

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Využití hloubkového kypřiče při pěstování obilovin a řepky olejné v podniku  
Zemědělské služby Dynín, a.s.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivo Celjak, CSc.

Autor:

Bc. Jan Kubeš

České Budějovice, 2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan KUBEŠ**  
Osobní číslo: **Z17100**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Zemědělská a dopravní technika**  
Název tématu: **Využití hloubkového kypřiče při pěstování obilovin a řepky olejné v podniku Zemědělské služby Dynín, a.s.**  
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 :

V zemědělství se vystřídaly různé technologie pro plošné zpracování půdy. Některé technologie vyžadují použití pluhu provádějící orbu jako základní agrotechnické opatření. Jiné technologie umožňují zpracování půdy bez použití pluhu. Co můžeme objevit u všech technologií společného je skutečnost, že svou činností mohou stroje a nářadí pro zpracování půdy při nesprávném seřizení a použití, vytvořit utuženou vrstvu půdy. Dříve se používaly k odstranění utužené vrstvy podrváky namontované na orebních tělesech pluhů. Nyní se stále častěji využívají radličkové kypřiče nebo dlátové pluhu, umožňující zpracovat půdu do různé hloubky.

Hlavním cílem práce je posouzení vlivu hloubkového kypření při pěstování vybraných obilovin a ozimé řepky. Dílčím cílem je vliv hloubkového kypření půdy na spotřebu pohonných hmot, exploatační ukazatele, investiční a provozní náklady.

*V práci se zaměřte a uveďte:*

1. Rozbor činnosti a hodnocení kvality práce nářadí hloubkového kypření půdy z hlediska:
  - vlivu konstrukčního řešení nářadí na kvalitu práce a agrotechnické požadavky pěstované plodiny
  - vlivu hloubkového kypření půdy na výnosy vybraných plodin
  - rozboru výkonností a spotřeby PHM
  - investičních a provozních nákladů
2. Práci doplňte:
  - a) základní charakteristikou a technickými parametry použitých strojů pro hloubkové kypření půdy
  - b) základní charakteristikou zemědělských provozů, základní charakteristikou majitele stroje

Rozsah grafických prací: obrázky, fotografie, grafy dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Brant, V. a kol.: Pásové zpracování půdy. Praha, Profi Press, 2016, ISSN 978-80-86726-76-2

Latsch, R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11, 2003: 54-57

Neubauer, K. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989

Břečka, J. a kol.: Stroje pro sklizeň píce a obilovin. ČZU Praha, 2001

Sedlák, P. a kol. Stroje pro rostlinnou výrobu. Brno, VŠZ, 1993

Mechanizace zemědělství - odborný časopis

Agricultural Engineering - vědecký časopis

Firemní literatura

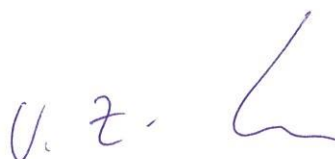
Výzkumné zprávy VÚZT Praha a Státní zkušebny zem. a lesnických strojů

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Datum zadání diplomové práce: 18. ledna 2018

Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentů 1300, 370 05 České Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 21. srpna 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „**Využití hloubkového kypříče při pěstování obilovin a řepky olejné v podniku Zemědělské služby Dynín, a.s.**“ zpracovával samostatně, na základě vlastních poznatků, zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998, o vysokých školách, v plném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněné 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 Dyníně, 20. dubna 2019

.....

Jan Kubeš

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce panu Ing. Ivo Celjak, CSc., za odbornou a důslednou pomoc při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych rad poděkoval generálnímu řediteli, agronomům, zootechničkám a dělníkům, za poskytnutí informací, které byly taktéž důležité pro mou práci.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá hloubkovými kypřiči, které se používají v podnicích zemědělské výroby.

Teoretická část je zaměřena na historii zpracování půd, na zpracování půdy a na kypřící stroje, které se používají v dnešní době. Jsou zde obsaženy talířové kypřiče, radličkové kypřiče, dlátové kypřiče, prutové kypřiče a stroje s poháněným pracovním ústrojím.

Vlastní práce obsahuje porovnání radličkového kypřiče a pluhu provádějící orbu. Hodnotí se kvalita udržení nastavené hloubky, časová náročnost, spotřeba PHM a finanční náročnost.

### **Klíčová slova:**

Zpracování půdy, kypřiče, pluh, čas, PHM, finance.

## **Abstract**

This diploma thesis deals with deep cultivators which are used in companies of agricultural production.

Theoretical part is focused on the history of soil processing, soil treatment and loosening machines which are being used today. That includes disc cultivators, tine cultivators, chisel cultivators, rod cultivators and machines with driven work gears.

Practical part of theses includes comparison of chisel cultivator and plough doing tillage. The quality of keeping the depth invariable is being evaluated, as well as time-consuming nature, consumption of fuel and drain on resources.

### **Key words:**

Tillage, cultivators, plough, time, fuel, financial resources.

## Obsah

1	Úvod.....	8
2	Literární přehled .....	9
2.1	Historie.....	9
2.2	Způsoby zpracování půdy .....	10
2.2.1	Konvenční způsob zpracování půdy .....	11
2.2.2	Redukovaný způsob zpracování půdy .....	12
2.2.3	Konzervační způsob zpracování půdy .....	12
2.2.4	Setí do nezpracované půdy .....	13
2.3	Kypřiče.....	13
2.3.1	Talířové kypřiče.....	14
2.3.2	Radličkové kypřiče .....	16
2.3.3	Dlátové kypřiče.....	18
2.3.4	Prutové kypřiče .....	19
2.3.5	Kombinované kypřiče.....	19
2.3.6	Stroje s poháněnými pracovními orgány .....	20
3	Cíl práce.....	22
4	Metodika práce .....	23
4.1	Použité vzorce .....	23
5	Agrachov Dynín družstvo.....	25
5.1	Stroje pro kypření.....	25
5.1.1	Terraland 6000.....	25
5.1.2	Challenger MT 865 C .....	26
5.2	Stroje pro orbu.....	27
5.2.1	Europa.....	27
5.2.2	New Holland T8020.....	29
5.3	Stálost práce .....	29

5.4	Spotřeba PHM a náklady na mzdy.....	31
5.5	Hodnocení nákladu stroje Challenger MT 865 C .....	32
5.6	Hodnocení nákladů stroje Terraland 6000 .....	32
5.7	Hodnocení nákladů stroje New Holland T8020.....	33
5.8	Hodnocení nákladů stroje Europa .....	34
5.9	Celkové náklady na soupravy .....	34
5.10	Výnosy pšenice a řepky ozimé .....	35
6	Diskuse.....	36
7	Závěr .....	37
8	Seznam použité literatury .....	38
9	Internetové zdroje .....	39
10	Seznam obrázků.....	40
11	Seznam tabulek.....	41
12	Seznam grafů .....	42



## 1 Úvod

Zpracování půdy je důležitou součástí technologických postupů při pěstování rostlin. Technologie zpracování půdy musí dbát na půdně-klimatické podmínky, časovou náročnost, ekonomiku zvolené technologie, dopad na půdní prostředí a na škodlivé činitele. Zvolená technologie zpracování půdy musí být ekonomicky efektivní, ale i zároveň musí být šetrná k půdě a životnímu prostředí.

V současné době se stále více využívají minimalizační technologie zpracování půdy místo tradičních technologií zpracování půdy orbou.

Klasická orba radličným pluhem je energeticky i časově náročná a přispívá k utužování podorničních vrstev zemědělské půdy. Z těchto hlavních důvodů je klasická orba radličnými pluhy nahrazována kypřiči. Souprava s kypřičem má větší výkonnost a může se provádět více pracovních operací při jednom přejezdu po pozemku, čímž se sníží náklady na provoz i čas, a to umožní snížení počtu pracovníků a snížení nákladů. Zároveň se snižuje negativní ekologický dopad zemědělské výroby. Kypřiče také snižují utužení vrstev půdy a tím napomáhají vsakování vody a snižují půdní erozi (PROCHÁZKOVÁ a kol., 2011).

