladů. Při orbě za vlhka se zhutňuje dno brázdy a to přispívá k tvorbě zhutnělé vrstvy s nepříznivými fyzikálními vlastnostmi půdy v podorničí. Zaklopení rostlinných zbytků do půdy zvětšuje riziko eroze nakypřené půdy (HŮLA, 2009).

Podmítka

Podmítka je mělké zpracování půdy po obilninách a dalších zrninách, ale i po řepce a příp. po píceinách sklizených v létě. Po všech uvedených plodinách je půda ve slehlém stavu s různým množstvím strništních zbytků (PULKRÁBEK a ŠVACHULA, 1995).

Dle ŠNOBLA a PULKRÁBKKA (2002) je hlavním úkolem podmítky šetřit půdní vláhu a odplevelovat půdu. Mimo uvedené úkoly je podmítka významná také tím, že tlumí choroby a škůdce, zlepšuje fyzikální stav půdy, podporuje samočištění půdy, umožňuje aplikaci některých herbicidů, zapravuje průmyslová hnojiva a napomáhá ke kvalitnějšímu provedení následné orby. Tito autoři také uvádí hlavní zásady podmítky, jimiž jsou včasnost, hloubka a kvalita. Včasnost je nejdůležitější při provedení kvalitní podmítky. Podmítka se provádí pomocí radličných, talířových či kombinovaných podmítačů vyobrazených na obrázku 1.



Obrázek 1: Princip podmítky

Orba

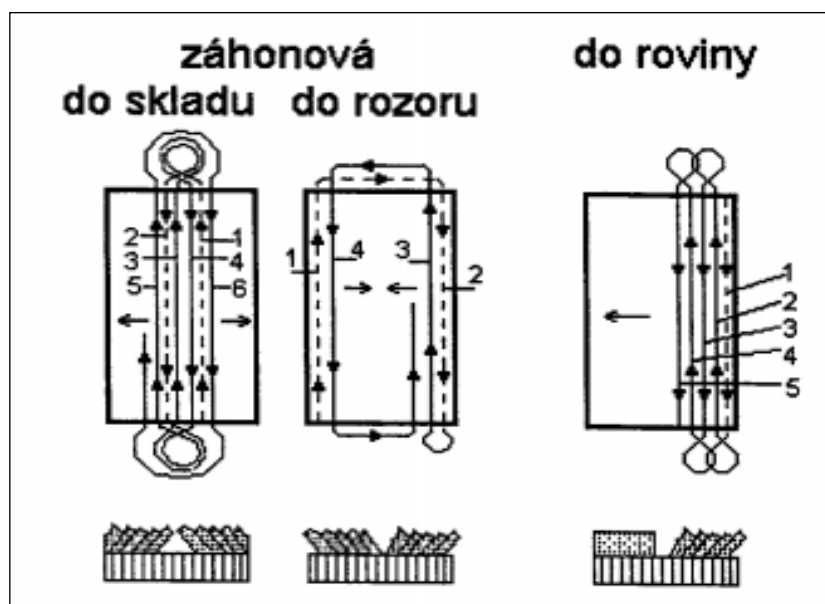
Orba je základním obdělávacím zákrokem v soustavě zpracování půdy a je nejdůležitějším opatřením v tradičním (konvenčním) zpracování půdy. Orbou lze od základu změnit stav půdy. Při orbě pluhem se půda kypří, drobí, obrací a mísí. Obracení je velmi důležité pro zlepšení stavu většiny půd. Při tomto procesu jsou přemísťovány rozpustné látky a živiny z hlubších vrstev (vyluhovací procesy) do povrchové vrstvy ornice (ŠIMON, LHOTSKÝ a kol., 1989).

Pro výsledky orby mají velký význam tvar a záběr plužního tělesa. Plužní tělesa s užším záběrem lépe drobí, přičemž umožňují orat na menší hloubku; jsou vhodná zejména pro podmítka radličnými podmítači (25 cm), pro seťovou orbu k ozimům (30 cm) a pro podzimní orbu k jařinám na střední hloubku. Tělesa se záběrem 35 cm jsou základem pro hlubokou podzimní orbu. Záběr 40 cm je určen pro velmi hlubokou orbu a pro zaorávání velkého množství posklizňových zbytků, např. kukuřičné slámy.

Další vývoj orby diferencoval 4 tvary odhrnovaček, dva krajní (válcový a šroubový) a dva přechodné (kulturní a pološroubový); většinou byly využívány oba přechodné tvary (KVĚCH, ŠKODA, 1985)

Dle PULKRÁBKA a ŠVACHULY (1995) dělíme orbu podle terénu, velikosti a tvaru pozemku na orbu záhonovou, orbu do skladu, do rozoru, do roviny, orbu ve svahu, orbu nepravidelných ploch, orbu dokola a konturovou orbu. Nejčastějšími způsoby orby jsou záhonová orba, která se provádí na velkých plochách. Pozemek rozděluje na záhony, u kterých se střídá orba do skladu a orba do rozoru. Tento typ orby je prováděn klasickými jednostrannými pluhy. Nevýhodou je větší utužení souvrátí zapříčiněné četným přejížděním. Druhým nejpoužívanějším druhem orby je orba do roviny. Začíná na jedné straně pozemku a končí na protilehlé straně. Pozemek není třeba dělit na záhony jako u předchozího typu orby. Provádí se oboustrannými pluhy a je šetrná k půdě z důvodu otáčení soupravy traktoru s pluhem takřka na místě, čímž ušetříme nejen půdu, ale také čas a hlavně spotřebu nafty.

ŠNOBL a PULKRÁBEK (2002) uvádějí schéma způsobů orby uvedených na obrázku 2.



Obrázek 2: Způsoby orby

Předset'ová příprava

Příprava půdy před setím a sázením tvoří nedílnou součást soustavy zpracování půdy. V návaznosti na základní zpracování půdy umožňuje včasné zasetí nebo zasazení plodin a vytváří příznivé podmínky pro klíčení, vzcházení a další růst a vývoj rostlin, zejména v prvních fázích vegetace (PULKRÁBEK a ŠVACHULA, 1995).

Soustava předseťového zpracování půdy představuje hlavně 4 základní obdělávací zásahy a to: a) smykování, b) vláčení, c) kypření a d) válení. Jejich různá posloupnost (kombinace) v závislosti na konkrétních podmínkách stanoviště má zabezpečovat následující úkoly:

- urovnat povrch pole (zmenšit plochu povrchu ornice) a zlepšit vodní a vzdušný režim v povrchové vrstvě půdy,
- vytvořit příznivý fyzikální stav půdy hlavně do hloubky setí podle požadavku jednotlivých plodin,
- vpravit podmínky pro kvalitní uložení osiva a sadby na požadovanou hloubku a rychlé klíčení a vzcházení porostů,
- snižovat nebezpečí větrné a vodní eroze,
- podle časových podmínek odplevelovat půdy,
- podle potřeb zapravit do půdy průmyslová hnojiva a pesticidy (ŠIMON, LHOTSKÝ a kol., 1989).

HŮLA, ABRHAM a BAUER (1997) uvádějí, že stroje pro předseťovou přípravu lze dělit na stroje s aktivními a pasivními pracovními orgány. Jako hlavní příklad moderního stroje pro zpracování půdy s pasivními pracovními nástroji uvádějí kombinátor, nebo též kompaktor. Jedná se o stroj, který spojuje funkci bran, smyků, kypřičů i válců, tedy na jednom rámu jsou uchyceny sekce rovnacích smyků, drobicích válců, různých typů radliček a utužovacích válců. Příklad strojů s aktivními pracovními orgány, jež jsou poháněny od vývodového hřídele traktoru, uvádějí autoři rotační brány a kypřič s příčným hřebovým rotorem. Výhodou těchto aktivních orgánů je kvalitnější zpracování půdy v horších podmínkách a také ušetření přejezdů či nafty při několikanásobné přípravě půdy pasivními orgány v těžkých podmínkách.

2.3.2. Bezorebné zpracování půdy

Zpracování půdy založené na orbě a následujících kultivačních zásazích je energeticky velmi náročné. V současné době nabývá na významu trend minimálního zpracování půdy a bezorebné systémy pěstování plodin. Orba je nahrazována kypřením půdy a setí je prováděno do prokypřené nebo přímo do nezpracované půdy speciálními secími stroji (PODPĚRA, JÍLEK, HNILIČKA, SYROVÝ, 2006).

Hlavní důvody rozvoje a rozšiřování minimalizačních technologií zpracování půdy je možné hledat v oblasti ekologické, ekonomické a technické.

Mezi ekologické důvody patří především příznivý vliv těchto technologií na strukturní stav půdy, lepší hospodaření s půdní vodou (snížení ztrát vody při nižší intenzitě zpracování půdy, zvýšení vododržnosti půdy, omezení neproduktivního výparu vody z půdy mulčem z rostlinných zbytků na povrchu půdy), redukce vodní a větrné eroze, omezení vyplavování pohyblivých forem dusíku, zlepšení stavu půdní organické hmoty (zvýšení obsahu a kvality půdního humusu).

Pro zemědělce jsou významné především ekonomické dopady. Minimalizační postupy přináší úspory práce a energie. Pokles počtu pracovních operací a vyšší výkonnost strojů využívaných v minimalizačních technologiích snižují nároky na organizaci práce i na počty pracovníků v zemědělských podnicích.

Širší uplatnění různých forem minimalizačních technologií zpracování půdy a zakládání porostů umožňují nová konstrukční řešení strojů. V současné době je pro minimalizační technologie na trhu široká nabídka strojů a strojních linek umožňujících uzpůsobit volbu technologických postupů konkrétním podmínkám a zajistit tak kvalitní zpracování půdy a založení porostu (HŮLA, PROCHÁZKOVÁ a kol, 2008).

Talířové kypřiče

Dle HŮLY, ABRHAMA a BAUERA (1997) se tyto kypřiče, nebo také podmítače, vyznačují vysokou plošnou výkonností. Je to zapříčiněno vyšší pojezdovou rychlostí, velkým pracovním záběrem a menší hloubkou zpracování půdy. Tyto stroje kvalitně pracují na lehkých půdách a jejich výhodou je, že není nutné po celou životnost pracovních talířů tyto pracovní orgány ostřit. Nevýhoda však nastává při tvrdém povrchu půdy a spočívá v nerovnoměrném zpracování půdy a také nerovnoměrném zapravení rostlinných zbytků. Tyto nevýhody lze poměrně eliminovat tím, že pozemek zpracujeme znovu, ale se změnou směru jízdy.

HŮLA, PROCHÁZKOVÁ a kol. (2008) doplňují že: „Talířové kypřiče se čtyřmi sekcemi talířů uspořádaných do tvaru písmene „X“ umožňují snadné

přestavení úhlu, který svírá rovina rotace talířů se směrem pohybu soupravy. Tyto kypřiče se vyrábějí v širokém rozmezí pracovních záběrů, při větším pracovním záběru je samozřejmostí hydraulické sklápění pracovních sekcí kypřičů. V minimalizačních a půdoochranných technologiích se uplatňují i stroje spojující mělké kypření půdy talířovými tělesy s předset'ovou přípravou půdy obdobnou předset'ové přípravě kombinátorem.“

Radličkové kypřiče

Čeští zemědělci stále více využívají radličkové kypřiče jako náhradu nebo alternativu k radličným pluhům či talířovým podmítačům. Radličkové kypřiče vyžadují vzhledem k jejich specifické konstrukci a způsobu zpracování půdního profilu odpovědnější přístup při nákupu vlastního stroje a doplňkových zařízení s ohledem na zajištění prioritních požadavků pracovních operací. Na rozdíl od radličných pluhů se mohou výsledky jejich práce výrazně lišit vlivem půdního druhu a vlhkosti půdy. Při správném použití radličkových kypřičů je výsledkem nejen požadovaná kvalita práce, ale až 25% úspora nafty oproti technologii při použití radličného pluhu (HŮLA, 2009).

Radličkové kypřiče jsou osazovány různými pracovními nástroji. U radličkových kypřičů určených především pro mělké kypření v systémech ochranného zpracování půdy se využívají šípovité podřezávací radličky, které umožňují rovnoměrně zpracovat půdy i při nastavení stroje na malou hloubku kypření (6 až 8 cm). Konstruktivní řešení těchto radličkových kypřičů přispívá k tomu, že účinně urovnávají půdu, což se příznivě projevuje zejména při víceletém využívání technologií založených na mělkém kypření bez orby (PASTOREK a kol., 2002).

Dlátové kypřiče

Pro systémy zpracování půdy bez orby jsou určeny dlátové kypřiče, které kypří půdu do hloubky 30 až 40 cm. Jsou využívány pro periodické podpovrchové kypření, případně pro prokypření zhuštěné podorniční vrstvy půdy, s cílem odstranit nežádoucí zhuštění půdy při minimálním narušení povrchu půdy. Rostlinné zbytky zůstávají při kypření na povrchu půdy. Častým řešením je použití šikmých slupic opatřených břitem a dlát s navazujícím nastavitelným křídlem.

Prokypření spodní vrstvy ornice kypřícími radlicemi do hloubky 20 až 30 cm je možné spojit s následným intenzivním zpracováním povrchové vrstvy ornice příčným hřebenovým rotorem nebo rotory se svislou osou rotace a s úpravou povrchu půdy válcem. S výhodou se využívá spojení těchto kypřičů se secími stroji. Dobré zkušenosti jsou s tímto spojením zpracování půdy a setí například při zakládání porostů ozimé pšenice po později sklizených plodinách – po cukrové řepě a po kukuřici (PASTOREK a kol, 2002).

LHOTSKÝ (1989) doplňuje, že pokud se půda kypří při vyšší vlhkosti, pak pracovní orgány kypřiče mají omezený účinek, zejména ve vlhkých vrstvách se půda zamazává, lepí a ještě více utužuje.

2.4. Pěstování pšenice a řepky v ozimých formách

V roce 2014 byly v ČR z celkové osevní plochy nejvíce pěstovány obilniny a to na 57,2 % osevních ploch. Hlavní pěstovanou obilninou byla pšenice ozimá, jež zaujímala 32 % všech osevních ploch. Olejninou představovaly 18,8 % osevních ploch ČR, z nichž byla hlavní plodinou řepka ozimá, která činila 83,9 % veškerých pěstovaných olejnin. Výnosově, dle této organizace, měla pšenice ozimá průměrný výnos 6,61 t/ha a řepka ozimá 3,95 t/ha.³

2.4.1. Pšenice ozimá

Pšenice ozimá (*Triticum aestivum* L.) – její ozimá forma, je nejrozšířenější domácí plodinou a zaujímá asi čtvrtinu plochy orné půdy. Její nezastupitelný význam spočívá ve využití zrna, jako důležité suroviny pro potravinářské a krmivářské zpracování. K potravinářským účelům se využívá 28-32 % z celkové produkce pšenice v ČR, ke krmným účelům 55-58 % a na osivo asi 6 %. Pšenice ozimá je nejnáročnější obilninou na půdní podmínky a živiny. Nejvhodnější jsou střední až těžší půdy (písčitohlinité, hlinité a jílovitohlinité půdy) s neutrální až slabě kyselou půdní reakcí (pH 6,2-7,0). Pro pšenici jsou nevhodné půdy velmi lehké, písčité (vysýchavé), kyselé a zamokřené.

³ AGRÁRNÍ KOMORA České Republiky: *Soupis ploch osevu 2014* [online]. 2014 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://www.apic-ak.cz/soupis-ploch-osevu-2014.php>

Pšenice ozimá je náročná na předplodinu. Vysoký výnosový potenciál je zpravidla využitý po zlepšujících plodinách. Vhodnými předplodinami jsou: jeteloviny, luskoviny, olejniny, a včas sklizené okopaniny. Zařazení po obilovině zvyšuje nebezpečí vyššího výskytu chorob (zvláště chorob pat stébel) a škůdců a zhoršuje výnosovou stabilitu pšenice. V sušších podmínkách je riziko chorob pat stébel nižší. Zcela nevhodný je sled pšenice po pšenici. Při pěstování pšenice po obilovině nebo při opožděném termínu setí je třeba zvolit vhodnou tolerantní odrůdu (PULKRÁBEK, ŠVACHULA a kol, 1995).

Biologická charakteristika

Obilka (caryopsis) je plodem obilnin a skládá se ze 3 částí:

- 1) obalů;
- 2) bílku (endosperm);
- 3) zárodku (embryo)

Z botanického hlediska má tedy dvě obalové vrstvy, oplodí a osemení. Obaly obilky tvoří u nahých obilek cca 15 % hmotnosti zrna. K vlastním obalům obilky nepočítáme pluchy u pluchatých obilek.

Kořenová soustava se vyvíjí současně s dalšími orgány při klíčení zrn, kde vznikají první, tzv. zárodečné kořínky. Těmto kořínkům říkáme rovněž primární. Často postupně zanikají, ale někdy zachovají svoji aktivitu až do dozrání rostliny. V každém případě jejich podíl na výživě klesá a po vytvoření sekundárních kořenů z odnožovacího uzlu, přebírají tyto sekundární kořeny (v praxi často označované jako pravé kořínky) prakticky všechny funkce, které kořenová soustava má. Z důvodu dobrého zakořenění má proto mimořádný význam hloubka založení odnožovacího uzlu, pod povrchem půdy, která do značné míry závisí od druhu a hloubky setí obilky. Mělké i hluboké setí je z tohoto důvodu špatné. Mělce založený odnožovací uzel snadno zmrzne nebo rostlina špatně zakoření. Hluboké setí vede naopak k tomu, že rostlina pozdě vzchází, vytvoří dlouhý oddenkový článek a mladá rostlinka se značně vysiluje.

List obilnin postrádá řapík a skládá se pouze z listové pochvy, která objímá stéblo, a z listové čepele. Mezi listovou pochvou a listovou čepelí se nachází útvary důležité pro rozlišování jednotlivých druhů obilnin, jazýček a ouška. Ne u všech

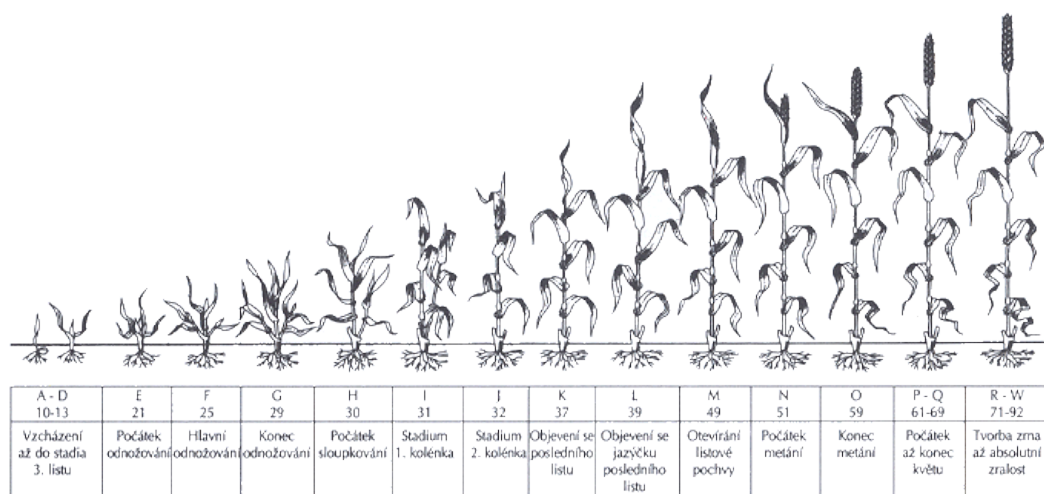
druhů obilnin jsou oba útvary plně vyvinuty, případně někde vůbec chybí, (oves – ouška).

Stéblo je osou rostliny a vlastní stéblo se skládá z jednotlivých článků (internodia) mezi kterými jsou kolénka (nodus). Články stébla jsou duté. Od délky stébla, počtu článků stébla, síly a celkové stavby závisí pevnost stébla, která je důležitá z hlediska nepoléhavosti a schopnosti udržet dostatečnou hmotnost květenství v době naplňování obilek a zrání. U moderních odrůd je stéblo poměrně kratší a pevnější.

U obilovin 1. skupiny se květenství nachází na vrcholu rostliny. Vlastní květy jsou uspořádány v kláscích, které se nacházejí na jednotlivých člancích klasového větene. Každý klásek je z vnější strany obalen plevami. Kvítky uvnitř klásku jsou uzavřeny pluchou a pluškou. Kvítky jsou oboupohlavné, tzn. že každý kvítek obsahuje samčí orgány (tyčinky) a samičí orgány (pestík) (MOUDRÝ, JŮZA, 1998).

Růst a vývoj

Růstový vývoj rostliny pšenice ozimé charakterizován dle stupnice BBCH na obrázku 3.⁴



⁵
Obrázek 3: Růstové fáze pšenice ozimé dle BBCH (www.web2.mendelu.cz)

⁴ Mendelova Univerzita v Brně: Pšenice ozimá [online]. 2014 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/prezentace/pp/show_rostlina_faze.php?ID_rostlina=41&ID_faze=33

Zpracování půdy a setí

PULKRÁBEK, ŠVACHULA a kol. (1995) uvádějí, že zpracování půdy velmi závisí na předplodině. Nejčastější postup při zpracování půdy je na strniště či na podmítku aplikovat anorganická hnojiva P, K, Mg. Je-li k dispozici kejda, je vhodné ji aplikovat na strniště a následně zapravit podmítkou či orbou. Podmítka by měla být provedena co nejdříve po sklizni předplodiny do hloubky zhruba 12 cm. Další operací je orba, která následuje v odstupe alespoň 2-3 týdnů. Hloubka orby je dle půdních podmínek zhruba 18-20 cm. Současně s orbou, či jako další operace, je vhodné orbu ošetřit například vláčením. Při vytvoření hrud je nutné zabránit jejich ztvrdnutí, čehož docílíme vláčením, válením či vibračními branami. Krátce před setím se prokypří povrchová vrstva půdy do hloubky 5-6 cm kombinátory či branami. Přípravu půdy je možné sloučit se setím tím, že secí stroj je vybaven rotačními branami a utužovacími válci.

MOUDRÝ, JŮZA, (1998) vidí dobrý a kvalitní způsob setí převážně v dodržení výsevní normy, s čímž je spjaté kvalitní seřízení secího stroje. Také v zajištění potřebné hloubky setí, pravidelnosti a rovnoměrnosti zasetí a v neposlední řadě také na splnění agrotechnického termínu výsevu.

PULKRÁBEK, ŠVACHULA, (1995) uvádějí, že: „U hustě setých obilnin jsou vhodnější užší řádky – 12,5 cm a méně. Hloubka setí u ozimé pšenice se pohybuje okolo 4 cm. Vzhledem k opakovaným vstupům do porostu pšenice ozimé během vegetace je účelné při setí vynechat kolejové meziřádky. Doporučené výsevky se pohybují v rozmezí 400-550 zrn na m² podle odrůdy a stanoviště. Čím je ranější termín setí, tím je nižší výsevek. Výsevek se zvyšuje o 10-15 % ne méně úrodných půdách, po zhoršující předplodině, při opožděném setí a při suchých podmínkách.“

Hnojení dusíkem

Základní dávka dusíku – U ozimů se doporučuje tuto dávku vynechat, protože odběr rostlinami do zimy je nízký a dodaný dusík se zpravidla proplaví do spodních vrstev půdy. Jen výjimečně ve velmi suchých oblastech je možno aplikovat 1/3 až 1/2 celkové dávky.

