

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 – Zemědělství  
Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika: obchod, servis a služby  
Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky  
Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Hodnocení a využití talířových podmítačů v podniku  
zemědělské prvovýroby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.  
Autor bakalářské práce: Filip Novotný

České Budějovice, 2018

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Filip NOVOTNÝ**  
Osobní číslo: **Z15556**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**  
Název tématu: **Hodnocení a využití talířových podmičáčů 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 :

V českém zemědělství se používají talířová nebo radličková nářadí pro plošné zpracování půdy.

Hlavním cílem práce je hodnocení činnosti a kvality práce talířového nářadí při provádění podmítky. Dílčím cílem je využití talířového nářadí v procesu zpracování půdy a jednoduché ekonomické hodnocení.

*V práci se zaměřte a uveďte:*

1. Rozbor činnosti a hodnocení kvality práce talířového nářadí z hlediska:

- vlivu konstrukčního řešení na kvalitu práce,
- vlivu seřízení a pojezdové rychlosti na kvalitu práce,
- rozboru výkonnosti a spotřeby PHM,
- investičních a provozních nákladů.

2. Práci doplňte:

- a). základní charakteristikou zemědělských provozů,
- b). základní charakteristikou majitele stroje.

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

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

Brundin, S. Optimization of manure handling systems under Swedish conditions. Sveriges Lantbruksuniversitet, 1994.

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

Roh, J., Kumhála, F., Heřmánek, P. Stroje používané v rostlinné výrobě. Praha, Credit, 2000. ISBN 80-213-0327.

Mechanizace zemědělství - odborný časopis

Agricultural Engineering - vědecký časopis

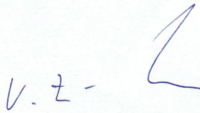
Firemní literatura

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

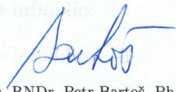
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.  
Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: 31. ledna 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 31. srpna 2018

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

  
JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentůvská 1000, 370 05 Česká Budějovice

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

V Českých Budějovicích dne 21. srpna 2018

## **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném 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. 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 .....

Podpis

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval **Ing. Ivo Celjakovi, CSc.**, a **Ing. Milanu Frídovi, CSc.**, za cenné rady při odborném vedení mé práce.

Dále bych rád poděkoval panu **Jaroslavu Novotnému, Lukáši Pospíchalovi** a **Jaroslavu Zavadilovi** za ochotu a spolupráci při získávání praktických informací pro vypracování této práce.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce pojednává o talířových podmítačích, jejich využití při zpracování půdy a zakládání porostů, popisem jejich jednotlivých typů a agrotechnických požadavků na ně. Práce se dále zabývá minimalizační technologiemi pro zpracování půdy a popisem výhod a nevýhod tohoto způsobu zpracování půdy.

První část bakalářské práce stručně shrnuje historii zpracování půdy od úplného počátku vývoje zemědělství až po moderní technologie. Dále je zde popsán význam a provedení podmítky.

Praktická část pojednává o metodice a výsledcích měření v souvislosti s hodnocením kvality práce vybraných talířových podmítačů Lemken Rubin 9, Disc Profi X 5000, Väderstad Carrier CR 350, Pottinger Terradisc 6001 T v problematice nezaklopených rostlinných zbytků, hrudovitosti v nastavených jezdových rychlostí, rozbor výkonností souprav, spotřeba PHM a investiční a provozní náklady. Práce je doplněna základní charakteristikou provozovatele stroje a charakteristikou provozu, kde se měření provádělo.

**Klíčová slova:** Zpracování půdy, podmítka, talířový podmítač, výkonnost, náklady, rostlinné zbytky

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with plate stubble cultivators, their use in soil cultivation and planting of stands with a description of their individual types and agrotechnical requirements for them. The thesis also deals with minimization technologies for soil tillage and description of advantages and disadvantages of each method.

The first part of the bachelor thesis summarizes the history of soil cultivation from the very beginning of the development of agriculture to modern technology. The importance and design of the stubble is also described here.

The practical part focuses on the methodology and the results of the measurements in connection with the quality evaluation of selected Lemken Rubin 9 plate stubble cultivator, Disc Profi X 5000, Väderstad Carrier CR 350 and Pottinger Terradisc 6001 T in the field of unclopped plant residues, clods remains at set speeds, productivity, fuel consumption, and investment and operating costs. The work is supplemented by the basic characteristics of the machine owner and the characteristics of the agriculture company, where the measurements were made.

**Keywords:** soil tillage, stubble cultivation, plate stubble cultivator, productivity, expenses, plant residues

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>12</b>
2.1	VLASTNOSTI PŮDY .....	12
2.2	ZVLÁŠTNOSTI ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ.....	13
2.3	MECHANICKÉ ZPRACOVÁNÍ PŮDY .....	14
2.4	ZÁKLADNÍ OBDĚLÁVÁNÍ PŮDY.....	14
2.5	ZPRACOVÁNÍ PŮDY.....	15
2.6	PODMÍTKA .....	19
2.7	STROJE S TALÍŘOVÝMI PRACOVNÍM NÁŘADÍM .....	22
<b>3</b>	<b>CÍL PRÁCE .....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>METODIKA MĚŘENÍ A HODNOCENÍ .....</b>	<b>26</b>
4.1	CHARAKTERISTIKA PODNIKU, KDE BYLO PROVÁDĚNO MĚŘENÍ.....	26
4.2	TECHNICKÉ PARAMETRY.....	26
4.3	ROČNÍ VYUŽITÍ SOUPRAVY .....	26
4.4	ZAKLOPENÍ ROSTLINNÝCH ZBYTKŮ .....	26
4.5	HRUDOVIČNOST VE ZPRACOVANÉ ČÁSTI PŮDY.....	27
4.6	ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY PRÁCE .....	27
4.7	STANOVENÍ SPOTŘEBY PHM .....	27
4.8	VÝKONNOST SOUPRAVY.....	28
4.9	ČASOVÝ SNÍMEK .....	29
4.10	HODNOCENÍ INVESTIČNÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ .....	30
4.11	CELKOVÉ NÁKLADY .....	33
<b>5</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>34</b>
5.1	CHARAKTERISTIKA PODNIKU.....	34
5.2	TECHNICKÉ PARAMETRY.....	36
5.2.1	<i>Technický popis Pottinger Terradisc 6001 T + Case IH Magnum 250.....</i>	<i>36</i>
5.2.2	<i>Technický popis Lemken Rubin 9 + John Deere 7820.....</i>	<i>38</i>
5.2.3	<i>Technický popis Väderstad Carrier CR 350 + John Deere 7430 premium.....</i>	<i>40</i>
5.2.4	<i>Technický popis Disc Profi X 5000 + John Deere 7810.....</i>	<i>42</i>
5.3	ROČNÍ VYUŽITÍ SOUPRAVY .....	43
5.3.1	<i>Case IH Magnum 250 + Pottinger Terradisc 6001 T .....</i>	<i>43</i>
5.3.2	<i>John Deere 7820 + Lemken Rubin 9.....</i>	<i>43</i>
5.3.3	<i>John Deere 7430 premium + Väderstad Carrier CR 350.....</i>	<i>44</i>
5.3.4	<i>John Deere 7810 + Disc Profi X 5000.....</i>	<i>44</i>
5.4	ZAKLOPENÍ ROSTLINNÝCH ZBYTKŮ .....	44
5.5	HRUDOVIČNOST VE ZPRACOVANÉ ČÁSTI PŮDY.....	45
SOUPRAVY BYLY POJMENOVÁNY V TABULKÁCH JAKO SOUPRAVA 1,2,3 A 4 .....		46
5.5.1	<i>Varianta 1.....</i>	<i>46</i>
5.5.2	<i>Varianta 2.....</i>	<i>47</i>
5.5.3	<i>Varianta 3.....</i>	<i>48</i>
5.6	ZJIŠŤOVÁNÍ KVALITY PRÁCE .....	49
5.6.1	<i>Case IH Magnum 250 + Pottinger Terradisc 6001 T .....</i>	<i>49</i>
5.6.2	<i>John Deere 7820 + Lemken Rubin 9.....</i>	<i>50</i>
5.6.3	<i>John Deere 7430 premium + Väderstad Carrier CR 350.....</i>	<i>51</i>
5.6.4	<i>John Deere 7810 + Disc profi X 5000.....</i>	<i>51</i>
5.7	SPOTŘEBA PHM .....	53
5.8	VÝKONNOST SOUPRAVY.....	54
5.9	VÝHODNOCENÍ ČASOVÉHO SNÍMKU .....	55
5.10	HODNOCENÍ INVESTIČNÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ .....	56
5.11	CELKOVÉ NÁKLADY .....	58
<b>6</b>	<b>DISKUSE.....</b>	<b>60</b>



<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>66</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>67</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>68</b>

# 1 Úvod

Země je základ našeho života. Země nám dává prostor, kde můžeme žít, stavět sídla, komunikace, pěstovat plodiny pro naši potřebu a chovat zvířata pro užitek. A právě to, na čem žijeme, je půda, zemědělská půda, o kterou se musíme starat, aby měla stejné, nebo i lepší vlastnosti. Tato půda je ale stále více zatěžována větší a výkonnější technikou, na kterou jsou kladeny větší požadavky.

Zemědělská velkovýroba se ale nemůže obejít bez výkonné techniky. Jev, který se projevil v uplynulých letech, je stálý úbytek osob činných v zemědělství. Tento úbytek musí být nahrazován stále výkonnější a dokonalejší zemědělskou technikou. Výkonná technika má za důsledek, že dochází ke změnám v technologiích výroby, umožňuje rychle a kvalitně řešit složitá agrotechnická opatření, stále náročnějších odrůd plodin a také neméně složitou ekonomickou situaci.

Ekonomická situace nutí zemědělce, ať již soukromě hospodařící, nebo zemědělská družstva, k hledání cest a technologií s co nejlepšími investicemi a k minimalizaci nákladů pro provoz těchto prací.

Jednou z operací, která by měla ulehčit náročné agrotechnické a ekonomické požadavky, je používání talířového nářadí při jedné důležité pracovní operaci, na kterou by se nemělo zapomínat, při podmítání.

Zpracování půdy výrazně přispívá ke zlepšování úrodnosti půdy. Významný vliv má zpracování půdy z hlediska odplevelení. Tento fakt bývá někdy zemědělci opomíjen. Podmítka je důležitá z důvodu ničení plevelů, což snižuje spotřebu jinak velmi drahých herbicidů, které nepříznivě působí na životní prostředí. Ekonomická náročnost zpracování půdy je zemědělci velice sledována. Mají také snahu snižovat náklady. Jedna z cest je používání talířových podmítačů k provádění podmítky (obrázek 1). Díky podmítačům dokáže zemědělec ušetřit naftu a provést podmítku v kratší době než s podmítacím pluhem. [1]



**Obrázek 1- Talířový podmítač. [12]**

## 2 Literární přehled

### 2.1 Vlastnosti půdy

Působením pracovních orgánů při zpracování půdy dochází k řezání, drobení a stlačování půdy a následkem kypření, obracení a přemísťování částic. Pro pochopení půdy je důležité znát její vlastnosti, které výrazně ovlivňují kvalitu práce a pracovní odpor. Jedná se o fyzikální vlastnosti. Mezi ně patří: mechanické složení, vlhkost, vnitřní a vnější tření, pevnost, přilnavost, šterkovitost a struktura.

Mechanické složení ovlivňuje velkou měrou podmínky zpracování pro mechanizační prostředky. Podle procentického obsahu jílovitých částic v tabulce 1 se rozeznává sedm druhů půd. Se vzrůstajícím množstvím jílovitých částic v půdě vzrůstá měrný odpor pracovních orgánů a nastává problém se špatným drobením.

**Tabulka 1- Druhy půd a jejich měrné odpory.**

Praktické označení půdy	Druhy půdy	Zrna menších než 0,01 mm v [%]	Číselné označení podle ČSN	Měrný odpor půdy $k_p$ [ $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$ ]
<b>Velmi těžká</b>	Jíl	Nad 75	1	90-150
	jílovitá	60-75	2	
<b>Těžká</b>	jílovito-hlinitá	40-60	3	60-90
<b>Střední</b>	hlinitá	30-40	4	40-60
	písčito-hlinitá	20-30	5	
<b>Lehká až velmi lehká</b>	hlinito-písčitá	10-20	6	20-40
	písčitá	0-10	7	

Při zvyšování vlhkosti půdy se zvyšuje intenzita drobení, až po optimální vlhkost. Měrný odpor je minimální právě při optimální vlhkosti. Má vysoký význam u středně těžkých a u těžkých půd.

Šterkovitost půdy má za důsledek opotřebování břitů pracovních orgánů a někdy může dojít až k vylomení pracovních orgánů.

Vnitřní tření vzniká pohybem a přemísťováním půdy pracovními orgány a také po nalepení ornice na pracovní orgány stroje. Součinitel vnitřního tření je větší než součinitel tření vnějšího.

Při pohybu půdy na pracovních orgánech se půda nalepuje, jestliže je součet síly tření a adhezni síly větší než okamžitá mez pevnosti půdy ve smyku. Půda, která

se nalepí na pracovní orgány, narušuje technologicky proces, zhoršuje kvalitu práce, a zvyšuje pracovní odpor.

Soudržnost závisí na obsahu cementačních látek, na koloidních usazeninách pevných a na molekulárních silách mezi částicemi. Hnojením organickými hnojivy dochází k úpravě soudržnosti tak, že u těžkých půd soudržnost klesá a u písčitéch půd stoupá.

Hmotnost půdy je dána většinou zrnitostí, měrná hmotnost půdy se pohybuje mezi 1,4 až 1,8 t.m<sup>-3</sup>. Utužení půdy v místech přejezdu takovéto mechanizace má za následek snížení produkční schopnosti půdy a větší potřebu energie při jejím zpracování. Z tohoto důvodu dochází k minimalizaci přejezdů po pozemku a používání širších pneumatik.

Zvětšuje-li se šířka pneumatik, tlak se šíří do menší hloubky, avšak do větší šířky. Zhutňování je omezeno spojováním pracovních operací, omezením dopravy při sklizni po pozemku, překládkou na okraji pole. [1]

V dnešní době se vrací do zemědělství pásové podvozky. Měrný tlak pod pásy je veličinou důležitou z agrotechnického i z provozního hlediska. Na pásech je tlak rozložen rovnoměrně a dochází tak k menšímu utužování půdy. [2]

## **2.2 Zvláštnosti zemědělských strojů**

Porovnáme-li stroje v zemědělství se stroji v průmyslu, mají zemědělské stroje zvláštnosti, kterými jsou ovlivněny ve způsobu nasazení a v jejich provedení.