## 2 Literární přehled

### 2.1 Historie

První (primitivní) zpracování půdy sahá až do 8. tisíciletí před naším letopočtem, kdy zemědělci upravovali půdu před setím pomocí ohně (vypalovali lesní a travnaté porosty). Na takto upravených pláních jednoduše rozhazovali semena, které zašlapávali do půdy nebo je zahrabovali větve.

Později kolem 3. tisíciletí před naším letopočtem začali zemědělci používat primitivní dřevěné nástroje k obdělávání půdy. Nástroje umožnili půdu rozrývat a kypřit. V pozdějších dobách nástroje vylepšili bronzovými hroty.

V 1. tisíciletí před naším letopočtem se začaly objevovat kypřicí nástroje osazené kovovými částmi. V tomto období se půda při kypření už i částečně obracela, a to na obě strany od pracovního nástroje. Takto rozrytou půdu lidé připravovali k setí pomocí dřevěných trámů, které po ní vláčely. Tento způsob zpracování se s drobnými změnami u nás udržel až do 18. století (HŮLA a kol., 2008).

Největší změna přišla v letech 1824 až 1827 kdy bratřenci Veverkové z Rybitví u Pardubic zkonstruovali pluh (Obrázek 1), který měl válcovou odhrnovací desku. Jejich pluh byl vybaven plazem a šikmo nastaveným ostřím ke směru jízdy, radlice dobře odkrojovala a překlápěla skývu. Oproti pluhům, vycházejícím z typu zkonstruovaným Smallem, hodící se pro těžké půdy, však i dobře drobil půdu. Došlo k výraznému snížení potřeby tažné síly a hloubky orby při uspokojivé kvalitě dosahovala až 22cm (kzt.zf.jcu.cz, 2013).



Obrázek 1 – 1. Ruchadlo bratranců Veverkových s otáčivou radlicí

## 2.2 Způsoby zpracování půdy

Dříve se zpracování půdy dělilo do čtyř skupin:

1. základní zpracování půdy (orba, podmítka a její ošetření),
2. předset'ová příprava před setím a sázením (smykování, vlečení, kypření a válení) a meziřádková kultivace (plečkování, hrobkování a vláčení),
3. speciální úpravy,
4. meliorace a terénní úpravy.

Do základního zpracování půdy byla zahrnuta podmítka, její ošetření vláčením nebo válením, a orba. Při předset'ové přípravě se provádělo válení, smykování, vláčení, drcení hrud a kypření půdy. Z důvodu podobného způsobu práce patřila do této skupiny i meziřádková kultivace. Speciální úpravy, jako kompostování, dezinfekce půdy a balíčkování se používaly především v zahradnictví při pěstování zeleniny. Zvláštní skupinu tvořily meliorace a terénní úpravy, kterými se reguloval stav vody v půdě a prováděly a scelování pozemků.

V současné době se používá výraz zpracování půdy nebo plošné zpracování půdy a používají se tyto způsoby:

1. konvenční nebo klasický způsob,
2. redukované (minimalizační),
3. konzervační,
4. setí do nezpracované půdy (kzt.zf.jcu.cz, 2013).

### **2.2.1 Konvenční způsob zpracování půdy**

Podmítka je mechanizované zpracování půdy po sklizni. Provádí se podmítači, které se mohou používat radličkové, radličkové, prutové nebo talířové. Při podmítce musí být povrchová vrstva půdy stejnoměrně prokypřena po celé šíři pracovního záběru podmítače. Hloubka podmítky musí být stavitelná od 5 cm do 12 cm a nesmí se během práce libovolně měnit. Zaklopení rostlinných zbytků by mělo být dostatečné. Podmítač musí mít velkou plošnou výkonnost, při které nesmí docházet k ucpávání podmítače. Ošetření podmítky se provádí podle půdních a klimatických podmínek vláčením hřebovými branami nebo válci.

Orba je prováděna pluhem. Pluhem mohou být radličné, talířové, rotační a nebo speciální.

Předseťová příprava před setím a sázením musí zajistit vytvoření optimálních podmínek pro uložení osiva nebo sadby do půdy. Jde tedy o další drobení, kypření a rozměňování půdy spojené se současným urovnáním povrchu pole. Výsledkem práce by mělo být vytvoření optimálního seťového lože. Přitom zároveň dochází k ničení plevelů, případně můžou být zapraveny do půdy průmyslová hnojiva nebo pesticidy. Předseťová příprava zahrnuje tyto operace:

1. smykování,
2. vláčení,
3. kypření,
4. válení.

Zpracováním půdy mezi řádky chceme vytvořit vhodné vzdušné, světelné a vlhkostní poměry v porostu a dochází k ničení plevelů vzešlých v řádcích i mezi nimi. Mezi práce zařazujeme plečkování, hrobkování, rozrušení půdního škraloupu

a případné přihnojení či ošetření pesticidy. Meziřádková kultivace se provádí pomocí pleček, oborávačů, hrobkovačů a plecích bran (kzt.zf.jcu.cz, 2013).

### **2.2.2 Redukovaný způsob zpracování půdy**

Redukovaný způsob zpracování půdy má za úkol zpracování půdy a zasetí hlavní plodiny při zmenšení (redukci) počtu jednotlivých operací. Cílem tohoto způsobu zpracování půdy je snížení přejezdů po pozemku, čímž dochází k úspoře nákladů na prováděné operace. Snížení utuženosti půdy, zrychlení jednotlivých operací a tím dodržení všech agrotechnických požadavků a termínů. Podmítka se provádí po sklizni hlavní plodiny pomocí podmítačů, které mohou být radličkové, talířové, radličné nebo prutové. Ošetření podmítka se provádí dle klimatických a půdních podmínek přivalením válci, nebo vláčením hřbovými branami. Orba je prováděna pomocí pluhů (radličné, talířové, rotační a speciální).

Redukce operací se provádí jejich jednotlivým spojením při:

1. orba spojená s urovnáním povrchu a drcení hrud,
2. předset'ová příprava,
3. předset'ová příprava a setí.

Například při tomto způsobu orby jsou radličné pluhové vybavené rovníčnými lištami s hřebíky. Spolu s orbou dochází k urovnání povrchu pole, částečnému rozmělnění půdní skývy a drcení hrud. Pluhové mohou být vybavené půdními pěchy doplněnými dalším zařízením pro urovnání povrchu půdy a rozmělnění hrud (kzt.zf.jcu.cz, 2013).

### **2.2.3 Konzervační způsob zpracování půdy**

Při konzervačním způsobu zpracování půdy zůstává na povrchu půdy minimálně 30 % rostlinných zbytků. Hlavní důvody rozšiřování těchto technologií jsou z oblasti ekologické, ekonomické a technické. Mezi hlavní ekologické důvody patří zlepšení hospodaření s půdní vodou, zlepšení stavu půdy, redukce vodní a

větrné eroze, omezení vyplavování dusíku a zvýšení obsahu a kvality půdního humusu.

Konzervační způsoby zpracování půdy zahrnují několik technologií, které je možné rozdělit do třech modelových typů:

1. Technologie

- podmítka,
- mělké kypření do hloubky 12 cm až 15 cm
- setí.

2. Technologie

- podmítka,
- regulace vzešlého výdrolu a plevelů totálním herbicidem,
- mělké zpracování půdy spojené se setím.

3. Technologie

- podmítka,
- kypření do hloubky 18 cm až 20 cm,
- mělké zpracování půdy spojené s urovnáním povrchu a setím (kzt.zf.jcu.cz, 2013).

#### **2.2.4 Setí do nezpracované půdy**

Při setí do nezpracované půdy se neprovádí žádné mechanické zpracování půdy po sklizni hlavní plodiny. Provádí se pouze dvě operace:

1. regulace vzešlého výdrolu a plevelů neselektivním herbicidem,
2. setí do nezpracované půdy (kzt.zf.jcu.cz, 2013).