Regenerační dávka dusíku má rozhodující význam při jarní obnově růstu rostlin. Tato dávka se aplikuje zpravidla v březnu, tedy v době, kdy nastávají vhodné

podmínky pro regeneraci rostlin. Zásadně se dusíkatými hnojivy nehnojí na sněh, protože by došlo ke splachu dusíku při tání sněhu. Dávka dusíku se obvykle pohybuje od 30 do 40 kg N na ha, při pozdním otevření jarní vegetace až do 50 kg na ha. Při časném začátku jarní vegetace je možné regenerační dávku rozdělit na dvě dávky např. 30+30 kg N na ha, druhou aplikovat asi za 3 až 4 týdny po první.

Produkční dávka dusíku se aplikuje v době, kdy rostliny intenzivně rostou. Produkční hnojení sleduje zabezpečení výživy založených odnoží (omezuje jejich redukcí) a podporuje tvorbu utvářejících se částí základu klasu (klásků a kvítků). Tato dávka se aplikuje v období počátku sloupkování – fáze 30-32 DC. Množství dávky se upřesňuje podle anorganických rozborů rostlin a obsahu anorganického dusíku v půdě, dále podle stavu porostu, předpokládané celkové dávky a průběhu počasí. Množství dodaného dusíku bývá v rozmezí 30-50 kg na ha.

Pozdní dávka dusíku je hnojením nad stanovenou celkovou dávkou N. Aplikace se provádí v období před metáním až v metání 39-51 DC, nebo v době kvetení 61 DC. Přihnojení ovlivňuje hmotnost 1000 zrn příp. obsah dusíkatých látek v zrnu (kvalitativní ukazatel u krmné pšenice, u potravinářské obsah lepku). Přihnojení se provádí pevnými hnojivy (ledky) a v dávce do 30 kg na ha. Podmínkou účinnosti je dostatek vláhy, dobrý zdravotní stav rostlin a aplikační technika nepoškozující rostliny rozmetaným hnojivem (PULKRÁBEK, ŠVACHULA, 1995).

Ošetření během vegetace

Systémy regulace plevelů v obilninách je třeba vždy přizpůsobit půdně-klimatickým podmínkám, osevním postupům, zpracování půdy a vyskytujícím se plevelným druhům. Použití herbicidů je pouze součástí systému regulace, a proto není samospasitelné. V obilovinách lze herbicidy aplikovat ve více termínech. Jedná se o použití před zasetím, aplikace preemergentní – ošetření před vzejitím plodiny, časné postemergentní – ošetření ihned po vzejití plodiny, postemergentní – ošetření časně na jaře. V posledních letech je také čím dál víc populární předsklizňová desikace glyphosatem.

Ochrana obilnin proti chorobám má v současné době různé podoby, jsou k dispozici různé strategie. Bohužel, obilniny patří k plodinám, u kterých stále převládá chemická ochrana, aplikovaná velmi často podle zažité šablony a nikoli

podle potřeby. V dohledné době však bude stále sílit tlak na omezení používání pesticidů a to se projeví i v závazné legislativě. Upřednostňovaná je už nyní integrovaná ochrana rostlin a do budoucna bude její uplatňování striktně vyžadováno. Snaha vypěstovat co nejvyšší množství zdravého zrna musí v optimálním případě začít volbou předplodiny. Hodně původců chorob obilnin přežívá na posklizňových zbytcích, proto je důležité střídání plodin. Pokud opravdu není možné vyhnout se řazení obilnin po obilnině, měly by být upřednostňovány odrůdy, u kterých majitelé deklarují možnost pěstování po obilnině. Odrůdy obilnin se často liší v náchylnosti k některým houbovým chorobám, proto se vyplatí v oblastech pravidelného výskytu chorob volit odolnější odrůdy (KAZDA, MIKULKA, PROKINOVÁ, 2010).

PULKRÁBEK, ŠVACHULA, (1995) ve své publikaci uvádějí, že mezi nejrozšířenějšími plevele ozimé pšenice jsou dvouděložné plevele, heřmánkové plevele, chundelka metlice, svízel přítula, oves hluchý a pýr plazivý. Nejčtenější houbové choroby v porostu ozimé pšenice jsou padlí travní, rez plevová a pšeničná, braničnatka plevová a také stéblolam. Nejčastější škůdce pšenice ozimé je hrbáč osenní, bejmorka sedlová a různé druhy mšic a kohoutků.

2.4.2. Řepka ozimá

V roce 2014 byly v ČR pěstovány olejninu na 464, 3 tis. hektarech, z nichž bylo sklizeno 1 644, 1 tis. tun. Největší část ze sklizeného množství zaujímá řepka ozimá, které se v roce 2014 vyprodukovalo 1 537, 3 tis. tun s průměrným hektarovým výnosem 3, 95 tun na hektar.⁶

Pro pěstování řepky ozimé jsou nejvhodnější oblasti s ročním úhrnem srážek v rozmezí 500 – 700 mm a s průměrnou teplotou vzduchu 6,5 – 8,5 °C. Řepce se nejlépe daří na pozemcích s hlubokými hlinitými půdami, dostatečně zásobenými humusem, vápníkem, hořčíkem a s optimální půdní reakcí, tj. pH = 6,0 - 6,5. Při dobré agrotechnice jsou vhodné i půdy lehké, mělké a kamenité, pokud hnojením zajistíme dostatek živin.

⁶ AGRÁRNÍ KOMORA České Republiky: *Soupis ploch osevů 2014* [online]. 2014 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://www.apic-ak.cz/soupis-ploch-osevu-2014.php>

V osevním postupu je řepka vítanou kulturou s velmi dobrou předplodinovou hodnotou pro následné plodiny (PULKRÁBEK, ŠVACHULA a kol, 1995). DIVIŠ a kol (2010) doplňují, že: „Velmi vhodnými předplodinami jsou: luskoviny (hrách), rané brambory, pícniny včetně směsek, které lze včas sklízet tj. v měsíci červenci. Nejčastější a relativně přijatelnou předplodinou pro řepku jsou u nás ozimé obiloviny.“

Biologická charakteristika

Řepka tvoří křivý kořenový systém s výrazně vyvinutým a bohatě větveným hlavním kořenem. Jeho délka se pohybuje od 1 do 3 m v závislosti na půdě, klimatu i počasí, ale i na agrotechnice a odrůdě. Tento mohutný kořen se především v orniční vrstvě silně větví, takže zde nalézáme kolem 85 % hmoty kořene. Velikost a rozložení kořenů významně ovlivňuje hospodaření rostliny s vodou, příjem a využití živin. U ozimých forem řepky je způsob zakořenění, poměr mezi vytvořenou podzemní a nadzemní hmotou, rozhodující pro úspěch přezimování. Rostliny s tenkým (pod 5 mm) kořenovým krčkem a s krátkým slabým kořenem přezimují obtížně a naopak. Celkově lze konstatovat, že pouze hluboký dobře rozvětvený kořenový systém zaručí optimální tvorbu výnosu.

Nadzemní část rostliny je tvořena různě dlouhou lodyhou, která nese listy, květy a plody. U ozimé formy řepky se nadzemní část rostliny vytváří ve dvou stupních (fázích): nejprve se po zakořenění vytvoří přízemní listová růžice z několika pravých listů přitlačených k zemi. Tato fáze označovaná jako vegetativní je u řepky spojena s fyziologickými nároky na určitý průběh teplot a na určitou délku a kvalitu světla. Druhým stupněm (fází) růstu je fáze generativní, při níž dochází k prodlužovacímu růstu epikotyly řepky. Epikotyl je část nad děložními lístky, která je ve fázi listové růžice krátká, je tvořena nahloučenými zárodky pravých listů, které kryjí vzrostlý vrchol plodiny.

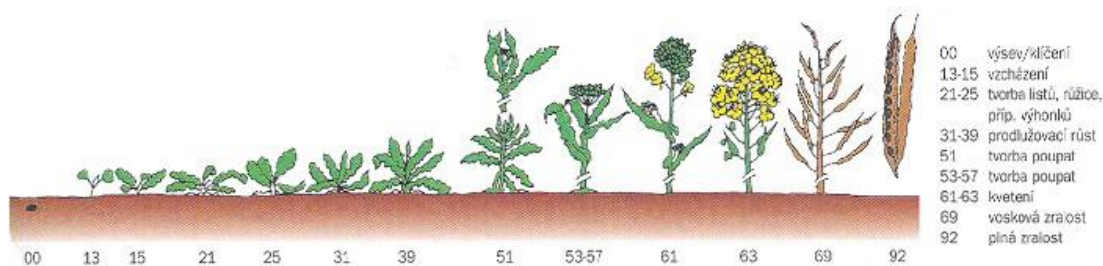
Listy řepky jsou lyrovité, zpeřené, objímají lodyhu ze dvou třetin. Řepka patří k rostlinám s velkými listy, takže dobře pokrývá plochu, na které roste a snadno dosahuje optimální pokryvnosti listů (LAI), která je kolem 4 m² listů na 1 m² půdy.

Květ řepky je souměrný, tvořený 4 žlutými korunními plátky a 4 zelenými plátky kališními. Uspořádány jsou do hroznovitého květenství. Květenství začíná

ve spodní části a postupuje nahoru. Plodem řepky je šešule vzniklá ze semeníku a v něm oplozených vajíček (DIVIŠ a kol, 2010).

Růst a vývoj

Růst a vývoj řepky ozimé je charakterizován na obrázku 4, který představuje mezinárodní stupnici třídění.



Obrázek 4: Fáze růstu řepky ozimé⁷

Zpracování půdy a setí

V posledních letech s podprůměrnými srážkami se ukazuje, že místo tradičního zpracování půdy (zpravidla podmítka, její ošetření, orba, smyk, brány, setí) je v mnoha případech účelnější setí přímo do ošetřené podmítky. Lepším využitím porostního klimatu se tak podstatně lépe hospodáří s půdní vláhou, jež je limitujícím faktorem při vzcházení.

Abychom mohli správně rozhodnout o nejvhodnějším termínu setí, musíme zohlednit ekologické zvláštnosti naší pěstitelské oblasti, průběh počasí daného roku, způsob přípravy půdy, optimální výsevek a výživný stav půdy. Výsev mimo předepsané agrotechnické lhůty prokazatelně snižuje výnos a ohrožuje zdárné přezimování porostu. Řepku sejeme do hloubky 15 – 20 mm, nejčastěji do úzkých (105 - 150 mm) a středních (210 - 250 mm) řádků. Použít můžeme jakýkoliv secí stroj, jenž umožní výsev obvykle 4 – 6 kg osiva na 1 ha (PULKRÁBEK, ŠVACHULA a kol, 1995).

⁷ RICHTER, Rostislav. Řepka ozimá. In: *Mendelova univerzita v Brně* [online]. 2005 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/olejniny/repka_ozima.htm

Hnojení dusíkem

ŠNOBL a PULKRÁBEK (2002) ve své publikaci uvádějí, že řepka patří k nejnáročnější plodinám na spotřebu živin. Na 1 tunu sklizeného semene řepka spotřebuje 50 – 60 kg N. Celková dávka dusíku, potřebná na výnos 3 tun semen, je zhruba 140 – 150 kg N na hektar. Podzimní aplikace se převážně vylučuje a velké množství dusíku je aplikováno až na jaře. Při jarní regeneraci porostu použijeme 60 – 70 kg N v podobě hnojiva LAV. Další množství, zhruba 70 – 90 kg N, aplikujeme v podobě produkčního hnojení přípravkem DAM 390 společně v tank-mixu s insekticidy.

Ošetření během vegetace

Řepka ozimá je vzhledem k poměrně časnému výsevu vystavena konkurenci plevelu již od vzcházení. Dobře zapojený porost řepky má vysokou konkurenční schopnost vůči plevelům, proto je nutné věnovat velkou pozornost zpracování půdy, kvalitě setí a ochraně proti chorobám a škůdcům. V mezerovitých a prořídilých porostech řepky systémy regulace plevelů selhávají a v jarních měsících dochází k silnému zaplevelení, které již nelze regulovat. Mezi nejvýznamnější plevele patří především výdrol obilnin, který je vzhledem k silné konkurenční schopnosti schopen porosty řepky devastovat. Výdrol je nutné odstranit velmi brzy po vzejití řepky. Výdrol odebírá vláhu a živiny a při pozdním ošetření jsou rostliny řepky oslabené a špatně prezimují. Vytrvalé plevele (pýr plazivý a pcháč rolní) je vhodné regulovat v předplodinách, i když jsou herbicidy účinné proti těmto plevelům běžně dostupné. Tyto plevele se vyskytují ohniskově a při silném výskytu dochází k poškození řepky, přestože vytrvalé plevele potlačíme. Spektrum herbicidů proti jednoletým plevelům je poměrně široké, výběr volíme podle plevelných druhů, které se v porostech řepky vyskytují. Problémem jsou brukvovité plevele, jež velmi často po aplikaci herbicidů v porostech zůstávají.

Řepka patří od 90. let 20. století mezi polní plodiny nejvíce ohrožené živočišnými škůdci, kteří mohou způsobit významná poškození během celé vegetační doby. Od začátku 21. století však způsobují stále častěji hospodářsky významné škody houbové choroby. Ochrana proti chorobám a škůdcům se tak stala důležitou součástí pěstování řepky. U ozimé i jarní řepky by se měly v průběhu roku využít všechny možnosti integrované ochrany rostlin. V posledních letech způsobuje

největší škody bílá sklerociová hniloba, způsobovaná houbou *Sclerotinia sclerotiorum*. Příznaky se projevují až v době tvorby zelených šesulí, ale základní ochrana proti ní by měla být provedena již při sklizni předplodiny. V období od zasetí do objevení 2 – 4 pravých listů jsou vzházející rostliny řepky vážně poškozeny žírem plžů. Ve stejném období jako plži poškozují řepku drobní dřepčící rodu *Phyllotreta*. Nejvýznamnějším škůdcem časně jarního období je krytonosec řepkový (KAZDA, MIKULKA, PROKINOVÁ, 2010).

2.5. Náklady na provoz zemědělských strojů

Ekonomické změny, které proběhly v zemědělství v posledních letech, mají značný vliv na přístup k podnikání se zemědělskou technikou. Výrazně se utlumil proces reprodukce strojů, jejichž obnova se na určitou dobu velmi zpomalila. Důvodem byla finanční situace podniků a výrazný nárůst cen strojů. V současné době však již dochází k určité konsolidaci nově vytvořených zemědělských podnikatelských subjektů, k čemuž přispěly i státní programy podpory investičního rozvoje v zemědělství. Začínají se uplatňovat nové formy pořizování, využívání a obnovy zemědělských strojů. Jejich výběr, způsob pořízení a využívání je značně náročný na objektivní podklady k rozhodování, protože současná nabídka strojů na trhu je velmi široká. Stroje se liší konstrukcí, technickou úrovní, spolehlivostí, výkonností, komfortem pro obsluhu a samozřejmě i pořizovací cenou a provozními náklady (ABRHAM A KOL., 1998).

2.3.1. Provozní náklady na zemědělské stroje

Při rozhodování o pořizování stroje posuzuje zájemce zpravidla vztah pořizovací ceny k hodinové a sezónní výkonnosti, životnosti, provozní spolehlivosti a dalším exploatačním a technickým parametrům. Tyto vztahy se promítají do výsledného ekonomického efektu, tj. do jednotkových nákladů na provoz stroje v podnikatelském subjektu.

Provozní náklady se člení na dvě odlišné skupiny, a to na náklady:

- **variabilní** – ty nabíhají pouze při provozu stroje a jsou přímo úměrné rozsahu jeho nasazení (např. pohonné hmoty a maziva, opravy a udržování),

- **fixní** – ty jsou z hlediska roku konstantní, nabíhají i tehdy, když stroj vůbec nepracuje (např. odpisy, pojištění, daně, uskladnění).

Fixní náklady

Fixní náklady zahrnují odpisy, které jsou nejvýznamnější položkou fixních nákladů, náklady na zúročení a náklady na uskladnění stroje. Odpisy představují postupný a dlouhodobý převod pořizovací ceny stroje do nákladů jeho produkce. Jejich velikost závisí nejen na pořizovací ceně stroje, ale i na způsobu odpisů, který je odrazem ekonomické a technické taktiky a strategie podnikatelského subjektu.

V praxi se uplatňují především dva druhy tzv. odpisů daňových – *rovnoměrné* a *zrychlené*. Tyto druhy odpisů jsou dané zákonem o dani z příjmu.

Náklady na zúročení představují tzv. alternativní náklady. Základem pro výpočet těchto nákladů při pořízení stroje za hotové je střední hodnota mezi pořizovací cenou a cenou zůstatkovou.

Náklady na uskladnění stroje se stanovují podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a podle ročních nákladů na jednotku skladovací plochy (ABRHAM A KOL., 1998).

SYROVÝ (2008) uvádí, že: „Fixní náklady jsou závislé na způsobu pořízení dopravní a manipulační techniky, a to:

- za hotové finanční prostředky,
- na úvěr u peněžního ústavu,
- na finanční leasing.“

Variabilní náklady

Zahrnují náklady na pohonné hmoty a maziva, náklady na údržby, opravy a ostatní náklady. Jejich výše závisí na počtu hodin nasazení stroje za rok.

Náklady na pohonné hmoty a maziva jsou velmi rozdílné, protože spotřeba pohonných hmot a maziv závisí na celé řadě faktorů. Pro účely modelových výpočtů provozních nákladů je však třeba uvažovat průměrné roční hodnoty.

Náklady na údržbu a opravy vycházejí z normativů měrných nákladů na údržbu a opravy, stanovené individuálně pro jednotlivé typy strojů takto:

- energetické stroje – náklady na údržbu a opravy na 1 litr pohonných hmot,
- přípojné a ostatní stroje – náklady na údržby a opravy na 1 hodinu nasazení.

Tyto normativy měrných nákladů nejsou konstantní, ale rostou s ročním nasazením stroje.

Ostatní náklady tvoří náklady na spotřebu provozního materiálu. Jejich výše se zadává normativem z datové základny (ABRHAM A KOL., 1998).

KAFKA A KOL. (2006) uvádí: „Normativy lze použít ke kalkulacím nákladů, výnosů a zisku z provozu techniky. Obor Zemědělská technika je tvořen následujícími skupinami normativů:

- ceny služeb mechanizovaných pracích,
- orientační provozní a investiční náklady na strojovou techniku,
- variantní technické zajištění pracovních operací v RV,
- normativní spotřeby strojové techniky,
- spotřeba nafty a lidské práce v různých podmínkách a dle pracovních operací plodin a stájí pro zvířata,
- sazby používané při výpočtu nákladů.“

3. CÍL PRÁCE

V současnosti lze při pěstování plodin používat různé technologie zpracování půdy. Jednotlivé technologie se od sebe liší počtem prováděných operací, popřípadě spojováním více operací v jednu, hloubkou zpracovaného půdního profilu a dalšími faktory.

Cílem diplomové práce je hodnocení a porovnání strojních linek pro zpracování půdy při pěstování pšenice ozimé a řepky olejné též v ozimé formě po dobu dvou let. Bude provedena charakteristika daného zemědělského podniku a způsob hospodaření na vybraných pozemcích. Dále budou charakterizovány a ověřeny strojní linky pro zpracování půdy. Ze získaných podkladů budou tyto strojní linky ekonomicky zhodnoceny.

4. METODIKA PRÁCE

4.1. Sběr dat a informací

Informace a data potřebné pro tuto diplomovou práci budou získávány přímo ve zvoleném podniku. Z těchto důvodů bude nezbytné poskytnutí vnitropodnikové dokumentace, díky které bude následně podnik i jednotlivé strojní linky charakterizovány. Vnitropodnikové informace budou dále použity zejména při ekonomickém zhodnocení technologií pro zpracování půdy v daném podniku. Vlastním pozorováním bude dosaženo dat, které budou z velké části využity pro určení výkonností jednotlivých strojních linek.

4.2. Charakteristika

4.2.1. Charakteristika technologií pro zpracování půdy

Informace o jednotlivých strojních linkách sloužící ke zpracování půdy, které podnik využívá, budou zjištěny z:

- vnitropodnikové dokumentace,
- technických průkazů strojů,
- prospektů od dodavatelů pro daný podnik,
- vlastních pozorování.

Budou zjišťovány převážně informace o šířce záběru pracovních strojů, jejich možnostech využití, pracovní rychlosti, rychlosti zapřažení k traktoru, o potřebném výkonu tažného stroje, době denní údržby a jednoduchosti obsluhy.

4.2.2. Charakteristika podniku

Pro potřeby mé diplomové práce bude zvolen podnik zemědělské prvovýroby, který se nachází ve středních Čechách a zabývá se rostlinnou i živočišnou výrobou. Podnik využívá dvě technologie pro zpracování půdy. Jedná se o konvenční způsob s využitím orby a minimalizační způsob s využitím hloubkového kypření.

Stěžejní informace o tomto podniku, které budou zjišťovány a jejich zdroje jsou uvedeny v tabulce 1:

Tabulka 1: Typy a zdroje zjišťovaných informací

Typ informací	Zdroj informací
Sídlo	Obchodní rejstřík
Právní forma podniku	Obchodní rejstřík
Charakteristika výroby	Obchodní rejstřík
Obor podnikání	Obchodní rejstřík
Obhospodařovaná výměra	Zaměstnanec podniku
Strojní vybavení	Zaměstnanec podniku

4.3. Výkonnosti jednotlivých strojních linek

Výkonnosti jednotlivých strojních linek zpracovávajících půdu budou stanoveny na základě zpracování časových snímků. Bude se jednat o postupné časové zaznamenání všech úkonů a operací na vybraných pozemcích při pěstování pšenice ozimé a řepky ozimé a to jak orební tak bezorební technologií. Vzniklý časový snímek bude zpracován a zjištěné časy budou označovány symbolem T s odlišujícím se číselným indexem. Z naměřených hodnot budou počítány tyto výkonnosti:

- výkonnost efektivní W_1

$$W_1 = \frac{m}{T_1} \quad (1)$$

m ...zpracovaná plocha, objem, hmotnost [ha, l, t]

T_1 ...hlavní čas [h]

- výkonnost operativní W_{02}

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} \quad (2)$$

m ...zpracovaná plocha, objem, hmotnost [ha, l, t]

T_{02} ...operativní čas [h]

$$T_{02} = T_1 + T_2 \quad T_1 \dots \text{čas hlavní [h]}$$

T_2 ...čas vedlejší [h]

- výkonnost produktivní W_{04}

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} \quad (3)$$

m ...zpracovaná plocha, objem, hmotnost [ha, l, t]

T_{04} ...produktivní čas [h]

$$T_{04} = T_{02} + T_3 + T_4 \quad T_{02} \dots \text{čas operativní [h]}$$

T_3 ...čas na údržbu [h]

T_4 ...odstranění poruch[h]

- výkonnost provozní W_{07}

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (4)$$

m ...zpracovaná plocha, objem, hmotnost [ha, l, t]

T_{07} ...celkový čas [h]

$$T_{07} = T_{04} + T_5 + T_6 + T_7 \quad (5)$$

T_{04} ...čas produktivní [h]

T_5 ...čas prostožů [h]

T_6 ...čas na zahájení, ukončení práce stroje [h]

T_7 ...čas prostožů nezaviněných obsluhou [h]

Časový snímek pro jednotlivé technologie bude vytvořen při pozorování strojů na charakteristicky podobných pozemcích. Pěstovanými plodinami na těchto katastrálních územích budou pšenice ozimá a řepka ozimá.