Zemědělské stroje zpracovávají biologický materiál, jejich práce musí být v souladu s biologickými procesy, nebo je nesmí znatelně narušit. Konstrukteři zemědělských strojů vycházejí přímo z agrotechnických nebo zootechnických požadavků, které jsou cílové a rámcové pro dané stroje.

Stroj zpracovává plochu, kterou musí při práci překonat. Značná část přivedené energie se spotřebovává na pojezd stroje po pozemku. Spotřeba energie je závislá na pracovní rychlosti a na pojezdovém ústrojí.

Zemědělské stroje pracují v časově vymezených agrotechnických lhůtách. Jestliže se stroj použije v co nejdelším časovém úseku (sezoně), dochází ke snižování nákladů na jednotku produkce. Možností, jak zvýšit výkonnost stroje je navýšení pracovní rychlosti. Toho dosáhneme použitím výkonnějšího energetického

prostředku, nebo použijeme jiný stroj. Použití strojů s talířovými orgány, kde je dosaženo vyšších pracovních rychlostí a také menšího pracovního odporu stroje. [1]

### **2.3 Mechanické zpracování půdy**

Zpracování půdy je množství úkonů pro úpravu půdy. Musí splňovat požadavky kulturních plodin, optimální pro růst a pro dosažení vysokých výnosů. Zpracováním půdy jsou změněny tepelné a vláhové poměry v půdě a tím i biologické pochody. Mezi charakteristické úkony při zpracování patří: drobení, mísení, kypření, obracení.

Drobením půda dostává drobtovitou strukturu, která zlepšuje fyzikální a biologické vlastnosti. Důsledkem je provzdušnění, lépe proniká voda do půdy. Dalšími úkony jako je obracení, se zapravují a ničí plevely a minerální a organická hnojiva. Tyto úkony musí splňovat kvalitně provedená podmínka.

### **2.4 Základní obdělávání půdy**

Soustava obdělávání půdy je soubor mechanických opatření, kterými upravujeme podmínky pro pěstování plodin. Tím ovlivňujeme vzdušný, vodní a také tepelný režim půdy. Tím se podporuje rozvoj půdních mikroorganismů a zpřístupňování živin pro rostliny. Úkolem je udržovat drobtovitou strukturu půdy, především na povrchu. Kvalitním obděláváním půdy připravujeme vhodné podmínky pro vyšší účinnost předchozích a všech následujících operací v rostlinné výrobě, která mohou mít plný účinek pouze v půdě s optimálními fyzikálními vlastnostmi. Optimální vlastnosti se rozumí půda s přiměřenými, ulehlými spodními vrstvami ornice a optimální svrchní vrstvou. Za cíl je zajistit trvalé a vysoké výnosy.

Nejdůležitějším cílem základního obdělávání půdy je mechanicky upravit a zlepšit fyzikální stav půdy, udělat optimální podmínky pro setí, vzcházení a další růst, pro vývoj porostů zemědělských plodin.

Dílčím cílem základního obdělávání půdy mechanickým způsobem jsou:

- a) obnovit a udržet strukturu půdy,
- b) zrušit drny travního a jetelového porostu,
- c) zapracovat do půdy: -porost zelených rostlin určený na hnojení,

- organické zbytky rostlin,
- statková hnojiva,
- d) ničit plevele, škůdce a choroby,
- e) regulovat režim v půdě a zpřístupňovat živiny rostlin.

Do soustavy základního obdělávání půdy patří tyto operace:  
podmítka, orba, rigolování, prohlubování a podrývání.

Výsledkem operací je: -kypření a drobení půdy,

- obracení půdy,
- promíchání půdy.

Drobením a kypřením se půda provzdušňuje a při dostatku vláhy se aktivizuje činnost půdních mikroorganismů. Ty se zúčastňují mineralizace organických látek a humusu v půdě a tím uvolňuje živiny rostlinám.

Obracením půdy se vynášejí proplavené živiny, jemné částice na povrch ornice. Tím se dosahuje zlepšení struktury a obsahu živin v půdě. Obracením se zapravují hnojiva a posklizňové zbytky do půdy pro urychlení jejich rozkládání.

Promícháváním půdy se vyrovnávají chemické, fyzikální a biologické vlastnosti ornice. Promíchávání je nezbytné při zapravování hnojiv. [3]

## 2.5 Zpracování půdy

Dříve se zpracování půdy rozdělovalo do čtyř skupin:

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

V základním zpracování půdy byla zahrnuta podmítka a její ošetření vláčením nebo válením a orba. Při předset'ové přípravě bylo provedeno smykování, vláčení, drcení hrud, válení, a kypření půdy. Speciální úpravy se používaly v zahradnictví při pěstování zeleniny a patřilo jsem kompostování, balíčkování a

dezinfekce půdy. Zvláštní skupinu tvořily meliorace a terénní úpravy, kterými se reguloval stav v půdě a scelování pozemků.

V dnešní době se používá výraz zpracování půdy nebo plošné zpracování půdy.

Způsoby zpracování půdy:

1. konvenční nebo klasický způsob,
2. redukované (minimalizační),
3. konzervační,
4. setí do nezpracované půdy.

### **Konvenční, klasický způsob zpracování půdy:**

Podmítka je mechanizované zpracování půdy po sklizni a provádí se podmítači, které se používají radličné, talířové nebo prutové. Při podmítce musí být povrchová vrstva půdy stejnoměrně prokypřena v celé šířce pracovního záběru. Hloubka podmítky musí být nastavitelná v rozmezí 5 - 12 cm, nesmí se při práci libovolně měnit. Zaklopení rostlinných zbytků by mělo být dostatečné, pracovní části se nesmí při práci ucpávat, podmítač musí mít velkou plošnou výkonnost. Ošetření podmítky se provádí podle klimatických a půdních podmínek vláčením hřebovými branami nebo přiválením válci.

Orba je prováděna pluhem (radličné, talířové, rotační a speciální).

Předset'ová příprava před setím a sázením má vytvořit optimální podmínky pro uložení osiva nebo sadby do půdy. Jedná se o další drobení, kypření a rozmělnění půdy spojené s urovnáváním povrchu půdy. Mělo by být dosaženo optimálního set'ového lože. Přitom zároveň dochází k ničení plevelů, případně jsou zapravována do půdy průmyslová hnojiva nebo pesticidy. Předset'ová příprava zahrnuje operace:

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

K tomuto zpracování půdy se používají jednoúčelové stroje nazývané smyky, brány, kypřiče, kultivátory a válce.

Zpracování půdy mezi řádky se sleduje vytvoření optimálních vzdušných, světelných a vlhkostních poměrů v porostu, mechanické ničení plevelů mezi řádky, nebo i v řádcích. Kromě plečkování a hrobkování sem patří i rozrušování půdního



škraloupu, případně přihnojení a ošetření pesticidy. Meziřádková kultivace je prováděna plečkami, oborávači, hrobkovači nebo plecemi bránami.

### **Redukovaný způsob zpracování půdy (minimalizace zpracování půdy):**

Má za úkol zpracování půdy a zasetí hlavních plodin při zmenšení počtu jednotlivých operací. Cílem je minimalizovat přejezdy po pozemku, snížit utužení půdy, náklady na provedení operací, zrychlení jednotlivých operací a tím dodržování agrotechnických termínů.

Při tomto zpracování se provádí podmítka po sklizni hlavní plodiny. Je provedena podmítači, které se mohou použít radličné, radličkové, talířové nebo prutové. Ošetření podmítka se provádí dle půdních a klimatických podmínek, přiválení válci nebo vláčením hřebovými branami.

Orba se provádí pluhý (radličné, talířové, rotační a speciální).

Redukce jednotlivých operací je prováděna spojováním operací při:

- a) orbě spojené s urovnáváním povrchu a drcením hrud nebo utužením půdy,
  - b) předseťové přípravě,
  - c) předseťové přípravě spojené se setím.
- a) Při tomto způsobu orby se nejčastěji používají radličné pluhý vybavené rovníacími lištami s hřebí, kdy zároveň s orbou dochází k urovnání povrchu pole, částečnému rozmělnění půdní skývy a drcení hrud. Pluhý jsou také někdy vybaveny půdními pěchy, doplněny dalším zařízením pro urovnání povrchu půdy a rozmělnění hrud, obrázek 2



**Obrázek 2 - Pěchy a prutové brány. [4]**

b) V současné době se používají pro předseťovou přípravu:

1. kombinátory (spojují nejčastěji dvě operace kypření a urovnání povrchu, nebo kypření a drčení hrud),
2. kompaktory umožňují přípravu půdy během jednoho přejezdu hrubé brázdy (kypření půdy, urovnání povrchu, drčení hrud, utužení půdy, případně částečné vytvoření seťového lůžka). Setí nebo sázení je prováděno samostatně výkonnými secími či sázecími stroji.

c) Pro předseťovou přípravu, která je spojená se setím se používají secí kombinace umožňující zpracování hrubé brázdy, utužení půdy a zasetí osiva během jednoho přejezdu. Secí kombinace jsou vyráběny s aktivními pracovními nástroji. Pohybem nástrojů může vznikat tření o půdu (talířové nářadí, nožové, hvězdicové brány) nebo jsou nástroje poháněny hnací hřídelí či hydraulickým pohonem od energetického zdroje (rotační brány, vibrační brány, frézy, exaktory). Setí je prováděno secím strojem, který je součástí secí kombinace.

### **Konzervační způsob zpracování půdy:**

Při tomto způsobu minimálně 30 % rostlinných zbytků zůstává na povrchu půdy.

Důvod rozšiřování těchto technologií je možné hledat v oblasti ekologického, ekonomického a technického. Mezi ekologické důvody patří příznivý vliv na stav půdy, zlepšení využití půdní vody, redukce vodní a větrné eroze, omezení vyplavování pohyblivých forem dusíku, zvýšení obsahu a kvality půdního humusu.

*Konzervační způsoby zpracování půdy* zahrnují několik technologií, které jsou ve zjednodušené podobě, je možné rozdělit do třech modelových typů:

- 1) Technologie
  - podmítka,
  - mělké kypření do hloubky 12 - 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 - 20 cm,
- mělké zpracování půdy spojené s urovnáním povrchu a setím.

U všech technologií je vynechaná orba.

### ***Setí do nezpracované půdy:***

Při této technologii zakládání porostů není prováděno žádné mechanické zpracování půdy po sklizni hlavní plodiny. Provádí se pouze dvě následně uvedené operace:

- regulace vzešlého výdrolu a plevelů neselektivním herbicidem
- setí do nezpracované půdy. [4]

## **2.6 Podmítka**

Po sklizni obilovin zůstane na poli strniště, které nechrání půdu povětrnostními vlivy tak, jak chrání půdu porost. Půda po sklizni rychle vysychá, dochází k obrůstání plevelů, které byly porostem do sklizně potlačovány. Kromě toho se vytváří podmínky pro rozvoj škůdců a chorob. Z důvodu zhoršování fyzikálních a biologických vlastností vrchní vrstvy půdy je třeba co nejdříve podmítnout.

Podmítka je pracovní operace, při které se půda mělce zorá nebo jinak nakypří. Provádí se po sklizni plodin, které zanechají strniště. Patří sem obiloviny, luskoviny, některé olejniny a jiné plodiny.

Úkolem podmítky je: a) snížit vypařování a umožnit lepší přijetí srážkové vody,  
 b) zlepšit dozrávání půdy a hromadění živin,  
 c) zničit plevele,  
 d) zamezit rozvoji chorob a škůdců.

Podmítkou dochází k přerušení kapilarity ve vrchní vrstvě ornice a tím se sníží odpar vody. Zvětšením pórovitosti vrchní vrstvy umožníme zároveň lehčí vsakování srážkové vody.

Zapravováním posklizňových zbytků rostlin se do provzdušněné půdy dostávají energetické složky výživy pro půdní mikroorganismy. Tím se zvyšuje

činnost při rozkladu organických látek v půdě, urychluje se dozrávání půdy a hromadění snadno přijatelných živin.

Podmítkou se ničí plevely, nebo jejich semena, která se dostala do vrchní vrstvy půdy. Kořeny již vzešlých plevelů se podmínkou podřežou a zaklopí. Do půdy se zapraví semena, která klíčí. Tyto vzešlé plevely se zničí střední orbou, která následuje.

Pro podmínku se určují tyto hlavní kvalitativní parametry:

- a) termín provedení,
- b) hloubka provedení,
- c) ošetření podmínutého strniště.

Termín je nejdůležitějším parametrem, musí se dodržet pro splnění úkolu podmínky. Strniště se má podmínout hned po sklizni, protože je ztráta vody vypařováním v prvních dnech nejvyšší. Nejideálnější by bylo podmínout hned ten den sklizně. Půda je po sklizni vlhká, a proto není problém s dosažením požadované hloubky. Pozdní podmínka neplní svůj účel, a ještě se provádí hůře, protože je půda vyschlá. Jestli by bylo období mezi opožděnou podmínkou a setím následné plodiny menší než čtyři týdny, pak je lepší podmínku nedělat. Dodržení termínu podmínky je závislé zpravidla na odvozu slámy z pozemku, pokud není sláma určená k zaorání.

Hloubka podmínky se určuje podle půdních a vláhových poměrů dané oblasti. V sušších oblastech je úkolem zastavit odpar vody z půdy a zadržet co nejvíce srážek, proto se uvádí nejvhodnější hloubka podmínky 0,1 až 0,2 m. Do hloubky 0,1 až 0,12 m podmínáme tehdy, když chceme zaorat větší strniště, nebo když máme na strništi hluboké koleje. Hluběji se podmínají jen zaplavená místa. Potom je možnost opakování podmínky. Obecně lze říct, že k účinnému chemickému boji proti plevelům a kvůli těžkým strojům se u nás provádí většinou hlubší podmínka.

