

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Studijní program: B 4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

Bakalářská práce

**Porovnání sběracích vozů KRONE TITAN R 80 / GL a
PÖTTINGER FARO 8000 při sklizni sena a slámy.**

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor
Antonín Machura

2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Antonín MACHURA**
Osobní číslo: **Z09552**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**
Název tématu: **Porovnání sběracích vozů KRONE TITAN R80/GL
a PÖTTINGER FARO 8000 při sklizni sena a slámy.**
Zadávající 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 :

Mechanizační linky pro sklizeň píce rozhodující měrou ovlivňují kvalitu a cenu krmiv pro hospodářská zvířata. Na českém trhu se stále více uplatňují zahraniční výrobci sklizňových strojů. Kvalita práce, výkonnost a náklady na provoz mechanizačních prostředků rozhodující měrou ovlivňují náklady na sklizeň píce a slámy.

Cílem práce je porovnání sběracích vozů firmy Krone a Pöttinger při sklizni píce a slámy.

V práci se zaměřte na:

1. Hodnocení sběracího vozu KRONE TITAN R80/GL:
 - hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky,
 - stanovení základních výkonností sběracího vozu,
 - stanovení fixních a variabilních nákladů při sklizni píce a slámy.
2. Hodnocení sběracího vozu PÖTTINGER FARO 8000:
 - hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky,
 - stanovení základních výkonností sběracího vozu,
 - stanovení fixních a variabilních nákladů při sklizni píce a slámy.
3. Na základě hodnocení jednotlivých typů sběracích vozů proveďte jejich vzájemné porovnání.

Rozsah grafických prací: **obrázky, fotografie dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

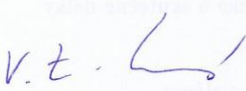
Seznam odborné literatury:

Latsch R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11,
2003: 54-57;
Neubauer, K. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. Praha, SZN 1989, 716
s. ISBN 80-209-0075-6;
Břečka, J. a kol.: Stroje pro sklizeň píce a obilovin. Praha, ČZU, 2001.
ISBN 80-213-0738-2;
Mechanizace zemědělství - odborný časopis;
Agricultural Engineering - vědecký časopis;
Firemní literatura;
Výzkumné zprávy VÚZT Praha a Státní zkušebny zem. a lesnických
strojů.

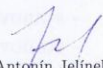
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Frid, CSc.**
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentů 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2011

Poděkování

Touto cestou děkuji především vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Milanovi Frídovi, CSc. za věnovaný čas, cenné rady, obětavou a vytrvalou pomoc při psaní této bakalářské práce. Další poděkování patří pracovníkům ZD Dřevohostice, kteří mi poskytovali informace i užitečné rady a věnovali svůj čas, kdykoliv jsem potřeboval. V neposlední řadě i své rodině, především za jejich pochopení, podporu a pomoc.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Zemědělskou fakultou 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.

V Českých Budějovicích 7. 4. 2012

.....
Antonín Machura

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá porovnáním sběracích vozů KRONE TITAN R 80/GL a PÖTTINGER FARO 8000 při sklizni sena a slámy. Popisuje problematiku sbírání sena a slámy za pomoci sběracích vozů. Dále hodnotí délku řezanky z hlediska skutečné a teoretické délky, kde ji ve skutečnosti přesahuje maximálně o 7%. Stanovuje základní výkonnosti, které se pohybují v rozsahu od 19 do 22 $t.h^{-1}$, fixní i variabilní náklady na sklizeň. Celkové náklady na sběr se u souprav pohybují v intervalu od 1500 do 1800 $Kč.h^{-1}$. Metodika řešení byla založena na vlastním měření, informacích získaných od majitele a ze zemědělských a potravinářských normativů.

Klíčová slova: seno, sláma, sběrací vůz, sklizeň

Abstract

The aim of this bachelor thesis is a comparison of two forage wagons KRONE TITAN R 80/GL and PÖTTINGER FARO 8000 and their efficiency in the harvesting hay and straw. It describes the problems at harvesting hay and straw with forage wagons. It also evaluates the length of chopped straws from the point of real and theoretical length, beyond theoretical length extend 7% of straws. It determines basic effectiveness, that range from 19 to 22 $t.h^{-1}$, and also fixed and variable costs of harvest. The total costs of one harvest with tractor and forage wagon fluctuate between 1500 $Kč.h^{-1}$ and 1800 $Kč.h^{-1}$. This work is based on authors own measurement and on the informations obtained from owner of this equipment and agriculture and food normative.

Key words: hay, straw, forage wagon, harvest

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární rešerše	9
2.1 Sklizené komodity	9
2.1.1 Charakteristika sklizených píceň	9
2.1.2 Charakteristika slámy	12
2.2 Sběrací vozy.....	13
2.2.1 Sklizeň sběracími vozy	13
2.2.2 Agrotechnické požadavky na sběrací vozy.....	17
2.2.3 Rozdělení sběracích vozů	19
2.3 Traktorové sběrací návěsy	21
2.3.1 Hlavní části traktorových sběracích návěsů.....	22
2.3.1.1 Závěs	22
2.3.1.2 Rám návěsu s pojezdovou nápravou a velkoobjemovou nástavbou.....	23
2.3.1.3 Sběrací ústrojí	27
2.3.1.4 Vkládací a řezací ústrojí	31
2.3.1.5 Podlaha, podlahový dopravník a automatika plnění	34
2.3.1.6 Systém vyprazdňování	35
2.3.1.7 Ovládací a seřizovací ústrojí.....	36
3. Cíl práce	38
4. Metodika	39
4.1 Délka řezanky	39
4.2 Stanovení hmotnosti naložené rostlinné hmoty	40
4.3 Stanovení základních výkonností sběracího vozu	40
4.4 Fixní náklady	44
4.5 Variabilní náklady.....	46
5. Charakteristika podniku ZD Dřevohostice	48
6. Vlastní práce a naměřené hodnoty.....	51
6.1 Hodnocení délky řezanky	52
6.2 Hodnocení výkonností při sběru sena.....	54
6.3 Vyhodnocení výkonností při sběru slámy	58
6.4 Náklady fixní a variabilní	62
6.5 Porovnání	64
7. Závěr	68
8. Použitá literatura	69
9. Přílohy.....	73

1. Úvod

Žijeme v době, kdy zemědělství využívá nejmodernější techniky a technologie, ale také jsou na ně velice často zvyšovány nároky. Je jasné, že podniky musí mít strojový park na velice vysoké úrovni, aby obstály v konkurenčním boji. Zemědělci se snaží pracovat s novou výkonnou technikou, která dokáže splnit náročné požadavky. Ačkoliv má Česká republika poměrně malou rozlohu, osvědčují se u nás ty největší stroje. Zvolit si vhodnou techniku je mnohdy úkol nelehký, ale současný široký sortiment strojů dokáže upokojit i ty nejnáročnější zákazníky.

Sběrací vozy jsou velice důležité při sestavování strojních linek jak na sklizeň píce, tak i volné slámy. V moderním zemědělství jsou základním vybavením strojového parku díky své univerzálnosti. Ovšem ne každý vlastník využívá svůj vůz na sto procent, u většiny majitelů není v provozu více jak jeden měsíc v roce. Proto se přední firmy, jako je Krone a Pöttinger, snaží vyjít vstříc svým zákazníkům v tom, aby měly vozy širší uplatnění a tudíž i delší dobu využití.

Sběr různých komodit, např. seno nebo sláma, velice závisí na předchozích operacích. Sběrání jde lépe, když je tvar řádku rovnoměrný a suchý. Často diskutovaným tématem bývá narušení sbíraného materiálu, zabývají se jím technici i krmiváři. Kvalitní píce je pro úspěšný chov dobytka velice důležitá stejně jako kvalitní jadrná krmiva. Kvalitu řezanky určují řádně nabroušené nože, které se pochopitelně podílejí na spotřebě tažného prostředku. Jakost krmiva se odráží na zdravotním stavu dobytka, kvalitním mléce a samozřejmě i na velikosti přírůstku.

2. Literární rešerše

2.1 Sklizené komodity

2.1.1 Charakteristika sklizených píce

Píce zaujímají v ČR svou rozlohou 34 % zemědělské půdy. Řadíme je do krmiv rostlinného původu, která obsahují živiny kalorické (bílkoviny, amidy, tuky, uhlohydráty) potřebné k udržování všech životně důležitých pochodů, dále živiny nekalorické (voda, minerální látky, vitamíny) nezbytné pro živočišný organismus (Holubová, 1999).

Víceleté pícniny můžeme rozdělit na jeteloviny, jetelotravní směsky, louky a pastviny. Trvalé travní porosty (TTP - louky a pastviny) mají stanoviště převážně stálá, za to jeteloviny a jejich směsky jsou střídavě pěstovány na orné půdě (Červinka, 1993).

TTP zaujímají 22 % zemědělské půdy. Rozhodujícím činitelem pro kvalitu lučních pastevních porostů je půda, z níž rostliny přijímají živiny a vodu. Trávy se nejlépe uplatňují na strukturních půdách s podzemní vodou v hloubce 700 – 800 mm (Červinka, 2002).

Píce patří do skupiny statkových objemných krmiv a mají základní význam pro výživu hospodářských zvířat. Mezi tato krmiva patří veškeré druhy čerstvé a konzervované píce (Holubová, 1999).

Sklizeň pícnin určených k sušení

Tyto pícniny jsou učený k výrobě sena nebo senné moučky. Seno na obrázku 1 patří k nejdůležitějším objemným krmivům pro většinu druhů hospodářských zvířat. Obsahuje mnoho stravitelných dusíkatých látek, minerálních solí a vitamínů. Proto je třeba jeho sklizni věnovat mimořádnou pozornost. Při tomto procesu jsou hlavní pracovní operace: sečení, sušení, odvoz a dosoušení (Krištín, 1978).

Sušení píce za pomoci slunce je nejstarší a nejrozšířenější způsob konzervace. Výroba kvalitního sena je z hlediska zdravé výživy skotu, zvláště dojníc, v zimním období velmi důležitá, avšak ve velkovýrobních podmínkách a při vyšších výnosech píce velmi náročná (Velich, 1991).

Konzervace pícnin sušením spočívá ve snížení obsahu vody na skladovací úroveň 12 - 18 %, která zajišťuje bezpečné uchování materiálu bez výraznějšího zhoršování krmné hodnoty sena (Velich, 1991). Maximální únosná skladovací vlhkost sena závisí na kvalitě píce. Při seči v ranější růstové fázi, při vyšším podílu listů, vyšším obsahu lehce využitelných sacharidů a nižším obsahu vlákniny činí 12 - 14 %. Při pozdější seči, vyšším podílu stébel a vlákniny je píce po usušení méně hydroskopická a vzhledem k menšímu obsahu sacharidů méně náchylná k zahřívání. Sladovací vlhkost činí 15 - 18 % (Klesnil, 1980).

Posečené a pomačkané pícniny určené na seno se suší. Čerstvá pícnina obsahuje 80 % vody a 20 % sušiny. Aby se mohla skladovat, nesmí obsahovat více než 20 % vody, tzn., že se buď ze 100 kg čerstvě posečené hmoty musí odpařit 75 kg vody.



Jinými slovy řečeno, aby se získalo 100 kg sena ze 400 kg čerstvě posečené hmoty, musí se odpařit 300 kg vody. Tak velké množství vody se může přirozeně odpařit jen za teplého, slunečného počasí, kdy je nízká relativní vlhkost vzduchu (Krištín, 1978).

Obrázek 1. Seno (zdroj: www.chsanrieteveryy.websnadno.cz)

Snížení obsahu vody v píce se dosahuje různými způsoby: přirozeným sušením na zemi, umělým dosušením na zemi předsušené píce studeným nebo přehřátým vzduchem a horkovzdušným sušením čerstvé nebo na zemi zavadlé píce. V posečené píce probíhají při vysychání fyziologické a biochemické procesy, které ovlivňují její krmnou hodnotu (Klesnil, 1980).