Z časového snímku bude dále spočítáno několik exploatačních součinitelů. Součinitel využití operativního času K_{02} , využití produktivního času K_{04} a součinitel využití celkového času K_{07} . Každý tento součinitel je podílem hlavního času T_1 a součtu hlavního času s vybraným časovým úsekem. Jejich hodnota se pohybuje v rozmezí 0 až 1 a označují se písmenem K s příslušným indexem. Druhy součinitelů s příslušnými vzorci:

- Součinitel využití operativního času K_{02}

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad (6) \quad \begin{array}{l} T_1 \dots \text{čas hlavní [h]} \\ T_2 \dots \text{čas vedlejší [h]} \end{array}$$

- Součinitel využití produktivního času K_{04}

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad (7) \quad \begin{array}{l} T_1 \dots \text{čas hlavní [h]} \\ T_2 \dots \text{čas vedlejší [h]} \\ T_3 \dots \text{čas na údržbu [h]} \\ T_4 \dots \text{čas na odstranění poruch [h]} \end{array}$$

- Součinitel využití celkového času K_{07}

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} \quad (8) \quad \begin{array}{l} T_1 \dots \text{čas hlavní [h]} \\ T_{07} \dots \text{čas celkový [h]} \end{array}$$

Veškeré výsledky budou zapsány v tabulkách.

4.4. Stanovení spotřeby PHM

U strojů pro zpracování půdy, ke kterým bude zpracován časový snímek, budou stanoveny tři spotřeby pohonných hmot. Celková spotřeba PHM za směnu, spotřeba PHM na zpracovanou plochu a spotřeba PHM za produktivní čas. Spotřeby budou stanoveny za dvě směny jednotlivého strojního prvku. Celková spotřeba PHM za směnu bude zjišťována vždy na konci směny při dotankování. Spotřeba na zpracovanou plochu S_{ha} bude spočtena z celkové spotřeby PHM a z velikosti zpracované plochy, uvedené na počítadle hektarů v kabině daného stroje. Hodinová spotřeba S_h bude zjištěna též z celkové spotřeby a další veličinou bude produktivní čas.

Spotřeba PHM hodinová S_h [l/h]:

$$S_h = \frac{S_c}{T_{04}} \quad (9) \quad S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]}$$

T_{04} ... produktivní čas [h]

Spotřeba PHM na zpracovanou plochu S_{ha} [l/ha]:

$$S_{ha} = \frac{S_c}{z_p} \quad (10) \quad S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]}$$

z_p ... zpracovaná plocha [ha]

4.5. Hodnocení využití jednotlivých prvků strojní linky

Roční využití jednotlivých prvků strojních linek pro zpracování půdy budou zjištěny z vnitropodnikových materiálů. U každého stroje pro zpracování půdy bude uveden podíl dní z roku, kdy byl stroj využíván. Dále pak bude vyhodnoceno množství zpracované plochy za rok.

Veškeré zjištěné údaje budou zapsány do tabulek. Hodnocení využití jednotlivých prvků po zpracování půdy bude spočívat v jejich porovnání ročního využití.

4.6. Rozbor provozních nákladů

Provozní náklady

Provozní náklady jsou děleny na náklady variabilní N_v a náklady fixní N_f . Celkové roční provozní náklady budou zjištěny součtem ročních variabilních a fixních nákladů.

A) Variabilní náklady rN_v [Kč.rok⁻¹]:

Variabilní náklady budou zjištěny z vnitropodnikových dokumentací. Mezi tyto náklady patří:

- spotřebovaná nafta,
- olej,
- filtry a mazivo,
- servis a údržba,
- pneumatiky,
- mzda obsluhy.

$$rN_v = (jN_n + jN_{ol} + jN_{fm} + jN_s + jN_p + jN_m) \times W_r$$

$$jN_n \dots \text{spotřebovaná nafta [Kč.ha}^{-1}\text{]}$$

$$jN_{ol} \dots \text{olej [Kč.ha}^{-1}\text{]}$$

$$jN_{fm} \dots \text{filtry a mazivo [Kč.ha}^{-1}\text{]}$$

$$jN_s \dots \text{servis a údržba [Kč.ha}^{-1}\text{]}$$

$$jN_p \dots \text{pneumatiky [Kč.ha}^{-1}\text{]}$$

$$jN_m \dots \text{mzda obsluhy [Kč.ha}^{-1}\text{]}$$

$$W_r \dots \text{roční nasazení stroje [ha.rok}^{-1}\text{]}$$

B) Fixní náklady rN_f [Kč.rok⁻¹]:

Tyto náklady budou také zjištěny z vnitropodnikové dokumentace. Bude se jednat o náklady na:

- odpisy, splátky [Kč.rok⁻¹],
- strojní pojištění [Kč.rok⁻¹],
- zákonné pojištění [Kč.rok⁻¹].

U nákladů na odpisy či splátky bude hodnota stanovena jako součet měsíčních splátek, nebo odpisů za jeden kalendářní rok. Hodnota strojního i zákonného pojištění bude stanovena za období jednoho kalendářního roku.

$$rN_f = N_{os} + N_{sp} + N_{zp}$$

N_{os} ... odpisy, splátky [Kč.rok⁻¹]

N_{sp} ... strojní pojištění [Kč.rok⁻¹]

N_{zp} ... zákonné pojištění [Kč.rok⁻¹]

Celkové provozní náklady N_c [Kč.rok⁻¹]:

$$N_c = {}_rN_v + N_f$$

${}_rN_v$... roční variabilní náklady [Kč.rok⁻¹]

N_f ... fixní provozní náklady [Kč.rok⁻¹]

Provozní náklady budou vyhodnoceny a zpracovány na jednotlivé stroje pro zpracování půdy a zapsány do tabulek. Dále budou vypočteny jednotkové náklady, které budou značit veškeré náklady na jednotku zpracované plochy daným strojem.

Jednotkové náklady N_j :

- Náklady na zpracovanou plochu [Kč.ha⁻¹]:

$$N_j = \frac{N_c}{t}$$

N_c ...celkové náklady [Kč]

t ...celkem zpracovaná plocha [ha.rok⁻¹]

4.7. Ekonomické zhodnocení technologií pro zpracování půdy

Ekonomické zhodnocení bude spočívat v porovnání nákladů na daných pozemcích, při pěstování dvou zemědělských komodit, jimiž jsou pšenice a řepka v ozimých formách. Bude se jednat o porovnávání technologií zpracování půdy, které mají vliv nejen na hospodářský výnos, ale i na vložené náklady. U každé sledované komodity budou po dobu dvou let vybrány pozemky s podobnými půdními vlastnostmi, které budou zpracovány orbou a minimalizací.

Na vybraných katastrálních územích budou určeny jednotkové náklady na tyto faktory:

- osivo,
- hnojiva,
- chemická ochrana,
- mzdy,
- pracovní operace,
- ostatní náklady.

Veškerá získaná data budou uvedena v tabulkách a grafech.

5. VÝSLEDKY

5.1. Charakteristika technologií pro zpracování půdy

ZD Trhový Štěpánov a. s. využívá při zpracování půdy dvě základní technologie. První technologie má hlavní prvek linky pluh. Jedná se tedy o zpracování půdy orební technologií. Při druhém způsobu zpracování půdy je hlavním článkem linky hloubkový kypřič. Tato moderní a v České republice stále častěji využívaná metoda se nazývá minimalizační.

Při orební technologii je první operací po sklizni podmítka. Po podmítce následuje orba. Předseťová příprava v podobě upravení hrubé brázdy má v podniku několik variant. Nejčastěji se využívá radličkový či talířový podmítač. Druhou variantou je kombinátor. Zřídka podnik využívá přivalení orby polními válci a následné setí.

Minimalizační technologie má první operaci společnou s technologií orební a tou je podmítka. Dále následuje hluboké kypření, do kterého se provádí výsev diskovým secím strojem.

5.1.1. Charakteristika prvků strojních linek pro zpracování půdy

Radličkový podmítač Horsch Terrano 5FX

Tento stroj, zobrazený na obrázku 5, se vyznačuje svojí univerzálností v podobě svého použití. Hlavním využitím je podmítka strnišť řepky a obilovin s menšími zbytky slámy na povrchu pozemku. Druhou možností je využití v podobě kypřiče po drobné přestavbě. Přestavba spočívá ve změně šípových radlic a přidavných odhrnovaček. K urychlení výměny zde slouží systém ClipOn, který se vyznačuje v narážení radliček na klín připevněný na držáku radliček. Nenáročná údržba spočívá v pravidelném promazávání ložisek a čepů, a také v občasné kontrole pevnosti spojení a dotažení šroubových spojů. Hlavní parametry stroje jsou uvedeny v tabulce 2.



Obrázek 5: Horsch Terrano 5FX v agregaci s JD 8310R

Tabulka 2: Hlavní parametry Horsch Terrano 5FX

Parametry	Jednotky	Hodnoty
Pracovní záběr	m	5
Hmotnost	kg	3 570
Příkon	kW	150 - 220
Provozní výkonnost	ha/hod	6
Počet radliček	ks	16

Talířový podmítač Horsch Joker 8RT

Mělké a intenzivní promíchání půdy, vysoké pracovní tempo o rychlosti až 20 km/h a vysoká plošná výkonnost, při nízké spotřebě, jsou hlavními znaky tohoto závěsného talířového podmítače vyobrazeném na obrázku 6. Hlavně plošná výkonnost je stěžejní pro podnik, který obdělává velké množství hektarů.



Obrázek 6: Horsch Joker 8RT

Dalším využitím návěsného nářadí Joker je také předset'ová příprava. Při ošetření hrubé brázdy sice talířové orgány zcela nesrovnají nerovnosti vzniklé orbou, ale dokonale rozdrobí hroudy a promíchají půdní povrch. Nenáročná údržba spočívá v pravidelném promazávání ložisek a čepů a také v občasně kontrole pevnosti spojení a dotažení šroubových spojů. Hlavní specifika tohoto nářadí jsou uvedena v tabulce 3.

Tabulka 3: Hlavní parametry Horsch Joker 8RT

Parametry	Jednotky	Hodnoty
Pracovní záběr	m	7,5
Hmotnost	kg	6 080
Příkon	kW	175 - 235
Provozní výkonnost	ha/hod	9
Počet talířů	ks	60

Hlubkový radličkový kypřič Horsch Tiger 4AS

Stroj pro intenzivní hluboké promíchání a prokypření půdy se vyznačuje nižší spotřebou energie při stejné pracovní hloubce oproti zpracování klasickým pluhem. Toto nářadí na obrázku 7 je schopno zapravit i velké množství organických zbytků či hnoje. Výhodou je schopnost současně v jedné operaci zpracovat půdu do hloubky i připravit půdu na setí. Úzká rozteč radliček (dlát) napomáhá k vysoké intenzitě promíchání celého zpracovávaného profilu půdy.



Obrázek 7: Horsch Tiger 4AS

Nářadí pracuje v totožných hloubkách půdy jako pluh a tudíž je zřejmé vyšší opotřebení pracovních dlát. Při působení různých faktorů je dláto opotřebeno zhruba po 200 - 250 hektarech. Následná výměna 17 dlát zabere maximálně hodinu práce. Další údržba se provádí zhruba po 50 hektarech a spočívá v mazání ložisek a čepů. Některé důležité parametry jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4: Hlavní parametry Horsch Tiger 4AS

Parametry	Jednotky	Hodnoty
Pracovní záběr	M	4,0
Hmotnost	Kg	5 380
Příkon	kW	145 - 270
Provozní výkonnost	ha/hod	4
Počet radliček	Ks	17

Polonesený pluh Lemken VariDiamant 10

Otočný pluh na obrázku 8 s osmi radlicemi a s hydraulicky plynulým přestavením záběru orebních těles v rozmezí 30 – 55 cm, ovládaným přímo z kabiny řidiče, je vhodný pro velké farmy a podniky. Opěrné kolo uloženo stranově uvnitř rámu má za následek redukci zatížení rámu pluhu a také hlavně zmenšení délky mezi opěrným kolem a zadní nápravou traktoru. Snížení této vzdálenosti se pozitivně projevuje při otáčení agregace na souvrati. Další výhodou umístění opěrného kola je možnost odorání od kraje pozemku či podle silnice a plotu. Pracovní orgány, neboli radlice, jsou jištěny proti přetížení mechanicky.



Obrázek 8: Lemken VariDiamant 10 v agregaci s JD 8310R

Hlavními body údržby jsou zejména výměna opotřebených částí orebního tělesa a promazání čepů. Největší opotřebení bývá nejčastěji u bříty orební radlice. Ten, dle různých vlivů, výdrží zhruba 50 – 60 hektarů. V tabulce 5 jsou uvedeny vybrané informace k tomuto pluhu.

Tabulka 5: Hlavní parametry pluhu Lemken VariDiamant 10

Parametry	Jednotky	Hodnoty
Pracovní záběr	M	2,4 – 4,4
Hmotnost	Kg	3 480
Příkon	kW	od 180
Provozní výkonnost	ha/hod	3
Počet orebních těles	Ks	8

5.2. Charakteristika zemědělského podniku

Podnik ZD Trhový Štěpánov a. s., se sídlem Sokolská 302, 257 63 Trhový Štěpánov, se nachází v jihovýchodní části středočeského kraje a v současné době zaměstnává 124 zaměstnanců. Část výměry podniku je ovlivněna ochranným pásmem vodní nádrže Želivka.

Klimatické podmínky:

- Nadmořská výška 320 – 480 m. n. m.
- Průměrné roční srážky 572 mm
- Průměrná roční teplota 11,3 °C

Mezi dvě hlavní odvětví podnikání patří rostlinná a živočišná výroba. Dále se pak tato akciová společnost zabývá i dalšími činnostmi. Mezi ně patří například výroba a čištění osiv, stavební činnosti a výroba plastových doplňků pro živočišnou výrobu, jimiž jsou boudy pro telata, vyhřívaná žlabová napajedla, různé jímky a nádrže.

5.2.1. Rostlinná výroba

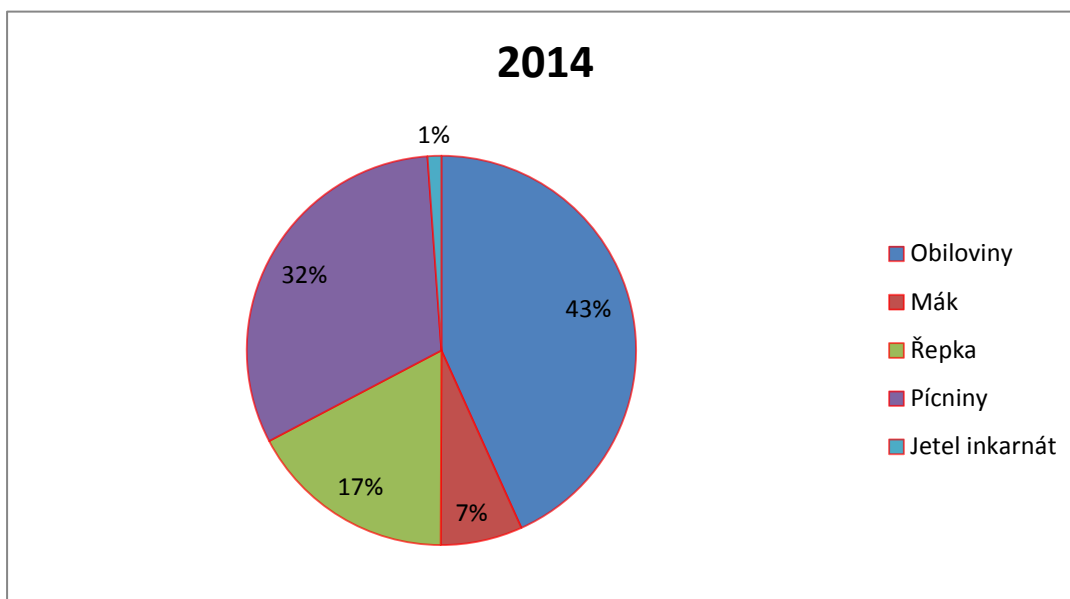
V současnosti podnik hospodaří na 2 761 ha. Všechny využívané pozemky se nacházejí v katastrální území Trhový Štěpánov, Soutice, Hulice, Sedmpany, Dubějovice, Dalkovice, Střechov nad Sázavou, Zruč nad Sázavou, Holšice a Chabeřice. Většina rozlohy se nachází v obilnářské oblasti. Půdní typ je zde převážně hlinito-písčité.

Z 2 761 ha zemědělské půdy tvoří orná půda 2 462 ha a trvalé travní porosty 299 ha. Procento zornění zde činí 89,2 %. Hlavními zemědělskými komoditami, které jsou v podniku pěstovány, jsou jednoznačně pšenice a řepka. Další pěstované plodiny jsou ječmen, oves, žito, kukuřice na zrno, mák jetel nachový – inkarnát a jako krmivo pro živočišnou výrobu senážní jetel a silážní kukuřice. Detailní využití orné půdy, za období posledních dvou let, je znázorněno v tabulce číslo 6. Graf na obrázku 9 znázorňuje podíl jednotlivých plodin v posledním roce 2014.

Tabulka 6: Využití orné půdy za poslední dva roky

Plodina	2013		2014	
	ha	% OP	ha	% OP
Obiloviny	1 098	44,47	1 062	43,14
Mák	76,77	3,11	167	6,78
Řepka	483,3	19,57	423	17,18
Pícniny	778,5	31,52	775	31,48
Jetel inkarnát	23,87	0,96	28	1,14
Půda klid	9,56	0,39	7	0,28
Celkem OP	2470	100	2462	100

Hektarové výnosy jednotlivých plodin v tomto podniku patří dlouhodobě k nadprůměrným hodnotám výnosů v České republice. Detailní přehled hektarových výnosů v letech 2013 a 2014 je uveden v tabulce 7. Jedním z hlavních iniciátorů vysokých výnosů je jednoznačně moderní a velmi výkonná technika, kterou podnik vlastní.



Obrázek 9: Podíl pěstovaných plodin v roce 2014

Tabulka 7: Přehled hektarových výnosů v tunách za poslední dva roky

Plodina / rok	2013	2014
Pšenice ozimá	7,56	9,09
Žito	6,21	7,05
Ječmen ozimý	6,81	8,59
Ječmen jarní	5,16	7,14
Oves	4,79	4,45
Kukuřice na zrno	6,60	5,88
Mák	0,15	0,71
Řepka	4,02	4,56
Pšenice jarní	4,70	5,12
Pšenice jarní s podsevem	4,98	4,90
Jetel nachový inkarnát	0,56	0,81

Mechanizace rostlinné výroby.

Jak už bylo uvedeno, podnik vlastní a využívá moderní, výkonné a spolehlivé stroje. Ve vozovém parku jsou nejvíce zastoupeny značky zemědělských strojů John Deere, CLAAS, Horsch, Annaburger a Lemken. V tabulce 8 je uvedena hlavní mechanizace zemědělského družstva Trhový Štěpánov.

Velmi důležitým a využívaným doplňkem je satelitní navádění řízení. Zvýšení výkonnosti práce jednotlivých strojů pro přípravu půdy v podobě zamezení překrývání obdělávané plochy, přesné setí a další přesnosti polních prací mají za následek nejen značné množství ekonomických úspor, ale také se podílí na vysokých výnosech.

Tabulka 8: Hlavní mechanizace podniku ZD Trhový Štěpánov a. s.

Druh prací	Stroj	Ks	Doplňující informace
Traktory	JD (John Deere) 6430	2	88,20 kW
	JD 6920	1	110,25 kW
	JD 7530 + čelní nakladač	2	124,95 kW
	JD 7730	1	139,65 kW
	JD 7830	1	147,00 kW
	JD 8330 + GPS navigace	1	220,00 kW
	JD 8310R + GPS navigace	1	264,6 kW
Zpracování půdy	Talířový podmítač PROFI	1	6,0 m
	Podmítač Horsch Terrano	1	5,0 m
	Hlubkový kypřič Horsch Tigger	1	4,0 m
	Podmítač Horsch Joker	1	7,5 m
	Souprava válců SMS Rokycany	1	6,0 m
	Kompaktor FARMET	2	6,0 m
	Obrac. pluh Lemken Variant	2	7 a 8 radlic
Setí	AMAZONE s rotačními branami	1	4,5 m
	Accord bez přípravy	1	6,0 m
	Lemken Solitair 9 + brány Zirkon	1	6,0 m
	JD MAX EMARGE (kukuřice)	1	12 řádků
Postřik	JD 590	1	18m
	NAPPA	1	18 m
Minerální hnojení	Nesenné rozmetadlo AMAZONE	1	18 m
	Nesenné rozmetadlo Boogballe	1	18-36 m
Sklizeň obilovin	CLAAS Lexion 760	1	m
	CLAAS Lexion 660	1	m
	JD 690 IS	1	9,2 m

Sklizeň píce	Čelní rotačka JD 228	1	3,0 m
	Čelní rotačka JD 231	1	3,0 m
	Zadní rotačka JD 1360	1	3,0 m
	Zadní rotačka JD 1465	1	3,0 m
	Řezačka CLAAS JAGUAR 870	1	senáž + siláž adaptér
	Obraceč Pottinger	2	5,0 m
	Pásový shrnovač píce ROC	1	10 m
	Shrnovač Pottinger, Kuhn	2	6,0 m
Sklizeň slámy	Sběrací vůz MENGELE	1	50 m ³
	Sběrací vůz MEGELE	1	70 m ³
	Lis na balíky JD 592	1	Kulaté balíky
	Převrtník balíků SMS Rokycany	1	Max. 15 balíků
Nosiče nástaveb	ANNABURGER	2	Hnojení + korba + cisterna
	ZDT Grant super	2	Korba + velkoobj. korba
	STROM EXPORT TRAILER TC	1	Korba + cisterna
	LIAZ 151	2	Korba + cisterna + velkoobj. korba
Doprava	Tatra 815	1	Hydraulická ruka
	Autovlek	2	13-15t
	Traktorový návěs BRANTNER	1	33 m ³
Manipulace	MERLO 38.10	1	3 výměnné adaptéry

Dále podnik vlastní čtyři traktory Zetor, čtyři polní brány BT-10, dva luční smyky, dvě fekální cisterny ACF 041, čtyři velkoobjemové korby a několik tažených traktorových vleků.

5.2.2. Živočišná výroba

Stěžejní částí živočišné výroby je zde bezesporu chov holštýnského skotu a tudíž výroba mléka. Celkové množství nadojeného mléka v roce 2013 a 2014 je uvedeno v tabulce 9. Ke zvýšení užitkovosti a intenzity chovu se v letech 1993 – 1995 využil import březích holštýnských jalovic z Francie. Ustájení dojníc je

volné v boxových stájích s roštem. Vyprodukovaná kejda je využita v rostlinné výrobě jako kvalitní organické hnojivo.

Dalším produktem živočišné výroby jsou drůbeží brojeři. Tabulka 10 udává přesné stavy zvířat v podniku za období posledních dvou let.

Tabulka 9: Množství vyrobeného mléka [l]

	2013	2014
Výroba mléka	9 904 854	10 128 463

Tabulka 10: Stavy zvířat [ks]

Kategorie	2013	2014
Dojnice	1 051	1 065
Jalovice	907	905
Brojeři (vyskladněné)	1 630	1 758

5.3. Výkonnosti jednotlivých strojů pro zpracování půdy

Horsch Terrano FX 5

Zpracování dvoudenního časového snímku tohoto stroje probíhalo při předseťové přípravě, tedy při upravení hrubé brázdy, na polích v okolí obce Soutice. Tažným prostředkem zde byl traktor JD 8310R. V tabulce 11 jsou uvedeny plošné výkonnosti v jednotlivých dnech, zjištěné na hektarovém počítadle uvnitř kabiny traktoru.

Časové hodnoty operací a pracovních úkonů uvádí tabulka 12. Data v tabulce 13 udávají výsledné výkonnosti tohoto stroje.