### **2.3 Kypřiče**

Kypřiče jsou stroje převážně pro předseťovou přípravu půdy. Díky své univerzálnosti se také využívají pro podmítka a základní zpracování půdy (kypření), dále pro zapravení hnojiva do půdy, pro provzdušnění, drobení a

promíchání půdy bez jejího obracení. Rozeznáváme několik základních druhů kypřičů půdy:

- talířové kypřiče,
- radličkové kypřiče,
- dlátové kypřiče,
- prutové kypřiče,
- kombinované kypřiče,
- stroje s poháněnými pracovními orgány (NEUBAUER a kol., 1989).

### 2.3.1 Talířové kypřiče

Tyto kypřiče jsou konstrukčně velmi jednoduché. Jsou to stroje, jejichž pracovním nástrojem je talíř, který vykonává požadovanou práci díky svému odvalování. Pracovní nástroj (talíř) je částečně zakrojen v půdě. Pracovní nástroj má tvar kruhového vrchlíku, který může být na okraji hladký nebo může mít ozubené kraje (lepší pronikání do půdy). Talířové kypřiče se vyrábějí ve dvou základních provedeních:

1. samostatné uložení talířů – každý talíř má své vlastní ložisko a také své vlastní upevnění k rámu stroje,
2. na společné hřídeli – každý talíř nemá své vlastní ložisko a také nemá své vlastní upevnění k rámu stroje (KUMHÁLA a kol., 2007).

V provedení s talíři na společné hřídeli lze talíře umístit do sekcí do tvaru V (Obrázek 2) nebo X (Obrázek 3). U těchto konstrukcí je možné nastavit hloubku kypření změnou úhlu, který svírá rovina rotace talířů se směrem pohybu stroje (HŮLA a kol., 2008).



Obrázek 2 – Talířový kypřič do V



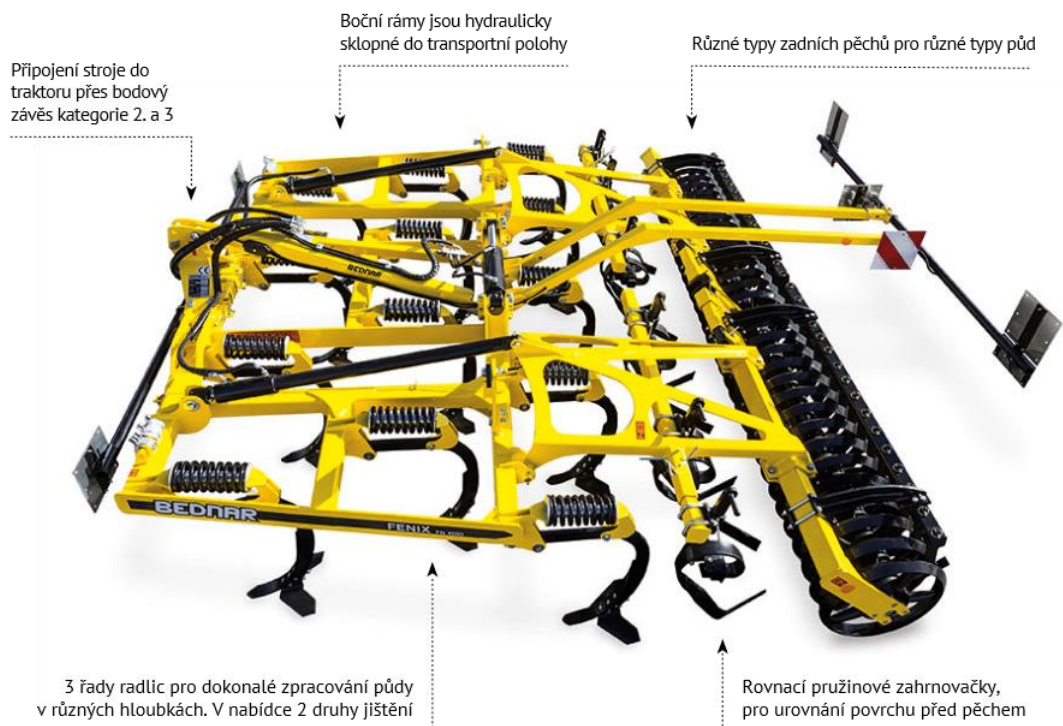
Obrázek 3 – Talířový kypřič do X



Talířové kypřiče se vyznačují velkou plošnou výkonností. Mají větší pracovní záběr a dosahují vysoké pojezdové rychlosti, jelikož dochází ke zpracování půdy do menší hloubky. Talířové kypřiče se převážně používají při zpracování lehkých půd. Výhoda těchto kypřičů je, že není nutné ostřit talíře. Hlavní nevýhodou je nerovnoměrné zapravení rostlinných zbytků a nerovnoměrné zpracování půdy při použití v těžkých půdách (HŮLA a kol., 1997).

### 2.3.2 Radličkové kypřiče

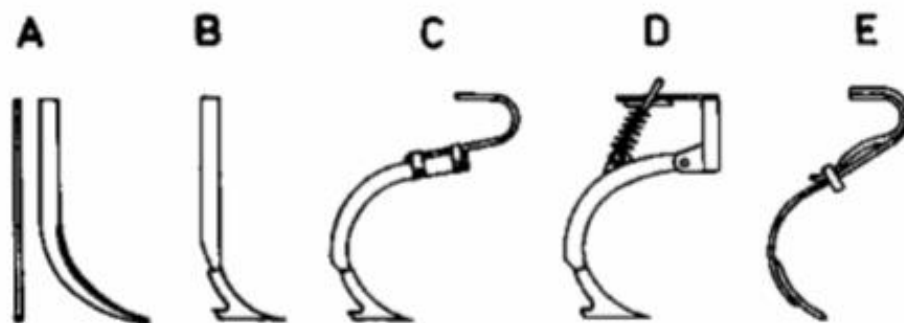
Radličkové kypřiče (Obrázek 4) se používají k mělkému kypření a podmítání půdy. Pracovní operaci v půdě provádí radlička. Radličky se uchycují na slupici za pomoci rychloupínacího mechanismu. Tento mechanismus umožňuje rychlou výměnu radličky. Slupice osazená radličkou se připevňuje k rámu stroje.



Obrázek 4 – Radličkový kypřič FENIX FN\_L (sklopný model)

Radličkové kypřiče se dělí podle druhu použitých slupic radliček na:

- tuhé (Obrázek 5 A,B),
- odpružené (Obrázek 5 C,D),
- pružné (Obrázek 5 E) (KUMHÁLA a kol., 2007).



Obrázek 5 – Slupice radliček kypřičů: A – dlátová radlička s tuhou slupicí, B – šípová radlička s tuhou slupicí, C – odpružená slupice plochou pružinou, D – odpružená slupice válcovou pružinou, E – pružná slupice

Radličky se osazují v několika řadách pro lepší průchodnost organické hmoty (nejčastěji dvě až tři řady). Radličky se v řadách nesmí navzájem překrývat a nesmí zůstat nezpracované pásy půdy. Za radličkami se na stroj osazují další pracovní sekce, které mají za úkol srovnat pole, rozdrtit hroudy a zpětně utužit vrchní vrstvu ornice. Urovnání povrchu se provádí rovnacími smyky nebo urovnávacími talíři. Drcení hrud a utužení vrchní vrstvy pole se provádí pomocí válce (KUMHÁLA a kol., 2007).