Sklizeň suché píce

Tento proces se pro přímé skladování provádí při vlhkosti 15 - 18 %. U píce sklizené s vyšší vlhkostí je nutno ve skladovacích prostorech zajistit konzervaci pomocí konzervačních přísad nebo dosušení vzduchem. Z rozsáhlého a neustále probíhajícího ověřování chemických konzervačních přípravků, jež zamezují plesnivění píce a nemají negativní vliv na její kvalitu, se nejlépe osvědčila kyselina propionová. Dávka odpovídající 1 % hmotnosti píce umožňuje při dokonalém promísení skladování píce s vlhkostí 30 - 40 %, podle jiných údajů až 50 % (Velich, 1991). Dokonalého promísení, které je nutné vzhledem k malému množství, omezené možnosti ředění a nepatrné migraci přísady v píce, lze dosáhnout za pomoci aplikátoru na sklizňových strojích, který můžeme vidět na obrázku 16 (Klesnil, 1980).

Ke sklizni suché píce se nejčastěji používají sklízecí řezačky se sběracím zařízením, sběrací lisy, návěsy nebo samojízdné vozy. Sklizeň za pomoci sběracích návěsů a ukládání suché píce do velkokapacitních seníků, vybavených portálovými jeřáby, je rychlá a výkonná (Velich, 1991).

Vzhledem k tomu, že sušení sena není jediný a zdaleka ne převládající způsob konzervace píce, řídí se mechanizace sušení a sklizně požadavkem na univerzální využití sklizňových strojů pro všechny způsoby konzervace objemné píce (senážování, silážování, výroba sena, popř. horkovzdušné sušení). Dalším důležitým požadavkem je snížení pracnosti a úplná mechanizace od sklizně až po dávkování skotu (Klesnil, 1980).

Současné trendy v zemědělství vedou k rozšiřování jetelotravních porostů (dočasných luk na orné půdě) se zřetelem na znovuoobnovení půdní úrodnosti a zlepšení daného prostředí (Červinka, 2002).

2.1.2 Charakteristika slámy

Rostlinná biomasa je organická hmota rostlinného původu vznikající na Zemi v důsledku fotosyntézy z CO_2 z ovzduší, vody, minerálních látek a vázáním částí dopadající energie ze Slunce. Představuje nejdůležitější složku obnovitelných energií, které může lidstvo ke krytí svých energetických potřeb využívat.

Sláma je vedlejší produkt vznikající při sklizni dané plodiny. Rozeznáváme slámu kukuřičnou, řepkovou a obilnou: z pšenice, tritikale, žita, ječmene a ovsa.

Potřeba slámy pro stelivové účely se v posledních letech v ČR zmenšila vlivem snížení stavu skotu a přechodem části živočišné výroby na bezstelivové technologie. Pozvolna roste množství slámy využívané k energetickým a průmyslovým účelům. Sláma na obrázku 2 se používá jako palivo, v menší míře jako izolační nebo stavební



materiál. Bez ohledu na způsob využití je nutnou podmínkou, aby splňovala potřebné kvalitativní parametry. Těch lze dosáhnout, vedle vhodného způsobu skladování, také včasnou a vhodnou sklizní a přepravou na určené místo (Součková, 2006).

Obrázek 2. Sláma u stohu

Závěrečná pracovní operace při sklizni obilnin je odvoz slámy, která se dělá zpravidla současně s posklizňovou úpravou zrna. Velmi důležité je její včasné odstranění z pozemku, bez kterého na něm nelze provádět další práce. Především je třeba odvést ji z pozemků, na nichž se nachází podsev jetelovin k umožnění jejich řádného rozvíjení. Slámu z ostatních ploch je třeba odvézt co nejdříve, aby se pozemek mohl podmítat. Pro její odvoz se organizují zvláštní komplexně mechanizované čety.

Při současné technologii sklizně obilnin zůstává sláma po výmlatu ležet v řádcích na zemi (Krištín, 1978).

Produkce slámy

Součková, 2006 uvádí, že roční vyprodukované množství biomasy se ve světě odhaduje na $20 \cdot 10^{11}$ t a její energetický potenciál na $3 \cdot 10^{21}$ J. Tyto hodnoty trvale obnovitelného zdroje energie téměř desetkrát převyšují roční objem světové produkce ropy a plynu. Vyprodukovaná biomasa se pro energetické účely využívá pouze z 3 % (Součková, 2006). Sklizeň, doprava a uskladňování slámy patří v zemědělských podnicích k nejnákladnějším a na živou práci nejnáročnějším operacím. Proto by se mělo sklízet jen takové množství slámy, které bude možno využít v živočišné výrobě nebo k energetickým či průmyslovým účelům a ostatní slámu využít jako organické hnojivo (Srový, 2001).

2.2 Sběrací vozy

2.2.1 Sklizeň sběracími vozy

Významný nástup sběracích návěsů je datován na konec šedesátých let. Postupně nahrazovaly do té doby převažující řezačky se sběracím ústrojím, zejména u suchých materiálů (sláma, seno), kdy prokázaly šetrnější zacházení se sbíraným materiálem a nižší náklady na sklizeň a dopravu (Holubová, 2001). Sběrací vozy patří k nejuniverzálnějším sklizňovým strojům. V ČR trvá jejich využívání ve velkých podnicích, na rozdíl od zahraničí, kde se používají v menších podnicích s různými adaptéry po celý rok (Kára a Adamovský). V našich podmínkách je nejčastěji užívaná varianta návěsného sběracího vozu připojeného k traktoru, zobrazena na obrázku 3. Podvozek sběracích návěsů bývá jednonápravový, tandemový, nebo třínápravový. Toto řešení je výhodné z hlediska příznivých vlivů na jízdní vlastnosti návěsu i traktoru, navíc umožňuje umístění sběracího a nakládacího ústrojí vpředu (Souček, 2011). Pro svahovité oblasti je výhodnější použití samojízdného sběracího vozu s pohonem dvou

náprav a se sběracím ústrojím v zadu. Tyto vozy jsou zpravidla víceúčelové s možností přestavby například na rozmetadlo hnoje (Procházka, 1986).



Obrázek 3. Sběrací vůz třinápravový připojen k traktoru
(zdroj: www.agromachinery.cz)

Strojní linky se sběracími vozy představují nejrozšířenější způsob řešení mobilní části strojních linek pro sklizně píce na seno a slámu. Sběrací vozy se uplatňují při sklizni jak v oblastech rovinných, tak v oblastech horských a podhorských (Červinka, 1993). Vyrábějí se s užitečnou hmotností 2, 4, 7 až 12 tun (Červinka, 2002). U všech objemových materiálů se požaduje s ohledem na jejich další manipulaci částečné pořezání hmoty. Výrobci sběracích vozů nabízejí nastavitelnou délku řezání v rozsahu 40 až 300 mm, které se dosahuje změnou počtu nožů od 4 do 33.

Sběrací vozy se zvýšeným počtem nožů mohou být také využity pro sběr zavadlé hmoty k senážování (Červinka, 1993). Výrobci sběracích vozů v Evropě (Pöttinger, Claas, Krone, Taarup) nabízejí vozy s objemem ložného prostoru při středním stlačení 15 m³ až do 100 m³ s různými typy nakládacích ústrojí (rotorové s řízenými hrabicemi nebo bubnové s neřízenými různě tvarovanými prsty

uspořádanými do šroubovice). Řezací nože jsou v jedné nebo ve dvou řadách a proti poškození jsou jednotlivě jištěny pružinami (Červinka, 2002).

Použití a vhodnost sběracích vozů pro sběr suchého materiálu je z hlediska využití užitečné hmotnosti špatné, protože její součinitel dosahuje při sklizni sena hodnot 0,4 - 0,5. Plné využití užitečné hmotnosti vozů se dosahuje pouze při sklizni zavadlé hmoty při vlhkosti 50 - 60 %. Vhodnost použití sběracích vozů je omezena pouze na kratší přepravní vzdálenosti (2,5 - 3 km). Tyto stroje nevyžadují náročnou investici, jsou provozně spolehlivé a vysoce výkonné. Za jejich nevýhodou lze považovat ztíženou manipulaci s celým materiálem. Při použití vozů pro senážování je potřeba nejméně 25 nožů. Příkon na jeden nůž se pohybuje v závislosti na velikosti materiálu a na hmotnostním toku (průchodnosti) 0,4 - 1,8 kW. Porovnání energetické náročnosti sběracích vozů s řezáním a bez řezání je v tabulce 1 (Červinka, 2002).

Tabulka 1. Porovnání energetické náročnosti sběracích vozů (Červinka, 2002)

Název	Příkon [kW]	Měrná energie [kWh. t ⁻¹]
Nakládání s řezáním		
Zavadlá píce	0,6 - 18,2	0,2 - 0,35
Seno	5,6 - 14,7	0,6 - 0,8
Sláma	4,9 - 11,3	0,7 - 1,1
Nakládání		
Zavadlá píce	5,9 - 12,0	0,16 - 0,3
Seno	5,1 - 8,0	0,2 - 0,4
Sláma	4,7 - 7,0	0,3 - 0,6

Sběrací vozy jsou určeny pro sběr, nakládku, pořezání, dopravu tenkostébelné píce a slámy ležící v řádcích v zeleném i zavadlém stavu. Naložená píce se vykládá na místě skladování nebo dalšího použití. Dále mohou být využity k odvozu materiálu od sklízecích řezaček, dopravě objemných hmot ze skladů, kde jsou nakládány nakladači nebo jeřáby. Po vybavení rozpojovacím a dopravním zařízením se používá k zakládání objemných krmiv do žlabů v průjezdných stájích.

Samojízdný sběrací vůz na obrázku 4 může být po vhodné úpravě a vybavení přídatným zařízením (adaptéry) dále použit např. k sečení pícnin.

Sběrací vozy navazují při základním použití na hlavní stroje: žací stroje všech typů, žací mačkače, obraceče, shrnovače a sklízecí mlátičky. Při doplňkovém použití jsou stroje: sklízecí řezačky, frézovací, drapákové a čelní nakladače, portálové a mostové jeřáby. Po sběracích vozech se používají stroje a zařízení: zásobníkové dávkovací dopravníky a podavače, nakladače, portálové a mostové jeřáby, vzduchové a mechanické dopravníky (Břečka, 2001).



Obrázek 4. Samojízdný sběrací vůz značky Lindner se sběracím ústrojím umístěným v zadní části (zdroj: www.lindner-traktoren.at)

Vedle sběru suchých materiálů se v současné době rozšiřuje jejich používání i při sběru zavadlých pícnin, kdy se stává řezací ústrojí o velkém počtu nožů nutnou součástí výbavy sběracích vozů. Pro zvýšení výkonnosti sběracích vozů je zvětšován nejen ložný objem a užitečná hmotnost, ale také jsou konstrukčně upravovány pro vyšší přepravní rychlosti (Holubová, 2001).