Tabulka 11: Denní plošné výkonnosti Horsch Terrano 5 FX

Den	Denní výkonnost [ha]
1.	52,8
2.	49,9
Celkem	102,7

Tabulka 12: Časové údaje jednotlivých operací Horsch Terrano 5 FX

Časy [h]	T ₁	T ₂	T ₃	T ₅	T ₆	T ₇	T ₀₂	T ₀₄	T ₀₇
1. den	8,08	0,75	0,76	1,17	0,83	0,25	8,83	9,59	11,84
2. den	7,45	0,69	0,22	1,24	0,52	0,31	8,14	8,36	10,43
Σ T	15,53	1,44	0,98	2,41	1,35	0,56	16,97	17,95	22,27

Tabulka 13: Výkonnosti v hektarech za hodinu Horsch Terrano 5 FX

Výkonnosti	[ha/h]
Efektivní výkonnost W ₁	6,61
Operativní výkonnost W ₀₂	6,05
Produktivní výkonnost W ₀₄	5,72
Provozní výkonnost W ₀₇	4,61

Horsch Joker 8 RT

Měření a vytváření časového snímku probíhalo po dobu dvou dnů při podmítce strniště ozimé pšenice v oblasti Trhového Štěpánova. Se strojem Horsch Joker byl agregován traktor JD 8310R. V tabulce 14 jsou uvedeny plošné výkonnosti v jednotlivých dnech, zjištěné na hektarovém počítadle uvnitř kabiny traktoru.

Následující tabulka 15 uvádí časové hodnoty úkonů a operací po oba dva dny. Tabulka 16 udává výsledné výkonnosti tohoto talířového podmiťáče.

Tabulka 14: Denní plošné výkonnosti Horsch Joker 8 RT

Den	Denní výkonnost [ha]
1.	69,8
2.	64,4
Celkem	134,2

Tabulka 15: Časové údaje jednotlivých operací Horsch Joker 8 RT

Časy [h]	T ₁	T ₂	T ₃	T ₅	T ₆	T ₇	T ₀₂	T ₀₄	T ₀₇
1. den	7,39	0,62	0,12	1,01	0,52	0,28	8,01	8,13	9,94
2. den	7,23	0,59	0,19	1,12	0,63	0,42	7,82	8,01	10,18
∑ T	14,62	1,21	0,31	2,13	1,15	0,70	15,83	16,14	20,12

Tabulka 16: Výkonnosti v hektarech za hodinu Horsch Joker 8 RT

Výkonnosti	[ha/h]
Efektivní výkonnost W_1	9,18
Operativní výkonnost W_{02}	8,48
Produktivní výkonnost W_{04}	8,31
Provozní výkonnost W_{07}	6,67

Horsch Tiger 4 AS

U tohoto stroje byl vytvořen dvoudenní časový snímek při hloubkovém kypření v okolí obce Hulice, které prováděl traktor JD 8310R. Tato operace předcházela seti ozimé řepky. V tabulce 17 jsou uvedeny plošné výkonnosti v jednotlivých dnech, zjištěné na hektarovém počítadle uvnitř kabiny traktoru.

Tabulka 18 uvádí časové údaje všech operací. V následující tabulce 19 jsou výsledky jednotlivých výkonností tohoto stroje.

Tabulka 17: Denní plošné výkonnosti Horsch Tiger 4 AS

Den	Denní výkonnost [ha]
1.	34,7
2.	38,1
Celkem	72,8

Tabulka 18: Časové údaje jednotlivých operací Horsch Tiger 4 AS

Časy [h]	T ₁	T ₂	T ₃	T ₅	T ₆	T ₇	T ₀₂	T ₀₄	T ₀₇
1. den	8,68	0,89	0,81	1,21	0,32	0,13	9,57	10,38	12,04
2. den	8,92	0,97	0,13	1,03	0,49	0,39	9,89	10,20	12,11
∑ T	17,6	1,86	0,94	2,24	0,81	0,52	19,46	20,58	24,15

Tabulka 19: Výkonnosti v hektarech za hodinu Horsch Tiger 4 AS

Výkonnosti	[ha/h]
Efektivní výkonnost W_1	4,14
Operativní výkonnost W_{02}	3,74
Produktivní výkonnost W_{04}	3,54
Provozní výkonnost W_{07}	3,01

Lemken VariDiamant 10

Zpracování časového snímku u tohoto osmiradličného pluhu bylo provedeno při orbě v okolí obce Dubějovice, po dobu dvou dnů. Orbu před setím řepky ozimé zde prováděl traktor JD 8310R. V tabulce 20 jsou uvedeny plošné výkonnosti v jednotlivých dnech, zjištěné na hektarovém počítadle uvnitř kabiny traktoru.

V následující tabulce 21 jsou uvedeny časové údaje všech úkonů. Tabulka 22 uvádí výsledky jednotlivých výkonností tohoto pluhu.

Tabulka 20: Denní plošné výkonnosti Lemken VariDiamant 10

Den	Denní výkonnost [ha]
1.	28,7
2.	25,1
Celkem	53,8

Tabulka 21: Časové údaje jednotlivých operací Lemken VariDiamant 10

Časy [h]	T ₁	T ₂	T ₃	T ₅	T ₆	T ₇	T ₀₂	T ₀₄	T ₀₇
1. den	8,33	1,02	1,09	0,92	0,43	0,17	9,35	9,44	10,96
2. den	7,90	0,75	0,21	1,11	0,37	0,22	8,65	8,86	10,56
∑ T	16,23	1,77	1,30	2,03	0,80	0,39	17,00	18,3	21,52

Tabulka 22: Výkonnosti v hektarech za hodinu Lemken VariDiamant 10

Výkonnosti	[ha/h]
Efektivní výkonnost W_1	3,31
Operativní výkonnost W_{02}	3,16
Produktivní výkonnost W_{04}	2,94
Provozní výkonnost W_{07}	2,50

Exploatační součinitelé

Data v tabulce 23 uvádí exploatační součinitele k jednotlivým prvkům strojních linek pro zpracování půdy. Jedná se o součinitel využití operativního času K_{02} , součinitel využití produktivního času K_{04} a součinitel využití celkového času K_{07} .

Tabulka 23: Exploatační součinitelé prvků pro zpracování půdy

Exploatační součinitel	Horsch Terrano 5 FX	Horsch Joker 8 RT	Horsch Tiger 4 AS	Lemken VariDiamant
K_{02}	0,92	0,92	0,90	0,95
K_{04}	0,91	0,87	0,86	0,89
K_{07}	0,73	0,69	0,73	0,75

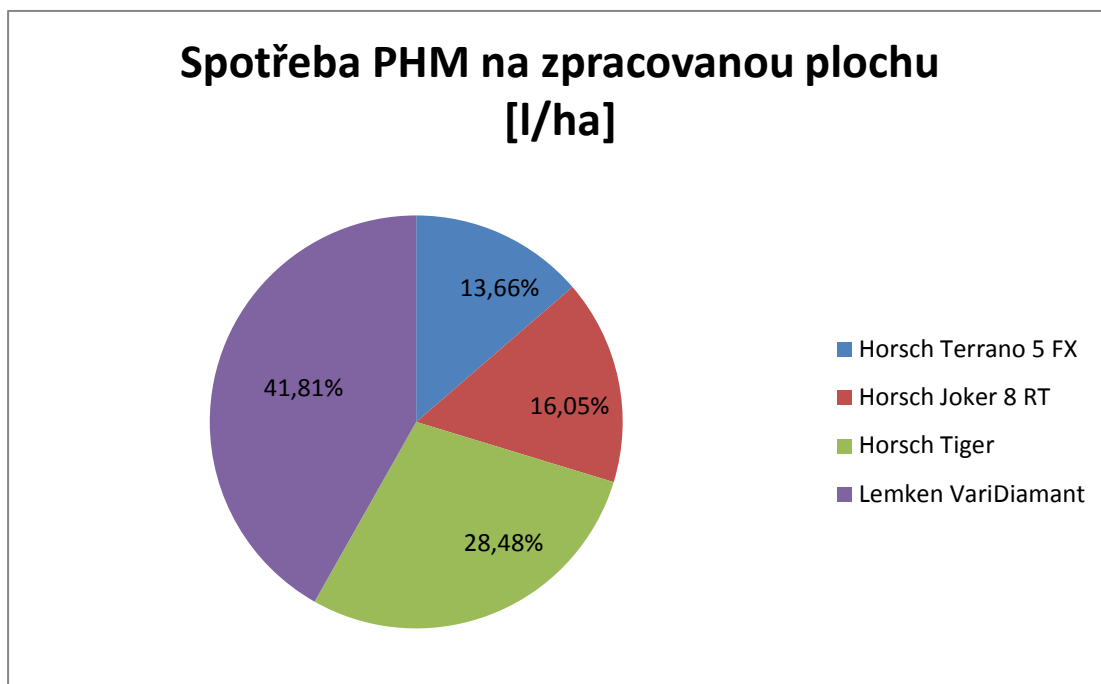
5.4. Spotřeba PHM

Veličina celkové zpracované plochy z_p a veličina produktivního času T_{04} jsou vztahy z měření výkonnosti jednotlivých prvků strojních linek pro zpracování půdy z předchozí kapitoly. Celková spotřeba S_c byla zjištěna na konci směny při dotankování nádrže traktoru, který konal danou operaci s určitým prvkem strojní linky. V tabulce 24 jsou uvedeny celkové spotřeby S_c , hodinové spotřeby S_h a také spotřeby PHM na zpracovanou plochu S_{ha} jednotlivých strojů pro zpracování půdy.

V grafu na obrázku 10 jsou k jednotlivým strojům, které jsou součástí linky pro zpracování půdy, uvedeny podíly spotřeby pohonných hmot v litrech na zpracovanou plochu v hektarech.

Tabulka 24: Spotřeby PHM jednotlivých prvků pro zpracování půdy

Spotřeby PHM [l]	Horsch Terrano 5FX	Horsch Joker 8 RT	Horsch Tiger 4 AS	Lemken VariDiamant
S_c	671,66	1030,65	992,26	1076,54
S_h	36,66	60,69	48,95	60,48
S_{ha}	6,54	7,68	13,63	20,01



Obrázek 10: Spotřeba PHM na zpracovanou plochu

5.5. Využití jednotlivých prvků strojní linky pro zpracování půdy

V tabulce 25 jsou uvedeny dny využití jednotlivých strojů pro zpracování půdy v roce 2014. Dále je zde uvedeno množství zpracované plochy v hektarech za rok 2014.

Tabulka 25: Využití jednotlivých prvků strojních linek pro zpracování půdy

Stroj	Dny využití [dny]	Zpracovaná plocha [ha]
Horsch Terrano 5 FX	38	1 383,3
Horsch Joker 8 RT	32	1 508,5
Horsch Tiger 4 AS	29	668,7
Lemken VariDiamant	71	1 458,7

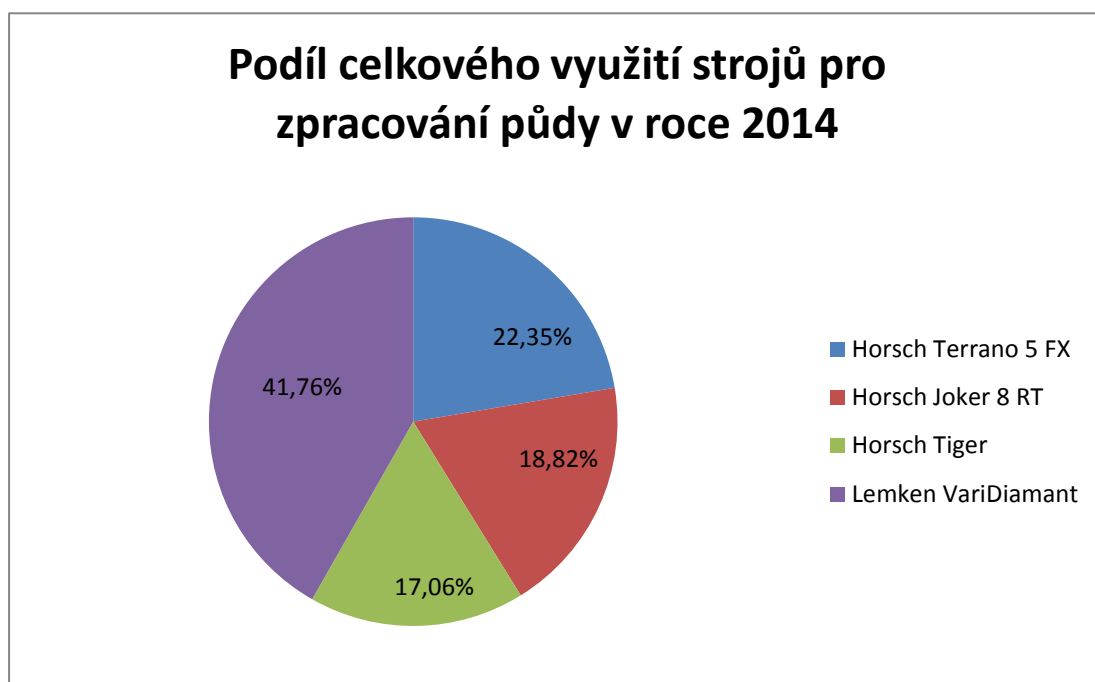
Nejvíce používaným strojem, dle denního využití, je pluh Lemken VariDiamant. V roce 2014 byl tento pluh využíván 71 dní a zpracoval plochu 1 458,7 hektarů. Většinu této výměry tvořila zimní orba před setím jařin.

Druhým nejvíce využívaným strojem, pro zpracování půdy je radličkový podmítač Horsch Terrano 5 FX, který byl v roce 2014 používán 38 dní. Obdělaná plocha tímto strojem tvořila 1 383,3 hektarů. Tuto plochu tvoří dohromady podmítka a předseťová příprava.

Podobně jako radličkový podmítač byl v roce 2014 využíván také diskový podmítač Joker 8 RT od firmy Horsch. Ten při využívání po dobu 32 dní obdělal 1 508,5 hektarů orné půdy. Nejčastěji byl používán k podmítce strnišť obilovin či řepky ozimé a také byl zřídka použit k předseťové přípravě pšenice ozimé.

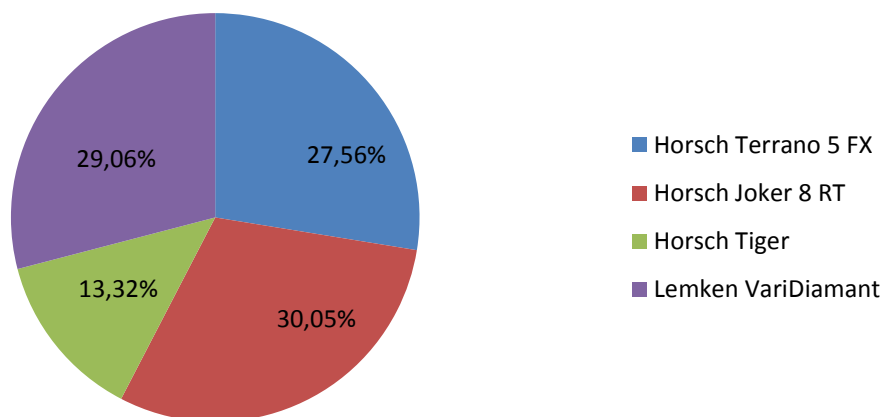
Nejméně používaným strojem pro zpracování půdy byl hloubkový kypřič Horsch Tiger 4 AS. V roce 2014 zpracoval za 29 dní 668,7 hektarů. Z této výměry představovalo 632,9 hektarů hluboké kypření před ozimou pšenicí.

Z grafů na obrázku 11 a obrázku 12 jsou patrné podíly celkového využití a celkové zpracované plochy jednotlivými stroji pro zpracování půdy.



Obrázek 11: Roční využití strojů pro zpracování půdy v roce 2014

Podíl celkové zpracované plochy stroji pro zpracování půdy v roce 2014



Obrázek 12: Celková zpracovaná plocha jednotlivými stroji v roce 2014

5.6. Rozbor provozních nákladů strojů pro zpracování půdy

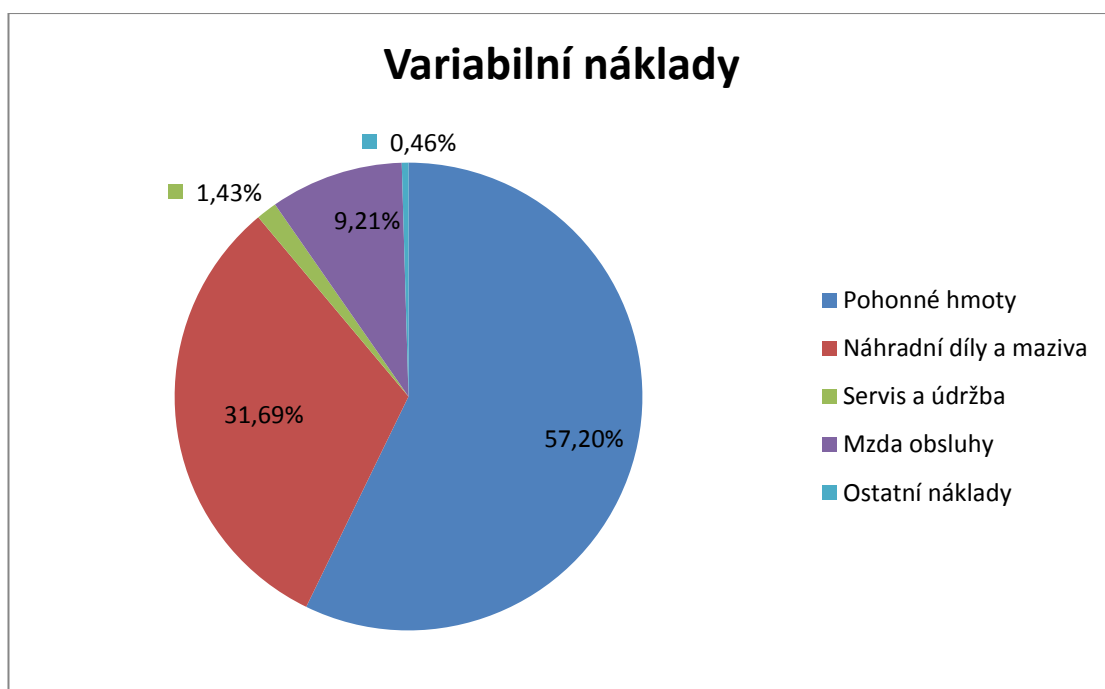
Variabilní provozní náklady Horsch Terrano 5FX

Variabilní náklady Horsch Terrano 5FX za rok 2014 jsou uvedeny v tabulce 26. Veškeré tyto náklady byly zjištěny z vnitropodnikové dokumentace.

Zobrazení jednotlivých složek, které tvořily variabilní provozní náklady v daném roce, je uvedeno v grafu na obrázku 13. Z grafu je patrné, že nejvýznamnější složkou jsou pohonné hmoty a náhradní díly s mazivy. Položku náhradních dílů z velké části tvoří převážně částka za měněné radličky.

Tabulka 26: Variabilní náklady Horsch Terrano 5FX

Složka	Hodnota [Kč.rok ⁻¹]
Pohonné hmoty	257 833,29
Náhradní díly a maziva	142 854,30
Servis a údržba	6 457,02
Mzda obsluhy	41 499,50
Ostatní náklady	2 079,99
Celkové variabilní provozní náklady	450 724,10



Obrázek 13: Podíl variabilních nákladů Horsch Terrano 5FX

Variabilní provozní náklady Horsch Joker 8RT

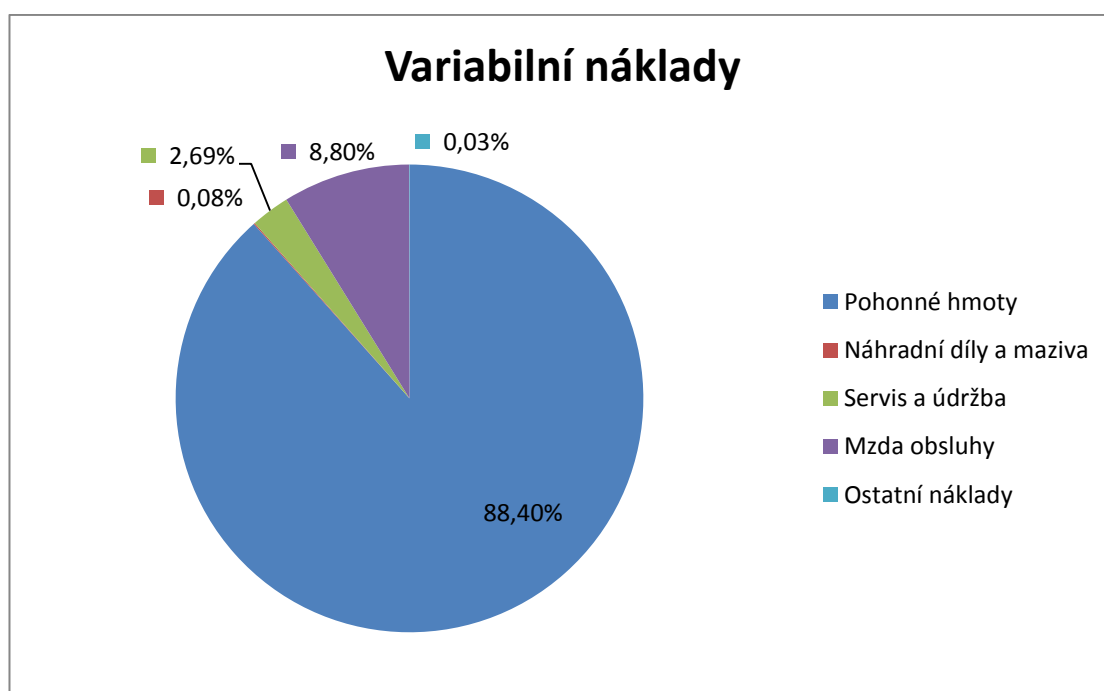
Variabilní náklady Horsch Joker 8RT za rok 2014 jsou uvedeny v tabulce 27. Veškeré tyto náklady byly zjištěny z vnitropodnikové dokumentace.

Zobrazení jednotlivých složek, které tvořily variabilní provozní náklady v daném roce, jsou uvedeny v grafu na obrázku 14. Z grafu vyplývá, že největší část

variabilních provozních nákladů tvoří spotřeba PHM. Malé položky na opravy jsou způsobeny stářím tohoto talířového podmítače, který byl pořízen v roce 2012. Nízká hodnota náhradních dílů také souvisí se stářím stroje, ale hlavně také v pracovních orgánech, které jsou tvořeny málo opotřebovávanými disky.