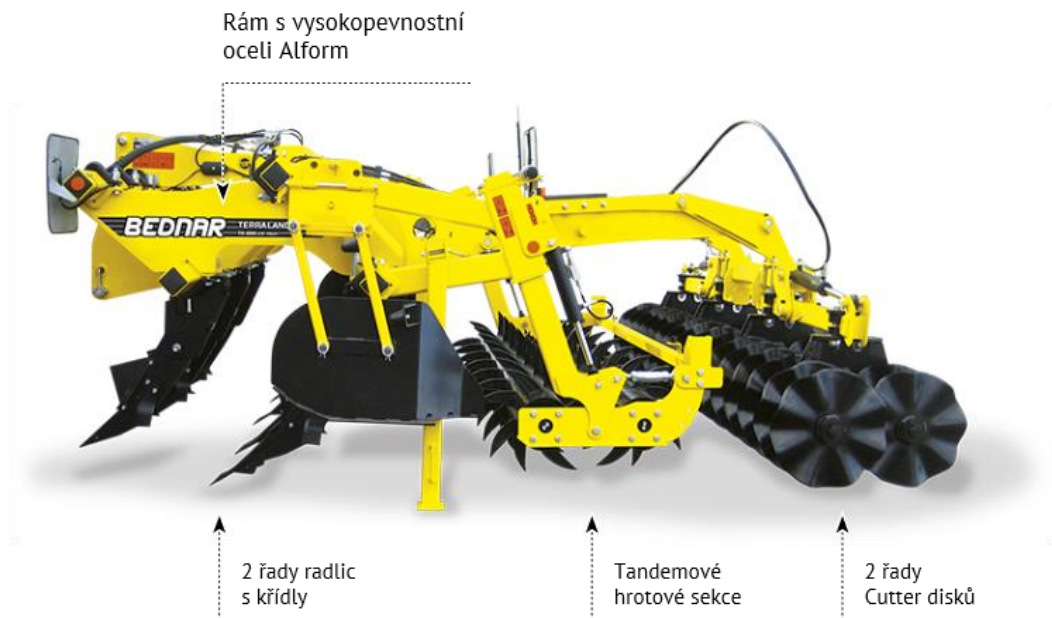
Kypřiče mohou být osazeny několika typy radliček:

- a) Šípová (kypřící) radlička  
Radlička je masivní konstrukce se zvýšeným kypřícím účinkem. Kypří půdu až do hloubky 18 cm, ale při kypření nedochází k obracení půdy.
- b) Oboustranná kypřící radlička  
Využívá se ke kypření do hloubky 15 cm. Radlička je vybroušena po obou stranách, díky čemuž je možné radličku po otupení jedné strany otočit a použít znovu.
- c) Dlátovitá radlička

Může kypřit půdu až do hloubky 25 cm. Při použití této radličky dochází k načechrání půdy a šetření půdní vláhy, protože nedochází k vynášení půdy na povrch (HŮLA, 2015).

### 2.3.3 Dlátové kypřiče

Dlátové kypřiče (Obrázek 6) se využívají pro středně hluboké kypření až do hloubky 45 cm. Často se používají jako náhrada za orbu především pro setí ozimů a cukrové řepy. Jedna se o meliorační zásah, který vhodně odstraní ztuhlejší podomíční vrstvy půdy.

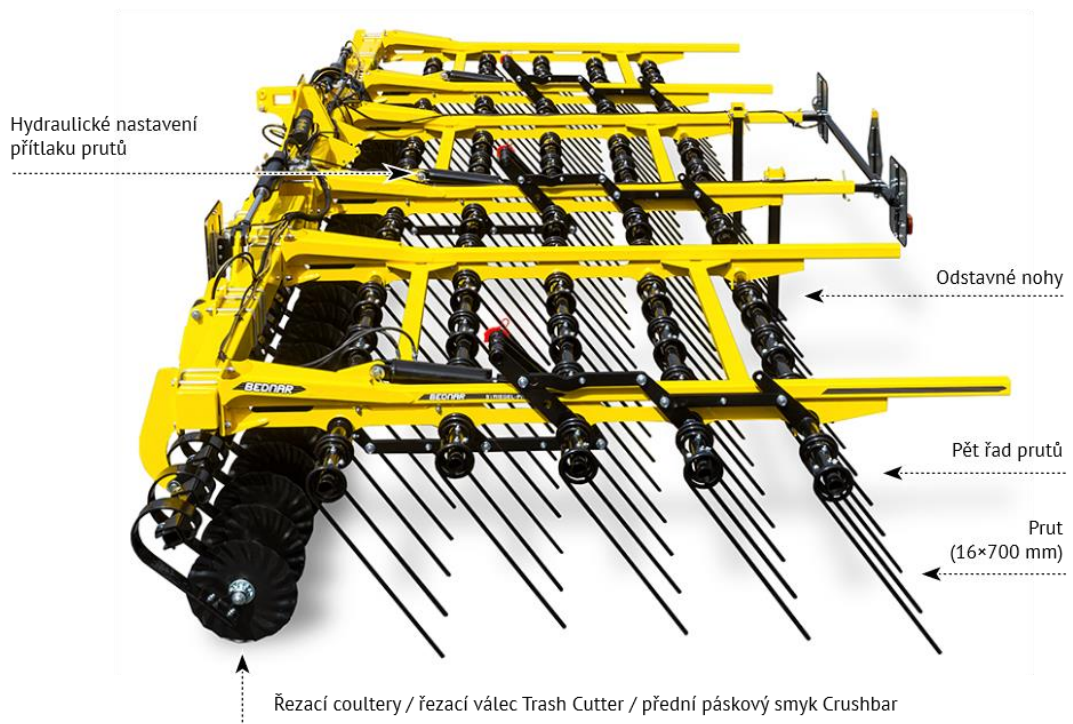


Obrázek 6 – Dlátový kyprič TERRALAND TN\_PROFI

Pracovním orgánem jsou šikmé nebo rovné kypřící slupice. Slupice se na rám stroje osazují ve dvou řadách a spolu s radličkami dokážou půdu promísit, prokypřit, provzdušnit a částečně nadzvednout. Konstrukce dlátového kypřiče umožňuje zapravení organických zbytků a meziplodin. Za řadami kypřících slupic je umístěn hrotový válec pro drcení hrud. Stroje se dají osadit i více druhy válců nebo zahrnovacími talíři (KÖLLER, 2006).

### 2.3.4 Prutové kypřiče

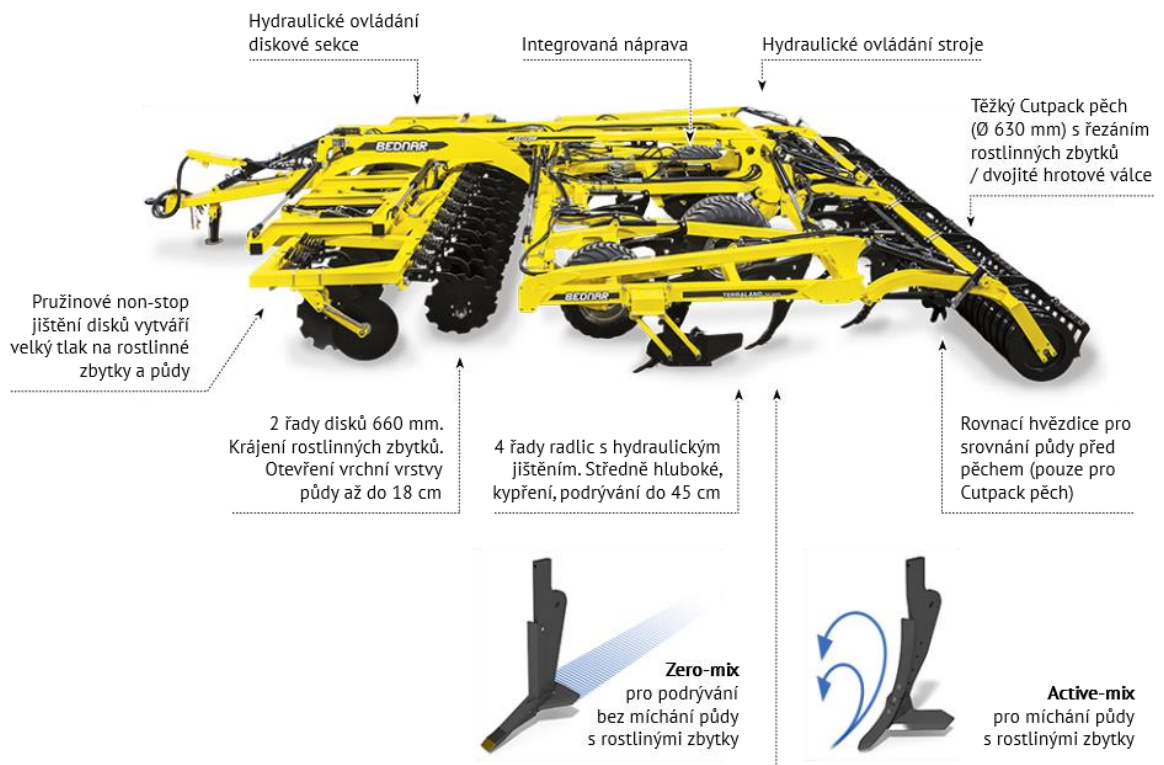
Prutové kypřiče (Obrázek 7) se využívají pro mělkou podmtku na lehkých a středních půdách. Tyto kypřiče dosahují velké plošné výkonnosti díky svému velkému pracovnímu záběru (až 15 m) a vysoké pojezdové rychlosti (až 15 km\*<sup>h</sup><sup>-1</sup>). Jsou vhodné pro zlepšení plošného rozmístění posklizňových zbytků (podrcené slámy), jestliže se volí jízda šikmo ke směru jízdy sklízecí mlátičky (HŮLA a kol., 2008).