2.2.2 Agrotechnické požadavky na sběrací vozy

V provozu se obvykle dává přednost sběracím návěsům před přívěsy. Základní agrotechnické požadavky na sběrací vozy je možno definovat takto:

- a) sběrací vůz se spolehlivě pohybuje při nakládání po louce nebo posečeném poli,
- b) pracují v soupravě s univerzálními traktory a zapojují se do spodního nebo horního závěsu. Potřebný příkon pro pohon pracovních ústrojí odebírají z vývodového hřídele, popřípadě z vnějšího okruhu hydraulického zařízení traktoru,
- c) materiál sbírá za jízdy z řádku vytvořeného předcházejícím strojem. Řádek může být až 1800 mm široký a až 800 mm vysoký. Sběrací ústrojí má šířku záběru 1550 až 2000 mm. Ztráty nesebráním by neměly přesahovat 3 %, také nesmí docházet k odrolu materiálu a jeho propadu zpět na pole. Při sbírání materiálu z řádků vyšších, než světlost traktoru, je nutno vybavit sběrací návěsy vychylovací ojí, která umožní jízdu traktoru podél sbíraného řádku, jak je patrné z obrázku 5,
- d) nakládací (plnicí) ústrojí zabezpečuje zaplnění celého ložného prostoru návěsu nebo vozu s požadovanou výkonností s tím, že zadní část ložného prostoru se zaplní jiným zařízením, např. posunem podlahového dopravníku. Konec nakládání při zaplněném ložném prostoru musí být zajištěn přetěžovací spojkou,
- e) k pořezání materiálu dochází při nakládání. Průměrnou délku materiálu po pořezání je možno volit změnou počtu nožů. Požadovaná průměrná délka je 35 až 300 mm podle použití. Proces řezání podstatně snižuje výkonnost při nakládání, ani nedochází k neúměrným výkyvům ve velikosti krouticího momentu na hnacím hřídeli,
- f) vlastní přeprava probíhá na polních cestách, vnitrofaremních vozovkách, ale také na veřejných komunikacích, proto musí návěsy a vozy odpovídat předpisům pro provoz podle příslušných vyhlášek. Při přepravě nevznikají ztráty propadem materiálu z ložného prostoru,
- g) vykládací ústrojí umožňuje rychlé vyprázdnění ložného prostoru na místě skládky (plochy zpevněné i nezpevněné, například u polních stohů) i případné dávkování materiálu do následných strojů a zařízení. Kromě toho zabezpečuje posuv materiálu v ložném prostoru při nakládání (Neubauer, 1989),



Obrázek 5. Sběrací vůz Pöttinger Pionier s vychylovací ojí
(zdroj: www.pottinger.cz)

h) druhy a vlastnosti zpracovaného materiálu při hlavním využití (sbírání z řádků) jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2. Vlastnosti a druhy zpracovaného materiálu (Břečka, 2001)

Materiál	Vlhkost [%]	Objemová hmotnost [$kg.m^{-3}$]
Pícniny z orné půdy čerstvé	75 až 85	140 až 350
Pícniny z orné půdy zavadlé	40 až 50	80 až 180
Seno z orné půdy	do 25	30 až 95
Tráva luční čerstvá	75 až 85	140 až 350
Tráva luční zavadlá k senážování	35 až 65	85 až 250
Tráva luční zavadlá k dosoušení	25 až 45	75 až 150
Seno luční	do 25	50 až 100
Sláma obilnin	do 25	20 až 80

- ch) velkoobjemová nástavba je přestavitelná na menší objem pro dopravu zelených materiálů, silážních plodin a ostatního materiálu dopravovaných od sklízecích řezaček, nakladačů a jeřábů tak, aby při dopravě nebyla překračována užitečná hmotnost návěsu nebo vozu. Konstrukční řešení nástavby umožňuje nakládku sklízecími řezačkami, ořezávači a jeřáby,
- i) pracovní ústrojí a zadní čelo nástavby jsou ovládány z místa řidiče.
- j) jeden obsluhující (řidič traktoru),(Břečka, 2001).

2.2.3 Rozdělení sběracích vozů

K rozdělení vozů používáme nejčastěji tato hlediska:

a) podle energetického prostředku:

- traktorové – přívěsné, ale většinou návěsné,
- samojízdné s vlastním motorem pro pojezd a pohon pracovních ústrojí,

b) podle počtu náprav:

- jednonápravové (sběrací návěsy),
- dvounápravové (sběrací návěsy zvané tandemové, samojízdné sběrací vozy),
- třínápravové (3 tandemové velké sběrací vozy – zpravidla dvě nápravy hnané, poslední řiditelná),

c) podle uspořádání závěsu u sběracích návěsů:

- se závěsem v ose traktoru (pevným),
- se závěsem mimo osu návěsu, bočním, vychylovacím (profil sbíraného řádku, popřípadě boční lištou sečeného materiálu není závislý na rozchodu a světlosti traktoru),

d) podle provedení nakládacího (pěchovacího) ústrojí:

- s bubnovým s více hrabicemi na bubnu uspořádanými do šroubovice,
- s rotorovým se čtyřmi řízenými hrabicemi, které mohou být dvoudílné, vzájemně pootočené,

e) podle provedení řezacího ústrojí:

- řezací ústrojí s pevnými plochými noži, zpravidla pilovitým břitem,
- řezací ústrojí s noži pohyblivými konajícími zpravidla vratný pohyb (dnes se nepoužívá), (Břečka, 2001),

f) podle polohy dna nástavby:

- se dnem nad koly podvozku (zejména u přívěsů vzhledem k vychylování kol přední nápravy),
- se dnem mezi koly podvozku (zejména u návěsů a vozů, což je výhodné z hlediska stability na svazích),

g) podle použitého sběracího ústrojí, umístění a zavěšení:

- se sběracím ústrojím bubnovým nebo válcovým,
- se sběracím ústrojím umístěným vpředu (u návěsů), mezi nápravami (u přívěsů) nebo v zadu patrně z obrázku 4 (u přívěsů a vozů),
- se sběracím ústrojím umístěným vzhledem k ose zavěšení vpředu - tlačným nebo vzadu - vlečným,

h) podle provedení nakládacího ústrojí:

- s nakládacím ústrojím bubnovým
 - s jednou nebo více hrabicemi s tuhými prsty, (Neubauer, 1989),
 - neřízeným bez vodící dráhy (Fuka, 2009),
- s nakládacím ústrojím dopravníkovým s neřízenými nebo řízenými hrabicemi,

ch) podle provedení vykládacího ústrojí:

- s podlahovým příčkovým dopravníkem,
- s posuvným předním čelem,
- se sklápěcím dnem (Neubauer, 1989).

2.3 Traktorové sběrací návěsy

Traktorové sběrací návěsy se mohou vyskytovat ve dvou modifikacích: bez rozpojovacích bubnů a s rozpojovacími bubny na obrázku 6, které se nechají snadno demontovat (Neubauer, 1989).



Obrázek 6. Celkový pohled na traktorový sběrací návěs s rozpojovacími bubny značky Claas: 1 - závěs, 2 - rám s pojezdovou nápravou, 3 - opěrná noha, 4 - sběrací ústrojí, 5 - nakládací ústrojí, 6 - řezací ústrojí, 7 - příčný podlahový dopravník, 8 - hydromotor, 9 - frézovací válce, 10 - výklopné zadní čelo, 11 - kanál, 12 - nástavba
(zdroj: www.agrall.cz)

Technologický proces traktorového sběracího návěsu

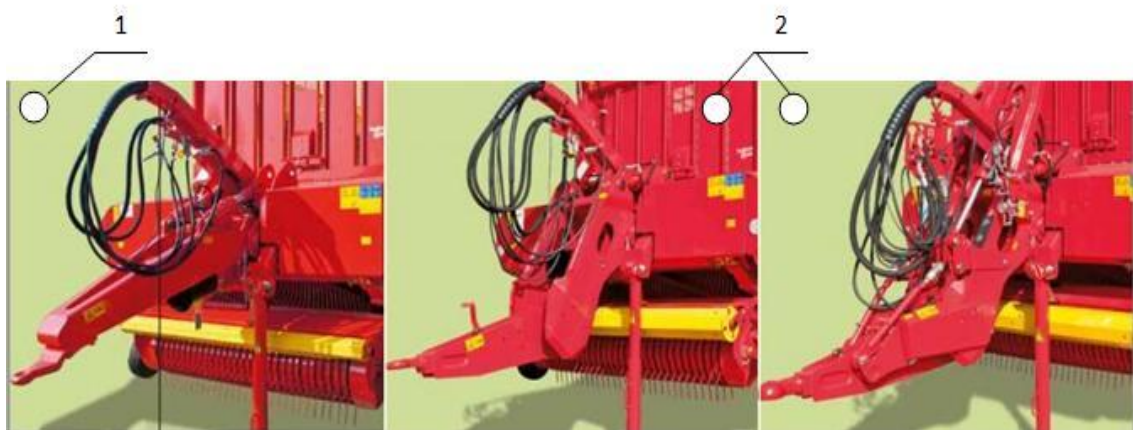
Technologický proces je popsán podle obrázku 6. Hmota z řádku je sbírána sběracím ústrojím (4) a zvedána do ústí dopravního kanálu. Zde ji přebírá nakládací ústrojí (5), které hmotu stlačuje a přesouvá kanálem (11) do nástavby (12) buď volně, nebo přes nože řezacího ústrojí (6), které hmotu pořežou. Když se nahromadí nad nakládacím ústrojím větší množství hmoty, je třeba zapnout příčný podlahový dopravník (7), který ji odsune do zadu. Tato činnost se opakuje několikrát, až je nástavba zcela zaplněna. Po dovezení hmoty na místo skladování nebo dalšího použití uvolní zadní výklopné čelo (10), zapne se příčný podlahový dopravník a hmota se z návěsu vyprázdní (Břečka, 2001).

2.3.1 Hlavní části traktorových sběracích návěsů

Sběrací návěsy se skládají z těchto hlavních částí: závěs, rám návěsu s pojezdovou nápravou a nástavbou, sběrací ústrojí, nakládací ústrojí, řezací ústrojí, podlahový dopravník, pohony, ovládací a seřizovací ústrojí a zařízení (Neubauer, 1989).

2.3.1.1 Závěs

Závěs může být osový pevný nebo boční vychylovací, jak je patrné z obrázku 5. Na závěsu bývá uloženo opěrné kolo nebo patka, určené k podepření návěsu při zavěšování za traktor nebo odstavení. Závěs je s podvozkem spojen pevně nebo otočně (hydraulický přestavitelný), (Břečka, 2001). Agregace s traktorem může být do horního nebo do spodního závěsu jak je vidět na obrázku 7. Dva dvojčinné hydraulické válce spolehlivě zvednou sběrač až do výšky 70 cm (Pöttinger, 2011).



Obrázek 7. Agregace s traktorem 1 - agregace do horního závěsu 2 - agregace do spodního závěsu (zdroj: www.pottinger.cz)

2.3.1.2 Rám návěsu s pojezdovou nápravou a velkoobjemovou nástavbou

Rám návěsu s podvozkem bývá zpravidla ocelový, svařený nebo šroubovaný z lisovaných profilů. Nad nápravou se příčně zesiluje (Neubauer 1989). Můžeme se setkat s podvozkem jednonápravovým s koly jednoduchými nebo dvou až třínápravovým (Břečka, 2001).

Stoupající objemy nákladů a vyšší přepravní rychlosti požadují robustnější podvozky, které zároveň nepoškozují povrch půdy. Používají se nápravy s odpružené jednak parabolickými a listovými pružinami, dále nápravy s hydraulickým odpružením a nápravy s kloubovým zavěšením.

Tyto nápravy mají dokonalé jízdní vlastnosti na žlabu a klidný chod na poli i silnici. Stabilní podélná ramena přejímají brzdné síly i vedení náprav. Vlečná náprava je v některých případech aktivně řízená a vybavena systémem ABS. Hydraulické nebo tlakové pneumatické brzdové soustavy zaručují i při vyšších rychlostech vysoký brzdný výkon (Pöttinger JUMBO, 2011).

Kloubové zavěšení

Náprava funguje vždy jako vahadlo, může, ale nemusí být doplněna o další prvky, jako jsou třeba hydraulické válce. Měla by být ovšem vždy nějakým způsobem tlumena (Počulák, 2008).

Odpružení náprav parabolickými a listovými pružinami

Nápravy se zavěšují na svazek listových nebo parabolických pružin. V krajních polohách jsou uloženy pevně a vprostřed otočně (Počulák, 2008).

Hydraulické odpružení

Konstrukci nápravy tvoří hydraulický válec se svazkem listových pružin. Je ukotven na čepu a bočních stranách podélných nosníků. Všechny strany válce jsou propojeny mezi sebou a následně spojeny se zásobníkem na stlačený dusík. Obsluha může ovládat říditelnou nápravu, zvedat přední nápravu a spouštět ji (Počulák, 2008).

Můžeme se setkat i s osmikolovým podvozkem na obrázku 8, který podstatným způsobem snižuje stlačení půdy. U tohoto celosvětově jedinečného podvozku jsou kola připevněna po párech k nápravám, které jsou zavěšeny tak, aby jim byl umožněn



výkyvný pohyb. Hydraulické vyrovnávání s výkyvem zaručuje nejlepší rozložení tlaku. Tím se podstatně zlepšuje použitelnost zařízení ve svahu. Zmíněné odpružení optimalizuje jízdní komfort (Pöttinger JUMBO, 2011).