Tabulka 27: Variabilní náklady Horsch Joker 8RT

Složka	Hodnota [Kč.rok ⁻¹]
Pohonné hmoty	303 180,48
Náhradní díly a maziva	278,93
Servis a údržba	9 217,36
Mzda obsluhy	30 169,98
Ostatní náklady	101,12
Celkové variabilní provozní náklady	342 947,87



Obrázek 14: Podíl variabilních nákladů Horsch Joker 8RT

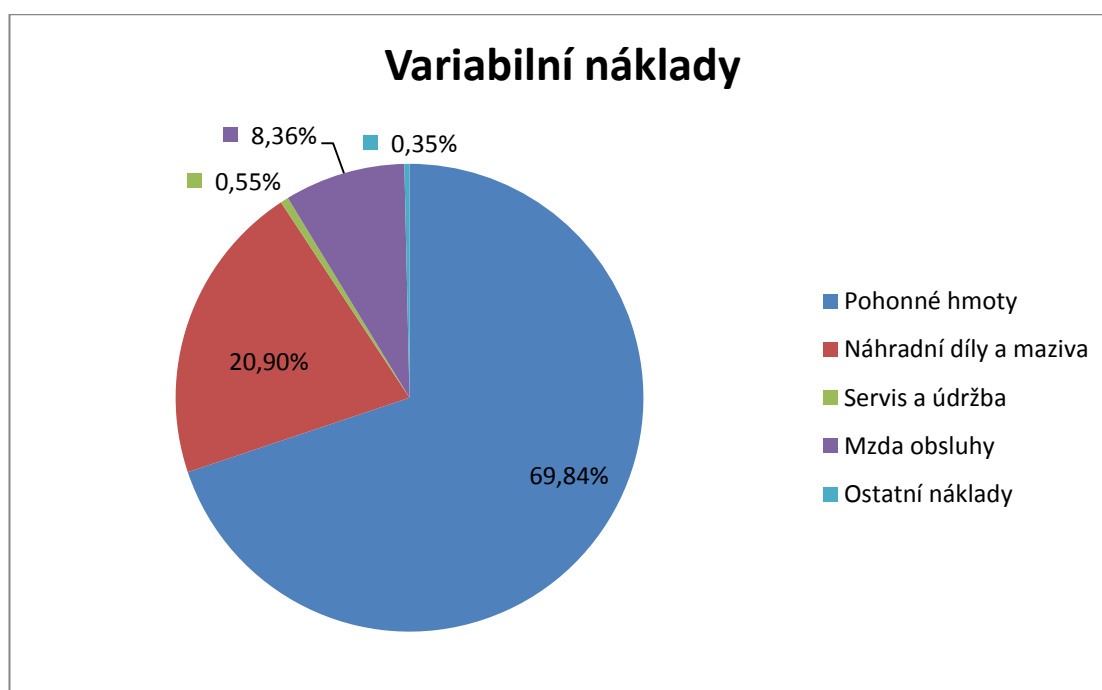
Variabilní provozní náklady Horsch Tiger 4AS

Variabilní náklady Horsch Tiger 4AS za rok 2014 jsou uvedeny v tabulce 28. Veškeré tyto náklady byly zjištěny z vnitropodnikové dokumentace.

Zobrazení jednotlivých složek, které tvořily variabilní provozní náklady v daném roce, jsou uvedeny v grafu na obrázku 15. Z grafu je patrné, že nejvýznamnější složkou jsou pohonné hmoty a náhradní díly s mazivy. Položku náhradních dílů z velké části tvoří převážně výměna dlátových radliček a odhrnovaček.

Tabulka 28: Variabilní náklady Horsch Tiger 4AS

Složka	Hodnota [Kč.rok ⁻¹]
Pohonné hmoty	259 759,86
Náhradní díly a maziva	77 721,46
Servis a údržba	2 053,85
Mzda obsluhy	31 091,50
Ostatní náklady	1 298,32
Celkové variabilní provozní náklady	371 924,99



Obrázek 15: Podíl variabilních nákladů Horsch Tiger 4AS

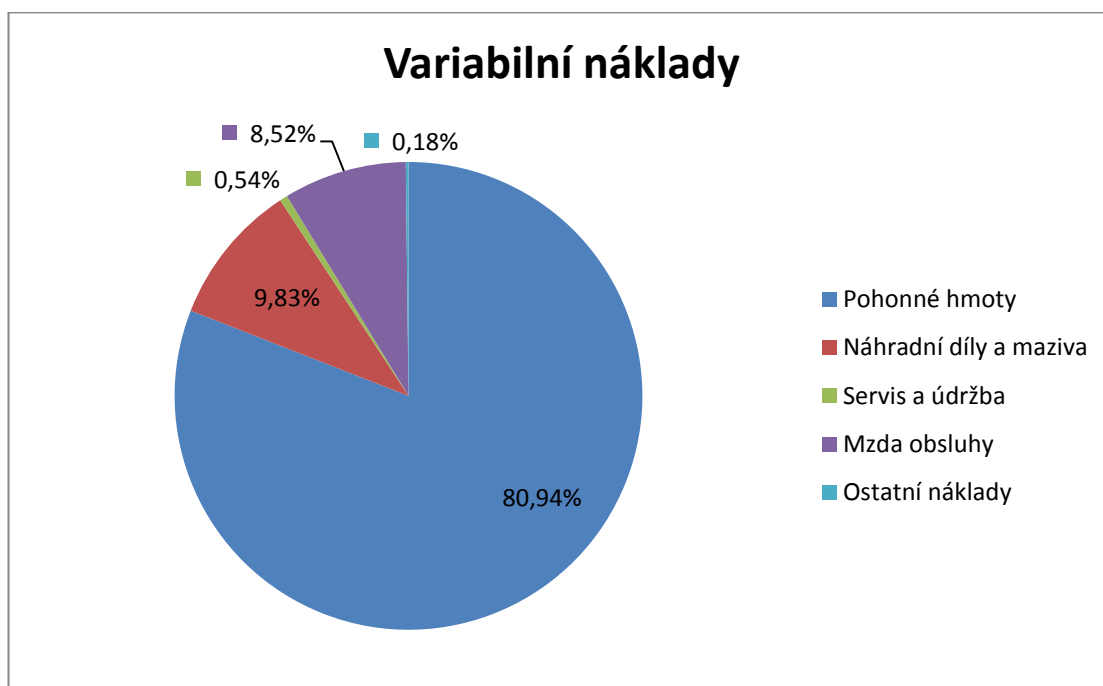
Variabilní provozní náklady Lemken VariDiamant 10

Variabilní náklady pluhu Lemken VariDiamant 10 za rok 2014 jsou uvedeny v tabulce 29. Veškeré tyto náklady byly zjištěny z vnitropodnikové dokumentace.

Zobrazení jednotlivých složek, které tvořily variabilní provozní náklady v daném roce, jsou uvedeny v grafu na obrázku 16. Graf ukazuje, že nejvyšší složkou jsou pohonné hmoty, což je dáno vysokou hektarovou spotřebou PHM při orbě.

Tabulka 29: Variabilní náklady Lemken VariDiamant 10

Složka	Hodnota [Kč.rok ⁻¹]
Pohonné hmoty	831 874,73
Náhradní díly a maziva	101 002,14
Servis a údržba	5 544,12
Mzda obsluhy	87 521,94
Ostatní náklady	1 885,04
Celkové variabilní provozní náklady	1 027 827,97



**Obrázek 16: Podíl variabilních nákladů Lemken VariDiamant 10
Fixní provozní náklady Horsch Terrano 5FX**

Fixní provozní náklady tohoto radličkového podmiťáče za rok 2014 byly zjištěny z vnitropodnikových dokumentů. V tabulce 30 jsou uvedeny jednotlivé náklady, které v tento rok tvořily fixní provozní náklady.

V grafu na obrázku 17 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých složek fixních nákladů. Nízká hodnota splátek a odpisů je dána stářím stroje.

Tabulka 30: Fixní náklady Horsch Terrano 5FX

Složka	Hodnota [Kč.rok ⁻¹]
Splátky a odpisy	167,00
Pojištění	8 500,00
Celkové fixní provozní náklady	8 667,00



Obrázek 17: Fixní náklady Horsch Terrano 5FX

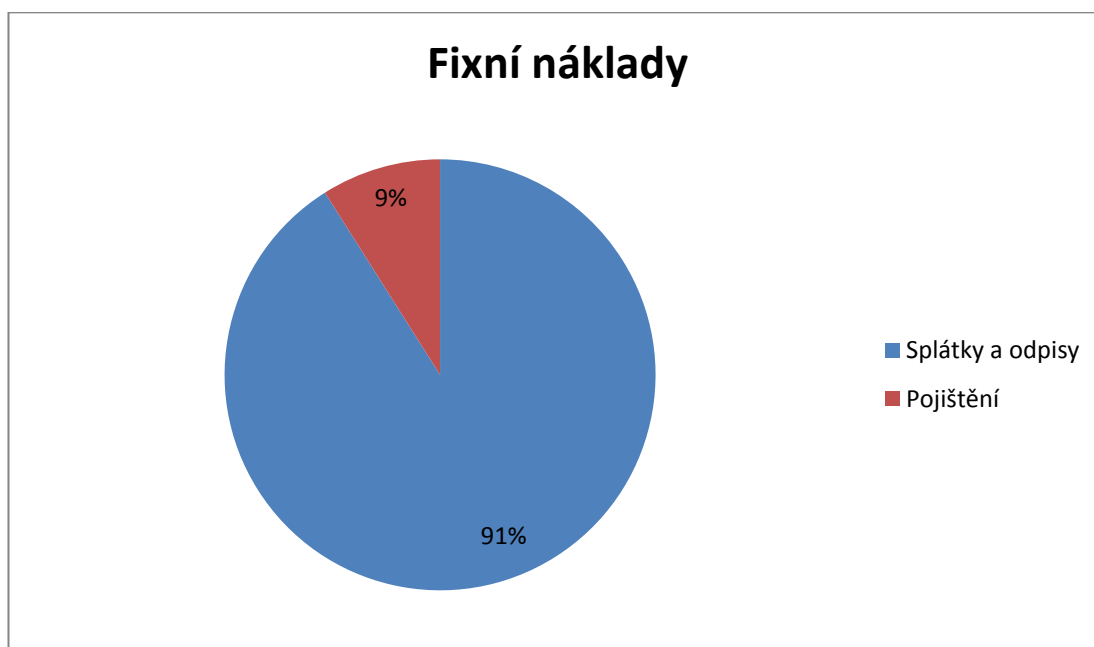
Fixní provozní náklady Horsch Joker 8RT

Fixní provozní náklady tohoto diskového podmiče za rok 2014 byly zjištěny z vnitropodnikových dokumentů. V tabulce 31 jsou uvedeny jednotlivé náklady, které v tento rok tvořily fixní provozní náklady.

V grafu na obrázku 18 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých složek fixních nákladů. Tento stroj byl pořízen v roce 2012 a z toho vyplývá vyšší částka odpisů.

Tabulka 31: Fixní náklady Horsch Joker 8RT

Složka	Hodnota [Kč.rok ⁻¹]
Splátky a odpisy	93 348,00
Pojištění	9 200,00
Celkové fixní provozní náklady	102 548,00



Obrázek 18: Fixní náklady Horsch Joker 8RT

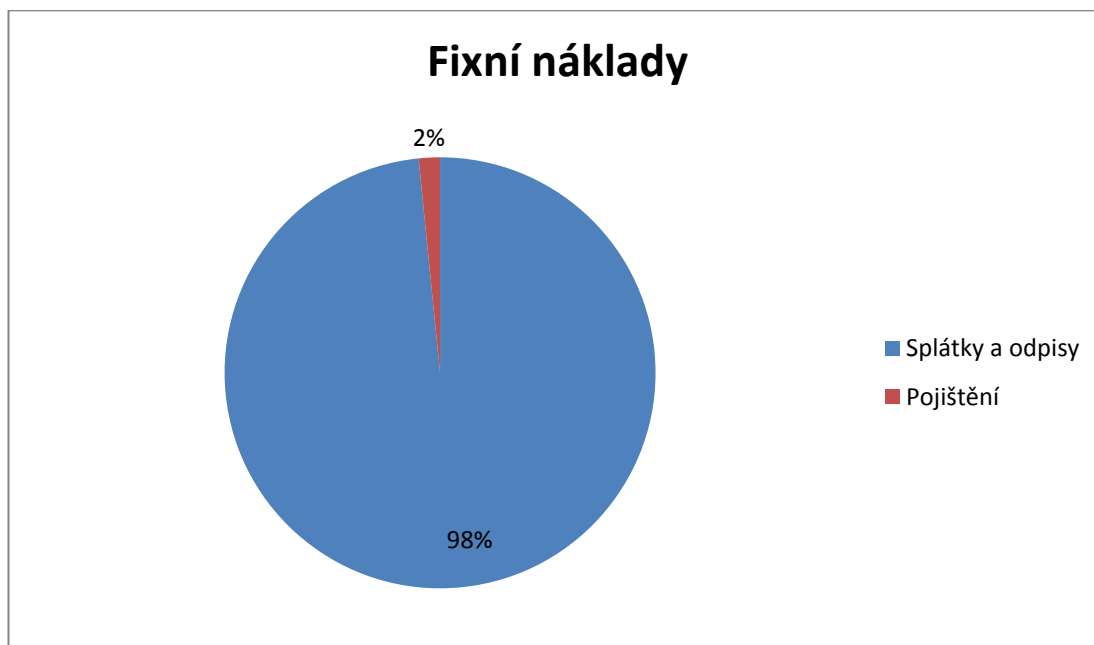
Fixní provozní náklady Horsch Tiger 4AS

Fixní provozní náklady tohoto hloubkového kypřiče za rok 2014 byly zjištěny z vnitropodnikových dokumentů. V tabulce 32 jsou uvedeny jednotlivé náklady, které v tento rok tvořily fixní provozní náklady.

V grafu na obrázku 19 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých složek fixních nákladů. Stroj byl pořízen na leasing, a proto je částka u splátek tak vysoká.

Tabulka 32: Fixní náklady Horsch Tiger 4AS

Složka	Hodnota [Kč.rok-1]
Splátky a odpisy	273 697,62
Pojištění	4 420,00
Celkové fixní provozní náklady	278 117,62



Obrázek 19: Fixní náklady Horsch Tiger 4AS

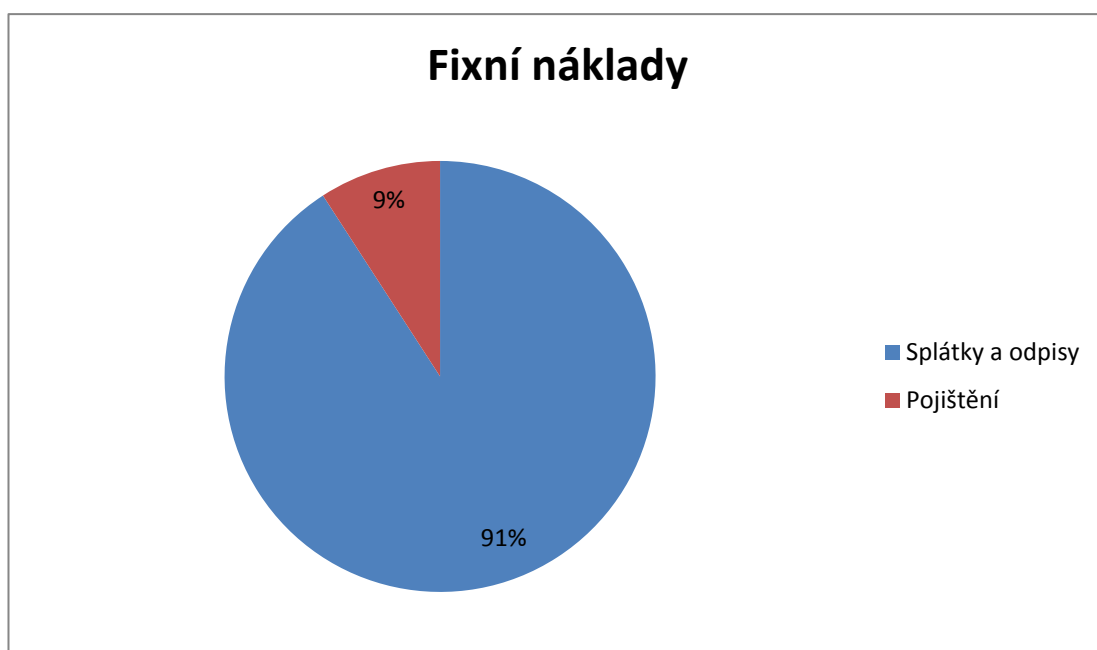
Fixní provozní náklady Lemken VariDiamant 10

Fixní provozní náklady tohoto pluhu za rok 2014 byly zjištěny z vnitropodnikových dokumentů. V tabulce 33 jsou uvedeny jednotlivé náklady, které v tento rok tvořily fixní provozní náklady.

V grafu na obrázku 20 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých složek fixních nákladů.

Tabulka 33: Fixní náklady Lemken VariDiamant

Složka	Hodnota [Kč.rok-1]
Splátky a odpisy	48 372,00
Pojištění	4 869,14
Celkové fixní provozní náklady	53 241,14



Obrázek 20: Fixní náklady Lemken VariDiamant

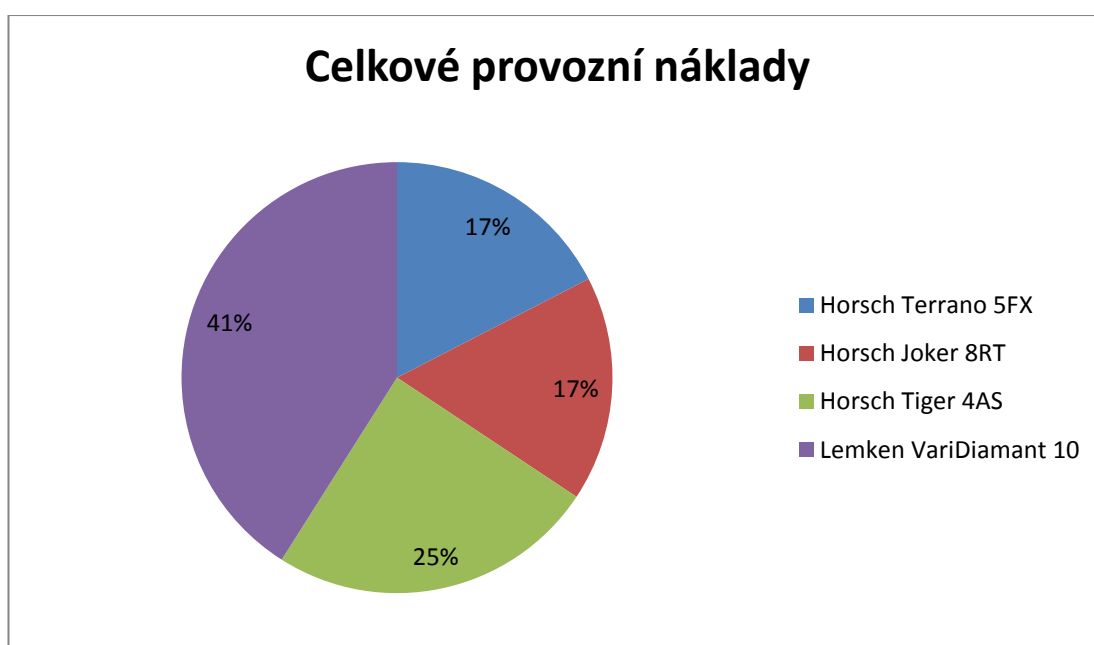
Celkové provozní náklady strojů pro zpracování půdy

Součet provozních nákladů variabilních a fixních jednotlivých prvků linky pro zpracování půdy činí 2 635 998,69 Kč/rok. Tabulka 34 uvádí celkové provozní náklady v roce 2014 k daným strojům.

V grafu na obrázku 21 jsou procentuálně zobrazeny celkové provozní náklady k jednotlivým strojům pro zpracování půdy.

Tabulka 34: Celkové provozní náklady jednotlivých strojů pro zpracování půdy

Stroj	Náklady [Kč.rok ⁻¹]
Horsch Terrano 5FX	459 391,10
Horsch Joker 8RT	445 495,87
Horsch Tiger 4AS	650 042,61
Lemken VariDiamant 10	1 081 069,11
Náklady celkem	2 635 998,69



Obrázek 21: Podíl celkových provozních nákladů jednotlivých strojů za rok 2014

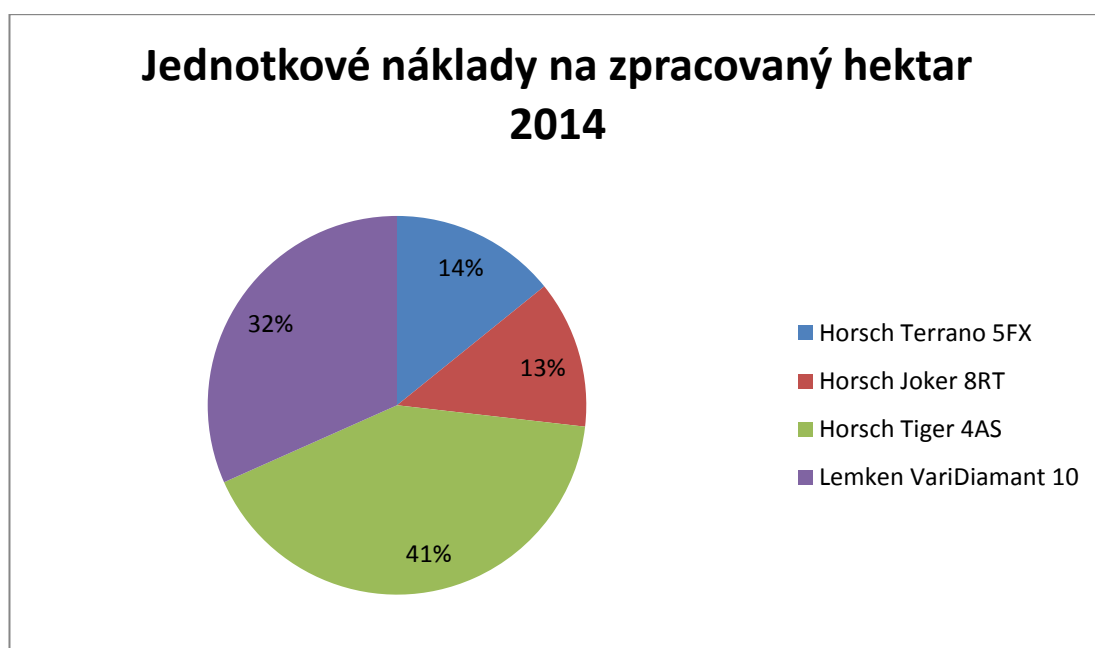
Jednotkové náklady

V tabulce 35 jsou uvedeny hodnoty nákladů na jednotku produkce zpracování půdy. Jedná se o náklady na pracovní směnu jN_{den} a náklady na zpracovanou plochu jN_{ha} .

Z grafu na obrázku 22 je patrné, že největší náklady na zpracovaný hektar mají pluh a hloubkový kypřič, což je dáno zejména větší spotřebou PHM.

Tabulka 35: Jednotkové náklady strojů pro zpracování půdy v roce 2014

Stroj	jN_{den} [Kč.den ⁻¹]	jN_{ha} [Kč.ha ⁻¹]
Horsch Terrano 5FX	12 089,24	332,10
Horsch Joker 8RT	13 921,75	295,32
Horsch Tiger 4AS	22 415,26	972,10
Lemken VariDiamant 10	15 226,33	741,19



Obrázek 22: Jednotkové náklady jednotlivých strojů pro zpracování půdy v roce 2014

5.7. Ekonomické zhodnocení technologií pro zpracování půdy

Při výběru pozemků na pokusy bylo v roce 2013 vybráno 88 hektarů pozemků ozimé pšenice a 92 hektarů ozimé řepky. V roce 2014 byly vybrány stejné pozemky o stejných výměrách, ale na 92 hektarech po ozimé řepce byla pěstována ozimá pšenice a na 88 hektarech po ozimé pšenici byla pěstována ozimá řepka. V roce 2013 a 2014 se tedy jednalo o sled plodin řepka - pšenice (92 ha) a pšenice-řepka (88 ha).

V tabulce 36 jsou uvedeny zkoumané pozemky, předplodina, pěstovaná plodina a zvolená technologie zpracování půdy. V orební technologii byl hlavním prvkem pluh Lemken VariDiamant 10, kdežto u bezorební technologie byl hlavním prvkem hloubkový kypřič Horsch Tiger 4AS.