Ošetření podmínky je složeno z vláčení nebo válení a nejčastěji se provádí hned s podmínkou. Dochází k urovnání povrchu, zabrání se vysychání hrud. Válení se provádí nejčastěji v sušších oblastech a na těžkých půdách. [5]

### **Význam podmínky**

1. Zlepšení využití půdní vláhky a omezení výparu na základě vytvoření izolační vrstvy

2. Mechanická regulace plevelů zapravením jejich semen pod povrch půdy, kde dochází ke ztrácení klíčivosti. Bez provedení podmínky by mohla některá semena ve vysokém strništi dozrát a vysemenit.
3. Vytvořit ideálnější podmínky pro následné zpracování. Díky zlepšení stavu vody v půdě jsou další operace snazší a kvalitnější.
4. Zlepšení fyzikálního stavu půdy, vodního a vzdušného režimu půdy.
5. Provzdušnění povrchové vrstvy, zlepšení podmínek pro činnost aerobní mikroflóry, uvolňování živin a rychlejší rozklad rostlinných zbytků.
6. Regulace některých škůdců, kteří mohou způsobovat choroby.
7. Podpora schopnosti půdy zbavovat se staré zásoby semen a plodů plevelů.
8. Zapravení draselných a fosforečných hnojiv, vápenatých hnojiv a v některých případech i zapravení statkových hnojiv.
9. Regulace rostlinných kulturních druhů, které se proti vůli zemědělce vyskytují v porostech.
10. Umožnění aplikace některých herbicidů, zejména proti pýru plazivému. [6]

### **Mechanizace používaná na podmítku**

V současné době nabízí výrobce na trhu se zemědělskou technikou velké množství různých podmítačů. Z hlediska technologického vývoje strojů na zpracování půdy v posledních pěti až deseti letech se všichni výrobci zaměřili zejména na spolehlivost, rychlost, jednoduchost obsluhy a přesnější dodržení hloubky.

Moderní stroje využívané při zpracování půdy by měly přispívat k:

- snížení nákladů,
- snížení rizika vzniku vodní a větrné eroze,
- zajištění správných agrotechnických termínů,
- omezení utužení půdy,
- snížení či úplné zamezení vyplavování živin do podzemních vod,
- zajištění optimální půdní struktury,
- variabilní nastavení dle podmínek.

Hlavní je šetrné kypření a umožnění kvalitního uložení osiva do půdy i při vyšším výskytu rostlinných zbytků na povrchu půdy a v povrchové vrstvě ornice. [7]

## 2.7 Stroje s talířovým pracovním nářadím

Rozeznáváme talířové pluhy, talířové podmítače a talířové brány. Tvar pracovních orgánů je u všech strojů obdobný. Jsou vytvořeny z kulové úseče, proto mají tvar kulového vrchlíku. Táhneme-li talíř vodorovně ve směru jeho osy, částečně se zahlubí a bude půdu od půdního monolitu hrnout před sebou. Budeme-li ho vláčet tak, aby směr pohybu svíral s rovinou talíře úhel  $\alpha < 90^\circ$ , pracovní proces bude výhodnější.

Talíř se bude třením o půdu otáčet, odříznutou skývu bude zvedat, drobit, promíchávat a částečně i obracet. Drobní a mísící účinek talíře je vysvětlován tím, že částice půdy, které uvádí do pohybu vzdálenější pracovní plocha od středu talíře, se dostanou do pohybu větší počáteční rychlostí než částice ležící blíže ke středu. Tak se stane, že částice, které jsou na povrchu půdy, se dostanou po projetí talíře nejnižší. Tam je zasypou částice, které se zase dostanou přibližně do střední vrstvy. Nejnižší umístěné částice se pohybují největší počáteční rychlostí, a proto se dostanou na povrch zpracované ornice. Tato uvedená technologie talíře je výhodou pro podmítku. S ohledem na odlišné požadavky kladené na práci různých strojů s talířovými pracovními orgány se jejich stavba navzájem poněkud liší. U talířových pluhů jsou talířová orební tělesa, pracovním nářadím připojena k rámu jednotlivě, každý na samostatném čepu. Rovina otáčení talíře není zde svislá, ale svírá se svislou rovinou úhel  $\beta$ . Pluhy určené do lehkých půd je  $\beta = 18 - 30^\circ$ , do středních půd  $10 - 20^\circ$ , do těžkých až tvrdých  $3 - 20^\circ$ .

Talířové brány a talířové podmítače mají svislé talíře, které jsou umístěné na společné hřídeli, tvoří baterii talířů. Stroj se skládá z několika baterií. Talířové pluhy pro hlubokou orbu nejsou ve střední Evropě příliš rozšířeny, protože mají tyto nevýhody:

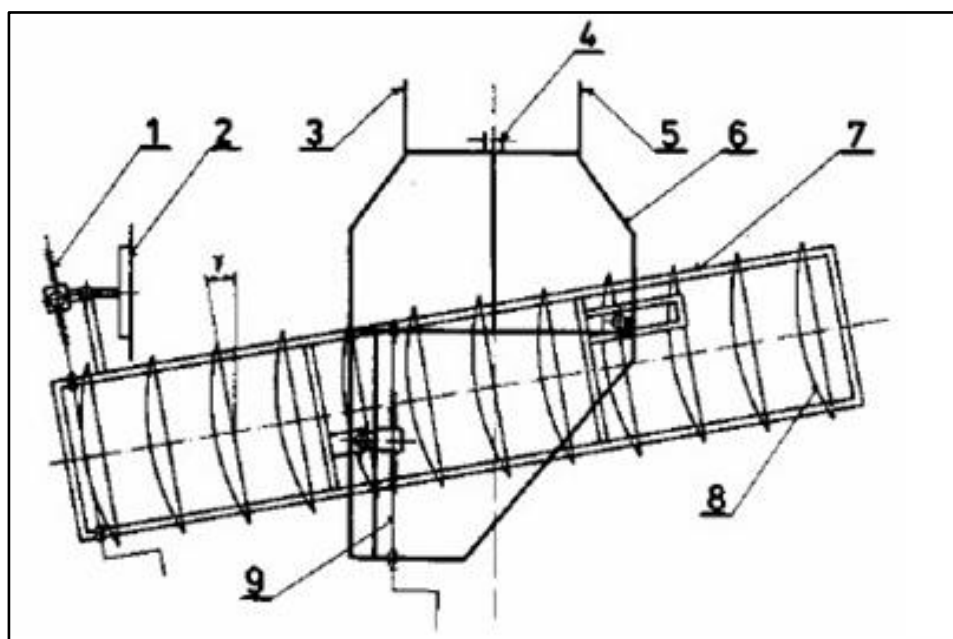
- a) proti radličnému orebnímu tělesu může talířové orební těleso zajistit stejné nebo i lepší rozdrobení půdy, ale překlápění je značně horší.
- b) je větší pravděpodobnost že se budou obalovat hlínou více než radličná tělesa, musí být použity škrabáky.
- c) v kamenitých půdách je jejich práce vyloučena, protože v těchto půdách se břit vydroluje, nebo se talíře lámou.

Kvůli těmto nedostatkům je používání strojů s talířovými pracovními komponenty omezeno. Jsou využívány tam, kde se uplatní jejich kladné vlastnosti, např.

k podmítce, kde se mělká hloubka udrží talířovými podmítači snadněji, než podmítači radličkovými.

V rovině svírající se ve směru jízdy úhel  $\alpha$ . U talířového orebního tělesa svírá rovina otáčení se svislou rovinou úhel  $\beta$ . Z uvedených informací lze soudit, že při stejných rychlostech, stejných rozměrech talíře a stejné pojezdové rychlosti, bude talíř odřezávat a unášet půdu menší rychlostí než pracovní orgán talířového podmítače a talířových bran. Dále i to, že u talířových bran a podmítačů kde je u úhel  $\beta = 0^\circ$ , je lepší kypření a promíchávání půdy intenzivnější než u talířových pluhů.

Stroje s otáčejícími se talířovými orgány mohou pracovat větší pojezdovou rychlostí, protože řezná rychlost je menší než pojezdová rychlost. Při vyšších rychlostech dochází k mírnému vyhlubování talířů. Například zvýší-li se pracovní rychlost z  $1 \text{ m.s}^{-1}$  na  $2.5 \text{ m.s}^{-1}$ , sníží se zahloubení podle empirie asi o 10%. Zvýšením pracovní rychlosti se zvýší i výkonnosti stroje a zlepšuje se kvalita práce. Stroj lépe drobí i zpracovává rostlinné zbytky a povrch zpracovaného pozemku je urovnanější. Proto je doporučováno volit pracovní rychlost pro podmítače a brány 7 až  $15 \text{ km.h}^{-1}$ . [8]



**Obrázek 3 - Obecné schéma diskového podmítače [8]:**

1 – stavěcí ústrojí krojidlového opěrného kola, 2 – krojidlové opěrné kolo, 3 a 5 – spodní čepy tříbodového závěsu, 6 – horní rám podmítače, 7 – hlavní (spodní) rám podmítače, 8 – disk, 9 – ústrojí k nastavení úhlu  $\gamma$ .

Výhodou talířových podmítačů je vysoká plošná výkonnost při podmítce nebo při opakovaném mělkém kypření půdy. Ve výbavě jsou většinou utužovací a drobní válce, takže není nutné zařazovat po podmítce její ošetření v samostatné operaci. Při primární zpracování půdy zanechávají talíře hřebenité dno pod zpracovanou vrstvou půdy, proto se doporučuje, aby v případě opakovaného kypření byl změněn směr jízdy soupravy, zpravidla šikmo na směr jízd předchozích. [9]

Talířové podmítače prodělali za posledních 15 let řadu konstrukčních změn. Lze je podle konstrukce podmítací sekce rozdělit do skupin. Stroje, které bychom mohli zařadit do první skupiny, má pro určitý počet talířů společnou hřídel a na vývoj a výrobu se zaměřují jen někteří velkovýrobci. Průměr talířů, který se používá, činí 660 nebo 710 mm, často se oba průměry na jednom nářadí kombinují, talíře jsou buď s ozubeným obvodem, nebo s hladkým obvodem, opět se tyto varianty kombinují. Zpravidla pracovní záběr končí okolo 6 m. Druhou skupinou jsou takové podmítače, které jsou osazeny individuálně uloženými talíři o menším průměru 450 – 500 mm. Podmítače se nabízejí se záběrem 2,5 až 12 m. Stroje o záběru do šesti metrů se nabízejí jako nesené a pokud mají menší průměr talířů, jsou určeny pro provádění podmítky do 12 mm. [10]



### **3 Cíl práce**

Cílem práce je hodnocení provozní činnosti a kvality práce talířového nářadí pro plošné zpracování půdy. Aby byl cíl práce splněn, byly vybrány čtyři stroje: Lemken Rubin 9, Disc Profi X 5000, Väderstad Carrier CR 350 a Pottinger Terradisc 6001 T. Hodnotícími kritérii byly vybrány následující faktory, hodnoty a parametry: množství nezaklopených rostlinných zbytků, hrudovitost, výkonnost souprav a vypočítání investiční a provozních nákladů. Stroje byly porovnány mezi sebou.

Dále byla práce doplněna o základní charakteristiku zemědělských provozů, které stroje provozují.

## 4 Metodika měření a hodnocení

### 4.1 Charakteristika podniku, kde bylo prováděno měření

V charakteristice zemědělského podniku se objeví informace o firmách, na jejíž pozemcích se budou měření provádět. Zde uvedené údaje budou získány od vedoucích pracovníků, vždy v dané firmě.

### 4.2 Technické parametry

Tato část se bude zabývat základními informacemi a parametry talířových podmiatačů a traktorů, které budou získané od prodejců, kteří daný stroj prodávají nebo od vedoucích pracovníků v daném podniku.

### 4.3 Roční využití soupravy

Tato část se zaměří na roční využití soupravy v podniku. Tyto údaje budou zjištěny přímo v podniku, který stroj vlastní.

### 4.4 Zaklopení rostlinných zbytků

Zde bude zjištěno nezaklopení rostlinných zbytků.

1. Naměří se jeden metr čtvereční pomocí metru nebo čtvrtmetrovy, v místě kde bude projíždět stroj. Z naměřeného pozemku se odeberou rostliny, zbaví se zbytků půdy a zváží se na vahách.
2. Po projetí strojem daným místem ze zpracované půdy o velikosti jednoho čtverečního metru se odeberou rostliny, které nebyly zaklopeny, zbaví se zbytků půdy a zváží se na vahách.
3. Ze zjištění výsledků procenticky vyjádříme množství zbytků rostlin, které po projetí strojem zůstanou nezaklopeny. Výsledek bude proveden dle vztahu 1.

$$Z = \frac{m'}{m} \times 100 \quad (1)$$

$m'$  – množství rostlin na pozemku po projetí strojem v [kg]

$m$  – množství rostlin na pozemku před přejetím stroje v [kg]

$Z$  – množství nezaklopených zbytků v [%]

#### 4.5 Hrudovitost ve zpracované části půdy

Hrudovitost bude měřena ve třech variantách o různých pojezdových rychlostí. Na pozemku vyznačíme pomocí pásma tři úseky po 30 m, každá vytyčená plocha zastupuje jednu pracovní rychlost soupravy. Pracovní rychlosti soupravy byly zvoleny takto:

- varianta 1  $v_{p1} = 8 \text{ km.h}^{-1}$
- varianta 2  $v_{p2} = 10 \text{ km.h}^{-1}$
- varianty 3  $v_{p3} = 12 \text{ km.h}^{-1}$

Rychlosti budou zvoleny s ohledem na kvalitu práce. Talířové podmítače budou nastavené na pracovní hloubku 12 cm.

Z plochy  $0,25 \text{ m}^2$  v rámci dané varianty se po podmítce seberou z povrchu půdy všechny hroudy, spočítají se a následně budou zařazeny do tří velikostních kategorií:  $< 50 \text{ mm}$ ,  $50\text{-}100 \text{ mm}$ ,  $> 100 \text{ mm}$ . Jejich průměr se bude měřit pomocí posuvného měřítka. Kategorie se sečtou u každé soupravy a vypočítá se průměr. Ten bude vyjadřovat procentické zastoupení velikosti hrud u všech souprav.

#### 4.6 Zjišťování kvality práce

Zde bude uvedeno, jestli byl dodržen termín podmínky. Výkonnost tažného prostředku a vliv rychlosti na kvalitu práce. Průměrná rychlost bude zjištěna z palubního počítače traktoru.

Soupravy budou hodnoceny z hlediska vlivu konstrukčního řešení na kvalitu práce, které zahrnují zhodnocení nezaklopených rostlinných zbytků. Dále zde budou hodnoceny z vlivu seřízení a pojezdové rychlosti na kvalitu, kde je zahrnuto hodnocení tří variant rychlostních zkoušek na pozemku, a jejich vliv na hrudovitost. Bude poukázáno na nejlépe vyhodnocené stroje z těchto měření.

#### 4.7 Stanovení spotřeby PHM

U strojů pro zpracování půdy, ke kterým bude zpracován časový snímek, budou stanoveny tři spotřeby pohonných hmot. Celková spotřeba PHM za 15 ha zpracované půdy. Spotřeba PHM na zpracovanou plochu a spotřeba PHM za produktivní čas.