Obrázek 8. Osmikolový podvozek od firmy Pöttinger
(zdroj: www.pottinger.cz)

Řízení náprav

U dvou a tří nápravových návěsů se rozšířily různé systémy řízení. Řídící nápravy se používají nejčastěji dvojího typu: řízení vlečné a nucené. Jednonápravový návěš má normální tuhou nápravu neřízenou (Vlk, 2003). U podvozku, který jich obsahuje dvě a více je nutné, aby byla alespoň jedna z nich říditelná. Důvodem použití tohoto řízení je zlepšení manipulativnosti vozu.

Systém vlečného (následujícího) řízení

Fungování nápravy lze popsat takto: při odblokování je volně otočná v kloubu a dle zatížení vozu se sama natáčí. Systém vlečného řízení je praktický v plovoucí hydraulice. Při jízdě větší jak 10 km.h^{-1} je nutné nápravu zablokovat, o čemž musí vědět obsluha. Blokování se provádí hydraulickými nebo elektromagnetickými zámky. V případě nezablokování nápravy by se vůz začal rozkmitávat ze strany na stranu a v nejhorším případě by mohlo dojít k vážné havárii celé soupravy (Počulák, 2008).

Systém nuceného řízení

Nucené řízení náprav je velmi důležité u třinápravových návěsů, které probíhá přes dvě táhla. Táhla ovládají dvě koule K 50 a vůz je připojen na kouli K 80 na obrázku 9. Díky tomu je systém spolehlivější a přesnější. Natáčením kol traktoru se změní pozice táhel a ty zatlačí nebo vytlačí hydraulický olej do řídicích válců na přední nebo zadní nápravě. Díky nucenému řízení náprav můžeme zatáčet při jízdě zpět i do zatáčky, tím je pro obsluhu řízení vozu daleko jednodušší (Počulák, 2008).



Obrázek 9. Systém nuceného řízení nápravy
(zdroj: www.crs-marketing.cz)

System příčné stability (RSS)

RSS snižuje nebezpečí převrácení senážního vozu. System brzdění (EBS) je k tomu vybaven snímačem zrychlení, který měří zrychlení vozu v příčném směru (odstředivou sílu). Stejně tak jsou kola vybavena snímači otáček.

System příčné stability přibrzdí takto: když jsou při vysoké rychlosti jízdy a prudkém zatáčení příliš velká příčná zrychlení, provede EBS u kol na vnitřním poloměru zatáčení během několika milisekund lehké zkušební brzdění. Je-li přitom naměřeno snížení otáček jednoho kola ve srovnání s ostatními, je to známka toho, že přinejmenším jedno z nich již není vůbec ve styku se zemí - vozidlu hrozí převrácení. Ihned se automaticky provede skutečné brzdění. Přitom se souprava traktor - vůz „natáhne do délky“, tzn., že nedojde k najetí vozu na traktor ani jeho vybočení. Brzděním se sníží rychlost soupravy, zmenší se příčné zrychlení a tím odstředivá síla (Krone, 2010).

Velkoobjemová nástavba

Velkoobjemová nástavba na obrázku 6 části 12 má svařovanou kostru s plechovými nebo prkennými výplněmi a je připevněna k rámu. U některých vozů lze objem nástavby zmenšit od 40 do 50 % nůžkovým sklopením její honí části. Tato úprava se používá při sběru čerstvé nebo zavadlé píce. Nástavba má zcela nebo z části krytý strop, zpravidla z ocelových lanek. Zadní čelo je v horních otočných čepech otevíratelné po uvolnění centrálně ovládaných uzávěrů (Procházka, 1986). Má automaticky fungující zajištění zabraňující jeho otevření a nechybí u něj čidlo, které kontroluje, zda je zajišťovací čep ve správné poloze. V souvislosti s ním lze zmínit tlakové čidlo - signalizuje naplnění vozu (Stehno, 2011). Procházka, 1986 dále uvádí, že u některých vozů jsou před zadním čelem tři až čtyři rozpojovací válce. Jejich nože vyčesávají píci z posunující se vrstvy a dávají ji na příčný základní dopravník s obousměrným chodem. Speciální silážní vozy mají místo tohoto dopravníku v podlaze otvor, kterým se po otevření uzavíracího krytu obsah nástavby plynule vyprazdňuje při pomalé jízdě po souvislé vrstvě. Objem ložného prostoru je při středním stlačení $15\ m^3$ až $100\ m^3$.

2.3.1.3 Sběrací ústrojí

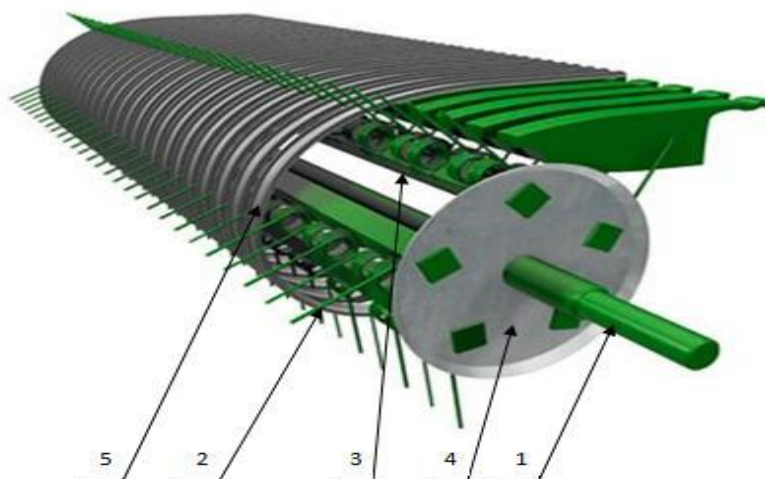
Tímto ústrojím se sbírá hmota (zelená, předsušená píce, seno, sláma) uložená v řádku a předává se k dopravě a naložení (Neubauer, 1989). Většinou je umístěno vpředu, výjimečně vzadu. Mívá jedno nebo dvě kopírovací kola, jimiž se také seřizuje výška sbírání (Roh, 1997). Před sběracím rotorem se nachází přítlačný válec, který formuje načechraný řádek, jenž je následně lépe odebírán (Stehno, 2011). Pro transport a otáčení zvedají ústrojí hydraulické válce (Roh, 1997). Uložení bývá výkyvné, tlačné nebo vlečné (méně užívané). Nad ústrojím nalezneme stavitelný, usměrňovací a omezovací kryt (Břečka, 2001).

Břečka, 2001 a Fuka, 2009 uvádějí následující konstrukční provedení sběracího ústrojí:

- válcové (s výstředně uloženými výsuvnými prsty),
- bubnové: a) - (s pružnými sklopnými prsty, vedenými vodící dráhou),
b) - neřízené sběrací ústrojí bez vodící dráhy.

Neřízené sběrací ústrojí

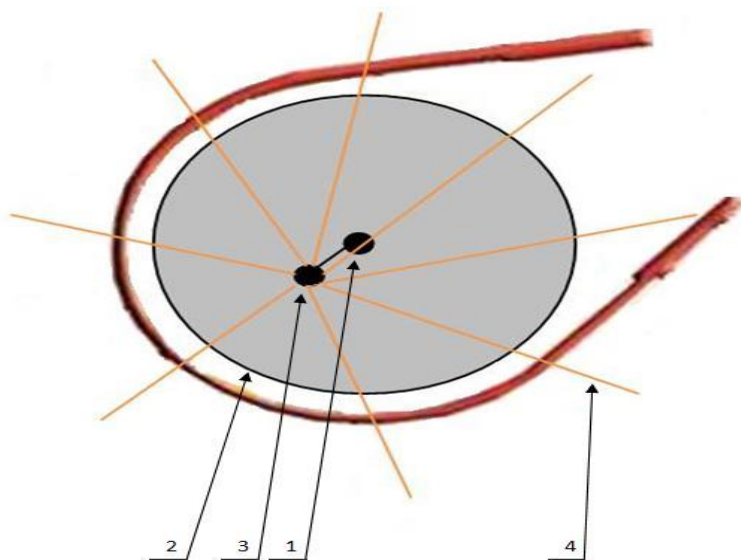
Výše uvedené ústrojí je názorně popsáno na obrázku 10. Můžeme se setkat se záběrem až 2100 mm, které umožňuje plynulé sbírání posečené píce, lepší průchodnost a tok hmoty k vkládacímu bubnu. Základem tohoto řešení je šest řad prstů připevněných na nosných tyčích (3). Nosiče prstů pevně spojují bočnice (4) celého sběracího ústrojí, takže chybí vodící kulisa, ložiska a mazací místa. Stírání a posun píce z prstů (2) zajišťují tvarované pozinkované vodící plechy (5). Toto technické řešení zjednodušuje celý systém sbírání, umožňuje zvýšit otáčky sběracího ústrojí, tím i výkon řezání a zároveň snižuje opotřebení (Fuka, 2009).



Obrázek 10. Neřízené sběrací ústrojí Easy Flow: 1 - hnací hřídel, 2 - pružný prst, 3 - nosná tyč, 4 - bočnice, 5 - vodící plechy (zdroj: www.landmaschinen.krone.de)

Válcové sběrací ústrojí

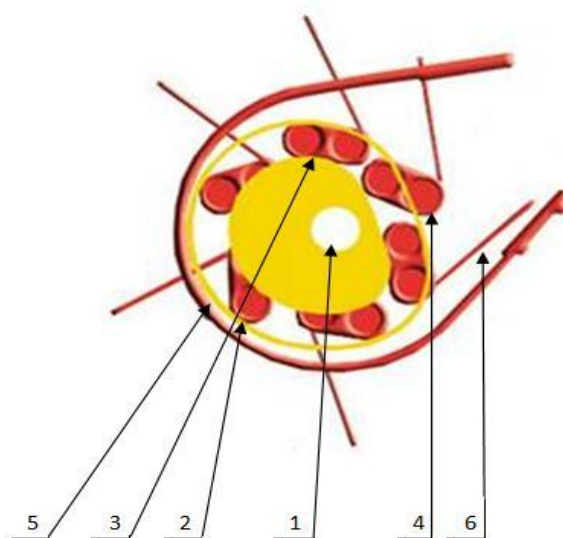
Válcové sběrací ústrojí s výstředně uloženými výsuvnými prsty popsané na obrázku 11 se skládá z pláště válce (2) hnaného hnacím hřídelem (1). Na plášti jsou výkyvně uložena vodítka ve 4 až 6 řadách, jimiž procházejí prsty (4) kruhového nebo obdélníkového průřezu. Prsty jsou v náboji a pouzdru volně uloženy na pevný klikový hřídel (3), výstředně uložený vzhledem k hřídeli válce (1). Při rovnoměrném otáčivém pohybu válce jsou prsty unášeny a otáčejí se na vyoseném hřídeli (3). Ve spodní poloze se vysouvají z pláště válce prsty (4), podebírají řádek, zvedají ho a po předání hmoty na následující ústrojí se zasouvají do pláště válce. Tento zmíněný systém je vhodný ke sběru těžkého, zeleného materiálu (Neubauer, 1989).



Obrázek 11. Sběrací ústrojí válcové: 1 - hnací hřídel, 2 - plášť válce, 3 - vyosený klikový hřídel, 4 - prsty

Bubnové sběrací ústrojí

Bubnové ústrojí s pružnými sklopnými prsty vedenými vodící dráhou je popsáno na obrázku 12. Skládá se z hnací hřídele (1), která má na obou stranách pevně uložené disky na obvodě opatřené zpravidla čtyřmi ložisky, v nichž jsou volně uloženy trubkové hřídele (2) s upevněnými pružnými prsty (6). Na jedné straně na konci trubkových hřídelí jsou upevněny kliky (3) s kladičkami (4), které jsou uloženy a vedeny ve vodící dráze (5) upevněné k bočnici. Vlivem tohoto uspořádání se prsty otáčejí kolem osy hřídele (1) a současně se pootáčejí kolem os hřídelí trubkových (2). V oblasti sbírání se kladičky odvalují po kruhové dráze a v oblasti předávání hmoty k další dopravě po vodící dráze. Profil je volen tak, aby se prsty v této oblasti dobře z hmoty vysouvaly a nepřitlačovaly ji k plechovému krytu, jehož výřezy procházejí. Toto ústrojí je vhodné ke sběru lehkého, předsušeného nebo suchého materiálu (Břečka, 2001).