Obrázek 7 – Prutový kypřič STRIEGEL-PRO PN

### 2.3.5 Kombinované kypřiče

Kombinované kypřiče (Obrázek 8) umožňují sestavit sled pracovních nástrojů dle požadavků na intenzitu kypření půdy, drobení hrud, urovnání půdy a utužení set'ového lůžka. Veškeré pracovní orgány, kterými jsou radličky, drobní válce, rovníací smyky a válce jsou uchyceny na společném rámu (HŮLA a kol., 1997).



Obrázek 8 – Kombinovaný dlátový pluh TERRALAND DO

### 2.3.6 Stroje s poháněnými pracovními orgány

Jsou to stroje, jejichž pohon je odvozen od vývodového hřídele traktoru. Používají se ve spojení se secím strojem. Pro kypřiče s poháněnými pracovními orgány (Obrázek 9) je charakteristické, že úplně nezapravují rostlinné zbytky do půdy, ale promíchávají je s povrchovou vrstvou orné půdy. Nevýhodou těchto strojů je nízká plošná výkonnost, která souvisí s nízkou pojezdovou rychlostí než u kypřičů s pasivním pracovním ustrojím (HŮLA a kol., 2008).



Obrázek 9 – Rýčový pluh CELLI G190

### **3 Cíl práce**

Hlavní cíl práce je posouzení vlivu hloubkového kypření při pěstování vybraných obilovin a ozimé řepky. Dalším cílem je vliv hloubkového kypření půdy na spotřebu pohonných hmot, exploatační ukazatele, investiční a provozní náklady.

Zaměřit se na vliv konstrukčního řešení náradí na kvalitu práce a agrotechnické požadavky a vliv hloubkového kypření půdy na výnos plodin. Rozebrat výkonnosti, spotřebu PHM, investiční a provozní náklady vybraných zemědělských strojů. Vysvětlit základní charakteristiku a technické parametry vybraných strojů pro hloubkové kypření a základní charakteristiku zemědělského provozu a základní charakteristiku majitele stroje.

## 4 Metodika práce

Práce je zaměřena na porovnání daných kritérií (kvalita udržení nastavené hloubky zpracování půdy, časová náročnost, spotřeba PHM a finanční náročnost) u vybraných souprav pro kypření půdy v podniku zemědělské prvovýroby.

Pro mou práci byla důležitá spolupráce se zemědělským podnikem v jižních Čechách a sběr informací od zaměstnanců podniku, kteří s vybranými stroji pracují. Data pro mou práci jsem z provozních důvodů shromáždil během zemědělských prací roku 2018.

V podniku, se kterým jsem spolupracoval, jsem si do své práce vypral dva stroje pro zpracování půdy včetně dopravního prostředku. U těchto strojů byla hodnocena stálost udržení nastavené pracovní hloubky, náklady na provoz stroje a výnos obilovin a řepky olejné ze zpracovaného pozemku.

### 4.1 Použité vzorce

Aritmetický průměr měření skutečné hloubky zpracování půdy  $P$  se vypočítá dle vztahu:

$$P = \frac{Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9}{n} \quad [\text{cm}] \quad (1)$$

$Z_{1-9}$  – naměřené hodnoty hloubky zpracování půdy [cm]

$n$  – počet měření [ - ]

Přesnost hloubky zpracování půdy oproti nastavení stroje  $X$  se vypočítá dle vztahu:

$$X = \frac{P*100}{N} \quad [\%] \quad (2)$$

$N$  - nastavená hloubka zpracování půdy [cm]



Variabilní náklady celkem  $jN_{var}$  se vypočítají dle vztahu:

$$jN_{var} = N_{PHM} + N_m + N_{nd} + N_{mo} + N_{oú} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}] \quad (3)$$

$N_{PHM}$  – náklady na PHM [ $\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

$N_m$  - náklady na mzdu [ $\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

$N_{nd}$  - náklady na náhradní díly [ $\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

$N_{mo}$  - náklady maziva a oleje [ $\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

$N_{oú}$  - náklady na opravy a údržbu [ $\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

Fixní náklady celkem  $jN_{fix}$  se vypočítají dle vztahu:

$$jN_{fix} = rN_a + rN_p + rN_{sk} \quad [\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (4)$$

$rN_a$  - náklady na amortizaci [ $\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}$ ]

$rN_p$  – náklady na pojištění [ $\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}$ ]

$rN_{sk}$  - náklady na uskladnění stroje [ $\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}$ ]

$$jN_{fix} = \frac{rN_a + rN_p + rN_{sk}}{rW_s} \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}] \quad (5)$$

$rW_s$  - roční využití stroje [ $\text{ha} \cdot \text{rok}^{-1}$ ]

Zisk  $Z$  se vypočítá dle vztahu:

$$Z = V * C \quad [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}] \quad (6)$$

$V$  – výnos [ $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

$C$  – cena [ $\text{Kč} \cdot \text{t}^{-1}$ ]

## 5 Agrachov Dynín družstvo

Agrachov Dynín družstvo je malý zemědělský podnik v malé vesnici v jižních Čechách. Podnik je zaměřen na rostlinnou a živočišnou výrobu a s tím spojené služby.

Rostlinná výroba obhospodařuje celkem 945 ha zemědělské půdy, orná půda je zastoupena na 780 ha a trvale travný porost je zastoupen na 165 ha půdy. Rostlinná výroba zaměstnává 7 lidí a servis strojů zaměstnává 3 lidí.

Živočišná výroba má ve stádě 240 ks dojnic s užitkovostí 9800 litrů, 38 ks vysokobřezích jalovic, 108 ks mladého chovného skotu, 75 ks telat do 6 měsíců stáří a 257 ks býků na výkrm. Živočišná výroba zaměstnává celkem 11 lidí.

### 5.1 Stroje pro kypření

#### 5.1.1 Terraland 6000

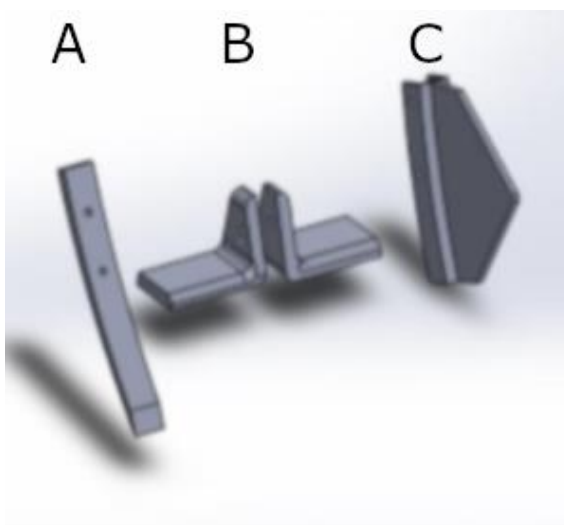
Terraland 6000 je dlátový kypřič od firmy Bednar.