Celková spotřeba bude zjištěna doplněním pohonných hmot na identifikovatelnou úroveň po obdělání 15 ha. Spotřeba na zpracovanou plochu  $S_{ha}$  bude spočítána z celkové spotřeby PHM a z velikosti zpracované plochy, která je u každého stroje 15 ha dle vztahu 2. Hodinová spotřeba  $S_h$  bude zjištěna též z celkové spotřeby a další veličinou bude produktivní čas dle vztahu 3.

$$S_{ha} = \frac{S_c}{z_p} \text{ [l/ha]} \quad (2)$$

$s_c$  ...celková spotřeba PHM [l]

$z_p$  ...zpracovaná plocha [ha]

$$S_h = \frac{S_c}{T_{04}} \text{ [l/h]} \quad (3)$$

$S_c$  ...celková spotřeba PHM [l]

$T_{04}$  ...produktivní čas [h]

#### 4.8 Výkonnost soupravy

Efektivní výkonnost dostaneme naměřením skutečné rychlosti soupravy dle vztahu 4. Na pozemku bude vytyčena dráha sto metrů a pomocí digitálních stopek zaznamenán čas potřebný pro ujetí této vzdálenosti. Toto číslo bude vynásobeno pracovním záběrem talířového stroje a koeficientem 0,36. Výpočet skutečné rychlosti soupravy bude podle vzorce 4 a efektivní výkonnost dle vzorce 5.

$$v_p = \frac{s}{t} \text{ [m.s}^{-1}\text{]} \quad (4)$$

$v_p$  ...skutečná rychlost soupravy [m.s<sup>-1</sup>],

$s$  ...dráha [m],

$t$  ...čas [s].

$$W_l = B_p \cdot v_p \cdot 0,36 \text{ [ha.h}^{-1}\text{]} \quad (5)$$

$W_l$  ...efektivní výkonnost [ha.h<sup>-1</sup>],

$B_p$  ...pracovní záběr stroje [m],

$v_p$  ...skutečná rychlost soupravy [m.s<sup>-1</sup>].

Provozní plošná výkonnost bude vyjadřovat plochu, kterou souprava zvládne podmínout za jednu hodinu. Vycházet bude z pojezdové rychlosti soupravy, pracovního záběru a bude zde použit i součinitel využití času. Výpočet stanovíme ze vzorce 6.

$$W_{07} = B_p \cdot K_{07} \cdot v_p \cdot 0,36 [ha \cdot h^{-1}] \quad (6)$$

$W_{07}$ ...provozní plošná výkonnost [ha.h<sup>-1</sup>],  
 $B_p$ ...pracovní záběr stroje [m],  
 $K_{07}$ ...součinitel využití celkového času,  
 $v_p$ ...skutečná rychlost soupravy [m.s<sup>-1</sup>].

#### Součinitel využití celkového času

Součinitel využití celkového času  $K_{07}$  bude naměřen přímo při práci talířového stroje. Potřebné časové hodnoty se zaznamenají do časového snímku dle tabulky 2 a výsledné časy budou použity pro výpočet součinitele dle vztahu 5.

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} \quad (7)$$

$K_{07}$ ...součinitel využití celkového času,  
 $T_1$ ...čas hlavní [h],  
 $T_{07}$ ...čas celkový [h].

#### 4.9 Časový snímek

Časy budou měřené pomocí digitálních stopek a budou měřené v hodinách. Do snímku budou započítány například časy na obsluhu, na údržbu a přípravu mechanizovaného prostředku, nebo časy prostoje. Časový snímek bude vytvořen při podmítce 15 ha orné půdy. Mimo jiné bude použit na výpočet součinitele využití celkového času. Jednotlivé dílčí časy budou zaznamenány dle tabulky 2.

**Tabulka 2 - Složky pracovního času nasazení talířového stroje zjišťované měřením.**

Symbol	Název času	Vysvětlení
T <sub>1</sub>	Čas hlavní	Čas, kdy je stroj v aktivní pracovní činnosti
T <sub>2</sub>	Čas vedlejší [také pomocný]	Pravidelně se opakující činnosti, které pomáhají plynulému průběhu hlavního času T <sub>1</sub>
T <sub>02</sub>	Čas operativní	T <sub>02</sub> =T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub>
T <sub>3</sub>	Čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku	Čas strávený pravidelnou, předepsanou směnnou údržbou mechanizačního prostředku
T <sub>4</sub>	Čas na odstranění poruch	Provádění všech druhů oprav na stroji [tech. i netech.]
T <sub>04</sub>	Čas produktivní	T <sub>04</sub> =T <sub>02</sub> +T <sub>3</sub> +T <sub>4</sub>
T <sub>5</sub>	Čas pro obsluhu	Zahrnuje prostoje na přestávky a přirozené potřeby
T <sub>6</sub>	Čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku	Příprava pracoviště, přemístění mechanizačního prostředku na pracoviště a zpět
T <sub>7</sub>	Čas dalších prostojů	Čas ztracený např. změnou počasí, nečekanou změnou pracovního příkazu nebo nepřipraveností dalšího pracoviště
T <sub>07</sub>	Čas celkový	T <sub>07</sub> =T <sub>04</sub> +T <sub>5</sub> +T <sub>6</sub> +T <sub>7</sub>

#### 4.10 Hodnocení investičních a provozních nákladů

##### Fixní náklady

Ve fixních nákladech budou vypočítány náklady na amortizaci, náklady na pojištění, náklady na daně a náklady na uskladnění stroje. K hodnocení fixních nákladů bude použit vzorec 8.

$$rN_{fix} = N_a + N_p + N_{sk} \quad [Kč.rok^{-1}] \quad (8)$$

$rN_{fix}$ ... fixní náklady celkové [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $N_a$ ... náklady na amortizaci [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $N_p$ ... náklady na pojištění [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $N_{sk}$ ... náklady na uskladnění [Kč.rok<sup>-1</sup>].

### Náklady na amortizaci

Z pořizovací ceny budou vypočítány odpisy. Stroje se zařadí do odpisových skupin a tím se zjistí doba odpisování. Stroje budou odepisovány rovnoměrně. Pro výpočet slouží vzorec 9.

$$rN_a = \frac{C_s \cdot a_i}{100} \quad [K\check{c} \cdot rok^{-1}] \quad (9)$$

$rN_a$ ...náklady na amortizaci [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $C_s$ ...cena stroje [Kč],  
 $a_i$ ...roční odpisová sazba [Kč].

### Náklady na pojištění

Náklady na pojištění stanovíme jako jedno procento z pořizovací ceny dle vzorce 10.

$$N_p = \frac{C_{str} \cdot S_p}{100} \quad [K\check{c} \cdot rok^{-1}] \quad (10)$$

$N_p$ ...náklady na pojištění [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $C_{str}$ ...pořizovací cena [Kč],  
 $S_p$ ...roční pojistná sazba [%.rok<sup>-1</sup>].

### Náklady na uskladnění stroje

Vypočítáme si plochu, kterou potřebujeme na uskladnění techniky a vynásobíme ji částkou 90 Kč.m<sup>-2</sup>. K výpočtu slouží vzorec 11.

$${}_jN_{sk} = [D+1] \cdot [\check{S}+1] \cdot N_s \quad [K\check{c} \cdot rok^{-1}] \quad (11)$$

${}_jN_{sk}$ ...náklady na uskladnění stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $D$ ...délka stroje [m],  
 $\check{S}$ ...šířka stroje [m],  
 $N_s$ ...roční skladovací náklady [Kč.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>].

## Variabilní náklady

Variabilní náklady tvoří náklady na údržbu a opravy stroje, na pohonné hmoty, na mzdy, náklady stroje na jednotku plochy a stanoví se dle vzorce 12.

$$jN_{var} = jN_{ou} + jN_{phm} + jN_m \quad [K\check{c}.ha^{-1}] \quad (12)$$

$jN_{var}$ ...jednotkové variabilní náklady [Kč.ha<sup>-1</sup>],  
 $jN_{ou}$ ...náklady na údržbu a opravy stroje [Kč.ha<sup>-1</sup>],  
 $jN_{phm}$ ...náklady na pohonné hmoty [Kč.ha<sup>-1</sup>],  
 $jN_m$ ...náklady na mzdy [Kč.ha<sup>-1</sup>].

## Náklady na údržbu a opravy stroje

Náklady budeme počítat jako dvě procenta z pořizovací ceny stroje. K výpočtu použijeme tento vzorec 13.

$$jN_{ou} = \frac{N_a \cdot K_o}{W_{ha}} \quad [K\check{c}.ha^{-1}] \quad (13)$$

$jN_{ou}$ ...náklady na opravy stroje [Kč.ha<sup>-1</sup>],  
 $N_a$ ...náklady na amortizaci [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $K_o$ ...koeficient oprav,  
 $W_{ha}$ ...roční hektarová výkonnost [ha.rok<sup>-1</sup>].

## Náklady na pohonné hmoty

Zjistíme průměrnou spotřebu pohonných hmot na hektar z údajů palubního počítače traktoru a vynásobíme ho aktuální cenou nafty. Podle vzorce 14.

$$jN_{phm} = S \cdot Q_{phm} \cdot cp \quad [K\check{c}.ha^{-1}] \quad (14)$$

$jN_{PHM}$ ...náklady na pohonné hmoty [Kč.ha<sup>-1</sup>],  
 $S$ ...podmítnutá plocha [ha],  
 $Q_{phm}$ ...spotřeba paliva [l.ha<sup>-1</sup>],  
 $cp$ ...cena paliva [Kč.l<sup>-1</sup>].

## Náklady na mzdy

Budeme počítat s hodinovou mzdou 140 Kč.h<sup>-1</sup> tato cena je uvedena v hrubém. Podle vzorce 15.

$$jN_m = \frac{h_m \cdot t_h}{W_{ha}(t)} \quad [K\check{c}.ha^{-1}] \quad (15)$$

$jN_m$ ...náklady na mzdy [Kč.ha<sup>-1</sup>],  
 $h_m$ ...hodinová mzda [Kč.hod<sup>-1</sup>],  
 $t_h$ ...počet odpracovaných hodin [hod.rok<sup>-1</sup>],



$W_{ha}(t)$ ...roční hektarová výkonnost [ha.rok<sup>-1</sup>].

#### 4.11 Celkové náklady

Celkové náklady soupravy budou vypočteny za jeden rok provozu. Výsledek bude stanoven podle vztahu 16.

$$jN_c = rN_{fi}(t) + (jN_{var} \cdot rW_s(t)) [Kč.rok^{-1}] \quad (16)$$

$jN_c$ ...jednotkové náklady celkové [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$rN_{fi}(t)$ ...fixní náklady celkové [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$jN_{var}$ ...jednotkové náklady variabilní [Kč.ha<sup>-1</sup>],

$rW_s(t)$ ...roční hektarová výkonnost [ha.rok<sup>-1</sup>].

## 5 Praktická část

### 5.1 Charakteristika podniku

Talířový podmítač Pottinger Terradisk 6001 T byl testován na pozemcích Zemědělského družstva Smilovy Hory. Hlavním předmětem podnikání je především zemědělská prvovýroba, dále obchodní a ubytovací činnost, práce zemními, stavebními, manipulačními a zemědělskými stroji, včetně traktorů, silniční nákladní doprava a další. Statutárním orgánem družstva je představenstvo v čele s předsedou a místopředsedou, které má celkem 9 členů. Družstvo má 110 členů, z toho 12 pracujících a dále 22 zaměstnanců. Při sezonních pracích je využívána brigádnická výpomoc z řad důchodců a studentů na sklizeň a třídění brambor, na sběr kamene apod.

ZD Smilovy Hory se nachází v bramborářském výrobním typu. Půdy na kterých hospodaří, jsou převážně středně těžké hnědozemě, půdy jsou mělké, dají se zpracovat maximálně do hloubky dvaceti centimetrů. V této hloubce začíná cihlářská hlína. Obhospodařované pozemky se rozkládají celkem v 6 – ti katastrálních územích obcí – Smilovy Hory, Stojslavice, Radostovice, Malý Ježov, Velký Ježov, Těchobuz II., a to s průměrnou nadmořskou výškou 650 m n.m. Na těchto pozemcích se především zabývají pěstováním obilovin.

ZD Smilovy Hory v živočišné výrobě se zaměřuje výhradně na chov černostrakatého skotu. Jejich hlavním programem je výroba mléka. V současné době mají cca 260 ks dojnic a 450 ks mladého skotu. Průměrná denní dodávka mléka je okolo 4 500 litrů.

Strojový park se skládá ze starších strojů a traktorů značky Zetor různých výkonových tříd. Dále vlastní novější traktory od značky CASE IH. ZD Smilovy Hory modernizuje svůj strojový park průběžně. V roce 2017 zakoupil podnik talířový podmítač Pottinger Terradisk 6001 T od firmy Agrozet České Budějovice a.s. Výrobcem talířového podmítače je A.Pottinger spol. s.r.o. Záběr tohoto stroje je 6 m. Tento talířový podmítač je použit pro kypření a podmítání s vynecháním orby. Z toho vyplývá, že toto řešení je výhodné, i z hlediska ekonomického.

Talířový podmítač Lemken Rubin 9 a diskový podmítač DOWLANDS DH 5000 byly testovány na pozemcích ZAS Dražice, a.s. Tato společnost se zabývá rostlinnou a živočišnou výrobou. Kromě pěstování obilovin se zaměřuje na pěstování

a prodej zelí. Vlastní zelárnu, kde zelí krouhá, nakládá a poté zpracovává na vlastní baličce. Společnost spolupracuje s Vyšší odbornou školou a Střední zemědělskou školou v Táboře.

Půdní typy, na kterých společnost hospodaří, jsou hnědozemě, hnědé půdy nižších poloh. Pozemky se nacházejí v nadmořské výšce 320 až 350 m. n. m. Půdní druhy jsou různé podle umístění honů. Převládají středně těžké půdy, hlinité a jílovitohlinité. Tyto půdy jsou schopny zadržovat velké množství živin, jsou poměrně úrodné.

V ZAS Dražice, a.s. se zaměřují v živočišné výrobě na chov masného skotu. V Balkové Lhotě má podnik pastvu. Součástí této pastvy je kravín, kde se dobytek může schovat. Zde dochází i ke třídění a odvozu do subjektů vlastněných společností.

Strojní park se skládá převážně ze strojů od firem John Deere, Zetor, Pottinger, Lemken a další. Společnost nejvíce preferuje prodejce strojů Daňhel Agro a.s., který už společnosti dodal velký počet strojů. Na rozdíl od servisu, který z velké míry obstarává firma Agrozet České Budějovice a.s. Vedení společnosti si dalo za cíl inovovat strojový park a vyměnit staré Zetory za nové stroje.