Tabulka 36: Informace o zkoumaných pozemcích

Rok	Plodina	Výměra[ha]	Předplodina	Techologie
2013	Pšenice oz.	53,93	Jetel	Orba
	Pšenice oz.	58,72	Jetel	Bez orby
	Řepka oz.	61,27	Ječmen oz.	Orba
	Řepka oz.	60,87	Ječmen oz.	Bez orby
2014	Pšenice oz.	61,27	Řepka oz.	Orba
	Pšenice oz.	60,87	Řepka oz.	Bez orby
	Řepka oz.	53,93	Pšenice oz.	Orba
	Řepka oz.	58,72	Pšenice oz.	Bez orby

5.7.1. Pšenice ozimá 2013

Orební technologie

Po sklizni předplodiny, tedy řepky ozimé, byla provedena orba do hloubky 25 cm, která byla následně ošetřena radličkovým podmítačem. Další operací bylo setí 320 rostlin/m² odrůdy Floret. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech 18. března, 2. dubna a 10. května. Chemická ochrana, v podobě pěti přejezdů, spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 8,08 tun na hektar odrůdy Floret.

Tabulka 37 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování pšenice ozimé orební technologií v roce 2013, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 37: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2013 pěstované orební technologií

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha⁻¹]
Materiál	Osivo	Floret	1 913,85
	Organická hnojiva	-	0,00
	Minerální hnojiva	Lav, Sulfan	4 119,02
	Chemická ochrana	Herbicid, Fungicid, Regulace	2 851,63
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	149,53
	Ostatní materiál	-	16,81
	Celkem		9 050,84
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	887,37
	Ostatní služby	-	63,35
	Celkem		2 984,22
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	48,61
	Zdrav. + soc. pojištění	-	15,08
	Celkem		63,69
Daně	Daň z nemovitostí	-	328,00
	Celkem		328,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	287,30
	Celkem		287,30
Celkem			12 714,05

Jednotkové náklady na všechny pracovní operace použité na pozorovaných pozemcích při pěstování pšenice ozimé orební technologií jsou uvedeny v tabulce 38. Do jednotkových nákladů na hektar je započítána i spotřeba PHM.

Tabulka 38: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé orební technologií v roce 2013

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena [Kč.ha ⁻¹]
Orba	JD 8310R + Lemken VariDiamant	52,20	1 890,80
Příprava setí	JD 8310R + Horsch Terrano 5FX	52,20	795,20
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	52,20	1 147,20
Minerál hnojení	JD 6430 + Bogballe	156,60	368,60
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	261,00	788,60
Skližeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	52,20	3 192,20
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	385,10
Celkem			8 567,7

Informace v tabulce 39 udávají průměrný hektarový výnos pěstovaných odrůd na zkoumaných pozemcích.

Tabulka 39: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Floret	8,08	4 109,91	33 208,07
Celkem			33 208,07

Hospodářský výsledek orebně pěstované pšenice ozimé na pozorovaných pozemcích je patrný z porovnání výnosů a nákladů v tabulce 40.

Tabulka 40: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované orební technologií v roce 2013

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	33 208,07
Náklady na 1 ha	21 281,75
Zisk z 1 ha	11 926,32

Bezorební technologie

Po sklizni předplodiny bylo provedeno mulčování strniště. Následovalo kypření do hloubky 20 cm. Další operací bylo setí 320 rostlin/m² odrůdy Papageno i Floret. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech 18. března, 2. dubna a 10. května. Chemická ochrana, v podobě pěti přejezdů, spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 8,23 tun na hektar odrůdy Floret a 7,79 tun na hektar odrůdy Papageno.

Tabulka 41 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování pšenice ozimé bezorebním způsobem v roce 2013, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 41: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2013 pěstované bezorební technologií

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha⁻¹]
Materiál	Osivo	Papageno, Floret	2 156,20
	Organická hnojiva	-	0,00
	Minerální hnojiva	Lav, Sulfan	4 692,13
	Chemická ochrana	Herbicid, Fungicid, Regulace	3 413,38
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	149,53
	Ostatní materiál	-	16,81
	Celkem		10 428,05
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	887,37
	Ostatní služby	-	63,35
	Celkem		2 984,22
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	48,61
	Zdrav. + soc. pojištění	-	15,08
	Celkem		63,69
Daně	Daň z nemovitostí	-	328,00
	Celkem		328,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	287,30
	Celkem		287,30
Celkem			14 091,26

Jednotkové náklady na všechny pracovní operace použité na pozorovaných pozemcích při pěstování pšenice ozimé orební technologií jsou uvedeny v tabulce 42. Do jednotkových nákladů na hektar je započtena i spotřeba PHM.

Tabulka 42: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé bezorební technologií v roce 2013

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena [Kč.ha ⁻¹]
Mulč	JD 7530 + Spearhead	58,72	267,20
Hluboké kypření	JD 8310R + Horsch Tiger 4AS	58,72	1 422,40
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	58,72	1 147,20
Minerál hnojení	JD 6430 + Bogballe	176,16	368,60
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	352,32	923,6
Sklizeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	52,20	3 192,20
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	385,10
Celkem			7 706,3

Informace v tabulce 43 udávají průměrný hektarový výnos pěstovaných odrůd na zkoumaných pozemcích.

Tabulka 43: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Floret	8,23	4 109,91	33 824,56
Papageno	7,79	4 109,91	32 016,20
Celkem			33 130,31

Hospodářský výsledek bezorebně pěstované pšenice ozimé na pozorovaných pozemcích je patrný z porovnání výnosů a nákladů v tabulce 44.

Tabulka 44: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované bezorebně v roce 2013

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	33 130,31
Náklady na 1 ha	21 797,56
Zisk z 1 ha	11 332,75

5.7.2. Pšenice ozimá 2014

Orební technologie

Po sklizni řepky ozimé byla na pozorovaných pozemcích provedena orba do hloubky 25 cm, která byla následně ošetřena radličkovým podmítačem. Další operací bylo setí 290 rostlin/m² odrůdy Elixér. Minerální přihnojení sulfanem ledky a damem probíhalo v termínech 15. března, 9. dubna, 22. dubna a 8. května. Chemická ochrana spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 9, 64 tun na hektar odrůdy Elixér.

Tabulka 45 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování pšenice ozimé orební technologií v roce 2014, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 45: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2014 pěstované orební technologií

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha⁻¹]
Materiál	Osivo	Elixér	2 053,13
	Organická hnojiva	-	0,00
	Minerální hnojiva	Lav, DAM, Sulfan	4 111,59
	Chemická ochrana	Herbicid, Fungicid, Regulace	3 095,51
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	229,26
	Ostatní materiál	-	108,52
	Celkem		9 598,01
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	528,88
	Ostatní služby	-	171,53
	Celkem		2 733,91
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	136,26
	Zdrav. + soc. pojištění	-	46,33
	Celkem		182,59
Daně	Daň z nemovitostí	-	311,00
	Celkem		311,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	348,36
	Celkem		348,36
Celkem			13 173,87

Jednotkové náklady na všechny pracovní operace použité na pozorovaných pozemcích při pěstování pšenice ozimé orební technologií jsou uvedeny v tabulce 46. Do jednotkových nákladů na hektar je započtena i spotřeba PHM.

Tabulka 46: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé orební technologií v roce 2014

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena [Kč.ha ⁻¹]
Orba	JD 8310R + Lemken VariDiamant	61,27	1 920,30
Příprava setí	JD 8310R + Horsch Terrano 5FX	61,27	798,80
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	61,27	1 174,70
Minerál hnojení	JD 6430 + Bogballe	183,81	372,10
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	245,08	799,30
Skřízeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	61,27	3 291,80
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	393,70
Celkem			8 750,70

V následující tabulce 47 je uveden hektarový výnos pěstované odrůdy pšenice ozimé orebním způsobem ze zkoumaného pozemku v roce 2014.

Tabulka 47: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Elixér	9,64	3 662,84	35 309,78
Celkem			35 309,78

Zisk z jednoho hektaru orební technologií pěstované pšenice ozimé na zkoumaném pozemku je uveden v tabulce 48.

Tabulka 48: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	35 309,78
Náklady na 1 ha	21 924,57
Zisk z 1 ha	13 385,21

Bezorební technologie

Po sklizni předplodiny bylo provedeno mulčování strniště. Následovalo kypření do hloubky 20 cm. Další operací bylo setí 320 rostlin/m² odrůdy JB Asano a 300 rostlin/m² odrůdy Elixér. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech od 15. března do 8. května. Chemická ochrana spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 8, 93 tun na hektar odrůdy JB Asano a 9, 36 tun na hektar odrůdy Elixér.

Tabulka 49 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování pšenice ozimé bezorebním způsobem v roce 2014, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 49: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2014 pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha ⁻¹]
Materiál	Osivo	JB Asano, Elixér	2 033,21
	Organická hnojiva	-	0,00
	Minerální hnojiva	Lav, DAM, Sulfan	4 138,22
	Chemická ochrana	Herbicid, Fungicid, Regulace	3 972,31
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	229,26
	Ostatní materiál	-	108,52
	Celkem		10 481,52
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	528,88
	Ostatní služby	-	171,53
	Celkem		2 733,91
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	136,26
	Zdrav. + soc. pojištění	-	46,33
	Celkem		182,59
Daně	Daň z nemovitostí	-	311,00
	Celkem		311,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	348,36
	Celkem		348,36
Celkem			14 057,38

Tabulka 50 uvádí jednotlivé pracovní operace a jejich jednotkové náklady na 1 ha při pěstování ozimé pšenice v roce 2014 bezorebním způsobem.

Tabulka 50: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé bezorební technologií v roce 2014

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena [Kč.ha ⁻¹]
Mulč	JD 7530 + Spearhead	60,87	267,20
Hluboké kypření	JD 8310R + Horsch Tiger 4AS	60,87	1 539,90
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	60,87	1 203,10
Minerál hnojení	JD 6430 + Bogballe	182,61	378,90
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	304,35	983,30
Sklizeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	60,87	3 212,80
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	389,20
Celkem			7 974,20

Data v tabulce 51 informují o průměrných hektarových výnosech jednotlivých odrůd pšenice ozimé ze zkoumaných pozemků v roce 2014.

Tabulka 51: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
JB Asano	8,93	3 662,84	32 709,16
Elixer	9,36	3 662,84	34 284,18
Celkem			33 765,29

Zisk z jednoho hektaru orební technologií pěstované pšenice ozimé na zkoumaném pozemku je uveden v tabulce 52.

Tabulka 52: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	33 765,29
Náklady na 1 ha	22 031,78
Zisk z 1 ha	11 733,51

5.7.3. Řepka ozimá 2013

Orební technologie

Tabulka 53 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování řepky ozimé bezorebním způsobem na vybraných pozemcích v roce 2013, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 53: Provozní náklady řepky ozimé v roce 2013 pěstované orební technologií

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha⁻¹]
Materiál	Osivo	Exquisite	1 211,32
	Organická hnojiva	Kejda skotu	1 746,77
	Minerální hnojiva	Lav, DAM, Sulfan	4 565,63
	Chemická ochrana	Herb., Fung., Regul., Insek.	4 236,29
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	89,75
	Ostatní materiál	-	0,09
	Celkem		11 849,85
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	1 026,11
	Ostatní služby	-	262,78
	Celkem		3 322,39
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	2,12
	Zdrav. + soc. pojištění	-	0,72
	Celkem		2,84
Daně	Daň z nemovitostí	-	328,00
	Celkem		328,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	1 582,76
	Celkem		1 582,76
Celkem			17 085,84

Po sklizni předplodiny byla provedena podmítka. Další operací byla aplikace kejdy skotu, která byla zapravena orbou do hloubky 20 cm. Orba byla ošetřena radličkovým podmítačem a bylo provedeno setí 32 rostlin/m² odrůdy Exquisite. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech od 14. března do

28. dubna. Chemická ochrana spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů, insekticidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 4,25 tun na hektar odrůdy Exquisite.

V tabulce 54 jsou uvedeny všechny pracovní operace a jejich jednotkové náklady, které byly využity na zkoumaných pozemcích při pěstování řepky ozimé orební technologií v roce 2013.

Tabulka 54: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé orební technologií v roce 2013

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena [Kč.ha ⁻¹]
Podmítka	JD 7830 + Horsch Joker 8RT	60,87	823,60
Kejda	JD 8120 + Annaburger HTS 22.12	60,87	1 248,80
Orba	JD 8330 + Lemken VariDiamant	60,87	1 890,80
Příprava setí	JD 8310R + Horsch Terrano 5FX	60,87	852,10
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	60,87	1 078,20
Minerál hnojení	JD 7530 + Bogballe	243,48	349,30
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	365,22	811,30
Sklizeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	60,87	3 197,80
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	373,60
Celkem			10 625,50

Data v tabulce 55 informují o průměrných hektarových výnosech jednotlivých odrůd pšenice ozimé ze zkoumaných pozemků v roce 2014.

Tabulka 55: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Exquisite	4,25	10 249,58	43 560,72
Celkem			43 560,72

Zisk z jednoho hektaru, při využití orební technologie, pěstované pšenice ozimé na zkoumaném pozemku je uveden v tabulce 56.

Tabulka 56: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	43 560,72
Náklady na 1 ha	27 711,34
Zisk/ztráta z 1 ha	15 849,38

Bezorební technologie

Tabulka 57 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování řepky ozimé bezorebním způsobem na vybraných pozemcích v roce 2013, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 57: Provozní náklady řepky ozimé pěstované bezorební technologií na vybraných pozemcích v roce 2013

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha ⁻¹]
Materiál	Osivo	Sherpa, Artoga	1 301,23
	Organická hnojiva	Kejda skotu	1 898,36
	Mínérální hnojiva	Lav, DAM, Sulfan	4 023,12
	Chemická ochrana	Herb., Fung., Regul., Insek.	4 831,89
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	89,75
	Ostatní materiál	-	0,09
	Celkem		12 144,44
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	1 026,11
	Ostatní služby	-	262,78
	Celkem		3 322,39
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	2,12
	Zdrav. + soc. pojištění	-	0,72
	Celkem		2,84
Daně	Daň z nemovitostí	-	328,00
	Celkem		328,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	1 582,76
	Celkem		1 582,76
Celkem			17 380,43

Po sklizni předplodiny byla provedena podmítka. Další operací byla aplikace kejdy skotu, která byla zapravena kypřením do hloubky 20 cm. Dále bylo provedeno setí 32 rostlin/m² odrůdy Artoga a 30 rostlin/m² odrůdy Sherpa. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech od 12. března do 27. dubna. Chemická ochrana spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů, insekticidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 4,07 tun na hektar odrůdy Artoga a 4,03 tun na hektar odrůdy Sherpa.

V tabulce 58 jsou uvedeny všechny pracovní operace a jejich jednotkové náklady, které byly využity na zkoumaných pozemcích při pěstování řepky ozimé bezorební technologií v roce 2013.

Tabulka 58: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé bezorební technologií v roce 2013

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena[Kč.ha ⁻¹]
Podmítka	JD 7830 + Horsch Joker 8RT	61,27	802,39
Kejda	JD 8120 + Annaburger HTS 22.12	61,27	1 189,33
Orba	JD 8330 + Lemken VariDiamant	61,27	1 952,10
Příprava setí	JD 8310R + Horsch Terrano 5FX	61,27	839,14
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	61,27	1 203,22
Minerál hnojení	JD 7530 + Bogballe	183,81	379,70
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	490,16	836,87
Skližeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	61,27	3 202,66
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	397,13
Celkem			10 802,54

Data v tabulce 59 informují o průměrných hektarových výnosech jednotlivých odrůd řepky ozimé ze zkoumaných pozemků v roce 2013.

Tabulka 59: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Artoga	4,07	10 249,58	41 715,79
Sherpa	4,03	10 249,58	41 305,81
Celkem			41 523,39

Zisk z jednoho hektaru orební technologií pěstované řepky ozimé na zkoumaném pozemku je uveden v tabulce 60.

Tabulka 60: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované bezorební technologií v roce 2013 na zkoumaných pozemcích

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	41 523,39
Náklady na 1 ha	28 182,97
Zisk/ztráta z 1 ha	13 340,42

5.7.4. Řepka ozimá 2014

Orební technologie

Po sklizni předplodiny byla provedena podmítka. Další operací byla aplikace kejdy skotu, která byla zapravena orbou do hloubky 20 cm. Orba byla ošetřena radličkovým podmítačem a bylo provedeno setí 28 rostlin/m² odrůdy Arsenal a 32 rostlin/m² odrůdy Marcopolos. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech od 24. února do 2. dubna. Chemická ochrana spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů, insekticidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 4, 51 tun na hektar odrůdy Arsenal a 5, 13 tun na hektar odrůdy Marcopolos.

Tabulka 61 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování řepky ozimé orebním způsobem na vybraných pozemcích v roce 2014, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 61: Provozní náklady řepky ozimé v roce 2014 zpracované orební technologií

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha⁻¹]
Materiál	Osivo	Arsenal, Marcopolos	1 393,06
	Organická hnojiva	Kejda skotu	2 182,85
	Mínérální hnojiva	Lav, Močovina, Sulfan	5 029,01
	Chemická ochrana	Herb., Fung., Regul., Insek.	4 660,13
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	94,30
	Ostatní materiál	-	3,13
	Celkem		13 362,48
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	994,24
	Ostatní služby	-	438,41
	Celkem		3 466,15
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	9,18
	Zdrav. + soc. pojištění	-	0,28
	Celkem		9,46
Daně	Daň z nemovitostí	-	311,00
	Celkem		311,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	1 242,01
	Celkem		1 242,01
Celkem			18 391,10

V tabulce 62 jsou uvedeny všechny pracovní operace a jejich jednotkové náklady, které byly využity na zkoumaných pozemcích při pěstování řepky ozimé orební technologií v roce 2014.

Tabulka 62: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé orební technologií v roce 2014

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena [Kč.ha ⁻¹]
Podmítka	JD 8330 + Horsch Joker 8RT	53,93	836,60
Kejda	JD 7530 + Annaburger HTS 22.12	53,93	1 386,15
Orba	JD 8330 + Lemken VariDiamant	53,93	1 983,21
Příprava setí	JD 8310R + Horsch Terrano 5FX	53,93	897,77
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	53,93	1 231,73
Minerál hnojení	JD 7530 + Bogballe	243,48	368,92
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	365,22	877,20
Skližeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	53,93	3 393,79
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	401,55
Celkem			11 376,92

Tabulka 63 uvádí průměrné hektarové výnosy jednotlivých odrůd řepky ozimé ze zkoumaných pozemků v roce 2014.

Tabulka 63: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Arsenal	4,51	9 300,00	41 943,00
Marcopolos	5,13	9 300,00	47 709,00
Celkem			45 286,26

Zisk z jednoho hektaru orební technologií pěstované řepky ozimé na zkoumaném pozemku v roce 2014 je uveden v tabulce 64.

Tabulka 64: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích

Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	45 286,26
Náklady na 1 ha	29 768,02
Zisk/ztráta z 1 ha	15 518,24

Bezorební technologie

Tabulka 65 uvádí jednotlivé provozní náklady pěstování řepky ozimé bezorebním způsobem na vybraných pozemcích v roce 2014, které jsou přepočtené na jednotku plochy.

Tabulka 65: Provozní náklady řepky v roce 2014 zpracované bezorební technologií

Materiál	Název	Popis	[Kč.ha ⁻¹]
Materiál	Osivo	Exquisite	1 502,18
	Organická hnojiva	Kejda skotu	1 898,36
	Minerální hnojiva	Lav, DAM, Sulfan	5 268,12
	Chemická ochrana	Herb., Fung., Regul., Insek.	5 102,19
	PHM a mazadla	Spotřebovaná agronomy	94,30
	Ostatní materiál	-	3,13
	Celkem		13 868,28
Služby	Nájemné	Nájem pozemků	2 033,50
	Polní práce	-	994,24
	Ostatní služby	-	438,41
	Celkem		3 466,15
Osobní náklady	Mzdové náklady	-	9,18
	Zdrav. + soc. pojištění	-	0,28
	Celkem		9,46
Daně	Daň z nemovitostí	-	311,00
	Celkem		311,00
Jiné provozní náklady	Pojištění	-	1 242,01
	Celkem		1 242,01
Celkem			18 896,90

Po sklizni předplodiny, tedy pšenici ozimé, byla provedena podmítka. Další operací byla aplikace kejdy skotu, která byla zapravena kypřením do hloubky 20 cm. Dále bylo provedeno setí 28 rostlin/m² odrůdy Exquisite. Minerální přihnojení sulfanem a ledky probíhalo v termínech od 8. března do 28. dubna. Chemická ochrana spočívala v regulaci růstu, aplikaci herbicidů, insekticidů a fungicidů. Na zkoumaných pozemcích bylo v průměru sklizeno 4,65 tun na hektar odrůdy Exquisite.

V tabulce 66 jsou uvedeny všechny pracovní operace a jejich jednotkové náklady, které byly využity na zkoumaných pozemcích při pěstování řepky ozimé bezorební technologií v roce 2014.

Tabulka 66: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé bezorební technologií v roce 2014

Činnost	Stroj	Množství [ha]	Vnitropodnik. cena[Kč.ha ⁻¹]
Podmítka	JD 7830 + Horsch Joker 8RT	61,27	802,39
Kejda	JD 8120 + Annaburger HTS 22.12	61,27	1 189,33
Orba	JD 8330 + Lemken VariDiamant	61,27	1 952,10
Příprava setí	JD 8310R + Horsch Terrano 5FX	61,27	839,14
Setí	JD 8330 + Lemken Solitair 9	61,27	1 203,22
Minerál hnojení	JD 7530 + Bogballe	183,81	379,70
Postřik	JD 6430 + JD 740/12	490,16	836,87
Sklizeň	JD S960i, Claas 760 Lexion	61,27	3 202,66
Odvoz	Liaz 151, Tatra 815, Liaz 151	-	397,13
Celkem			10 802,54

Tabulka 67 uvádí průměrné hektarové výnosy jednotlivých odrůd řepky ozimé ze zkoumaných pozemků v roce 2014.

Tabulka 67: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014

Odrůda	Výnos [t]	[Kč.t ⁻¹]	[Kč.ha ⁻¹]
Exquisite	4,65	9 300,00	43 245,00
Celkem			43 245,00

Zisk z jednoho hektaru bezorební technologií pěstované řepky ozimé na zkoumaném pozemku v roce 2014 je uveden v tabulce 68.