Obrázek 12. Sběrací ústrojí bubnové: 1 - hřídel s disky, 2 - trubkový hřídel, 3 - klika, 4 - kladička, 5 - vodící dráha, 6 - pružný prst
(zdroj: www.pottinger.cz).

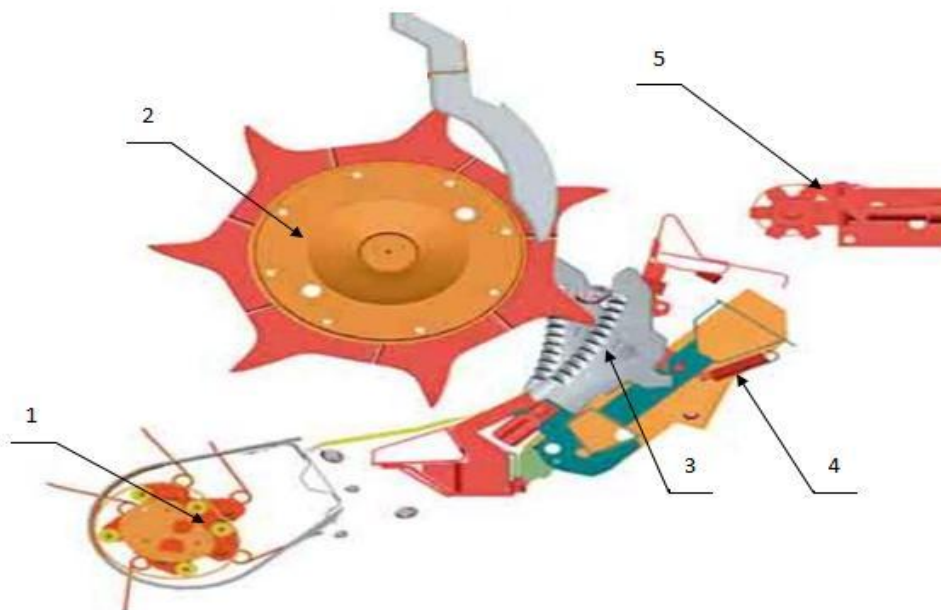
Technologický proces sbírání řádku se skládá z vlastního sbírání (tj. pročesání strniště, podebrání a zvedání řádku), jeho dopravy, volného vysouvání prstů z vrstvy materiálu při předávání k dopravě a chodu prstu naprázdno. Kvalita práce sběracího ústrojí se hodnotí čistotou sběru, nepřetržitým a rovnoměrným podáváním hmoty na následující pracovní ústrojí, volným vysouváním prstů z vrstvy materiálu bez zatahování stébel pod válec nebo buben a minimálním silovým působením prstů na

hmotu. Ztrátám za sběracím ústrojím lze předejít správným formováním hmoty řádků, které mají mít dostatečnou soudržnost (Břečka, 2001).

2.3.1.4 Vkládací a řezací ústrojí

Vkládací ústrojí přebírá sbíranou hmotu od sběracího a vtlačuje ji spodem do velkoobjemové nástavby, jak je patrné z obrázku 13 (Procházka, 1986). Může být bubnové s jednou nebo více hrabicemi s tuhými prsty řízenými různě provedenými čtyřkloubovými mechanismy s rotačním hnacím členem nebo čelními ozubenými koly, dále dopravníkové s neřízenými nebo řízenými hrabicemi (Neubauer, 1987).

Vkládací rotor musí spolehlivě plnit několik funkcí: odebírání hmoty z prostoru sběrače, její stlačení a dopravu přes řezací ústrojí do ložného prostoru vozu. Tvar hvězdic by měl zajistit snadné vniknutí do materiálu, spolehlivé odebírání z prostoru sběrače a eliminaci zacpání (Pöttinger JUMBO, 2011).



Obrázek 13. Celkový pohled na sběrací, vkládací a řezací ústrojí: 1 - sběrací ústrojí, 2 - vkládací buben, 3 - nůž, 4 - jistící pružina, 5 - podlahový dopravník (zdroj: www.pottinger.cz)

Bubnové vkládací ústrojí

Bubnové vkládací ústrojí s pevnými prsty je obvykle tvořeno řadami prstů uložených ve spirále. Důležitý je jejich správný sklon, aby se sbíraný materiál nenamotával na buben. S ohledem na snadné řešení řezacího mechanismu a jednoduchost konstrukce je používán stále více. Ústrojí se sklopnými prsty má středovou hřídel a další dvě s přivařenými prsty na obvodě. Na jednom konci bubnu je převodovka s třemi ozubenými koly. Ozubená kola na obvodových hřídelích se při otáčení odvalují po středním kole (Roh, 1997).

Dopravníkové vkládací ústrojí

Tento mechanismus se skládá ze dvou řetězových dopravníků navzájem propojených otočně uloženými hřebeny. Oba konce hřídelů hřebenů jsou opatřeny klikami, které jsou vedeny vodícími lištami. Toto opatření snižuje namáhání řetězů (Roh, 1997).

Řezací ústrojí

Řezací ústrojí má pevné nože, které jsou v jedné nebo ve dvou řadách na obrázku 13 části 3. Samostatně lze vyklopit jednu řadu nožů nebo je vyjmout pouze jednotlivě. Počet ponechaných nožů udává délku částic pořezané hmoty. Při jejich vhodném uložení jsou vkládací hvězdice aktivním břitem při řezání. Mají pilovité ostří a proti poškození, například kamenem, jsou jednotlivě jištěny pružinami (tlačné nebo tažné), jak je viditelné na obrázku 13 části 4 (Břečka, 2001). Maximální počet nožů je 38 a zapadají mezi jednotlivé segmenty vkládacího rotoru. Za jejich velkou výhodu lze považovat snadnou montáž a demontáž bez pomoci náradí. Můžeme je pomocí elektrického ovládaní hydraulicky vysunout například při provádění údržby (Klein, 2008).

Po otupení ostří se nože brousí přímo na stroji, kdy se na hrabice upevní brousící kolečka. Další možností je jejich vyjmutí po odklopení z komory a brousí se speciální brusku mimo stroj (Břečka, 2001).

Firma Pöttinger využívá samobrousící mechanismus „Autocut“ na obrázku 14. Zařízení umožňuje pohodlné broušení nožů přímo na senážním voze. Na ovládacím terminálu se jednoduše předvolí cyklus broušení v závislosti na namáhání nožů. Tím se výrazně snižují náklady na údržbu a zároveň je neustále zaručena optimální kvalita řezu při nižší spotřebě energie, popř. vyšším výkonu (Pöttinger JUMBO, 2011).



Obrázek 14. Autocut – broušení nožů přímo na senážním voze (zdroj: www.pottinger.cz)

Součástí sběracích vozů mohou být i systémy řízeného dávkování aditiv, lze je vidět na obrázku 15 například od firmy Pöttinger s názvem „Infusion Plus“. Přípravek je přímo aplikován do proudu píce ihned za vkládacím bubnem senážního návěsu s automatickou regulací dávky v závislosti na pojezdové rychlosti a množství hmoty.



Nádrž je umístěna v zadní části návěsu a lze ji plnit ze země. Obsluha ovládá celý systém na terminálu v kabině (Beneš, 2008).

Obrázek 15. Trysky aplikující aditivum (zdroj: <http://www.pottinger.at>)

2.3.1.5 Podlaha, podlahový dopravník a automatika plnění

Podlaha ložné plochy vozů může být ve dvou provedeních: ocelová nebo dřevěná. Na ní jsou umístěny dva nebo tři laťkové dopravníky s hydrostatickým pohonem, který zajišťuje vyprazdňování vozu (Stehno, 2011). Pohony rozvádějí krouticí moment od vývodového hřídele k jednotlivým pracovním ústrojím. Využívá se zde kloubový hřídel, převodovka s kuželovými ozubenými koly, převody s čelními ozubenými koly a převod řetězem. Před převodovkou je vřazena pojistná (přetěžovací) spojka (Neubauer, 1989). U dopravníku lze měnit rychlost stupňovitě rohatkovým mechanismem se západkou, převodovkou, popřípadě plynule regulačním hydromotorem. Menší rychlosti se používají při sběru k odsunu materiálu dozadu nebo k přímému vykládání materiálu do návazného dopravníku. Rychloposuvem se obsah vozu vykládá na složiště (Procházka, 1986). Posuv může být plynulý nebo přerušovaný (Burg, 2008).

Automatika plnění

Pro kontrolu stavu naložení jsou zabudovány dva snímače, které neustále měří stav naložení a automaticky řídí podlahový dopravník. Tím se šetří hnací ústrojí i materiál.

Snímač v přední stěně měří při vlhké, těžké hmotě nakládací tlak a v závislosti na něm řídí podlahový dopravník. Tím se zabraňuje ucpání způsobenému příliš vysokým tlakem u vkládacího bubnu.

Snímač v horní části nástavby měří stav naplnění vozu a ulehčuje tak řidiči ovládání. Tím se zároveň podstatně zlepšuje efektivita ložného prostoru. Jakmile je snímačem na zadní stěně nebo na rozdružovacích válcích hlášeno úplné naplnění, podlahový dopravník se vypíná. Lze jej ovládat i ručně (Pöttinger FARO, 2010).

Vážení

Některé firmy nabízí pro svůj stroj jako volitelnou výbavu integrované elektronické vážicí zařízení, pomocí kterého lze vážit a ukládat data o hmotnosti každého nákladu sběracího vozu. Hodnoty se pořizují pomocí vážících čepů,

integrovaných v oji a v agregátu podvozku. Sečtením celkového zatížení náprav a oje zjistí palubní počítač automaticky celkovou hmotnost vozidla.

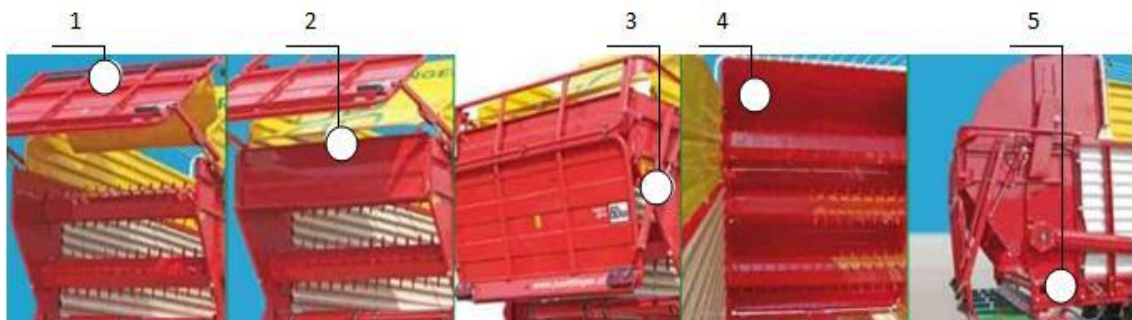
Výhodou této metody je, že množství sklizené hmoty v jednotlivých nákladech se zjistí již při plnění vozu, tím odpadá cesta na váhu. Řidič ušetří mnoho času, protože nejsou narušeny pracovní procesy sklizňového řetězce. Navíc je možné ukládat data až 20 různých míst (Pícha, 2011). Ukládají se do paměti a přiřazují se k příslušné zakázce. Pokud připojíme GPS přijímač, mohou být přiřazeny také příslušným souřadnicím. Lze tak dokumentovat a vyhodnocovat jízdní dráhy. Data zakázky můžeme přenášet online prostřednictvím GSM modemu nebo pomocí USB paměti (Krone, 2011). To znamená, že bez problémů přímo určíme výnosy hmoty u jednotlivých ploch.

Nová měřicí metoda dále přispívá k vyšší bezpečnosti silničního provozu, neboť aktuální hmotnost nákladu se stále zobrazuje na displeji v kabině traktoru. Sběrací vůz je tedy možné naložit bez problémů až na maximální celkovou přípustnou hmotnost. Přesnost vážení činí $\pm 2,5\%$ celkové přípustné hmotnosti (Pícha, 2011).