VÄDERSTAD Carrier CR 350 byl testován na rodinné farmě Pospíchal v Klineticích. Obhospodařované pozemky mají v blízkosti farmy, nejvzdálenější jsou asi 5 km. Farma se zabývá výhradně produkcí mléka, rostlinná produkce pokrývá potřeby pro krmnou základnu stáda s uzavřeným obratem. Produkce nad krmnou základnu je prodána. Všechny pracovní operace jsou prováděny svépomocí a ve vhodných termínech bez potřeby ostatních služeb, které by zatěžovaly ekonomiku farmy. Farma se řadí mezi ty, které čerpají dotace z Evropské unie. Využívá je na zemědělské stavby, stroje a další.

Farma hospodaří v bramborářské výrobní oblasti. Nadmořské výšce 400 až 450 m. n. m. Pozemky jsou velmi členité a často i svažité, protože se nachází v oblasti Středočeské pahorkatiny. Půdy jsou lehké, písčité s obsahem skeletu.

V živočišné výrobě chová 65 vysokoprodukčních dojnic, 14 březích jalovic a ostatní skot v počtu 46 ks. Denní produkce mléka činí okolo 1900 l. Býci jsou prodáváni po odstavu. Do budoucna se budou snažit udržet produkci mléka i s možností navýšení počtu kusů zvířat. Plánují vybudovat skladovací prostory objemných krmiv a obilovin.

Strojní park se zde skládá především ze značek John Deere, Merlo a další. Farma nakupuje nové nebo zánovní stroje a snaží se tak omladit svůj vozový park. Například

teleskopický manipulátor MERLO P36.7, rok výroby 2012 v hodnotě 1.080.000,- Kč, na který získala podporu od PGRLF v programu „Zemědělec“, nahradil již nevyhovující opotřebovaný starý stroj.

## 5.2 Technické parametry

### 5.2.1 Technický popis Pottinger Terradisc 6001 T + Case IH Magnum 250

Pottinger Terradisc 6001 T, na obrázku 4 je polonesený talířový podmítač. Průměr talířů podmítače je 580 mm a vzájemná rozteč talířů 125 mm. Na jednom držáku talířů jsou usazeny dvě slupice. Široký držák talířů je výkyvně uložen na čtyřech gumových tlumičích a zajišťuje tak konstantní hloubku zpracování talířů, bez nežádoucího stranového výkyvu. Stranové talíře jsou výškově nastavitelné, z důvodu lepšího navázání zpracované hmoty při jízdě stroje. Proti namotávání zbytků motouzů a pěchování zeminy do náboje je na slupici umístěn čistící výstup. Vzdálenost řad disků je 90 cm.

Transportní podvozek eliminuje odlehčení přední nápravy traktoru. Při práci dotěžuje podvozek pracovní orgány. Při práci je podvozek sklopen nad pracovní orgány.

Tento stroj je vybaven segmentovým válcem TANDEM CONOROLL na obrázku 5. Skládá se ze dvou válců s tloušťkou oblouků 8 mm. Válec s tandemovým uspořádáním s průměry 560 mm. Do sebe zapadající válce čistí mezery mezi segmenty válců, proto nemusí být použity škrabky.

Technické údaje Pottinger Terradisc 6001 T jsou uvedeny v tabulce 3. Základní technické údaje Case IH Magnum 250 v tabulce 4.

**Tabulka 3 - Technické údaje Pottinger Terradisc 6001 T.**

Pracovní záběr (m)	6
Hmotnost (kg)	4 540
Požadovaný výkon (kW)	132-180
Počet disků (ks)	48

**Tabulka 4 - Technická údaje Case IH Magnum 250.**

Výkon (kW)	184
Rozměry zadních pneumatik	650/85R38
Rozměry předních pneumatik	600/70R30
Max. rychlost	40 km/h
Převodová skříň	PowerShift



**Obrázek 4 - Pottinger Terradisc 6001 T.**





**Obrázek 5 - Segmentový válec TANDEM CONOROLL.**

### **5.2.2 Technické popis Lemken Rubin 9 + John Deere 7820**

Lemken Rubin 9, na obrázku 6, je polonesený talířový podmítač. Zaručí i za těžkých podmínek intenzivní a rovnoměrné promíchání organické hmoty a půdy, až do pracovní hloubky přibližně 12 cm. Dochází tak k podstatnému redukování ztráty vlhkosti půdy, protože nedochází k odpařování v tak velké míře.

Otevřená konstrukce rámu s velkými, volnými prostory zaručuje i ve vzešlých porostech organického materiálu práci bez ucpání.

Ozubené 620 mm velké vyduté disky s šestimilimetrovou tloušťkou stěny uložené v bezúdržbovém axiálním kuličkovém ložisku vytvářejí základ pro vysokou životnost a kvalitu práce.

Držáky slupic vydutých talířů uloženy v uzavřeném pouzdru jsou jištěny proti přetížení stabilními vinutými pružinami. Je u nich garantováno dosažení stabilní stopy i v obtížných podmínkách na obrázku 7.

Technické údaje Lemken Rubin 9 jsou uvedeny v tabulce 5. Technické údaje John Deere 7820 v tabulce 6.

**Tabulka 5 - Technické údaje Lemken Rubin 9.**

Pracovní záběr (m)	6
Hmotnost (kg)	5 720
Požadovaný výkon (kW)	154-210
Počet disků (ks)	48

**Tabulka 6 - Technické údaje John Deere 7820.**

Výkon (kW)	154
Rozměry zadních pneumatik	650/65R42
Rozměry předních pneumatik	540/65R30
Max. rychlost	40 km/h
Převodová skříň	PowerShift



**Obrázek 6 - Lemken Rubin 9.**





**Obrázek 7 - Nezávislé zvednutí talířů při kontaktu s překážkou. [11]**

### **5.2.3 Technické popis Väderstad Carrier CR 350 + John Deere 7430 premium**

Väderstad Carrier CR 350 (obrázek 8) je nesený talířový podmítač. Stroj má každý talíř zavěšený zvlášť, což umožňuje přesné dodržování nastavené hloubky a průchodnost stroje.

Dvě řady kónických talířů o průměru 450 mm agresivně proříznou půdu do maximální hloubky 12 cm.

Tento stroj je vybaven pro utužení válcem z ocelových kotoučů, který účinně utuží půdu. Válec má průměr 550 mm.

Ke stroji lze také dokoupit závaží, které pomáhá za sucha udržet disky v nastavené hloubce. Farma Pospíchal si v rámci úspor, takové závaží vyrobila sama obrázek 9. Toto závaží má hmotnost 400 kg.

Technické údaje Väderstad Carrier CR 350 jsou uvedeny v tabulce 7. Základní technické údaje John Deere 7430 premium v tabulce 8.

**Tabulka 7 - Technické údaje Väderstad Carrier CR 350.**

Pracovní záběr (m)	3,5
Hmotnost (kg)	2000
Požadovaný výkon (kW)	80-110
Počet disků (ks)	26



**Tabulka 8 - Technické údaje John Deere 7430 premium.**

Výkon (kW)	130
Rozměry zadních pneumatik	650/65R42
Rozměry předních pneumatik	540/65R30
Max. rychlost	40 km/h
Převodová skříň	Auto Quad plus



**Obrázek 8 - Vaderstad Carrier CR 350.**



**Obrázek 9 - Po domácku vyrobené závaží.**

#### **5.2.4 Technické popis Disc Profi X 5000 + John Deere 7810**

Těžké talířové brány Disc Profi X 5000 na obrázku 10, jsou vhodné pro zpracování půdy. Brány likvidují plevele a zapravují do půdy rostlinné zbytky. Hydraulické je nastavení pracovního úhlu diskových jednotek.

Horizontální sklápění řad pracovních disků se provádí ručně. Drobící a urovnávací válec se skládá a rozkládá hydraulicky.

Technické údaje Disc Profi X 5000 jsou uvedeny v tabulce 9. Technické údaje John Deere 7810 v tabulce 10.

**Tabulka 9 - Technické údaje Disc Profi X 5000.**

Pracovní záběr (m)	5
Hmotnost (kg)	3000
Požadovaný výkon (kW)	130-185
Počet disků (ks)	44

**Tabulka 10 - Technické údaje John Deere 7810.**

Výkon (kW)	146
Rozměry zadních pneumatik	20/8r42
Rozměry předních pneumatik	16/9r30
Max. rychlost	40 km/h
Převodová skříň	PowerShift





**Obrázek 10 - Disc Profi X 5000.**

### **5.3 Roční využití soupravy**

#### **5.3.1 Case IH Magnum 250 + Pottinger Terradisc 6001 T**

Talířový podmítač je využíván pro posklizňovou úpravu pozemků po sklizených obilovinách a kukuřici, díky své vysoké výkonosti a levnému provozu. Dále je použit jako kypřič při přípravě půdy před setím ozimých plodin. A to z důvodu půdních podmínek, které nebyly v místě měření pro obdělávání zcela ideální. Roční využití soupravy je 600 hektarů.

#### **5.3.2 John Deere 7820 + Lemken Rubin 9**

Tento podmítač je použit v orné půdě pro podmítání pozemků po řepce ozimé a obilovinách. Podnik používá také k podmítání radličkové podmítače s šípovými radličkami od firmy Lemken. Dále bývá talířový podmítač použit při přípravě půdy pro ozimé plodiny pro srovnání pozemku, pro zlepšení struktury půdy a rozdružení hrud. Roční využití soupravy je 1400 hektarů.

### 5.3.3 John Deere 7430 premium + Väderstad Carrier CR 350

Tento stroj může být vhodný pro menší soukromé zemědělce. Farma ho používá na pozemcích po obilovinách, jeteli a kukuřici. Také se používá k podmítce podmítač s radličkovými pracovním náradím. Roční využití soupravy je 110 hektarů orné půdy za rok.

### 5.3.4 John Deere 7810 + Disc Profi X 5000

Talířové brány jsou s úspěchem používány jako talířový podmítač pro posklizňovou úpravu pozemku po sklizni obilovin a řepky ozimé. Dále se používají jako kypřič při přípravě půdy před setím. Roční hektarové využití soupravy je 200 hektarů.

## 5.4 Zaklopení rostlinných zbytků

V této části práce budou porovnány talířové podmítače mezi sebou. Talířový podmítač Lemken Rubin 9 a talířové těžké brány Disc profi X 5000 budou porovnány mezi sebou, protože měření proběhlo na ozimé řepce (tabulka 11). Talířový podmítač Pottinger Terradisc 6001 T a Väderstad Carrier CR 350 budou porovnány mezi sebou, protože měření proběhlo na kukuřici na siláž (tabulka 12).

U podmítky ozimé řepky proběhlo měření v Radkově 24. 8. 2017 v 10:30. Termín podmítky byl už pozdní.

**Tabulka 11 - Porovnání nezaklopených rostlinných zbytků u ozimé řepky.**

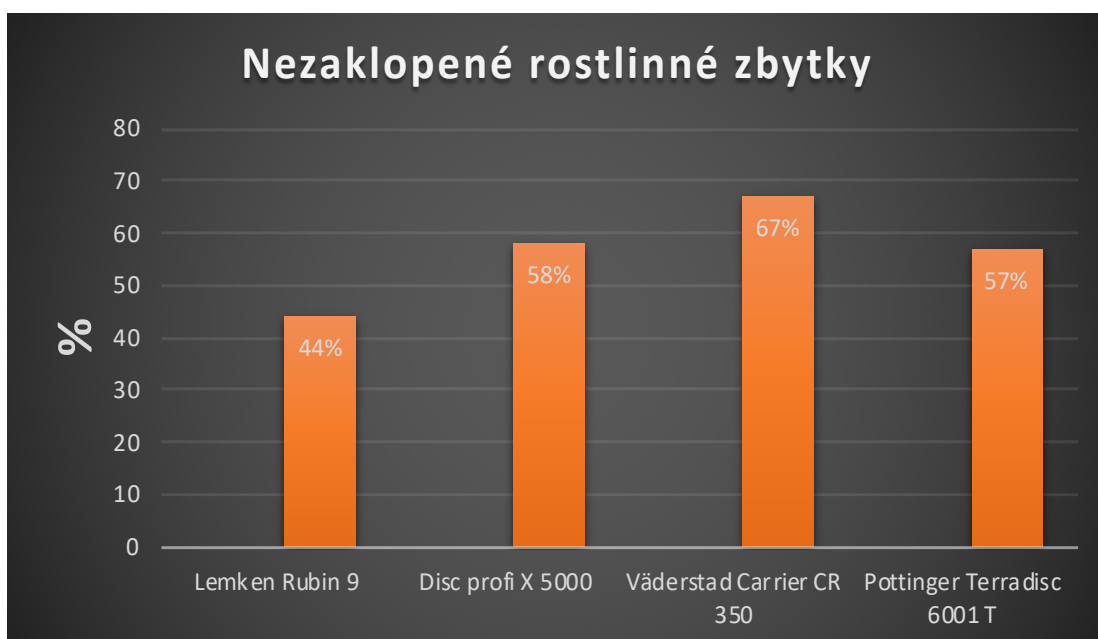
Typ stroje	Lemken Rubin 9	Disc profi X 5000
Nezaklopené r. zbytky v [%]	44	58

U podmítky kukuřice na siláž proběhlo měření ve Smilových Horách 27.10. 2017 ve 14:30 a druhé měření v Klineticích 24. 10. 2017 v 9:45. Termín podmítky byl dodržen. Strniště na obou pozemcích bylo do 20 cm.

**Tabulka 12 - Porovnání nezaklopených rostlinných zbytků u kukuřice na siláž.**

Typ stroje	Väderstad Carrier CR 350	Pottinger Terradisc 6001T
Nezaklopené r. zbytky v [%]	<b>67</b>	<b>57</b>

V Grafu 1 vidíme jednotlivé talířové podmítače a nezaklopené rostlinné zbytky, které jsou vyjádřené v procentech. U Lemken Rubin 9 bylo naměřeno 44%, u Disk Profi X 5000 bylo naměřeno 58%, u Väderstad Carrier CR 350 bylo naměřeno 67% a u Pottinger Terradisc 6001 T bylo naměřeno. V grafu 1 je znázorněno, která souprava zaklápí lépe, a která hůře.



**Graf 1 - Nezaklopené rostlinné zbytky**

## 5.5 Hrudovitost ve zpracované části půdy

Porovnání talířový podmítačů z hlediska hrudovitosti. Na pozemku byly vyznačeny úseky dlouhé 30 m. Každá souprava projela třemi takovými úseky, každým jinou rychlostí. Rychlosti byly zvoleny podle hloubky, která byla nastavena na 12 cm.