Obrázek10 – Dlátový kypřič Terraland 6000

Dlátový kypřič na Obrázku má 3 pracovní části:

- dláto (Obrázek 11 A) – smluvní cena náhradního dílu je 3500 Kč\*ks<sup>-1</sup> (na stroji je celkem 23ks)
- boční křídla (Obrázek 11 B) – smluvní cena náhradního dílu je 350 Kč\*ks<sup>-1</sup> (na stroji je celkem 26ks)
- nůž (Obrázek 11 C) – smluvní cena náhradního dílu je 500 Kč\*ks<sup>-1</sup> (na stroji je celkem 13 ks)



Obrázek11 – Pracovní části kypřiče: A – dláto, B – boční křídla, C - nůž

Tabulka 1 – Technická data kypřiče Terraland 6000

Pracovní šířka	[m]	6
Přepravní šířka	[m]	3
Pracovní hloubka	[cm]	15-55
Počet radlic	[ks]	13
Rozteč radlic	[cm]	43
Doporučený výkon	[HP]	500-600

### 5.1.2 Challenger MT 865 C

Challenger MT 865 C je dopravní prostředek (traktor) pro kypření.



Obrázek 12 – Traktor Challenger MT 865 C

Tabulka 2 – Technická data traktoru Challenger MT 865 C

Značka		CHALLENGER
Model		MT 865 C
Podvozek		pásový
Výkon	[HP]	525
Výkon	[kW]	386

## 5.2 Stroje pro orbu

### 5.2.1 Europa

Jedná se o polonesený otočný sedmi radličný pluh od firmy OPaLL-AGRI.



1

Obrázek 13 – Polonesený otočný sedmi radličný pluh Europa

Tabulka 3 – Technická data pluhu Europa

Počet radlic	[ks]	7
Záběr jedné radlice	[cm]	40
Celkový záběr pluhu	[cm]	280
Světlost pod rámem	[cm]	80
Rozestup orebních jednotek	[cm]	100
Doporučený výkon	[kW]	160-210

## 5.2.2 New Holland T8020

New Holland T8020 je dopravní prostředek (traktor) pro orbu.



Obrázek 14 – Traktor New Holland T8020

Tabulka 4 – Technická data traktoru New Holland T8020

Značka		New Holland
Model		T8020
Podvozek		kolový
Výkon	[HP]	245
Výkon	[kW]	180

## 5.3 Stálost práce

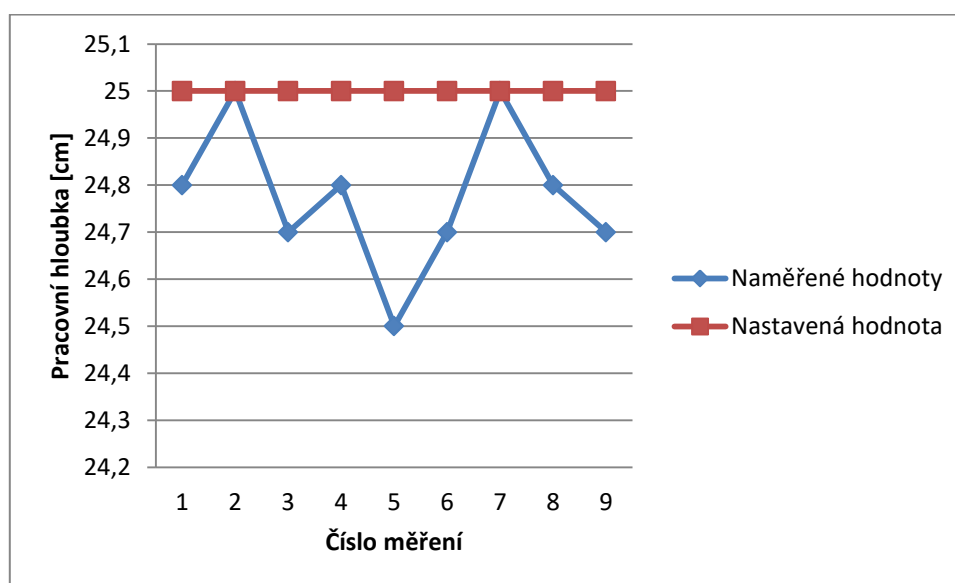
Stálostí práce je myšleno, jak stroj udržuje nastavenou hloubku práce.

Při kypření byla pracovní hloubka nastavena na hodnotu 25 cm. Měření proběhlo na třech přejezdech soupravy a na každého přejezdu proběhli tři měření.

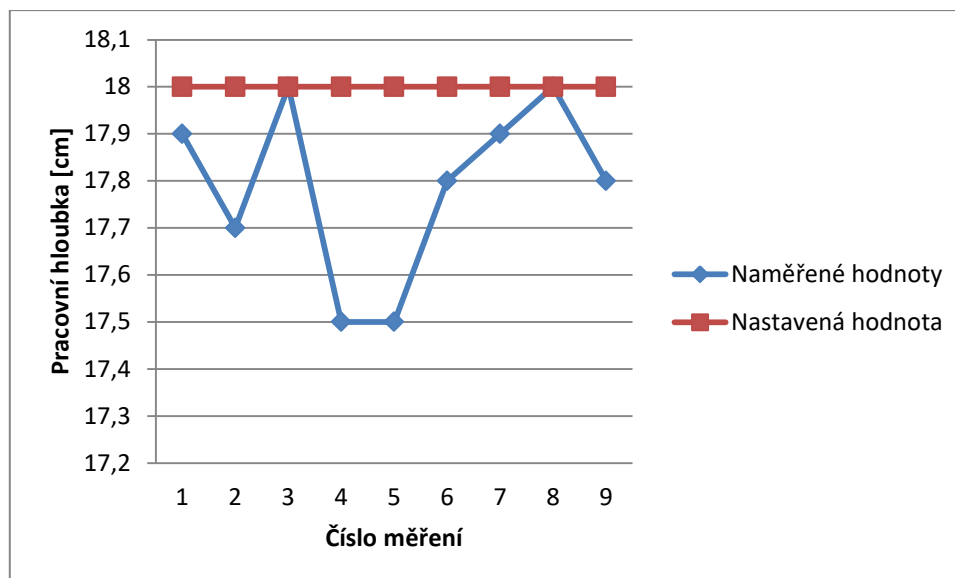
Při orbě byla pracovní hloubka nastavena na hodnotu 18 cm. Měření proběhlo na třech přejezdech soupravy a na každého přejezdu proběhli tři měření.

Tabulka 5 – Hodnocení nastavené hloubky zpracování stroje

Číslo měření	Stroj	
	Terrland 6000	Europa
Z <sub>1</sub> [cm]	24,8	17,9
Z <sub>2</sub> [cm]	25	17,7
Z <sub>3</sub> [cm]	24,7	18
Z <sub>4</sub> [cm]	24,8	17,5
Z <sub>5</sub> [cm]	24,5	17,5
Z <sub>6</sub> [cm]	24,7	17,8
Z <sub>7</sub> [cm]	25	17,9
Z <sub>8</sub> [cm]	24,8	18
Z <sub>9</sub> [cm]	24,7	17,8
Průměrná hodnota P [cm]	24,78	17,79
Nastavená hodnota N [cm]	25	18
Přesnost X [%]	99,12	98,83



Graf 1 – Pracovní hloubka stroje Terrland 6000



Graf 2 – Pracovní hloubka stroje Europa

## 5.4 Spotřeba PHM a náklady na mzdy

Hodnoty spotřebované nafty byly získány od obsluhy obou dopravních prostředků a to tak, že před zahájením práce byla nádrž zcela naplněná a po skončení práce se nádrž opět natankovala. Dobu strávenou pracovní operací zaznamenávala obsluha stroje. V tabulce 6 jsou uvedeny hodnoty spotřeb a nákladů na obsluhu stroje Challenger MT 865 C, který pracoval s dlátovým kypričem Terraland 6000, a stroje New Holland T8020, který pracoval s pluhem Europa.