2.3.1.6 Systém vyprazdňování

Vyprazdňování může být provedeno dvěma způsoby v závislosti na tom, zda je vůz vybaven frézovacími válci na obrázku 16 části 1. Pokud ano, otáčí se dvojice nebo trojice těchto válců a vytrhává stlačenou píci z vozu přes zadní čelo, které není ve zcela otevřené poloze nebo je připevněn střední segment. Válce dávkuje a vytváří stejnoměrnou vrstvu řezanky na senážní jámě. Tento postup urychluje proces dusání. Pohon je mechanický pomocí dlouhého náhonového hřídele vedoucího na boku vozu a pohánějícího spodní frézovací válec. Horní dva jsou poháněny přes řetězový převod (Stehno, 2011).

Další možnost vyprazdňování je za pomoci hydraulicky poháněného příčného dopravníku na obrázku 16 části 5. Krmivo je přesně dávkováno na zakládací dopravník, který umožňuje vykládání na levou nebo pravou stranu (Pöttinger TORRO / JUMBO, 2010).



Obrázek 16. Jednotlivé možnosti vyprazdňování za pomoci frézovacích válců. 1 - dva frézovací válce, 2 - střední segment, 3 - zcela neotevřené zadní čelo, 4 - tři frézovací válce, 5 - základní dopravník (zdroj: www.pottinger.cz)

Pokud vůz frézovací válce nemá, pak se při vyprazdňování otevírá zadní čelo naplno a vůz se vysypává klasicky (Stehno, 2011).

2.3.1.7 Ovládací a seřizovací ústrojí

Ovládací, seřizovací a provozní ústrojí zahrnuje: zapínání / vypínání vývodového hřídele traktoru, zapínání / vypínání pohonu sběracího ústrojí, jeho zvedání a spouštění do přepravní polohy, ovládání posuvu podlahového dopravníku, otevírání / zavírání zadního čela, brzdy, opěrné kolo nebo nohu závěsu a elektrické zařízení, odpovídající příslušné vyhlášce. Ovládání všech pracovních ústrojí je dnes zpravidla soustředěno na centrální panel v kabině traktoru obrázek 17 (Břečka, 2001).



Obrázek 17. Ovládací panel umístěný v kabině traktoru (zdroj: www.pottinger.ru)

Další výbavou vozu může být řídicí počítač a software systému ISO-Bus. S ním lze ovládat další funkce jako např.: řízení nápravy v závislosti na rychlosti, funkce nakládání a vykládání závislé na zátěži a řídicí točivý moment zařízení. Diagnostický systém hlášení chyb přispívá k rychlému odstranění případných závad. Obsluha ovládá ISO-Bus za pomoci joysticku (Hruška, 2008).

3. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je provedení hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky. Dále stanovení základních výkonností, fixních a variabilních nákladů při sběru sena a slámy. Hlavním cílem je vzájemné porovnání sběracích vozů KRONE TITAN R 80/GL a PÖTTINGER FARO 8000 na základě získaných hodnot.

Práce je navíc doplněna porovnáním vyprazdňovacích výkonností se sběracím vozem PÖTTINGER JUMBO 8000 L.

4. Metodika

4.1 Délka řezanky

Hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky je prováděno jen u vozu Pöttinger Faro 8000, jelikož vůz Krone Titan R80/GL byl zakoupen jako zánovní bez řezacího ústrojí. Sběrací vůz Pöttinger Faro 8000 má v toto provedení 6 nožů s roztečí 210 mm.

Při měření se z odebraného vzorku odváží 50 g nařezané slámy, odeberou jednotlivá stébla, změří se a podle získaných hodnot se třídí do pěti následujících intervalů:

1. → 0 -100 mm
2. → 101 -140 mm
3. → 141 -180 mm
4. → 181 -210 mm
5. → 211 a více.

Takto roztríděná řezanka se zváží pro každý interval zvlášť. Procenticky se vyhodnotí hmotnosti jednotlivých skupin vzhledem ke skutečně navážené celkové hmotnosti podle vztahu 1:

$$x = \frac{M_n}{M} \cdot 100 \quad (1)$$

x – procentický podíl dané velikostní složky [%]

M_n – hmotnost dané velikostní složky [g]

M – celková hmotnost všech složek [g]

4.2 Stanovení hmotnosti naložené rostlinné hmoty

Výše zmíněný proces se provede na mostových vahách zemědělského podniku. Nejprve se zváží naložená souprava (traktor + sběrací vůz) a stanoví celková hmotnost m_c . Po vyprázdnění se provede druhé vážení, ve kterém se zjistí hmotnost prázdné soupravy m_p . Naložená píce m se vypočte vztahem 2:

$$m = m_c - m_p \quad (2)$$

m - hmotnost naložené rostlinné hmoty [t]

m_c - celková hmotnost soupravy [t]

m_p - hmotnost prázdné soupravy [t]

(Abrham, 1996)

4.3 Stanovení základních výkonností sběracího vozu

Výkonnost zemědělského stroje je vyjádřena poměrem zpracované plochy, objemu či hmotnosti produktu za čas, kterého bylo třeba ke zpracování. Jednotkou jsou nejčastěji $ha.h^{-1}$ nebo $t.h^{-1}$. Výkonnost každého stroje můžeme vypočítat z časového snímku nebo teoreticky.

Časový snímek je postupné časové zaznamenávání všech úkonů a operací v průběhu stanoveného počtu celých pracovních směn dle normy ČSN 470120. Zpracování časového snímku spočívá v roztřídění naměřených časů do předepsaného záznamu a jejich součtu, patrně z tabulky 20. Zjištěné časy se označují symbolem T a odlišují se číselnými indexy. Časový záznam je členěn na základní časy (s jednotným indexem), jejich podskupiny (s dvoučíselným indexem) a součtové časy (s dvoučíselným indexem s nulou na prvním místě). Z každého časového záznamu se mohou vypočítat čtyři základní výkonnosti:

Výkonnost efektivní W_1 .

Výkonnost objemová efektivní se vypočítá podle následujícího vztahu 3:

$$W_{v_1} = \frac{V}{T_1} \quad (3)$$

W_{v_1} - výkonnost objemová efektivní [$m^3 \cdot h^{-1}$]

V - objem sběracího vozu [m^3]

T_1 - čas hlavní potřebný ke zpracování [h]

Výkonnost hmotnostní efektivní se vypočítá ze vztahu 4:

$$Wm_1 = \frac{m}{T_1} \quad (4)$$

Wm_1 - výkonnost hmotnostní efektivní [$t \cdot h^{-1}$]

Výkonnost objemová operativní $W_{v_{02}}$ se vypočítá dle následujícího vztahu 5:

$$W_{v_{02}} = \frac{V}{T_{02}} \quad (5)$$

$W_{v_{02}}$ - výkonnost objemová operativní [$m^3 \cdot h^{-1}$]

T_{02} - čas operativní potřebný ke zpracování [h]

Podle vztahu 6 se vypočítá výkonnost hmotnostní operativní.

$$Wm_{02} = \frac{m}{T_{02}} \quad (6)$$

Wm_{02} - výkonnost hmotnostní operativní [$t \cdot h^{-1}$]

Za pomoci času produktivního se vypočítá výkonnost objemová produktivní Wv_{04} podle vztahu 7:

$$Wv_{04} = \frac{V}{T_{04}} \quad (7)$$

Wv_{04} - výkonnost objemová produktivní [$m^3 \cdot h^{-1}$]

T_{04} - čas produktivní potřebný ke zpracování [h]

Výkonnost hmotnostní produktivní se vypočítá ze vztahu 8:

$$Wm_{04} = \frac{m}{T_{04}} \quad (8)$$

Wm_{04} - výkonnost hmotnostní produktivní [$t \cdot h^{-1}$]

Z celkového času se vypočítá výkonnost objemová provozní podle vztahu 9:

$$Wv_{07} = \frac{V}{T_{07}} \quad (9)$$

Wv_{07} - výkonnost objemová provozní [$m^3 \cdot h^{-1}$]

T_{07} - čas celkový potřebný ke zpracování [h]

Z celkového času se vypočítá také výkonnost objemová provozní podle vztahu 10:

$$Wm_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (10)$$

Wm_{07} - výkonnost hmotnostní provozní [$t \cdot h^{-1}$]

(Žák, 1983)

Výpočet teoretické výkonnosti

Stanovení teoretické výkonnosti hmotnostního plnění sběracího vozu z času hlavního se vypočítá podle následujícího vztahu 11:

$$W_{Plm} = \frac{m}{T_1} \quad (11)$$

W_{Plm} - výkonnost hmotnostní při plnění vozu [$t.h^{-1}$]

m - hmotnost plně naloženého sběracího vozu [t]

V - objem plně naloženého sběracího vozu [m^3]

T_1 - čas hlavní [h]

Pro výpočet výkonnosti objemové při plnění sběracího vozu z času hlavního se vypočítá dle vztahu 12:

$$W_{Plv} = \frac{V}{T_1} \quad (12)$$

W_{Plv} - výkonnost objemová při plnění vozu [$m^3.h^{-1}$]

Stanovení teoretické výkonnosti hmotnostní při vyprazdňování sběracího vozu se vypočítá dle následujícího vztahu 13:

$$W_{Vypm} = \frac{m}{T_{22}} \quad (13)$$

W_{Vypm} - výkonnost hmotnostní při vyprazdňování vozu [$t.h^{-1}$]

T_{22} - vedlejší čas vyprázdnění [h]

Stanovení teoretické výkonnosti objemové při vyprazdňování sběracího vozu se vypočítá dle následujícího vztahu 14:

$$W_{Vypv} = \frac{V}{T_{22}} \quad (14)$$

W_{Vypv} - výkonnost objemová při vyprazdňování vozu [$m^3.h^{-1}$]

Stanovení teoretické výkonnosti hmotnostní při dopravě sběracím vozem se vypočítá dle následujícího vztahu 15:

$$W_{Dopm} = \frac{m}{T_{21}} \quad (15)$$

W_{Dopm} - výkonnost hmotnostní při dopravě [$t.h^{-1}$]

T_{21} - čas pro přemístování [h]

Stanovení teoretické výkonnosti objemové při dopravě sběracím vozem se vypočítá dle následujícího vztahu 16:

$$W_{Dopv} = \frac{V}{T_{21}} \quad (16)$$

W_{Dopv} - výkonnost objemová při dopravě [$m^3.h^{-1}$]

(Abrham, 1996)

4.4 Fixní náklady

Celkové fixní náklady se sestávají z nákladů na amortizaci, pojištění a garážování. Tyto náklady jsou nezávislé na ročním využití a vypočítají se podle vztahu 17:

$$N_f = N_a + N_p + N_g \quad (17)$$

N_f - náklady fixní [$Kč.rok^{-1}$]

N_a - náklady na amortizaci stroje [$Kč.rok^{-1}$]

N_p - náklady na pojištění [$Kč.rok^{-1}$]

N_g - náklady na garážování [$Kč.rok^{-1}$]

Roční náklady na amortizaci (v daňové terminologii odpisy hmotného majetku) vyjadřují základní finanční zdroj na obnovu strojů. Ke kalkulacím tohoto finančního zdroje lze použít buď daňových odpisů, nebo odpisů účetních, při kterých je nutno znát úbytek hodnoty stroje v závislosti na čase. Zemědělské stroje jsou zařazeny do odpisové skupiny 2 a doba odpisování je 5 let. Náklady lze vypočítat podle vztahu 18:

$$N_a = \frac{C_p - C_z}{t_f} \quad (18)$$

C_p - pořizovací cena stroje [Kč]

t_f - doba užívání stroje [rok]

C_z - zůstatková cena [Kč]

Roční náklady na pojištění se vypočítají podle vztahu 19. Roční pojistná sazba u zemědělských strojů se pohybuje od 0,30 do 6,00 % z ceny stroje.

$$N_p = \frac{C_p \cdot S_p}{100} \quad (19)$$

S_p - roční pojistná sazba [% z ceny za rok]

Roční náklady na garážování nebo uskladnění stroje vyjadřují část nákladů spojených s výstavbou a provozem garáží a prostor pro uskladnění strojů. Stanovují se podle plochy potřebné pro uskladnění stroje (rozměry stroje + nezbytný manipulační prostor) a výše ročních poplatků za jednotku skladovací plochy. Sazba garážování u zemědělských strojů je podle normativů $200 \text{ Kč} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$. Náklady na garážování se vypočítají podle vztahu 20:

$$N_g = (D + 1)(S + 1)u \quad (20)$$

D - délka stroje [m]