- varianta 1  $v_{p1} = 8 \text{ km.h}^{-1}$
- varianta 2  $v_{p2} = 10 \text{ km.h}^{-1}$
- varianty 3  $v_{p3} = 12 \text{ km.h}^{-1}$

Soupravy byly pojmenovány v tabulkách jako souprava 1,2,3 a 4

- souprava 1 - John Deere 7820 + Lemken Rubin 9
- souprava 2 - John Deere 7810 + Disc Profi X 5000
- souprava 3 - John Deere 7430 premium + Väderstad Carrier CR 350
- souprava 4 – Case IH Magnum 250 + Pottinger Terradisc 6001 T

Měření soupravy 1 proběhlo na pozemku po řepce olejce na pozemku v okolí Tábora. Měření bylo provedeno 24. 8. 2017 v 10:00

Měření soupravy 2 proběhlo na stejném pozemku, jako u soupravy 1. Měření bylo provedeno 24. 8. 2017 v 10:15.

Měření soupravy 3 proběhlo na pozemku po kukuřici na siláž. Pozemek se nacházel v Klineticích. Měření bylo provedeno 24. 10. 2017 v 9:00.

Měření soupravy 4 proběhlo na pozemku po kukuřici na siláž. Pozemek se nacházel ve Smilových Horách. Měření proběhlo 27. 10. 2017 ve 14:00.

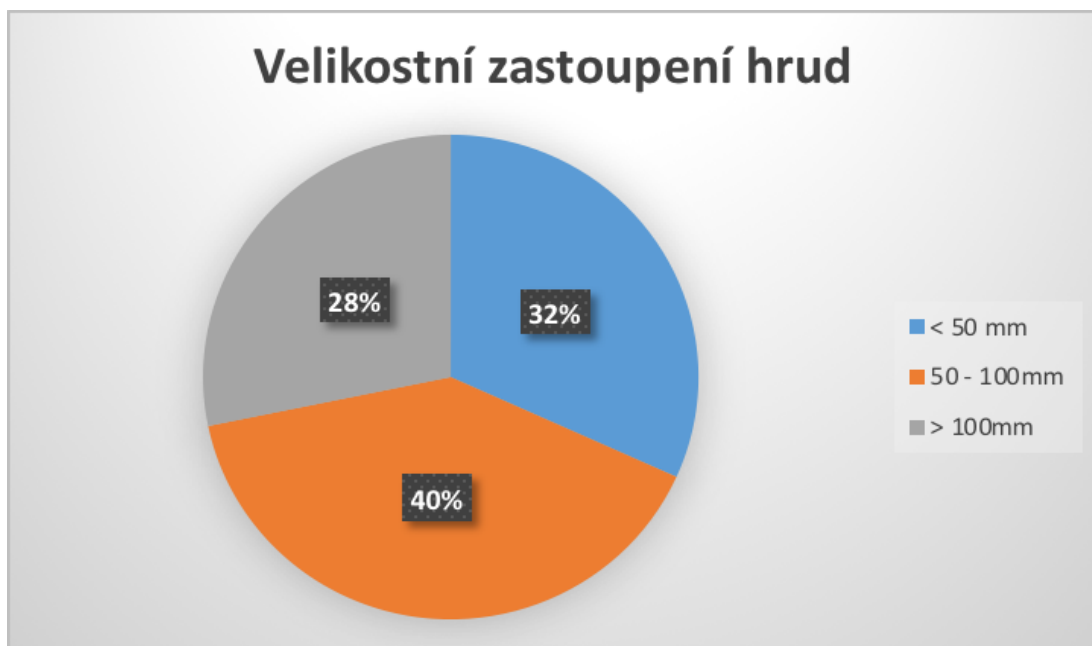
### 5.5.1 Varianta 1

Soupravy v této variantě projely úsekem  $8 \text{ km.h}^{-1}$ . Vzorky byly rozděleny dle velikosti v tabulce 13. Z tabulky 13 můžeme vyčíst, že celkový počet hrud je 170, z toho největší zastoupení bylo u hrud 50 – 100 mm. Nejvíce hrud je u soupravy 4.

**Tabulka 13 - Vyhodnocení hrudovitosti u varianty 1.**

Velikost hrud	Souprava 1.	Souprava 2.	Souprava 3.	Souprava 4.	Součet	Podíl [%]
< 50 mm	16	14	13	11	54	32
50 - 100mm	15	17	17	19	68	40
> 100mm	11	9	12	14	48	28
<b>Celkem</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>170</b>	<b>100</b>

Velikostní zastoupení hrud je graficky znázorněno v grafu 2. Z grafu 2 vidíme procentuální zastoupení hrud, kde hroudy do 50 mm 32%, hroudy od 50 do 100 mm 40% a hroudy nad 100 mm 28%.



**Graf 2 - Hrudovitost po zpracování u varianty 1.**

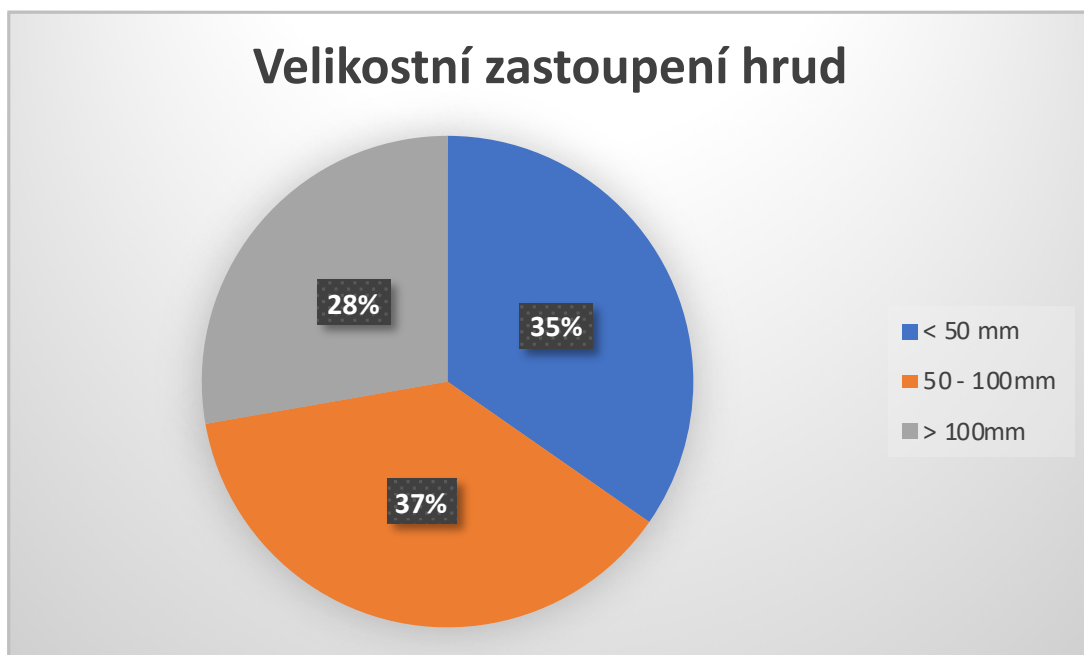
#### 5.5.2 Varianta 2

Soupravy v této variantě projely úsekem  $10 \text{ km.h}^{-1}$ . Vzorčky byly rozděleny dle velikosti v tabulce 14. Z tabulky 14 můžeme vyčíst, že celkový počet hrud je 173, z toho největší zastoupení bylo u hrud 50 – 100 mm. Nejvíce hrud je u soupravy 2.

**Tabulka 14 - Vyhodnocení hrudovitosti u varianty 2.**

Velikost hrud	Souprava 1.	Souprava 2.	Souprava 3.	Souprava 4.	Součet	Podíl [%]
< 50 mm	14	16	13	17	60	35
50 - 100mm	18	16	16	15	65	37
> 100mm	10	14	13	11	48	28
<b>Celkem</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>173</b>	<b>100</b>

Velikostní zastoupení hrud je graficky znázorněno v grafu 3. Z grafu 3 vidíme procentuální zastoupení hrud, kde hroudy do 50 mm 35%, hroudy od 50 do 100 mm 37% a hroudy nad 100 mm 28%.



**Graf 3 - Hrudovitost po zpracování u varianty 2.**

### 5.5.3 Varianta 3

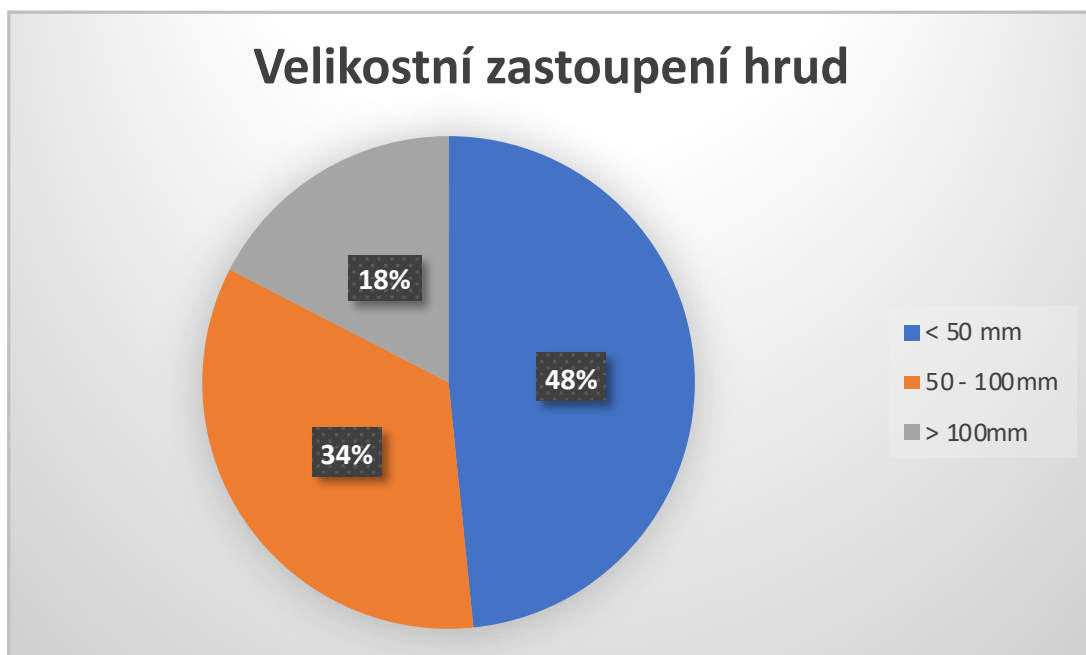
Soupravy v této variantě projely úsekem 12 km.h<sup>-1</sup>. Vzorčky byly rozděleny dle velikosti v tabulce 15. Z tabulky 15 můžeme vyčíst, že celkový počet hrud je 155, z toho největší zastoupení bylo u hrud > 100 mm. Nejvíce hrud je u soupravy 3.

**Tabulka 15 - Vyhodnocení hrudovitosti u varianty 3.**

Velikost hrud	Souprava 1.	Souprava 2.	Souprava 3.	Souprava 4.	Součet	Podíl [%]
< 50 mm	24	16	14	21	75	48
50 - 100mm	12	15	17	9	53	34
> 100mm	3	9	10	5	27	18
<b>Celkem</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>35</b>	<b>155</b>	<b>100</b>

Velikostní zastoupení hrud je graficky znázorněno v grafu 4. Z grafu 4 vidíme procentuální zastoupení hrud, kde hroudy do 50 mm 48%, hroudy od 50 do 100 mm 34% a hroudy nad 100 mm 18%.





**Graf 4 - Hrudovitost po zpracování u varianty 3.**

## 5.6 Zjišťování kvality práce

### 5.6.1 Case IH Magnum 250 + Pottinger Terradisc 6001 T

Termín včas provedené podmínky byl dodržen – podmínka byla provedena do jednoho týdne po sklizni. Stroj byl použit po sklizni kukuřice.

Talířový podmiťáč byl tažen traktorem s výkonem 130 kW. Souprava pracovala rychlostí 12 km.h<sup>-1</sup>. Díky této rychlosti pracoval stroj kvalitně a s vysokou výkonností a prokypřoval půdu (viz obrázek 11).

Hrudovitost byla vyhodnocena dle tabulek 13, 14, 15. Stroj při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup> pracoval nejkvalitněji. Na pozemku bylo nejméně hrud o velikosti > 100mm. K tomuto přispěl nemalou měrou i segmentový válec přimontovaný na zadní část stroje.

Na pozemku byla naměřena přijatelná hodnota nezaklopených rostlinných zbytků (tabulka 12).



**Obrázek 11 - Podmítka po Pottinger Terradisc 6001 T.**

### **5.6.2 John Deere 7820 + Lemken Rubin 9**

Termín včas provedené podmítky nebyl dodržen - podmítka byla provedena tři týdny po sklizni. Stroj byl použit po řepce olejce.

Talířový podmítač byl tažen traktorem s výkonem 184 kW. Souprava pracovala rychlostí 12 km.h<sup>-1</sup>. Díky této rychlosti pracoval stroj kvalitně a s vysokou výkonností a prokypřoval půdu obrázek 12.

Hrudovitost byla vyhodnocena dle tabulek 13, 14, 15. Stroj při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup> pracoval nejkvalitněji. Na pozemku bylo nejméně hrud o velikosti > 100mm. Dokonce tato souprava měla nejméně těchto hrud (tabulka 15) ze srovnávaných podmítačů.

Na pozemku byla také naměřena nejmenší hodnota nezaklopených rostlinných zbytků (tabulka 12).

### **5.6.3 John Deere 7430 premium + Väderstad Carrier CR 350**

Termín včas provedené podmínky byl dodržen – podmínka byla provedena do jednoho týdne po sklizni. Stroj byl použit po sklizni kukuřice.

Talířový podmítač byl tažen traktorem s výkonem 130 kW. Souprava pracovala rychlostí 12 km.h<sup>-1</sup>. Díky této rychlosti pracoval stroj kvalitně a prokypřoval půdu.

Hrudovitost byla vyhodnocena dle tabulek 13, 14, 15. Na pozemku bylo nejméně hrud o velikosti > 100mm.

Na pozemku byla naměřena vyšší hodnota nezaklopených rostlinných zbytků (tabulka 12). Tento stroj vykázal nejhorší hodnoty v procentech nezaklopených rostlinných zbytků v porovnávaných strojích.

### **5.6.4 John Deere 7810 + Disc profi X 5000**

Termín včas provedené podmínky nebyl dodržen - podmínka byla provedena tři týdny po sklizni. Stroj byl použit po řepce olejce.

Talířový podmítač byl tažen traktorem s výkonem 146 kW. Souprava pracovala rychlostí 12 km.h<sup>-1</sup>. Stroj už moc kvalitně nepracoval (obrázek 13). Ve srovnání s Lemken Rubin 9 (obrázky 12 a 13), lze rozdíl vidět na první pohled.