Tabulka 68: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích

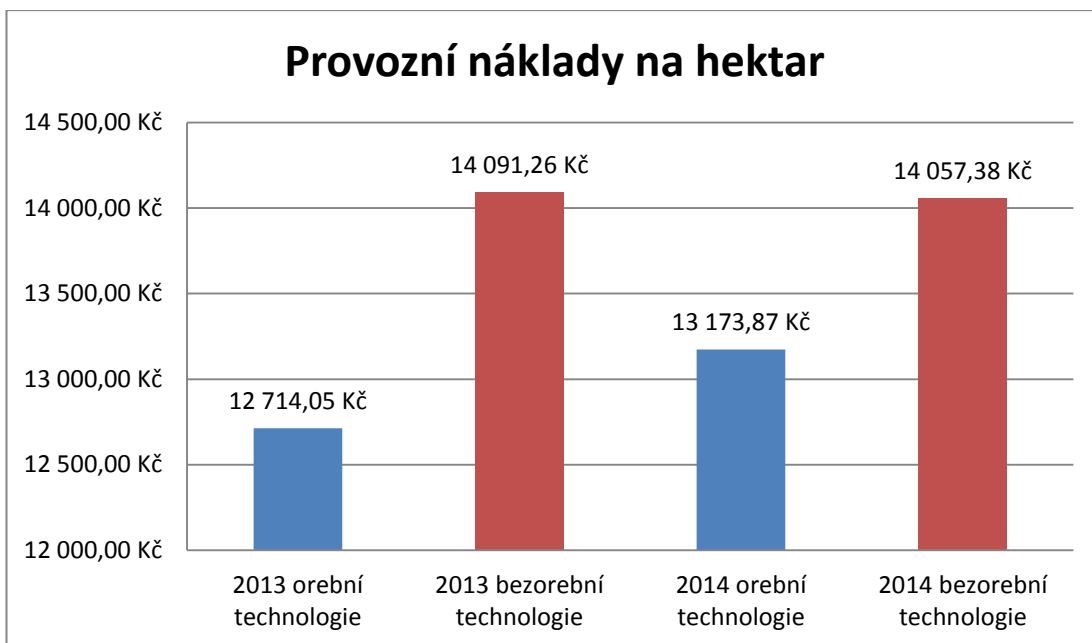
Ekonomický ukazatel	[Kč]
Výnosy celkem	43 245,00
Náklady na 1 ha	29 699,44
Zisk/ztráta z 1 ha	13 545,56

5.7.4. Porovnání jednotlivých technologií zpracování půdy v letech 2013 a 2014

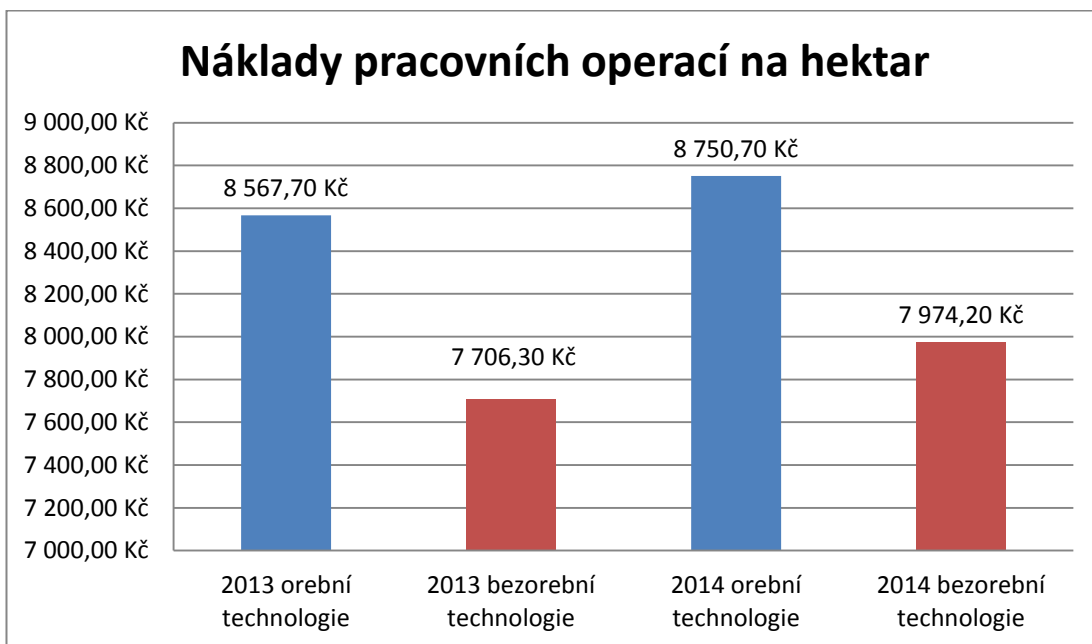
Pšenice ozimá

Graf na obrázku 23 porovnává provozní náklady na jeden hektar ozimé pšenice pěstované orební a bezorební technologií v letech 2013 a 2014 na vybraných pozemcích. Z grafu je patrné, že při pěstování pšenice ozimé bezorební technologií v obou letech je hodnota provozních nákladů vyšší. Je to dáno zejména větší potřebou chemického ošetření z důvodu vynechání orby.

Naopak nižší hodnotu mají u bezorební technologie náklady pracovních operací, které jsou v grafu na obrázku 24 přepočteny na jeden hektar. Je to zapříčiněno nahrazením orby a předseťové přípravy jednou operací, což je hloubkové kypření.

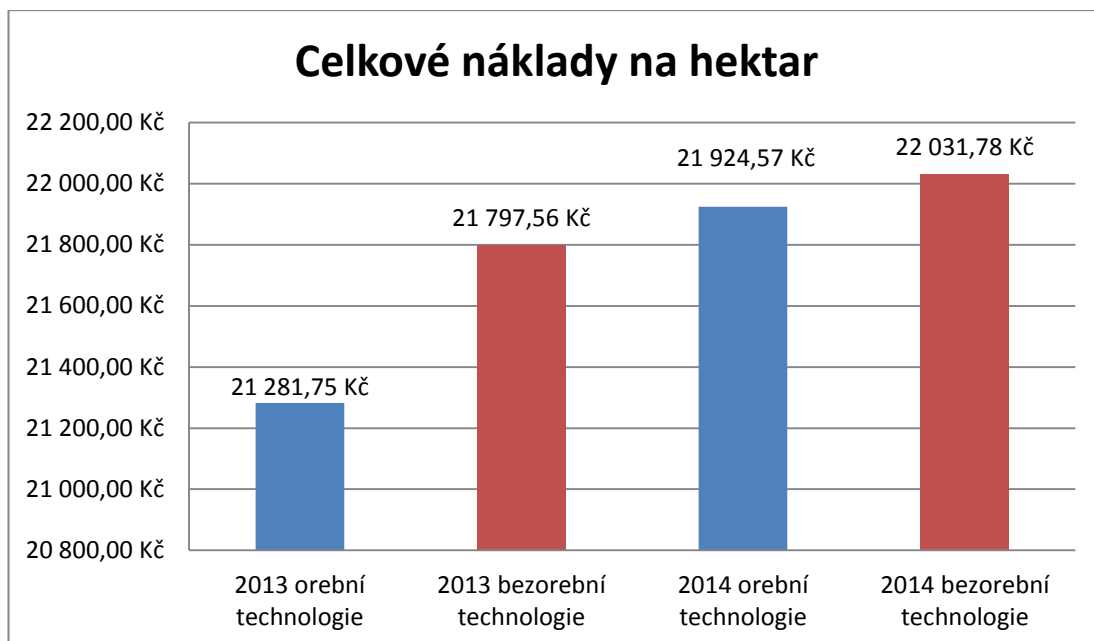


Obrázek 23: Porovnání provozních nákladů na jeden hektar ozimé pšenice



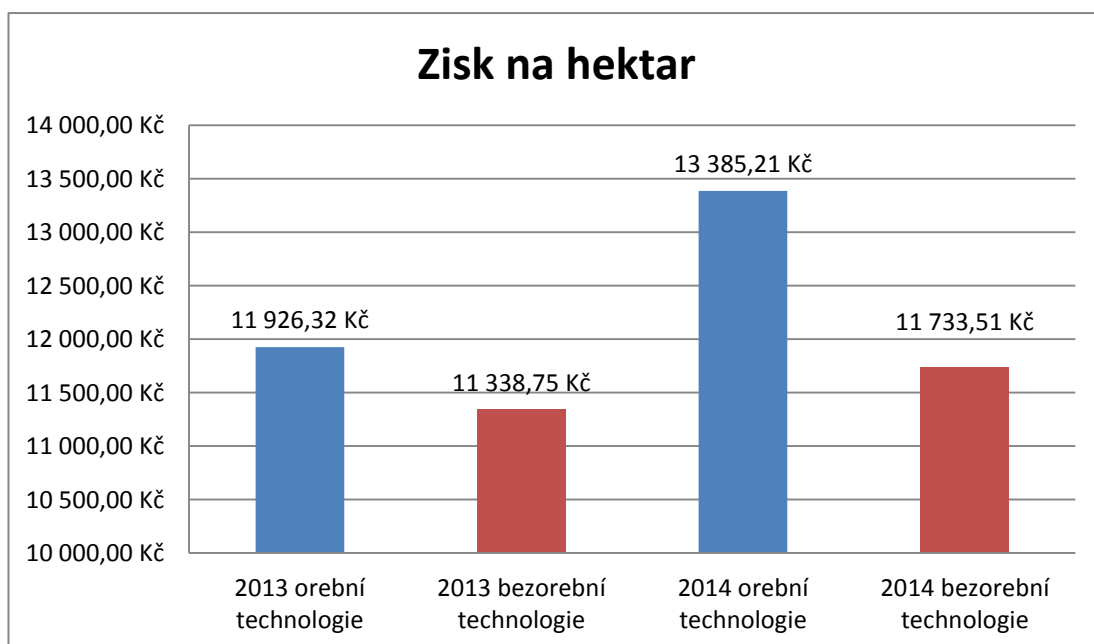
Obrázek 24: Náklady pracovních operací na jeden hektar ozimé pšenice.

Celkové náklady na hektar ozimé pšenice u jednotlivých technologií jsou tvořeny náklady provozními a náklady na pracovní operace. Na obrázku 25 je z grafu patrné, že v roce 2013 i 2014 měly na zkoumaných pozemcích větší hodnotu celkové náklady na hektar u bezorební technologie.



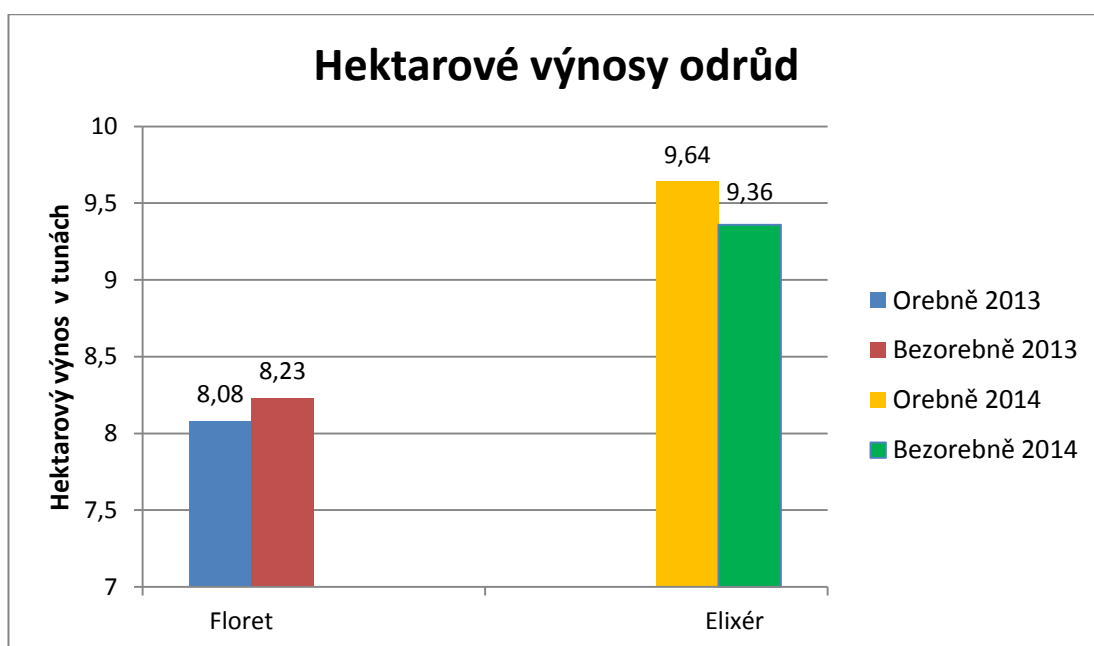
Obrázek 25: Celkové náklady na jeden hektar ozimé pšenice

Zajímavostí je hodnota největšího zisku z hektaru ozimé pšenice pěstované na vybraných pozemcích, která je uvedena v grafu na obrázku 26. Největší zisk zde v letech 2013 a 2014 představuje pěstování ozimé pšenice orební technologií v roce 2014.



Obrázek 26: Zisk z jednoho hektaru ozimé pšenice

Porovnání stejných odrůd ozimé pšenice pěstovaných jak orebně, tak bezorebně je v grafu na obrázku 27. Odrůda Floret byla v roce 2013 pěstována oběma zkoumanými technologiemi, stejně tak jako odrůda Elixér v roce 2014.

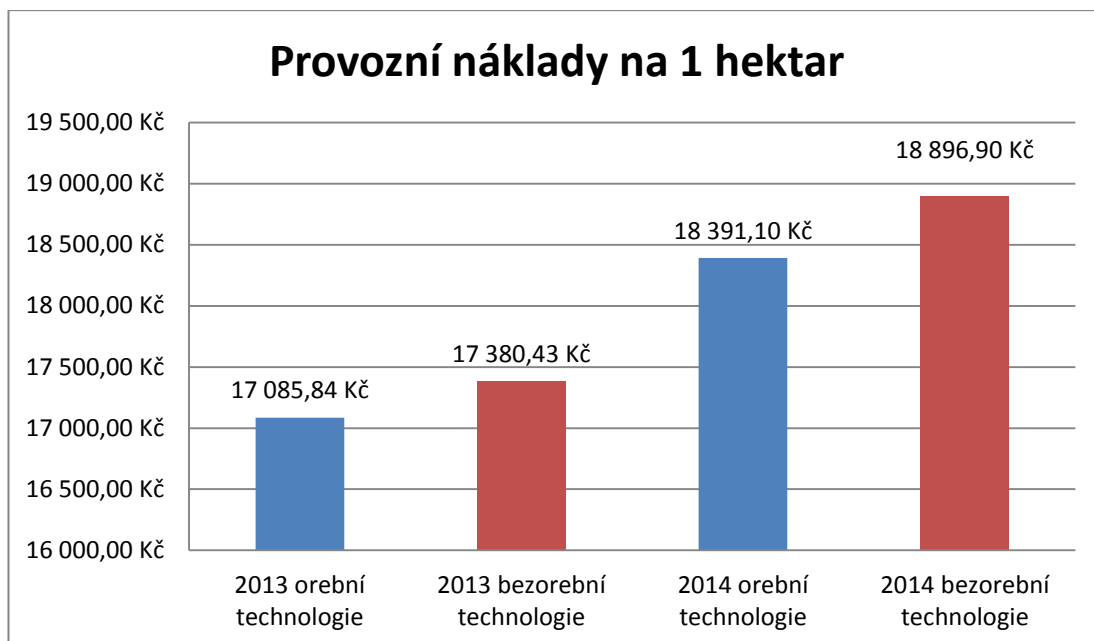


Obrázek 27: Hektarový výnos odrůd ozimé pšenice

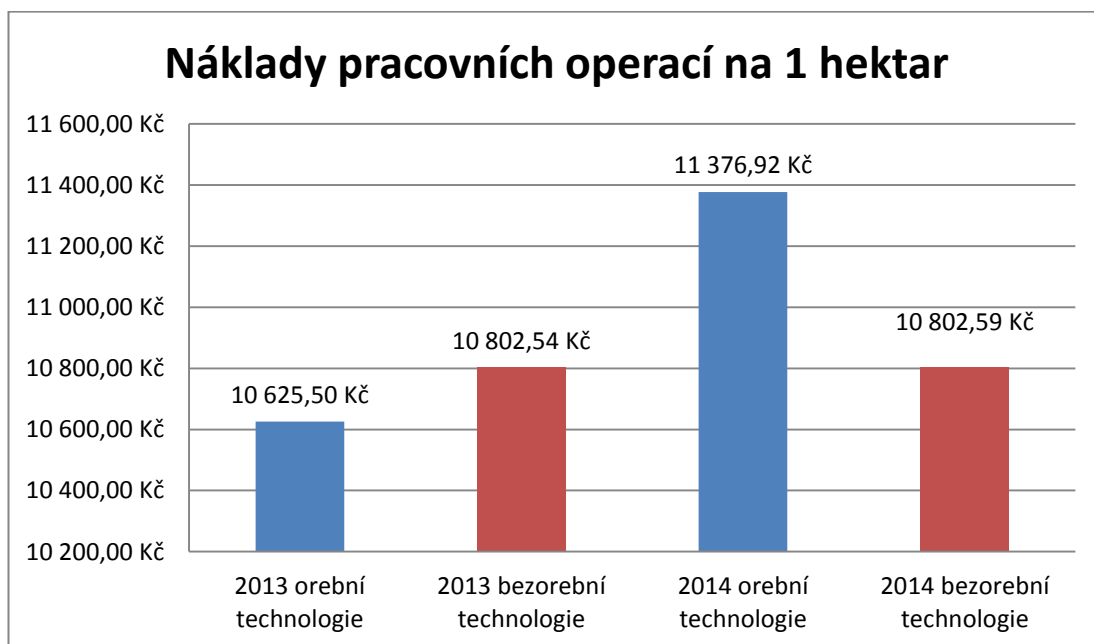
Řepka ozimá

Provozní náklady na jeden hektar ozimé řepky, pěstované na vybraných pozemcích technologií s použitím orby, mají dle grafu na obrázku 28 menší hodnotu oproti technologii bez použití pluhu jak v roce 2013, tak i 2014.

Náklady na pracovní operace přepočtené na jeden hektar ozimé pšenice pěstované na testovacích pozemcích v letech 2013 a 2014 jsou vyobrazeny v grafu na obrázku 29. V roce 2013 byly nepatrně vyšší náklady na hektar u bezorební technologie, kdežto v roce 2014 měly vyšší hodnotu náklady na hektar u orební technologie.

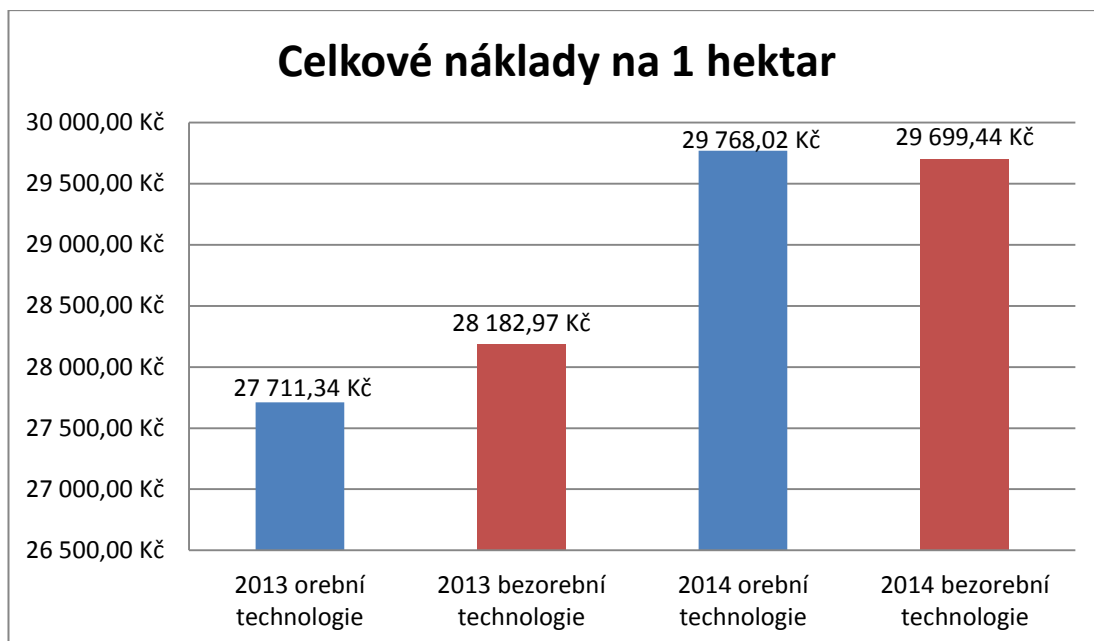


Obrázek 28: Provozní náklady na jeden hektar ozimé pšenice



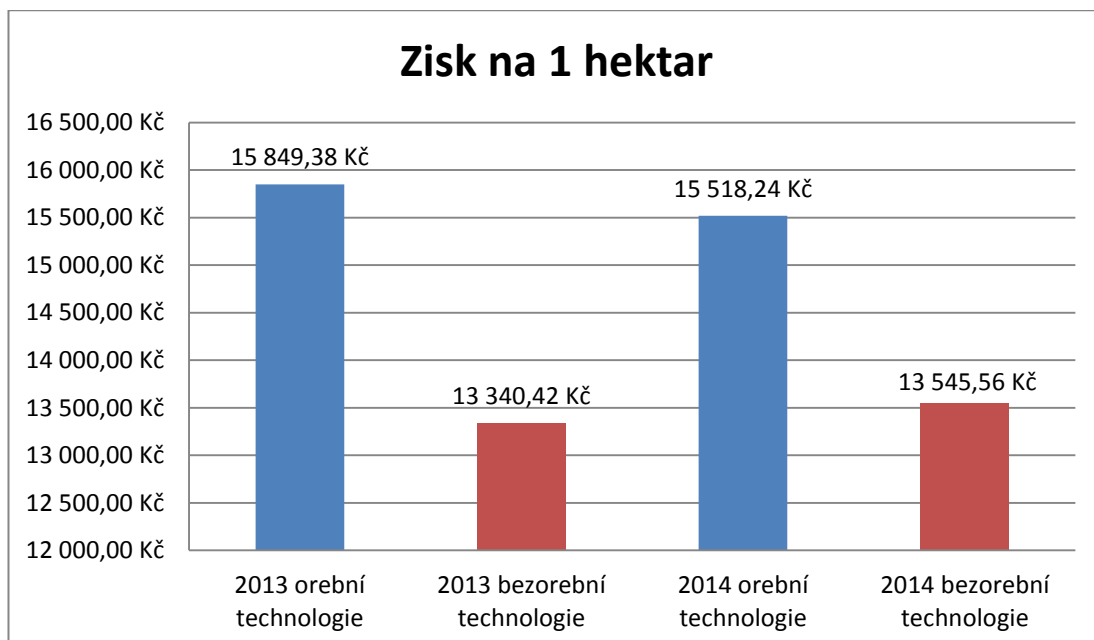
Obrázek 29: Náklady pracovních operací na jeden hektar ozimé pšenice

Součet provozních nákladů a nákladů pracovních operací přepočtených na jeden hektar tvoří celkové náklady na hektar ozimé pšenice pěstované na vybraných pozemcích jak orební, tak bezorební technologií. Tyto celkové náklady k jednotlivých technologiím v letech 2013 a 2014 jsou uvedeny v grafu na obrázku 30.



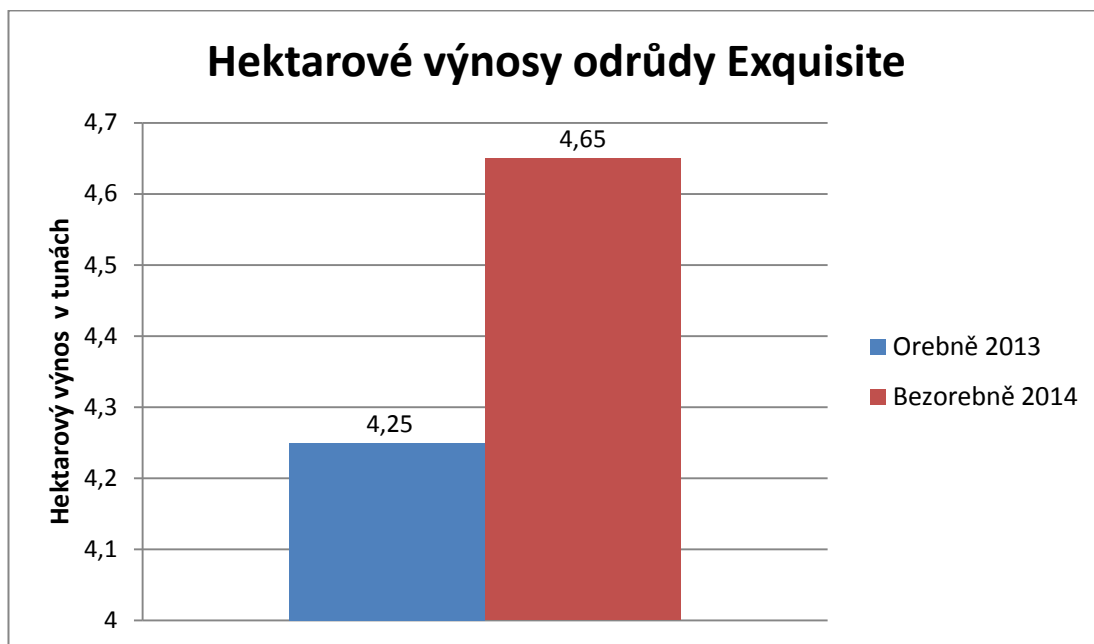
Obrázek 30: Celkové náklady na jeden hektar ozimé pšenice

Zisk z pěstování ozimé pšenice v letech 2013 a 2014 na pozorovaných pozemcích technologií s orbou a technologií bez orby je uveden v grafu na obrázku 31.