S - šířka stroje [m]

u - sazba za garážování [$\text{Kč} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$]

4.5 Variabilní náklady

Variabilní náklady se skládají z nákladů na pohonné hmoty (energii) a maziva, náklady na opravy, údržbu a mzdy obsluhy stroje. Vyjadřují se zásadně ve formě jednotkových nákladů a vypočítají se podle následujícího vztahu 21:

$$N_{\text{var}} = N_{\text{phm}} + N_{\text{maz}} + N_o + N_{\text{mz}} \quad (21)$$

N_{var} - náklady variabilní [$K\check{c}.h^{-1}$]

N_{phm} - náklady na pohonné hmoty [$K\check{c}.h^{-1}$]

N_{maz} - náklady na maziva [$K\check{c}.h^{-1}$]

N_o - náklady na opravu a údržbu [$K\check{c}.h^{-1}$]

N_{mz} - náklady na mzdu obsluhy stroje [$K\check{c}.h^{-1}$]

Na spotřebu pohonných hmot v provozních podmínkách má vliv celá řada faktorů. Mezi nejdůležitější patří podmínky přírodní, organizační a technický stav energetického prostředku. Podle normativů je spotřeba nafty při sklizni sena včetně dopravy $1,3 \text{ l.t}^{-1}$ a u slámy je $0,9 \text{ l.t}^{-1}$. Náklady na pohonné hmoty lze vypočítat podle vztahu 22:

$$N_{\text{phm}} = (1 + k_{\text{phm}}) C_{\text{pa}} \cdot Q_{\text{phm}} \quad (22)$$

k_{phm} - koeficient spotřeby paliva

Q_{phm} - spotřeba paliva [l.h^{-1}]

C_{pa} - cena paliva [$K\check{c}.\text{l}^{-1}$]

K variabilním nákladům patří i náklady na maziva a vypočítají se za pomoci vztahu 23:

$$N_{\text{maz}} = k_{\text{maz}} \cdot N_{\text{phm}} \quad (23)$$

k_{maz} - koeficient spotřeby maziva

Náklady na opravu a údržbu jsou velmi individuální, závisí především na kvalitě a technickém stavu stroje, vypočítají se podle vztahu 23:

$$N_o = \frac{N_a \cdot k_o}{W_h} \quad (24)$$

N_o - náklady na opravu a údržbu [$Kč \cdot h^{-1}$]

k_o - koeficient oprav

W_h - sezonní výkonnost [$h \cdot rok^{-1}$]

Náklady na mzdy obsluhy stroje se vypočítají podle vztahu 25:

$$N_{mz} = \frac{h_m \cdot t_s}{W_h} \quad (25)$$

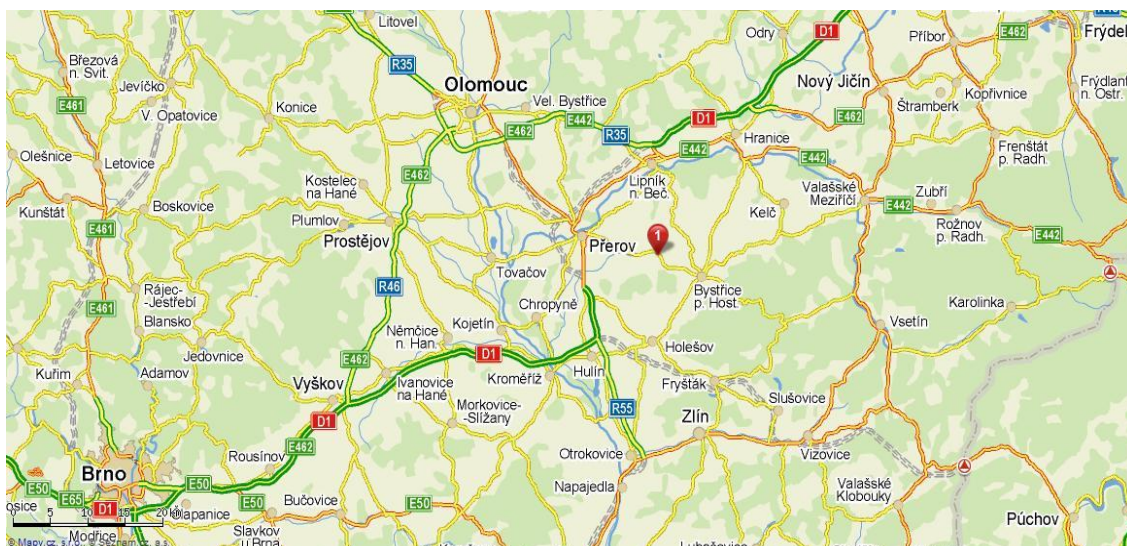
h_m - hodinová mzda [$Kč \cdot h^{-1}$]

t_s - odpracovaná doba za sezonu [$h \cdot rok^{-1}$]

Rozbor nákladů bude proveden pomocí programu TechConsult ®.

5. Charakteristika podniku ZD Dřevohostice

Zemědělské družstvo Dřevohostice se nachází v srdci Moravy, v Olomouckém kraji uprostřed okresu Přerov jak je patrné z obrázku 18. Hospodaří na výměře 2 567 ha, které se rozkládají na patnácti katastrálních územích, v nadmořské výšce od 250 - 350 metrů nad mořem. Z uvedené výměry je 2 305 ha orné půdy a 62 ha trvale travních porostů. Po stránce zemědělsko-výrobní je tedy hospodářský obvod Zemědělské družstvo Dřevohostice (dále ZD) kvalifikován jako výrobní typ řepařský.



Obrázek 18. Umístění ZD Dřevohostice (zdroj: www.mapy.cz)

Jedná se o podnikatelský subjekt, podle § 221 - 260 Obchodního zákoníku, zapsaný v obchodním rejstříku Okresního soudu v Ostravě. Hlavním a rozhodujícím předmětem činností je zemědělské podnikání s cílem zajistit hospodářské i sociální potřeby svých členů a důchody plynoucí z individuálního vlastnictví majetkových podílů.

ZD je zemědělským podnikem bez výrazné specializace. S ohledem na výrobní podmínky se zaměřuje na obilnářství a chov skotu. ZD Dřevohostice provádí v rozhodující míře zemědělskou činnost v produkci jatečného skotu, mléka, obilovin, řepky, krmných plodin, okrajově poskytuje služby v dopravě a těžké mechanizaci.

Historie a současnost společnosti

Zemědělské družstvo Dřevohostice vzniklo v období 1963 - 1975 postupným slučováním původních devíti jednotných zemědělských družstev (JZD Lipová, Radkova, Dřevohostice, Křtomil, Bezuchov, Radkova Lhota, Oprostovice, Turovice, Nahošovice).

1. 1. 1992 se původní Zemědělské družstvo Dřevohostice rozdělilo na ZD Dřevohostice a ZD Bezuchov.

ZD hospodaří na půdě vlastníků - členů a nečlenů družstva, obecních úřadů a půdě pozemkového fondu České Republiky, a to na základě nájemních smluv. Podíl členů zemědělského družstva na celkovém majetku činí téměř 80 %.

K dnešnímu dni má podnik 412 členů (60 pracujících, 203 bez pracovní účasti, 149 důchodců) a 9 zaměstnanců. Zemědělské družstvo Dřevohostice zaměstnává 69 trvale činných pracovníků (24 traktoristů a řidičů, 13 pracovníků v živočišné výrobě, 19 pracovníků v pomocné nebo obslužné činnosti a 13 administrativních pracovníků).

Osevní postup

Co se týče rostlinné výroby, družstvo osévá kolem 1 230 ha obilovin, z toho je 910 ha ozimé pšenice, 131 ha ozimého ječmene, 170 ha zasévají jarním ječmenem a 20 ha ovsem. Řepka zabírá kolem 300 ha a 40 ha hrách ozimý. Mimo 15 ha, na kterých bývá pěstováno žluté proso, je zbývající výměra oseta pícninami pro zajištění živočišné výroby. Na 450 ha pěstují kukuřici (na siláž, i na zrno s uskladněním vlhkého zrna ve vacích nebo na prodej). Na senáž slouží 180 ha vojtěšky a 40 ha senážního ovsa. Na 62 ha méně úrodných a svažitých pozemcích mají založeny trvale travní porosty na výrobu sena. Zhruba na 50 ha se pasou krávy bez tržní produkce mléka.

Živočišná výroba

Nosným odvětvím, jak už bylo zmíněno, je chov skotu, na výrobu mléka, chov jalovic, chov krav bez tržní produkce mléka a výkrm jalovic a býků. V roce 2011 měli kolem 300 ks dojených krav, tento počet udržují již několik let. Stav víceméně udává kvóta na prodej mléka. Družstvo má přibližně 270 ks žírných jalovic, kříženek masných

plemen, 1000 ks a býku ve výkrmu. Tímto počtem patří mezi největší chovatele na střední Moravě. Mladý skot je zastoupen 290 kusy.

Strojní vybavení

Zemědělské družstvo vlastní většinou traktory Case IH a Zetor. Na sklizni obilovin se podílí čtyři sklízecí mlátičky (tři Case IH a jedna Claas). Dále hojně využívá služeb nákladních automobilů Liaz, pouze v provedení s hákovými nosiči kontejnerů. Pro sklizeň píce se zde používají stroje značky: Krone, Pöttinger a Claas. O ochranu rostlin se stará osmnáctimetrový tažený postřikovač Amazone. Tato značka je zastoupena při setí. Přípravu půdy provádí stroji Kverneland a SIMBA.

Dodavatelé a odběratelé

Plánovaná produkce je z větší části krytá kupními smlouvami odbytových nebo zpracovatelských organizací. Mezi hlavní odběratele můžeme zařadit: OLMU Olomouc, která vykupuje mléko, JACOM Holešov a Torro Hlavenčík vykupující jatečná zvířata a mezi hlavní odběratele zmín patří ZZN Přerov a SOUFFLET AGRO a.s. Kroměříž.

Dále je třeba zmínit MJM Litovel a.s., který firmě dodává hnojiva a také různé chemické ochranné látky. Pohonné hmoty a různé oleje zajišťuje podniku TORROL Přerov. Inseminační a plemenářské práce zprostředkovává firma Impuls a.s.

Oblast financí

Dalo by se říci, že jako drtivá většina zemědělských podniků v ČR je i ZD Dřevohostice závislé na dotacích. Poslední dva roky se zisky pohybují v záporných číslech (za rok 2008 ... 8 027 tis. Kč, za rok 2009 ... - 9 100 tis. Kč a za rok 2010...- 7 111 tis. Kč).

6. Vlastní práce a naměřené hodnoty

Vybrané parametry sběracích vozů a traktorů jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4.

Tabulka 3. Vybrané údaje sběracích vozů

	Pöttinger Faro 8000	Krone Titan R80/GL
Rok pořízení	2008	2008
Cena pořízení [Kč]	930 000	768 000
Celková délka [mm]	10 790	10 950
Celková šířka [mm]	2 500	2 550
Celková výška [mm]	3 980	4 000
Rozměry ložné plochy [mm]	7 730 x 2 100 x 2 500	7 750 x 2 100 x 2 550
Objem ložného prostoru [m^3]	80	80
Objem ložného prostoru podle normy DIN 11741 [m^3]	46	46,1
Celková hmotnost [kg]	12 000	15 500
Hmotnost vozu [kg]	6 000	7 000
Šířka sběrače [mm]	1 850	1 750
Počet nožů [ks]	6	-
Rozteč nožů [mm]	210	-
Roční výkonnost [$h.rok^{-1}$]	207	216
Doba odepisování [rok]	5	5
Roční náklady na skladovací plochu [$Kč.m^{-2}.rok^{-1}$ rok]	200	200

Tabulka 4. Vybrané údaje traktorů

	Case MXU 135 Pro	Case MXU 125 Pro
Rok pořízení	2005	2008
Cena pořízení	1 280 000	1 590 000
Počet válců	6	6
Objem [cm^3]	6 728	6 728
Jmenovitý výkon při navýšení [kW]	119	108
Typ převodovky	SEMI POWERSHIFT	SEMI POWERSHIFT
Konstrukční rychlost [$km.h^{-1}$]	40	40
Celková délka [mm]	4 481	4 481
Celková šířka [mm]	2 450	2 170
Celková výška [mm]	2 920	2 920
Roční výkonnost [$h.rok^{-1}$]	1 620	1 620
Doba odepisování [rok]	5	5
Roční náklady na skladovací plochu [$Kč.m^{-2}.rok^{-1}$]	200	200

6.1 Hodnocení délky řezanky

Řidič Koláček Ladislav traktor Case IH MXU 135 Pro, v agregaci se sběracím vozem Pöttinger Faro 8000. Souprava je zobrazena na obrázku 19.