Hrudovitost byla vyhodnocena dle tabulek 13, 14, 15. Stroj při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup> pracoval nejkvalitněji. Na pozemku bylo nejméně hrud o velikosti > 100mm.

Na pozemku byla naměřena vyšší hodnota nezaklopených rostlinných zbytků (tabulka 12).





**Obrázek 12 - Podmítka po Lemken Rubin.**



**Obrázek 13 - Podmítka po Disc Profi X 5000.**

## **5.7 Spotřeba PHM**

Veličina celkové zpracované plochy zemědělské půdy byla dána 15 ha. Veličina produktivního času  $T_{04}$  byla měřena v kapitole 5.9. Celková spotřeba  $S_c$  byla zjištěna po zpracování 15 ha a bylo dotankováno do nádrže traktoru, který konal danou operaci s určitým talířovým podmítačem. V tabulce 16 jsou uvedeny celkové spotřeby  $S_c$ , hodinové spotřeby  $S_h$  a také spotřeba PHM na zpracovanou plochu  $S_{ha}$ .



**Tabulka 16 - Spotřeba PHM jednotlivých prvků pro zpracování půdy**

<b>Spotřeba PHM</b>	<b>Lemken Rubin 9</b>	<b>Disc Profi X 5000</b>	<b>Väderstad Carrier CR 350</b>	<b>Pottinger Terradisc 6001T</b>
$S_c$	199,5	171	111	162
$S_h$ [l/h]	34,04	15,23	15,27	30,06
$S_{ha}$ [l/ha]	13,3	11,4	7,4	10,8

## **5.8 Výkonnost soupravy**

Efektivní výkonnost se stanovila dle vztahů 4 a 5 uvedených v metodice. K určení skutečné pracovní rychlosti soupravy byly použity digitální stopky a měření probíhalo při podmítce. Na pozemku se pomocí pásma vytyčila dráha sto metrů a digitálními stopkami se zaznamenal čas, který souprava potřebovala pro přejetí této vzdálenosti. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 17.

Provozní plošná výkonnost vyjadřuje plochu pozemku, kterou je souprava schopna podmítnout za jednu hodinu. Výpočet vychází ze součinitele využití celkového času dle časového snímku a efektivní výkonnosti. Potřebný matematický vztah 6 je zaznamenán v metodice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 17.

**Tabulka 17 - Efektivní a provozní plošná výkonnost soupravy**

	Lemken Rubin 9	Disc Profi X 5000	Väderstad Carrier CR 350	Pottinger Terradisc 6001 T
Pracovní záběr stroje $B_p$ [m]	6	5	3,5	6
Součinitel využití celkového času $K_{07}$	0,58	0,36	0,67	0,57
Skutečná rychlost soupravy $v_p$ [m.s <sup>-1</sup> ]	3,33	3,19	3,36	3,30
Efektivní výkonnost $W_1$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	7,19	5,74	4,23	7,13
Provozní plošná výkonnost $W_{07}$ [ha.h <sup>-1</sup> ]	4,17	2,07	2,84	4,06

**Součinitel využití celkového času**

Pomocí stanoveného časového snímku, byl vyhodnocen součinitel využití celkového času. V dílčích časech jsou zaznamenány všechny operace, které proběhly na 15 hektarech. K výpočtu sloužil vztah 7 v metodice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 18.

**Tabulka 18 - Součinitel využití celkového času.**

	Lemken Rubin 9	Disc Profi X 5000	Väderstad Carrier CR 350	Pottinger Terradisc 6001 T
Čas hlavní $T_1$ [h]	4,13	4,5	5,45	3,64
Čas celkový $T_{07}$ [h]	7,18	12,43	8,14	6,34
Součinitel využití celkového času $K_{07}$	0,58	0,36	0,67	0,57

**5.9 Vyhodnocení časového snímku**

Hodnoty v časovém snímku byly získány za pomoci digitálních stopek. Měření probíhalo u všech strojů na ploše 15 hektarů. U strojů Lemken Rubin 9 a Disc Profi X 500 probíhalo měření na pozemku po řepce olejce. U strojů Väderstad Carrier CR 350 a Pottinger Terradisc 6001 T probíhalo měření po kukuřici na siláž. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 19.

**Tabulka 19 - Vyhodnocení časového snímku**

	Lemken Rubin 9	Disc Profi X 5000	Väderstad Carrier CR 350	Pottinger Terradisc 6001 T
Čas hlavní $T_1$ [h]	4,13	4,5	5,45	3,64
Čas vedlejší $T_2$ [h]	0,23	0,23	0,32	0,25
Čas operativní $T_{02}$ [h]	4,36	4,73	5,77	3,89
Čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku $T_3$ [h]	1	1	1	1
Čas na odstranění poruch $T_4$ [h]	0,5	5,5	0,5	0,5
Čas produktivní $T_{04}$ [h]	5,86	11,23	7,27	5,39
Čas pro obsluhu $T_5$ [h]	0,72	0,70	0,67	0,75
Čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku $T_6$ [h]	0,2	0,5	0,2	0,2
Čas dalších prostožů $T_7$ [h]	0	0	0	0
<b>Čas celkový <math>T_{07}</math> [h]</b>	<b>7,18</b>	<b>12,43</b>	<b>8,14</b>	<b>6,34</b>

**5.10 Hodnocení investičních a provozních nákladů**

Vyhodnocení se provedlo na základě použití matematických vztahů z metodiky pro výpočet fixních a variabilních nákladů. Pro výpočet amortizace byla zvolena odpisová skupina dvě s odpisovou sazbou 11% v prvním a 22,25% v druhém roce. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 21, 22, 23, 24 a investiční ukazatele v tabulce 20.

**Tabulka 20 - Investiční ukazatele**

Investiční ukazatele	Lemken Rubin 9	Disc Profi X 5000	Väderstad Carrier CR 350	Pottinger Terradisc 6001 T
Odpisová skupina	2	2	2	2
Odpisová sazba $a_i$ v 1. roce [%]	11	11	11	11
Odpisová sazba $a_i$ v dalších letech [%]	22,25	22,25	22,25	22,25
Roční pojistná sazba $S_p$ [%]	1	1	1	1
Náklady na jednotku skladovací plochy $N_{sk}$ [Kč.rok.m <sup>2</sup> ]	150	150	150	150
Komplexní cena paliva $C_p$ [Kč.l <sup>-1</sup> ]	30,34	30,34	30,34	30,34
Spotřeba paliva [l.ha <sup>-1</sup> ]	13,3	11,4	7,4	10,8
Koeficient oprav $K_o$	0,8	0,8	0,8	0,8
Hodinová mzda $h_m$ [Kč.h <sup>-1</sup> ]	140	140	140	140



**Tabulka 21 - Hodnocení nákladů pro Lemken Rubin 9**

náklady	Lemken Rubin 9	
Cena stroje $C_{str}$ [Kč]	1 100 000	
	V 1. roce	V dalších letech
Náklady na amortizaci $rN_a$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	121 000	244 750
Náklady na pojištění $N_p$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	11 000	11 000
Náklady na uskladnění stroje $jN_{sk}$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	2 232	2 232
<b>Fixní náklady celkové <math>rN_{fix}</math> [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>134 232</b>	<b>257 982</b>
Náklady na opravy stroje $jN_{ou}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	69	140
Náklady na pohonné hmoty $jN_{phm}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	403,52	403,52
Náklady na mzdy $jN_m$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	33,9	33,9
<b>Jednotkové náklady variabilní <math>jN_{var}</math> [Kč.ha<sup>-1</sup>]</b>	<b>513,82</b>	<b>577,47</b>

**Tabulka 22 - Hodnocení nákladů pro Disc Profi X 5000.**

náklady	Disc Profi X 5000	
Cena stroje $C_{str}$ [Kč]	470 000	
	V 1. roce	V dalších letech
Náklady na amortizaci $rN_a$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	51 700	104 575
Náklady na pojištění $N_p$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	4 700	4 700
Náklady na uskladnění stroje $jN_{sk}$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	2 232	2 232
<b>Fixní náklady celkové <math>rN_{fix}</math> [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>58 632</b>	<b>111 507</b>
Náklady na opravy stroje $jN_{ou}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	207	418
Náklady na pohonné hmoty $jN_{phm}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	345,87	345,87
Náklady na mzdy $jN_m$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	30,8	30,8
<b>Jednotkové náklady variabilní <math>jN_{var}</math> [Kč.ha<sup>-1</sup>]</b>	<b>583,67</b>	<b>794,67</b>

**Tabulka 23 - Hodnocení nákladů pro Väderstad Carrier CR 350**

náklady	Väderstad Carrier CR 350	
Cena stroje $C_{str}$ [Kč]	450 000	
	V 1. roce	V dalších letech
Náklady na amortizaci $rN_a$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	49 500	100 125
Náklady na pojištění $N_p$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	4 500	4 500
Náklady na uskladnění stroje $jN_{sk}$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	1 860	1 860
<b>Fixní náklady celkové <math>rN_{fix}</math> [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>55 860</b>	<b>106 485</b>
Náklady na opravy stroje $jN_{ou}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	360	728
Náklady na pohonné hmoty $jN_{phm}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	224,51	345,87
Náklady na mzdy $jN_m$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	25,5	30,8
<b>Jednotkové náklady variabilní <math>jN_{var}</math> [Kč.ha<sup>-1</sup>]</b>	<b>610</b>	<b>1 104,7</b>

**Tabulka 24 - Hodnocení nákladů pro Pottinger Terradisc 6001 T**

náklady	Pottinger Terradisc 6001 T	
Cena stroje $C_{str}$ [Kč]	900 000	
	V 1. roce	V dalších letech
Náklady na amortizaci $rN_a$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	99 000	200 250
Náklady na pojištění $N_p$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	9 000	9 000
Náklady na uskladnění stroje $jN_{sk}$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	2 232	2 232
<b>Fixní náklady celkové <math>rN_{fix}</math> [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>110 232</b>	<b>211 482</b>
Náklady na opravy stroje $jN_{ou}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	132	267
Náklady na pohonné hmoty $jN_{phm}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	327,67	327,67
Náklady na mzdy $jN_m$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	38,5	38,5
<b>Jednotkové náklady variabilní <math>jN_{var}</math> [Kč.ha<sup>-1</sup>]</b>	<b>498,17</b>	<b>633,17</b>

### 5.11 Celkové náklady

Zde jsou vypočítány celkové náklady stroje: Lemken Rubin 9, Disc Profi X 500, Väderstad Carrier CR 350, Pottinger Terradisc 6001 T. Výsledky jsou uvedené v tabulce 25 a 26.

**Tabulka 25 - Celkové náklady pro Lemken Rubin 9 a Disc Profi X 5000**

Celkové náklady	Lemken Rubin 9		Disc Profi X 5000	
	V 1. roce	V dalších letech	V 1. roce	V dalších letech
Fixní náklady celkové $rN_{fix}$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	134 232	257 982	58 632	111 507
Jednotkové náklady variabilní $jN_{var}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	513,82	577,47	583,67	794,67
Roční hektarová výkonnost $rW_s(t)$ [ha.rok <sup>-1</sup> ]	1400	1400	200	200
Jednotkové náklady celkové $jN_c$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	853 580	1 066 440	175 366	270 441
Jednotkové náklady celkové $jN_c$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	609,7	761,7	876,8	1 352,2

**Tabulka 26 - Celkové náklady pro Väderstad Carrier CR 350 a Pottinger Terradisc 6001 T.**

Celkové náklady náklady	Väderstad Carrier CR 350		Pottinger Terradisc 6001T	
	V 1. roce	V dalších letech	V 1. roce	V dalších letech
Fixní náklady celkové $rN_{\text{fix}}$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	55 860	106 485	110 232	211 482
Jednotkové náklady variabilní $jN_{\text{var}}$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	601	1 104,7	498,17	633,17
Roční hektarová výkonnost $rW_s(t)$ [ha.rok <sup>-1</sup> ]	110	110	600	600
Jednotkové náklady celkové $jN_c$ [Kč.rok <sup>-1</sup> ]	121 970	228 002	409 134	591 384
Jednotkové náklady celkové $jN_c$ [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	1 108,8	2 072,7	681,9	985,6

## 6 Diskuse

Zpracování půdy je prvotním zásahem do celého komplexu pěstování rostlin. Zpracování je základem pro jejich růst a pozdější vývoj, má velký význam pro výnos a hospodaření s půdní vláhou. Provádí se v několika variantách: od klasického konvenčního zpracování až po minimalizační. V převážné většině se upouští právě do klasického konvenčního, které se nahrazuje minimalizačním, a to hlavně z finančních důvodů.

Požadavek na výkon traktoru uvedený výrobcem stroje Pottinger Terradisc 6001T začíná na hranici 132 kW dle tabulky 3. Traktor agregovaný s talířovým podmítačem Pottinger Terradisc 6001 T o záběru 6 metrů, by měl dosahovat svým výkonem motoru minimálně této spodní hranice nebo vyšší. Traktor Case IH Magnum 250 dosahuje maximálního výkonu 184 kW dle tabulky 4. Tento tažný prostředek splnil požadavek. Neměl problém dodržovat rychlost 12 km.h<sup>-1</sup> i ve svazích.

Druhý stroj měl požadavek na výkon traktoru uvedený výrobcem stroje Lemken Rubin 9 vyšší než 154 kW dle tabulky 5. Traktor agregovaný s talířovým podmítačem Lemken Rubin 9 o záběru 6 metrů, by měl dosahovat výkonem motoru minimálně této spodní hranice nebo vyšší. Traktor John Deere 7820 dosahuje maximálního výkonu 154 kW dle tabulky 6. Tento tažný prostředek splnil požadavek velmi hraničně. Na měřeném pozemku neměl problém o dosažení požadované rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup>, ale z rozhovoru s obsluhou stroje vyplynulo, že ve svažitéjších pozemcích má stroj problém této rychlosti dosáhnout.

Třetí stroj měl požadavek na výkon traktoru uvedený výrobcem stroje Väderstad Carrier CR 350 začínající na hodnotě 80 kW dle tabulky 7. Traktor agregovaný s talířovým podmítačem Väderstad Carrier CR 350 o záběru 3,5 metrů, by měl dosahovat výkonem motoru minimálně této spodní hranice nebo vyšší. Traktor John Deere 7430 Premium dosahuje maximálního výkonu 130 kW dle tabulky 8. Tento tažný prostředek splnil požadavek. Neměl problém dodržet rychlost 12 km.h<sup>-1</sup> a to do té míry, že by podle mého soudu podle požadavků mohla být použita nižší výkonnostní řada.