Tabulka 6 – Náklady na PHM a mzdu obsluhy

		Challenger MT 865 C	New Holland T8020
Zpracovaná plocha	[ha]	64,4	69,07
Doba práce celkem	[h]	16,5	36,5
Celková spotřeba PHM	[l]	1249	1810
Spotřeba na zpracovanou plochu	[l*ha <sup>-1</sup> ]	19,39	26,21
Náklady na PHM celkem	[kč]	29976	43440
Náklady na mzdy	[kč]	2583,9	5715,9
Náklady na PHM na zpracovanou plochu	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	465,5	628,9
Náklady na mzdy na zpracovanou plochu	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	40,1	82,8



## 5.5 Hodnocení nákladu stroje Challenger MT 865 C

V tabulce 7 jsou uvedeni variabilní náklady na provoz stroje a v tabulce 8 jsou uvedeni fixní náklady na provoz stroje. Hodnoty nákladů byly získány z podnikových materiálů.

Tabulka 7 – Variabilní náklady stroje Challenger MT 865 C

Roční využití stroje	[ha*rok <sup>-1</sup> ]	600
Náklady na PHM	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	465,5
Náklady na mzdu	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	40,1
Náklady na náhradní díly	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	18,88
Náklady na maziva a oleje	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	10,33
Náklady na opravy a údržbu	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	378,26
Variabilní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	913,07

Tabulka 8 – Fixní náklady stroje Challenger MT 865 C

Náklady na amortizaci	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	1017672
Náklady na pojištění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	571
Náklady na uskladnění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	0
Fixní náklady celkem	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	1018243
Fixní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	1697,07

## 5.6 Hodnocení nákladů stroje Terraland 6000

V tabulce 9 jsou uvedeni variabilní náklady na provoz stroje a v tabulce 10 jsou uvedeni fixní náklady na provoz stroje. Hodnoty nákladů byly získány z podnikových materiálů.

Tabulka 9 – Variabilní náklady stroje Terraland 6000

Roční využití stroje	[ha*rok <sup>-1</sup> ]	200
Náklady na náhradní díly	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	472,51
Náklady na maziva a oleje	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	0
Náklady na opravy a údržbu	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	55,41
Variabilní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	527,92

Tabulka 10 – Fixní náklady stroje Terraland 6000

Náklady na amortizaci	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	228084
Náklady na pojištění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	191
Náklady na uskladnění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	0
Fixní náklady celkem	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	228275
Fixní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	1141,38

## 5.7 Hodnocení nákladů stroje New Holland T8020

V tabulce 11 jsou uvedeni variabilní náklady na provoz stroje a v tabulce 12 jsou uvedeni fixní náklady na provoz stroje. Hodnoty nákladů byly získány z podnikových materiálů.

Tabulka 11 – Variabilní náklady stroje New Holland T8020

Roční využití stroje	[ha*rok <sup>-1</sup> ]	500
Náklady na PHM	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	628,9
Náklady na mzdu	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	82,8
Náklady na náhradní díly	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	161,88
Náklady na maziva a oleje	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	22
Náklady na opravy a údržbu	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	389,28
Variabilní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	1284,86

Tabulka 12 – Fixní náklady stroje New Holland T8020

Náklady na amortizaci	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	29148
Náklady na pojištění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	506
Náklady na uskladnění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	0
Fixní náklady celkem	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	29654
Fixní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	59,31

## 5.8 Hodnocení nákladů stroje Europa

V tabulce 13 jsou uvedeni variabilní náklady na provoz stroje a v tabulce 14 jsou uvedeni fixní náklady na provoz stroje. Hodnoty nákladů byly získány z podnikových materiálů.

Tabulka 13 – Variabilní náklady stroje Europa

Roční využití stroje	[ha*rok <sup>-1</sup> ]	500
Náklady na náhradní díly	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	216,41
Náklady na maziva a oleje	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	0
Náklady na opravy a údržbu	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	28,26
Variabilní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	244,67

Tabulka 14 – Fixní náklady stroje Europa

Náklady na amortizaci	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	0
Náklady na pojištění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	571
Náklady na uskladnění	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	0
Fixní náklady celkem	[kč*rok <sup>-1</sup> ]	571
Fixní náklady celkem	[kč*ha <sup>-1</sup> ]	1,14

## 5.9 Celkové náklady na soupravy

V tabulce 15 jsou uvedeny celkové náklady na kypření půdy, které bylo prováděno strojem Terraland 6000 a strojem Challenger MT 865 C.

Tabulka 15 – Celkové náklady na kypření

		Challenger MT 865 C	Terraland 6000
Variabilní náklady	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	913,07	527,92
Fixní náklady	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	1697,07	1141,38
Náklady celkem	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	2610,14	1669,3
Náklady na kypření	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	4279,44	

V tabulce 16 jsou uvedeny celkové náklady na orbu, která byla prováděna strojem Europa a strojem New Holland T8020.

Tabulka 16 – Celkové náklady na orbu

		New Holland T8020	Europa
Variabilní náklady	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	1284,86	244,67
Fixní náklady	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	59,31	1,14
Náklady celkem	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	1344,17	245,81
Náklady na orbu	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]	1589,98	

## 5.10 Výnosy pšenice a řepky ozimé

V tabulce 17 jsou zaznamenány velikosti pozemků a obilovina, která na pozemek byla vysazena. Z průměrného výnosu na pozemku a smluvní ceně výkupu suroviny byl určen zisk z daného pozemku.

Tabulka 17 – Výnosy a zisky pšenice a řepky ozimé

Způsob zpracování	Výměra pozemku	Plodina	Výnos	Cena	Zisk
	[ha]		[t*ha <sup>-1</sup> ]	[Kč*t <sup>-1</sup> ]	[Kč*ha <sup>-1</sup> ]
Kypření	33,7	Pšenice ozimá	7,3	4500	32850
	30,7	Řepka ozimá	4,2	9700	40740
Orba	35,54	Pšenice ozimá	7,8	4500	35100
	33,53	Řepka ozimá	4,5	9700	43650

## 6 Diskuse

Ve své práci jsem zjistil, že každý způsob zpracování půdy (kypření, orba) má své výhody, ale také své nevýhody. Ovšem jsou zde mi faktory, které zemědělský podnik může ovlivnit jen stěží nebo je nemůže ovlivnit vůbec.

Mezi faktory, které lze s obtížemi ovlivnit patří především půdní druh. V těžkých půdách mají stroje obtížnější práci, dochází zde k většímu opotřebením pracovních orgánů a dokonce i k nižším výnosům.

Hlavním faktorem, který nelze ovlivnit je počasí. V případě velkého sucha je půda tvrdá, což má za následek vyšší spotřebu PHM a větší opotřebením pracovních orgánů, ale také zde bude docházet ke snížení výnosu plodin. V opačném případě (velkých srážek) sice můžou být výnosy větší, ale zase narůstá riziko těžké průjezdnosti strojů při pracovních operacích.

Výhodou kypření půdy je především úspora času a PHM, čehož je dosíleno díky větším pracovním záběrům a větších pojzdových rychlostí.

Výhodou zpracování půdy orbou jsou hlavně větší výnosy plodin, čehož může být důsledkem hned několika faktorů (např. lepším zapravením rostlinných zbytků do půdy nebo lepším zapravením hnojiv do půdy).

## 7 Závěr

Zpracování půdy kypřením bylo prováděno strojem Terraland 6000 od firmy BEDNAR a tažným strojem Challenger MT 865 C. Celkové provozní náklady stroje Terraland 6000 jsou  $1\,669,3 \text{ Kč*ha}^{-1}$ , tažného stroje jsou  $2\,610,14 \text{ Kč*ha}^{-1}$ . Z provozních nákladů obou strojů vychází celkové náklady na soupravu  $4\,279,44 \text{ Kč*ha}^{-1}$ .