Obrázek 31: Zisk na jeden hektar ozimé pšenice

Na pozorovaných pozemcích byla pěstována, v roce 2013 orebně a v roce 2014 bezorebně, odrůda Exquisite. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo dle grafu na obrázku 32 v roce 2014, ve kterém byla tato odrůda pěstována bezorebně.



Obrázek 32: Hektarový výnos odrůd ozimé řepky

6. ZÁVĚR A DISKUSE

Využití strojů pro zpracování půdy

Využití jednotlivých prvků linky pro zpracování půdy v daném podniku je ovlivněno mnoha faktory, jako jsou například počasí, pozemek, plodina, zvolená technologie zpracování půdy a další.

Radličkový podmičák Horsch Terrano 5FX je v podniku využíván nejen k provedení podmičky, ale také k předset'ové přípravě v podobě úpravy hrubé brázdy. V krajních případech je tento stroj po drobné přestavbě užíván též jako hloubkový kypřič. Druhým strojem zpracovávajícím půdu je v podniku diskový podmičák Horsch Joker 8RT, jenž je využíván převážně k podmičce strnišť. Třetím strojem od firmy Horsch je hloubkový kypřič Tiger 5AS, který zpracovává půdu do hloubky a nahrazuje klasický pluh. Podnik ZD Trhový Štěpánov a. s. ale též využívá i orební technologie, ke kterým používá pluh Lemken VariDiamant 10.

Denní využití jednotlivých strojů pro zpracování půdy v daném podniku za rok 2014 je následovné:

- podmičák Horsch Terrano 5FX byl používán 38 dní,
- podmičák Horsch Joker 8RT byl využit 32 dní,
- kypřič Horsch Tiger 4AS se používal 29 dní,
- pluh Lemken VariDiamant 10 byl používán 71 dní.

Hektarové výkony za rok 2014 u těchto strojů byly:

- podmičák Horsch Terrano 5FX zpracoval 1 383,3 hektarů,
- podmičák Horsch Joker 8RT obdělal 1 508,5 hektarů,
- kypřič Horsch Tiger 4AS zkypril 668,7 hektarů,
- pluh Lemken VariDiamant 10 zpracoval 1 458,7 hektarů.

Výkonnosti jednotlivých prvků linky pro zpracování půdy

Sestavením a následným zpracováním časových snímků byly zjištěny výkonnosti jednotlivých prvků linky pro zpracování půdy.

U radličkového podmítače Horsch Terrano 5FX byly stanoveny výkonnosti při předset'ové přípravě, tedy při ošetření hrubé brázdy do hloubky 15cm. U tohoto stroje byly spočteny tyto výkonnosti:

- efektivní výkonnost 6,61 hektarů za hodinu,
- operativní výkonnost 6,05 hektarů za hodinu,
- produktivní výkonnost 5,72 hektarů za hodinu,
- provozní výkonnost 4,61 hektarů za hodinu.

Výkonnosti u diskového podmítače Horsch Joker 8RT byly zjišťovány při podmítce strniště pšenice ozimé do hloubky 12 cm. Spočtené výkonnosti byly následovné:

- efektivní výkonnost 9,18 hektarů za hodinu,
- operativní výkonnost 8,48 hektarů za hodinu,
- produktivní výkonnost 8,31 hektarů za hodinu,
- provozní výkonnost 6,67 hektarů za hodinu.

U hloubkového kypřiče Horsch Tiger 4AS byly při hloubkovém kypření 20 cm, před setím ozimé pšenice, zjištěny tyto výkonnosti:

- efektivní výkonnost 4,14 hektarů za hodinu,
- operativní výkonnost 3,74 hektarů za hodinu,
- produktivní výkonnost 3,54 hektarů za hodinu,
- provozní výkonnost 3,01 hektarů za hodinu.

Výkonnosti zjištěné u pluhu Lemken VariDiamant 10 byly stanoveny při orbě do hloubky 25 cm před setím ozimé řepky a měli hodnoty:

- efektivní výkonnost 3,31 hektarů za hodinu,
- operativní výkonnost 3,16 hektarů za hodinu,
- produktivní výkonnost 2,94 hektarů za hodinu,
- provozní výkonnost 2,50 hektarů za hodinu.

Spotřeba nafty jednotlivých prvků pro zpracování půdy

Při vytváření časového snímku, potřebného k určení výkonností, byla měřena spotřeba nafty při obou směnách. Z naměřených hodnot pak byla spočtena spotřeba na zpracovanou plochu a spotřeba hodinová pro jednotlivé stroje pro zpracování půdy.

Horsch Terrano 5FX:

- spotřeba na zpracovanou plochu: 6,54 litrů na hektar,
- hodinová spotřeba: 36,66 litrů za hodinu.

Horsch Joker 8RT:

- spotřeba na zpracovanou plochu: 7,68 litrů na hektar,
- hodinová spotřeba: 60,69 litrů za hodinu.

Horsch Tiger 4AS:

- spotřeba na zpracovanou plochu: 13,63 litrů na hektar,
- hodinová spotřeba: 48,95 litrů za hodinu.

Lemken VariDiamant 10:

- spotřeba na zpracovanou plochu: 20,01 litrů na hektar.
- hodinová spotřeba: 60,48 litrů za hodinu.

Spotřeby na zpracovanou plochu jsou v mezích normy. Dle porovnání s daty z Ústavu zemědělských a potravinářských informací má spotřeba nafty u podmiťáče Horsch Terrano 5FX spotřebu menší o 0,96 litrů na hektar než norma, u podmiťáče Horsch Joker 8RT o 0,92 litrů na hektar menší než norma a u pluhu Lemken VariDiamant také menší a to o 3,49 litrů na hektar než udává zmiňovaná orba. Naopak kypřič Horsch Tiger 4AS má spotřebu vyšší než norma, a to o 2,23 litrů na hektar. Je to dáno zejména pozemkem, který patří k těžším pozemkům z katastru podniku. Vyšší spotřebu také mohlo zapříčinit utužení půdy vzniklé přejezdy sklízecích mlátiček, odvozů a také vozů pro sběr slámy.

Ekonomické zhodnocení jednotlivých prvků linky pro zpracování půdy

Z vnitropodnikové dokumentace byly zjištěny náklady variabilní a fixní za rok 2014. Z těchto provozních nákladů a ročního využití jednotlivých strojů byly zjištěny jednotkové náklady.

Variabilní provozní náklady jednotlivých strojů pro zpracování půdy:

- Horsch Terrano 5FX - 450 724,10 Kč.rok⁻¹,
- Horsch Joker 8RT - 342 947,87 Kč.rok⁻¹,
- Horsch Tiger 4AS - 371 924,99 Kč.rok⁻¹,
- Lemken VariDiamant 10 - 1 027 827,97 Kč.rok⁻¹.

Fixní provozní náklady jednotlivých strojů pro zpracování půdy:

- Horsch Terrano 5FX - 8 667,00 Kč.rok⁻¹,
- Horsch Joker 8RT - 102 548 Kč.rok⁻¹,
- Horsch Tiger 4AS - 273 697,62 Kč.rok⁻¹,
- Lemken VariDiamant 10 - 53 241,14 Kč.rok⁻¹.

Fixní náklady převážně tvoří odpisy, jejichž hodnota je dána stářím stroje. U hloubkového kypřiče Horsch Tiger 4AS mají fixní náklady hodnotu vyšší, což je zapříčiněno splátkami, protože stroj byl pořízen leasingem.

Celkové provozní náklady:

Součet provozních nákladů variabilních a fixních u jednotlivých prvků linky pro zpracování půdy za rok 2014:

- Horsch Terrano 5FX - 459 391,10 Kč.rok⁻¹,
- Horsch Joker 8RT - 445 495,87 Kč.rok⁻¹,
- Horsch Tiger 4AS - 650 042,61 Kč.rok⁻¹,
- Lemken VariDiamant 10 - 1 081 069,11 Kč.rok⁻¹.

Jednotkové náklady:

Jedná se o náklady na jednotku zpracované plochy za rok 2014:

- Horsch Terrano 5FX - 332,10 Kč.ha⁻¹,
- Horsch Joker 8RT - 295,32 Kč.ha⁻¹,
- Horsch Tiger 4AS - 972,10 Kč.ha⁻¹,
- Lemken VariDiamant 10 - 741,19 Kč.ha⁻¹.

Porovnání jednotlivých technologií zpracování půdy v letech 2013 a 2014

Pšenice ozimá

Celkové náklady na jeden hektar ozimé pšenice pěstované orební a bezorební technologií na vybraných pozemcích v roce 2013 a 2014:

- Orební technologie 2013 - 21 281,75 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2013 - 21 797,56 Kč.ha⁻¹,
- Orební technologie 2014 - 21 924,57 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2014 - 22 031,78 Kč.ha⁻¹.

Zisk z jednoho hektaru ozimé pšenice pěstované orební a bezorební technologií na vybraných pozemcích v roce 2013 a 2014:

- Orební technologie 2013 - 11 926,32 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2013 - 11 338,75 Kč.ha⁻¹,
- Orební technologie 2014 - 13 385,21 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2014 - 11 733,51 Kč.ha⁻¹.

Řepka ozimá

Celkové náklady na jeden hektar řepky ozimé pěstované orební a bezorební technologií na vybraných pozemcích v roce 2013 a 2014:

- Orební technologie 2013 - 27 711,34 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2013 - 28 182,97 Kč.ha⁻¹,
- Orební technologie 2014 - 29 768,02 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2014 - 29 699,44 Kč.ha⁻¹.

Zisk z jednoho hektaru ozimé řepky pěstované orební a bezorební technologií na vybraných pozemcích v roce 2013 a 2014:

- Orební technologie 2013 - 15 849,38 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2013 - 13 340,42 Kč.ha⁻¹,
- Orební technologie 2014 - 15 518,24 Kč.ha⁻¹,
- Bezorební technologie 2014 - 13 545,56 Kč.ha⁻¹.

Z výsledků vyplývá, že pro podnik ZD Trhový Štěpánov a. s. je výhodné více využívat orbu. Na většině zkoumaných pozemcích vyšla orební technologie jako výhodnější z důsledku vyšších zisků z jednoho hektaru při pěstování řepky a pšenice v ozimých formách. Dále je nutno brát v potaz, že náklady a výnosy velkou měrou ovlivňují také další faktory, jimiž jsou například počasí, obsluha strojů a spousta dalších.

Podniku ZD Trhový Štěpánov a.s. bych doporučil více využívat orební technologii, avšak prolínat ji s technologií bezorební. Dále pak bych uvedl, že každý rok je dle počasí (srážek, teplot, atd.) úplně jiný, a právě proto je výhodou disponovat oběma technologiemi pro zpracování půdy, které budou využívány dle vhodných podmínek pro dané technologie.

7. SEZNAM LITERATURY

ABRHAM, Zdeněk. *Náklady na provoz zemědělských strojů*. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998, 56 s. ISBN 80-710-5169-1.

BEZDĚKOVSKÝ, M., a kol.: *Technologie rostlinné výroby*. Praha, SZN 1986.

ČUBA, František, HURTA Josef a TRNKA František. *České zemědělství: jeho stav a možnosti rozvoje*. Vyd. 1. Luhačovice: Edice TOKO, 1998, 56 s. Ekonomika (Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR). ISBN 80-902-4112-3.

DIVIŠ, Jiří. *Pěstování rostlin: (učební texty pro obor provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitostí)*. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2010, 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8.

HŮLA, Josef, Zdeněk ABRHAM a František BAUER. *Zpracování půdy*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 1997, 140 s. ISBN 80-209-0265-1

HŮLA, Josef a Blanka PROCHÁZKOVÁ. *Vliv minimalizačních a půdoochranných technologií na plodiny, půdní prostředí a ekonomiku*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002, 103 s. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1106-7.

HŮLA, Josef a Blanka PROCHÁZKOVÁ. *Minimalizace zpracování půdy*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2008, 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1.

KAVKA, Miroslav. *Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2006, 400 s. ISBN 80-727-1163-6.

KAZDA, Jan, Jan MIKULKA a Evženie PROKINOVÁ. *Encyklopedie ochrany rostlin: polní plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2010, 399 s., [8] l. obr. příl. ISBN 978-80-86726-34-2.

KOPECKÁ, Veronika, MÍCHAL Igor a PÍCHA Kamil. *Zemědělství, ochrana biodiverzity a regionální rozvoj v České republice: diskusní studie*. 1. vyd. Praha: IUCN - Světový svaz ochrany přírody, 1996, 56 s. Ekonomika (Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR). ISBN 28-317-0397-2.

KVĚCH, Otomar a Vítězslav ŠKODA. *Současné a perspektivní způsoby zpracování půdy*. Praha: Videopress MON, 1985.

MOUDRÝ, Jan a Jan JŮZA. *Pěstování obilnin*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1998, 87 s. ISBN 80-704-0274-1.

PASTOREK, Zdeněk. *Zemědělská technika dnes a zítra: rádce při výběru a efektivním využívání zemědělských strojů a technologií*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 144 s. ISBN 80-902-4134-4.

PULKRÁBEK, Josef a Vladimír ŠVACHULA. A KOLEKTIV. *Rádce hospodáře: Rostlinná výroba*. Praha: ČZU v Praze, 1995.

SYROVÝ, Otakar. *Doprava v zemědělství*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2008, 248 s. ISBN 9788086726304.

ŠANTRŮČKOVÁ. *Europe: revue littéraire mensuelle*. Paris: Centre national des Lettres, [1923]-. ISBN 978-80-7394-480-3.

ŠIMON, LHOTSKÝ, *Zpracování a zúrodnování půd*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989, 317 s. ISBN 80-209-0048-9.

ŠIMON, Josef, Vítězslav ŠKODA a Josef HŮLA. *Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi*. Praha: Agrospoj, Těšnov, 1999.

ŠKODA, Vítězslav a Jan CHOLENSKÝ. *Konvenční a perspektivní způsoby zpracování a kultivace půdy*. 1. vyd. Ilustrace Otakar Procházka. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1993, 64 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5048-2.

ŠNOBL, Josef a Josef PULKRÁBEK. *Základy rostlinné produkce*. Vyd. 2. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, Katedra rostlinné výroby, 2002, 153 s. ISBN 80-213-0924-5.

VELEBIL, Miloslav. *Zemědělské technologické systémy: teoretické základy*. 1. vyd. Praha: SZN, 1985, 516 s.

ČASOPISY

HŮLA, Josef. Energetická náročnost radličkových kypřičů. *Mechanizace zemědělství: Odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku*. Praha: Profi Press s.r.o, 2009, č. 2.

MAŠEK, Jiří, Petr NOVÁK, Stanislav PETRÁSEK a Milan KROULÍK. Technologie zpracování půdy a jejich vliv na půdní vlastnosti. *Mechanizace zemědělství: Odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku*. Praha: Profi Press s.r.o, 2012, č. 8.

PODPĚRA, Václav, Ladislav JÍLEK, Ladislav HNILIČKA a Otakar SYROVÝ. Kypřič Horsch Tiger 4 AS versus polonesený sedmiradličný pluh. *Mechanizace zemědělství: Odborný časopis pro zemědělskou a lesnickou techniku*. Praha: Profi Press s.r.o, 2006, č. 2.

INTERNETOVÉ ZDROJE

RICHTER, Rostislav. Řepka ozimá. In: *Mendelova univerzita v Brně* [online]. 2005 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/olejniny/repka_ozima.htm

EAGRI Zemědělství [online]. 2013 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinne-komodity/>

Zemědělství [online]. 2013 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD>

8. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Tabulky:

Tabulka 1: Typy a zdroje zjišťovaných informací	37
Tabulka 2: Hlavní parametry Horsch Terrano 5FX	45
Tabulka 3: Hlavní parametry Horsch Joker 8RT	46
Tabulka 4: Hlavní parametry Horsch Tiger 4AS	47
Tabulka 5: Hlavní parametry pluhu Lemken VariDiamant 10	48
Tabulka 6: Využití orné půdy za poslední dva roky	49
Tabulka 7: Přehled hektarových výnosů v tunách za poslední dva roky	50
Tabulka 8: Hlavní mechanizace podniku ZD Trhový Štěpánov a. s.	51
Tabulka 9: Množství vyrobeného mléka [l]	53
Tabulka 10: Stavby zvířat [ks]	53
Tabulka 11: Denní plošné výkonnosti Horsch Terrano 5 FX	53
Tabulka 12: Časové údaje jednotlivých operací Horsch Terrano 5 FX	54
Tabulka 13: Výkonnosti v hektarech za hodinu Horsch Terrano 5 FX	54
Tabulka 14: Denní plošné výkonnosti Horsch Joker 8 RT	54
Tabulka 15: Časové údaje jednotlivých operací Horsch Joker 8 RT	55
Tabulka 16: Výkonnosti v hektarech za hodinu Horsch Joker 8 RT	55
Tabulka 17: Denní plošné výkonnosti Horsch Tiger 4 AS	55
Tabulka 18: Časové údaje jednotlivých operací Horsch Tiger 4 AS	56
Tabulka 19: Výkonnosti v hektarech za hodinu Horsch Tiger 4 AS	56
Tabulka 20: Denní plošné výkonnosti Lemken VariDiamant 10.....	56
Tabulka 21: Časové údaje jednotlivých operací Lemken VariDiamant 10	57
Tabulka 22: Výkonnosti v hektarech za hodinu Lemken VariDiamant 10.....	57
Tabulka 23: Exploatační součinitelé prvků pro zpracování půdy	57
Tabulka 24: Spotřeby PHM jednotlivých prvků pro zpracování půdy	58
Tabulka 25: Využití jednotlivých prvků strojních linek pro zpracování půdy	59
Tabulka 26: Variabilní náklady Horsch Terrano 5FX	62
Tabulka 27: Variabilní náklady Horsch Joker 8RT	63
Tabulka 28: Variabilní náklady Horsch Tiger 4AS	64
Tabulka 29: Variabilní náklady Lemken VariDiamant 10.....	65
Tabulka 30: Fixní náklady Horsch Terrano 5FX.....	66
Tabulka 31: Fixní náklady Horsch Joker 8RT	67
Tabulka 32: Fixní náklady Horsch Tiger 4AS	68
Tabulka 33: Fixní náklady Lemken VariDiamant	69
Tabulka 34: Celkové provozní náklady jednotlivých strojů pro zpracování půdy	70
Tabulka 35: Jednotkové náklady strojů pro zpracování půdy v roce 2014.....	71
Tabulka 36: Informace o zkoumaných pozemcích	72
Tabulka 37: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2013 pěstované orební technologií.....	73
Tabulka 38: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé orební technologií v roce 2013	74
Tabulka 39: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013	74

Tabulka 40: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované orební technologií v roce 2013	74
Tabulka 41: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2013 pěstované bezorební technologií	75
Tabulka 42: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé bezorební technologií v roce 2013	76
Tabulka 43: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013	76
Tabulka 44: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované bezorebně v roce 2013	76
Tabulka 45: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2014 pěstované orební technologií.....	77
Tabulka 46: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé orební technologií v roce 2014	78
Tabulka 47: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014	78
Tabulka 48: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích	78
Tabulka 49: Provozní náklady pšenice ozimé v roce 2014 pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích	79
Tabulka 50: Pracovní operace při pěstování pšenice ozimé bezorební technologií v roce 2014	80
Tabulka 51: Výnosy odrůd pšenice ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014	80
Tabulka 52: Hospodářský výsledek pšenice ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích	80
Tabulka 53: Provozní náklady řepky ozimé v roce 2013 pěstované orební technologií.....	81
Tabulka 54: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé orební technologií v roce 2013 ...	82
Tabulka 55: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013	82
Tabulka 56: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích.....	83
Tabulka 57: Provozní náklady řepky ozimé pěstované bezorební technologií na vybraných pozemcích v roce 2013	83
Tabulka 58: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé bezorební technologií v roce 2013	84
Tabulka 59: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2013	85
Tabulka 60: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované bezorební technologií v roce 2013 na zkoumaných pozemcích	85
Tabulka 61: Provozní náklady řepky ozimé v roce 2014 zpracované orební technologií	86
Tabulka 62: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé orební technologií v roce 2014 ...	87
Tabulka 63: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované orební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014	87
Tabulka 64: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích.....	88
Tabulka 65: Provozní náklady řepky v roce 2014 zpracované bezorební technologií.....	88
Tabulka 66: Pracovní operace při pěstování řepky ozimé bezorební technologií v roce 2014	89

Tabulka 67: Výnosy odrůd řepky ozimé pěstované bezorební technologií na zkoumaných pozemcích v roce 2014	90
Tabulka 68: Hospodářský výsledek řepky ozimé pěstované orební technologií v roce 2014 na zkoumaných pozemcích.....	90

Obrázky:

Obrázek 1: Princip podmínky.....	18
Obrázek 2: Způsoby orby	19
Obrázek 3: Růstové fáze pšenice ozimé dle BBCH (www.web2.mendelu.cz)	25
Obrázek 4: Fáze růstu řepky ozimé	30
Obrázek 5: Horsch Terrano FX 5 v agregaci s JD 8310R	45
Obrázek 6: Horsch Joker 8 RT	45
Obrázek 7: Horsch Tiger 4 AS	46
Obrázek 8: Lemken VariDiamant 10 v agregaci s JD 8310R	47
Obrázek 9: Podíl pěstovaných plodin v roce 2014	50
Obrázek 10: Spotřeba PHM na zpracovanou plochu.....	59
Obrázek 11: Roční využití strojů pro zpracování půdy v roce 2014	60
Obrázek 12: Celková zpracovaná plocha jednotlivými stroji v roce 2014	61
Obrázek 13: Podíl variabilních nákladů Horsch Terrano 5FX	62
Obrázek 14: Podíl variabilních nákladů Horsch Joker 8RT	63
Obrázek 15: Podíl variabilních nákladů Horsch Tiger 4AS	64
Obrázek 16: Podíl variabilních nákladů Lemken VariDiamant 10	65
Obrázek 17: Fixní náklady Horsch Terrano 5FX	66
Obrázek 18: Fixní náklady Horsch Joker 8RT	67
Obrázek 19: Fixní náklady Horsch Tiger 4AS	68
Obrázek 20: Fixní náklady Lemken VariDiamant.....	69
Obrázek 21: Podíl celkových provozních nákladů jednotlivých strojů za rok 2014	70
Obrázek 22: Jednotkové náklady jednotlivých strojů pro zpracování půdy v roce 2014.	71
Obrázek 23: Porovnání provozních nákladů na jeden hektar ozimé pšenice	91
Obrázek 24: Náklady pracovních operací na jeden hektar ozimé pšenice.	91
Obrázek 25: Celkové náklady na jeden hektar ozimé pšenice	92
Obrázek 26: Zisk z jednoho hektaru ozimé pšenice	92
Obrázek 27: Hektarový výnos odrůd ozimé pšenice	93
Obrázek 28: Provozní náklady na jeden hektar ozimé pšenice	94
Obrázek 29: Náklady pracovních operací na jeden hektar ozimé pšenice	94
Obrázek 30: Celkové náklady na jeden hektar ozimé pšenice	95
Obrázek 31: Zisk na jeden hektar ozimé pšenice	95
Obrázek 32: Hektarový výnos odrůd ozimé řepky	96