Čtvrtý stroj měl požadavky na výkon traktoru uvedené výrobcem stroje Disc Profi X 5000 začínající na 130 kW dle tabulky 8. Traktor agregovaný s talířovým podmítačem Disc Profi X 5000 o záběru 5 metrů, by měl dosahovat výkonem motoru

minimálně této spodní hranice nebo vyšší. Traktor John Deere 7810 dosahuje maximálního výkonu 146 kW dle tabulky 9.

Při měření a hodnocení kvality práce u Pottinger Terradisc 6001 T z hlediska nezaklopených rostlinných zbytků, byla naměřena hodnota 57 %. Tato hodnota byla z měřených strojů druhá nejlepší. Musí se brát ohled na to, že stroje neměly stejné podmínky při měření. Tento stroj byl měřen z hlediska nezaklopených rostlinných zbytků ve Smilových Horách 27. 10. 2017 v 14:30 na pozemku po sklizni kukuřice na siláž. Z hlediska hrudovitosti při třech variantách rychlostí byl stroj vyhodnocen tak, že pracuje nejlépe při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup>. U tohoto stroje, za této rychlosti, bylo naměřeno 3 kusy hrud o velikosti > 100 mm, což bylo nejméně ze všech posuzovaných strojů. Výkonnost a spotřeba pohonných hmot se u soupravy měřila při podmítání pozemku po kukuřici na siláž. Průměrná spotřeba paliva byla zjištěna 10,8 l.ha<sup>-1</sup>. Z výkonností byla jako první hodnocena efektivní výkonnost, která dosahovala 7,13 ha.h<sup>-1</sup>.

Při měření a hodnocení kvality práce u Lemken Rubin 9 z hlediska nezaklopených rostlinných zbytků, byla naměřena hodnota 44 %. Tato hodnota byla z měřených strojů nejlepší. Stroj má oproti ostatním porovnávaným strojům velký průměr talířů (620 mm), proto rostlinné zbytky zaklápěl nejlépe. Měření tohoto stroje probíhalo v Radkově 24. 8. 2017 v 10:30. Z hlediska hrudovitosti při třech variantách rychlostí byl stroj vyhodnocen tak, že pracuje nejlépe při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup>. U tohoto stroje za této rychlosti bylo naměřeno 5 hrud o velikosti > 100 mm. Výkonnost a spotřeba pohonných hmot se u soupravy měřila při podmítání pozemku po kukuřici na siláž. Průměrná spotřeba paliva byla zjištěna 13,3 l.ha<sup>-1</sup>. Spotřeba byla u tohoto stroje nejvyšší z hodnocených strojů. Tuto spotřebu lze připisovat hraniční výkonnosti tažného zařízení. Z výkonností byla jako první hodnocena efektivní výkonnost, která dle pracovního postupu a matematických vztahů v metodice dosahovala 7,19 ha.h<sup>-1</sup>. Při hodnocení provozní plošné výkonnosti se při výpočtu využil součinitel využití celkového času dle časového snímku. Výsledná hodnota pak snížila efektivní výkonnost na 4,17 ha.h<sup>-1</sup>.

Při měření a hodnocení kvality práce u Väderstad Carrier CR 350 z hlediska nezaklopených rostlinných zbytků, byla naměřena hodnota 67 %. Tato hodnota byla z měřených strojů nejhorší. Stroj měl oproti ostatním porovnávaným strojům značně opotřebené talíře, proto rostlinné zbytky zaklápěl nejhůře. Měření tohoto stroje probíhalo v Klineticích 24. 10. 2017 v 9:45. Z hlediska hrudovitosti při třech

variantách rychlostí byl stroj vyhodnocen, že pracuje nejlépe při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup>. U tohoto stroje bylo za této rychlosti naměřeno 10 hrud o velikosti > 100 mm. Oproti ostatním strojům měl tento stroj nejvíce hrud (41) při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup>. Výkonnost a spotřeba pohonných hmot se u soupravy měřila při podmítání pozemku po kukuřici na siláž. Průměrná spotřeba paliva byla zjištěna 7,4 l.ha<sup>-1</sup>. Spotřeba byla u tohoto stroje nejnižší z hodnocených strojů. Z výkonností byla jako první hodnocena efektivní výkonnost, která dle pracovního postupu a matematických vztahů v metodice dosahovala 4,23 ha.h<sup>-1</sup>. Při hodnocení provozní plošné výkonnosti se při výpočtu využil součinitel využití celkového času dle časového snímku. Výsledná hodnota pak snížila efektivní výkonnost na 2,7 ha.h<sup>-1</sup>.

Při měření a hodnocení kvality práce u Disc Profi X 5000 z hlediska nezaklopených rostlinných zbytků, byla naměřena hodnota 58 %. Měření tohoto stroje probíhalo v Radkově 24. 8. 2017 v 10:30. Z hlediska hrudovitosti při třech variantách rychlostí byl stroj vyhodnocen, že pracuje nejlépe při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup>. U tohoto stroje bylo za této rychlosti naměřeno 9 hrud o velikosti > 100 mm. Ve variantě o rychlosti 10 km.h<sup>-1</sup>, stroj pracoval nejhůře. Měl nejvíce hrud (46). Výkonnost a spotřeba pohonných hmot se u soupravy měřila při podmítání pozemku po kukuřici na siláž. Průměrná spotřeba paliva byla zjištěna 11,4 l.ha<sup>-1</sup>. Z výkonností byla jako první hodnocena efektivní výkonnost, která dle pracovního postupu a matematických vztahů v metodice dosahovala 5,17 ha.h<sup>-1</sup>. Při hodnocení provozní plošné výkonnosti se při výpočtu využil součinitel využití celkového času dle časového snímku. Výsledná hodnota pak snížila efektivní výkonnost na 2 ha.h<sup>-1</sup>.

## 7 Závěr

V bakalářské práci jsem se zaměřil na hodnocení a využití talířových podmítačů v podnicích zemědělské prvovýroby. Měření probíhalo na čtyřech talířových podmítačích: Pottinger Terradisc 6001 T, Lemken Rubin 9, Väderstad Carrier CR 350 a Disc Profi X 5000.

Talířové podmítače Pottinger Terradisc 6001, Lemken Rubin 9, Väderstad Carrier CR 350 a Disc Profi X 5000 jsem ve své práci hodnotil z hlediska nezaklopených rostlinných zbytků, hrudovitosti ve třech variantách rychlostí, spotřeby PHM a investičních a provozních nákladů.

U hodnocení nezaklopených rostlinných zbytků byl nejlépe vyhodnocen Lemken Rubin 9. Nejhůře dle výsledků měření dopadl Väderstad Carrier CR 350. Dle mého soudu to bylo zejména v důsledku opotřebení talířů a doporučoval bych jejich výměnu.

U hodnocení hrudovitosti ve třech variantách rychlostí jsem došel ke zjištění, že v rychlosti 9 km.h<sup>-1</sup> vyšel s největším počtem hrud podmítač Pottinger Terradisc 6001 T. V rychlosti 10 km.h<sup>-1</sup> vyšel s největším počtem hrud podmítač Disc Profi X 5000. V rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup> vyšel s největším počtem hrud podmítač Väderstad Carrier CR 350. Talířové podmítače při rychlosti 12 km.h<sup>-1</sup> všechny ničily hroudy nejlépe.

U hodnocení PHM vyšel nejhůře Lemken Rubin 9 vinou tažného prostředku, který téměř nedosahoval požadovaného výkonu. V tomto případě bych doporučoval při svažitějších pozemcích použít výkonnější tažný prostředek.

Celkové náklady na roční provoz u Pottinger Terradisc 6001 T činí 409 134 Kč.rok<sup>-1</sup> u stroje pro první rok. V dalších letech jsou pak roční náklady 591 384 Kč. rok<sup>-1</sup>. Celkové náklady na roční provoz u Lemken Rubin 9 činí 853 580 Kč.rok<sup>-1</sup> u stroje pro první rok. V dalších letech jsou pak roční náklady 1 066 440 Kč.rok<sup>-1</sup>. Celkové náklady na roční provoz u Väderstad Carrier CR 350 činí 121 970 Kč.rok<sup>-1</sup> u stroje pro první rok. V dalších letech jsou pak roční náklady 228 002 Kč.rok<sup>-1</sup>. Tento stroj má nejmenší celkové náklady, doporučil bych ho proto menším farmářům. Celkové náklady na roční provoz u Disc Profi X 5000 činí 175 366 Kč.rok<sup>-1</sup> u stroje pro první rok. V dalších letech jsou pak roční náklady 270 441 Kč.rok<sup>-1</sup>. Takové investiční a provozní náklady tvoří nemalou finanční částku, proto musí zemědělci pečlivě zvážit všechny parametry, které ovlivní činnost jejich talířového podmítače ještě před koupí.

## 8 Seznam použité literatury

- [1] TEKSL, M.: Pěstování rostlin 1. Praha: Credit, 1999. ISBN 80-902295-7-3.
- [2] POHANKA, O: Traktory a zemědělské stroje. Praha: Svojtka & Co., 2015. Dívej se, čti, uč se. ISBN 978-80-256-1639-0.
- [3] HŮLA, J. PROCHÁZKOVÁ, B. a KOLEKTIV: Minimalizace zpracování půdy. 1. vyd. v Praze: vydavatelství Profi Press, s.r.o., 2008. 248 s ISBN 978-80-86726-28-1.
- [4] FRÍD, M.: Stroje a zařízení pro zpracování půdy [online]. České Budějovice, 2014 [cit.2017-12-20].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)
- [5] MAŠEK, J.: Zakládání porostů jarních plodin. Mechanizace zemědělství. 2009, č. 2, s. 26. ISSN 0373-6776.
- [6] VAŠKŮ, Z., VRABCOVÁ, T.: Půda a její hodnocení v ČR. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i, 2010. ISBN 978-80-86561-02-4.
- [7] ŠIMON, J., ŠKODA, V., HŮLA, J., (1999) Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi, 1. vydání Agrospoj, 78 s., Praha
- [8] TEKSL, M.: Pěstování rostlin 1. Praha: Credit, 1999. ISBN 80-902295-7-3.
- [9] DOVRTĚL, J.: Minimalizace zpracování půdy. Praha: Profi Press. 2008. ISBN 978-80-86726-28-1.
- [10] JAVOREK, F.: Velký výběr náradí pro podmínku. Mechanizace zemědělství. 2009, č. 8, s. 30. ISSN 0373-6776.
- [11]<http://docplayer.cz/40974119-Cs-0515-terradi-sc-diskove-podmitace-pottinger.html> [online], [cit. 2018-03-02].
- [12][https://lemken.com/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Produkte/Bodenbearbeitung/Stoppebearbeitung/Rubin9\\_cz.pdf](https://lemken.com/fileadmin/user_upload/Downloads/Produkte/Bodenbearbeitung/Stoppebearbeitung/Rubin9_cz.pdf) [online], [cit. 2018-03-04]



[13] <http://www.agrall.cz/upload/1448368093.pdf> [online], [cit. 2018-03-14]

[14] <https://www.regionalnipotravina.cz/ocenene-regionalni-potraviny/jihocesky-kraj/kysane-klokotske-zeli/> [online], [cit. 2018-02-14]

## 9 Seznam obrázků

Obrázek 1- Talířový podmítač. [12] .....	11
Obrázek 2 - Pěchy a prutové brány. [4] .....	17
Obrázek 3 - Obecné schéma diskového podmítače [8]: .....	23
Obrázek 4 - Pottinger Terradisc 6001 T. ....	37
Obrázek 5 - Segmentový válec TANDEM CONOROLL. ....	38
Obrázek 6 - Lemken Rubin 9. ....	39
Obrázek 7 - Nezávislé zvednutí talířů při kontaktu s překážkou. [11] .....	40
Obrázek 8 - Väderstad Carrier CR 350. ....	41
Obrázek 9 - Po domácku vyrobené závaží. ....	42
Obrázek 10 - Disc Profi X 5000. ....	43
Obrázek 11 - Podmítka po Pottinger Terradisc 6001 T. ....	50
Obrázek 12 - Podmítka po Lemken Rubin. ....	52
Obrázek 13 - Podmítka po Disc Profi X 5000. ....	53

## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1- Druhy půd a jejich měrné odpory.....	12
Tabulka 2 - Složky pracovního času nasazení talířového stroje zjišťované měřením. ....	30
Tabulka 3 - Technické údaje Pottinger Terradisc 6001 T.....	36
Tabulka 4 - Technická údaje Case IH Magnum 250.....	37
Tabulka 5 - Technické údaje Lemken Rubin 9.....	39
Tabulka 6 - Technické údaje John Deere 7820.....	39
Tabulka 7 - Technické údaje Väderstad Carrier CR 350.....	40
Tabulka 8 - Technické údaje John Deere 7430 premium.....	41
Tabulka 9 - Technické údaje Disc Profi X 5000.....	42
Tabulka 10 - Technické údaje John Deere 7810.....	42
Tabulka 11 - Porovnání nezaklopených rostlinných zbytků u ozimé řepky.....	44
Tabulka 12 - Porovnání nezaklopených rostlinných zbytků u kukuřice na siláž. .....	45
Tabulka 13 - Vyhodnocení hrudovitosti u varianty 1.....	46
Tabulka 14 - Vyhodnocení hrudovitosti u varianty 2.....	47
Tabulka 15 - Vyhodnocení hrudovitosti u varianty 3.....	48
Tabulka 16 - Spotřeba PHM jednotlivých prvků pro zpracování půdy.....	54
Tabulka 17 - Efektivní a provozní plošná výkonnost soupravy.....	55
Tabulka 18 - Součinitel využití celkového času.....	55
Tabulka 19 - Vyhodnocení časového snímku.....	56
Tabulka 20 - Investiční ukazatele.....	56
Tabulka 21 - Hodnocení nákladů pro Lemken Rubin 9.....	57
Tabulka 22 - Hodnocení nákladů pro Disc Profi X 5000.....	57
Tabulka 23 - Hodnocení nákladů pro Väderstad Carrier CR 350.....	57
Tabulka 24 - Hodnocení nákladů pro Pottinger Terradisc 6001 T.....	58
Tabulka 25 - Celkové náklady pro Lemken Rubin 9 a Disc Profi X 5000.....	58
Tabulka 26 - Celkové náklady pro Väderstad Carrier CR 350 a Pottinger Terradisc 6001 T.....	59

## **11 Seznam grafů**

<b>Graf 1 - Nezaklopené rostlinné zbytky.....</b>	<b>45</b>
<b>Graf 2 - Hrudovitost po zpracování u varianty 1. ....</b>	<b>47</b>
<b>Graf 3 - Hrudovitost po zpracování u varianty 2. ....</b>	<b>48</b>
<b>Graf 4 - Hrudovitost po zpracování u varianty 3. ....</b>	<b>49</b>