Zpracování půdy orbou bylo prováděno strojem Europa od firmy OPaLL-AGRI a tažným strojem New Holland T8020. Celkové provozní náklady pluhu jsou  $245,81 \text{ Kč*ha}^{-1}$ , tažného stroje jsou  $1344,17$ . Z provozních nákladů obou strojů vychází celkové náklady na soupravu  $1589,98 \text{ Kč*ha}^{-1}$ .

Z těchto provozních nákladů je dobře patrné, že výhodnější je zpracování půdy orbou. Ovšem tyto výsledky jsou ovlivněny stářím stroje. Zatím co pluh je v podniku už dlouho a tudíž má daleko nižší fixní náklady než ostatní stroje, tak tažný stroj Challenger a kypřič Terraland byly zakoupeny teprve před několika lety.

Zatím co náklady na provoz strojů jsou ovlivněny stářím strojů, výnos pěstovaných plodin ovlivněn není.

Výnos pšenice ozimé při zpracování půdy kypřením byl  $7,3 \text{ t*ha}^{-1}$ . Při výkupní ceně  $4\,500 \text{ Kč*t}^{-1}$  je zisk  $32\,850 \text{ Kč*ha}^{-1}$ . U řepky ozimé byl výnos  $4,2 \text{ t*ha}^{-1}$  a při výkupní ceně  $9\,700 \text{ Kč*t}^{-1}$  je zisk  $40\,740 \text{ Kč*ha}^{-1}$ .

Výnos pšenice ozimé při zpracování půdy orbou byl  $7,8 \text{ t*ha}^{-1}$ . Při výkupní ceně  $4\,500 \text{ Kč*t}^{-1}$  je zisk  $35\,100 \text{ Kč*ha}^{-1}$ . U řepky ozimé byl výnos  $4,5 \text{ t*ha}^{-1}$  a při výkupní ceně  $9\,700 \text{ Kč*t}^{-1}$  je zisk  $43\,650 \text{ Kč*ha}^{-1}$ .

Z hlediska výnosů plodin je výhodnější zpracovávat půdu orbou než zpracovávat půdy kypřením.

## 8 Seznam použité literatury

1. HŮLA J., BAUER F., ABRHAM Z., (1997). *Zpracování půdy*. 1.vyd. Praha: Brázda, 1997, 140 s. ISBN 80-209-0265-1
2. HŮLA J., PROCHÁZKOVÁ B., (2008). *Minimalizace zpracování půdy*. 1. vyd. Praha: Profi press, 2008, 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1
3. HŮLA J., (2015). *Obecná produkce rostlinná – 2. část, zpracování půdy, Herbologie*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015, 150 s. ISBN 978-80-7509-327-1
4. KÖLLER K., LINKE CH., (2006). *Úspěch bez pluhu*. Vydání první, Praha: Vydavatelství ZT, 191 s. ISBN 978-80-870-0200-1.
5. KUMHÁLA F., HEŘMÁNEK P., MAŠEK J., KVIZ Z., HONZÍK I., (2007). *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. 1. vyd. Praha: České zemědělská univerzita, 2007, 426 s. ISBN 978-80-213-1701-7
6. NEUBAUER K., FRIEDMAN M., JECH J., PÁLTIK J., PTÁČEK F., (1989). *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Vydání první, vydalo Státní zemědělské nakladatelství v Praze roku 1889, 720 s. ISBN 80-209-0075-6
7. PROCHÁZKOVÁ B., DOVRTĚL J., DRYŠLOVÁ T., KŘEN J., LUKAS V., NEUDERT L., SMUTNÝ V., WINKLER J., (2011). *Minimalizační technologie zpracování půdy a možnosti jejich využití při ochraně půdy a krajiny*. Mendelova univerzita v Brně, Brno, 2011, 39 s. ISBN 978-80-7375-524-9

## 9 Internetové zdroje

1. KZT.JCU.CZ. (2013). *Výukový materiál JU. Stroje a zařízení pro zpracování půdy*. [online], [cit. 2019-4-10], Dostupné z: [http://kzt.zf.jcu.cz/wp-content/uploads/2013/11/zpracovani\\_pudy.pdf](http://kzt.zf.jcu.cz/wp-content/uploads/2013/11/zpracovani_pudy.pdf)
2. Prospekt firmy Bednar – machinery [online], [cit. 2019-4-18], Dostupné z: <https://www.bednar-machinery.com/produkty/>
3. Mechanizace zemědělství [online], [cit. 2019-4-18], Dostupné z: <https://www.mechanizaceweb.cz/robustni-stroje-pro-hluboke-zpracovani-pudy/>
4. AGS Agro sortiment [online], [cit. 2019-4-18], Dostupné z: <http://www.ags-shop.cz/cz/e-shop/650790/c31625-diskove-podmitace/talirova-nesena-brana-o-zaberu-27-m-typ-v2.html>
5. N.O.P.O.Z.M. Slatiňany [online], [cit. 2019-4-18], Dostupné z: <https://nopozm.cz/talirove-brany-nesene-talirove-brany-tazene>



## 10 Seznam obrázků

Obrázek 1 – 1. Ruchadlo bratranců Veverkových s otáčivou radlicí, zdroj: kzt.zf.jcu.cz, 2013

Obrázek 2 - Talířový kypřič do V, zdroj: AGS Agro sortiment

Obrázek 3 - Talířový kypřič do X, zdroj: N.O.P.O.Z.M. Slatiňany

Obrázek 4 - Radličkový kypřič FENIX FN\_L (sklopný model), zdroj: Prospekt firmy Bednar – machinery

Obrázek 5 - Slupice radliček kypřičů, zdroj: kzt.zf.jcu.cz, 2013

Obrázek 6 - Dlátový kypřič TERRALAND TN\_PROFI, zdroj: Prospekt firmy Bednar – machinery

Obrázek 7 - Prutový kypřič STRIEGEL-PRO PN, zdroj: Prospekt firmy Bednar – machinery

Obrázek 8 - Kombinovaný dlátový pluh TERRALAND DO, zdroj: Prospekt firmy Bednar – machinery

Obrázek 9 - Rýčový pluh CELLI G190, zdroj: Mechanizace zemědělství

Obrázek 10 - Dlátový kypřič Terraland 6000, zdroj: vlastní

Obrázek 11 - Pracovní části kypřiče, zdroj: vlastní

Obrázek 12 - Traktor Challenger MT 865 C, zdroj: vlastní

Obrázek 13 - Polonesený otočný sedmi radličný pluh Europa, zdroj: vlastní

Obrázek 14 - Traktor New Holland T8020, zdroj: vlastní

## **11 Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Technická data kypřiče Terraland 6000

Tabulka 2 - Technická data traktoru Challenger MT 865 C

Tabulka 3 - Technická data pluhu Europa

Tabulka 4 - Technická data traktoru New Holland T8020

Tabulka 5 - Hodnocení nastavené hloubky zpracování stroje

Tabulka 6 - Náklady na PHM a mzdu obsluhy

Tabulka 7 - Variabilní náklady stroje Challenger MT 865 C

Tabulka 8 - Fixní náklady stroje Challenger MT 865 C

Tabulka 9 - Variabilní náklady stroje Terraland 6000

Tabulka 10 - Fixní náklady stroje Terraland 6000

Tabulka 11 - Variabilní náklady stroje New Holland T8020

Tabulka 12 - Fixní náklady stroje New Holland T8020

Tabulka 13 - Variabilní náklady stroje Europa

Tabulka 14 - Fixní náklady stroje Europa

Tabulka 15 - Celkové náklady na kypření

Tabulka 16 - Celkové náklady na orbu

Tabulka 17 - Výnosy a zisky pšenice a řepky ozimé

## **12 Seznam grafů**

Graf 1 – Pracovní hloubka stroje Terrland 6000

Graf 2 - Pracovní hloubka stroje Europa