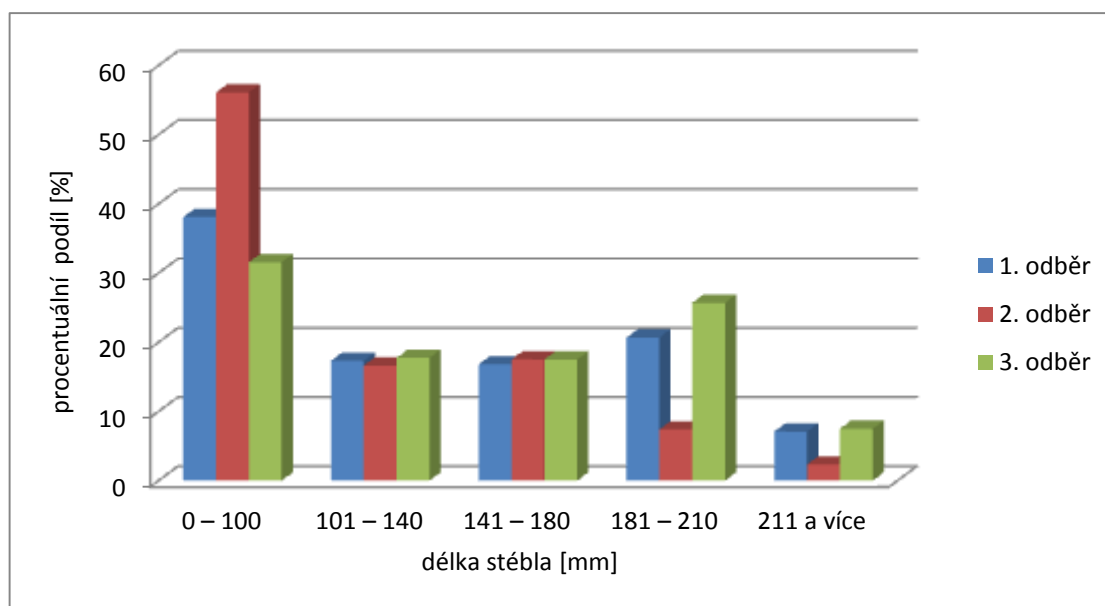
Pro hodnocení se odebíraly vzorky jarní pšenice odrůdy Leguan. Sběr probíhal na pozemku v katastrálním území Radkovy na honu místního názvu Karlovsko dne 20. 8. 2011.

Byly odebrány tři vzorky. První vzorek byl při nabroušených nožích, vůz plněn slámou po sklízecí mlátičce Claas Lexion 560. Druhý vzorek z poloviny pracovní doby po sklízecí mlátičce Case IH 8010. Třetí vzorek byl odebrán z posledního sběru, při otupených nožích, po sklízecí mlátičce Claas Lexion 560.

Pro vyhodnocování délky řezanky byla použita digitální váha Sartorius GPA5202 Precision Balance. Před vážením jednotlivých vzorků se sláma vysoušela po dobu jednoho měsíce. Jednotlivé hmotnostní intervaly jsou zaznamenány v tabulce 5. Procentuální podíl velikostních složek při jednotlivých odběrech je patrný z grafu 1.

Tabulka 5. Hmotnostní intervaly

délka stébla	1. odběr	2. odběr	3. odběr
[mm]	[g]	[g]	[g]
0 - 100	19,05	28,17	16
101 - 140	8,66	8,35	9,04
141 - 180	8,41	8,80	8,92
181 - 210	10,34	3,71	13,05
211 a více	3,55	1,17	3,83



Graf 1. Procentuální podíl jednotlivých velikostních složek při odběrech

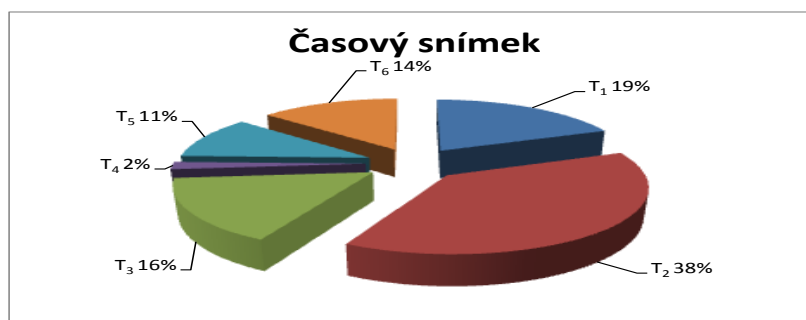
Z grafu 1 je vidět, že stébla pořezané slámy přesahují teoretickou délku řezanky maximálně o 7 %. Na skutečnou délku má vliv i opotřebení nožů, které se projevuje u délky stébla 141 až 210 mm.

U vzorku sbíraného po sklízecí mlátičce Case IH 8010 přesahuje teoretickou délku řezanky pouze o 2,5 %. Lze konstatovat, že je zbytečné provádět řezání po této sklízecí mlátičce, jelikož sláma je dostatečně narušena pro následnou snazší manipulaci. Naopak po sklízecí mlátičce Claas Lexion 560 je vhodné slámu pořezat tímto sběracím vozem pro usnadnění následné manipulace.

6.2 Hodnocení výkonností při sběru sena

Řidič Zajíc Radek, traktor Case IH MXU 125 Pro v agregaci se sběracím vozem Krone Titan R80/GL. Souprava je zobrazena na obrázku 20.

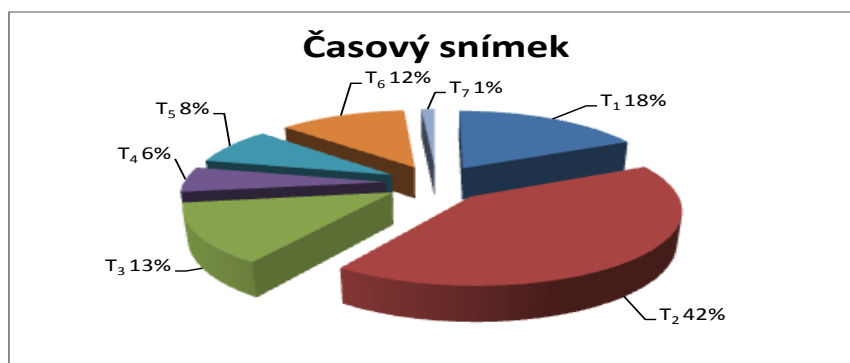
Sběr sena probíhal 26. 5. 2011 v katastru obce Oprostovice v lokalitách místních názvů Strž, Pod cestou, Za koupalištěm, Salaš, Kaplička, Za obchodem, U stodoly. Sbírané seno bylo odváženo do centrálního seníku v obci Radkovy. Průměrná vzdálenost se pohybovala od 7 do 8 km. Sbíralo se seno první seče, které bylo nahrabáváno rotorovým shrabovačem Krone Swadro 800/26 o záběru 8m. Za pomoci stopek se provádělo měření jednotlivých pracovních časů, které jsou uvedeny v tabulce 6 a grafu 2. Za pracovní dobu 8,07 hodin se posbíralo 6 plných vozů.



Graf 2. Pracovní doba rozdělená na jednotlivé časy v procentech vůz pro Krone Titan R80/GL při sklizni sena

Řidič Koláček Ladislav, traktor Case IH MXU 135 Pro v agregaci se sběracím vozem Pöttinger Faro 8000.

Sběr probíhal 28. 5. 2011 v katastru obcí Domaželice a Lišná v lokalitách místních názvu Za hřbitovem, Za chmelnicí, Plastiko, Lišná - u vepřína. Sbírané seno bylo odváženo do centrálního seníku v obci Radkovy. Průměrná vzdálenost od seníku na louky se pohybovala od 9 do 10 km. Bylo sbíráno seno z první seče. Nahrabování prováděl traktor Zetor 7341 v agregaci s rotorovým shrabovačem Krone Swadro 800/26 s pracovním záběrem 8 m. Měření se provádělo opět za pomoci stopek a jednotlivé zapsané pracovní časy jsou uvedeny v tabulce 6 a grafu 3. Za pracovní směnu 8,72 hodin bylo nasbíráno 6 plných vozů.



Graf 3. Pracovní doba rozdělená na jednotlivé časy v procentech pro vůz Pöttinger Faro 8000 při sklizni sena

V průběhu pracovního dne byly zváženy vždy tři vozy, přičemž se jednalo o každý druhý. Hodnoty jsou uvedeny v tabule 7. Váha se nenachází v blízkosti seníku, ale až v 4 km vzdálených Dřevohosticích a proto byly zváženy pouze tři náklady. Pro výpočet jednotlivých výkonností je použita průměrná hmotnost nákladů m . Maximální objem vozu V při středním stlačení je 80 m^3 . Získané hodnoty jednotlivých výkonností z časového snímku jsou uvedeny v tabulce 8 a 9. Efektivní výkonnost je vždy nejvyšší a provozní nejnižší, protože při výpočtu je hodnota m a V stejná.

Tabulka 6. Časový snímek pro sběrací vozy při sklizni sena

Symbol	Celkový čas		Průměrný čas na jeden vůz	
	[h]		[min]	
	Krone	Pöttinger	Krone	Pöttinger
T_1	1,55	1,57	15,5	15,7
T_2	3,1	3,62	31	36,2
T_{21}	2,58	3	25,8	30
T_{22}	0,18	0,45	1,8	4,5
T_{23}	0,34	0,17	3,4	1,7
T_{02}	4,65	5,19	46,5	51,9
T_3	1,29	1,16	12,9	11,6
T_{31}	0,91	0,91	9,1	9,1
T_{32}	0,38	0,25	3,8	2,5
T_{33}	0	0	0	0
T_4	0,15	0,49	1,5	4,9
T_{41}	0,15	0,08	1,5	0,8
T_{42}	0	0,33	0	3,3
T_{43}	0	0	0	0
T_{44}	0	0,08	0	0,8
T_{04}	6,09	6,84	60,9	68,4
T_5	0,87	0,72	8,7	7,2
T_6	1,11	1,05	11,1	10,5
T_{61}	0,94	0,9	9,4	9
T_{62}	0,17	0,15	1,7	1,5
T_7	0	0,11	0	1,1
T_{71}	0	0,11	0	1,1
T_{72}	0	0	0	0
T_{73}	0	0	0	0
T_{07}	8,07	8,72	80,7	87,2

Tabulka 7. Hmotnost naloženého sena ve vozech

Číslo měření	Hmotnost naložené rostlinné hmoty	
	m	
	[t]	
	Krone	Pöttinger
1	6,2	5,7
2	5	5,2
3	5,6	5,3
Průměrná hmotnost	5,6	5,4

Tabulka 8. Vypočítané hodnoty jednotlivých hmotnostních výkonností pro sběrací vozy při sklizni sena

Stroj	Výkonnost hmotnostní			
	efektivní	operativní	produktivní	provozní
	Wm_1	Wm_{02}	Wm_{04}	Wm_{07}
	$t.h^{-1}$	$t.h^{-1}$	$t.h^{-1}$	$t.h^{-1}$
Krone	21,68	7,23	5,52	4,16
Pöttinger	20,63	6,24	4,73	3,72

Tabulka 9. Vypočítané hodnoty jednotlivých objemových výkonností pro sběrací vozy při sklizni sena

Stroj	Výkonnost objemová			
	efektivní	operativní	produktivní	provozní
	Wv_1	Wv_{02}	Wv_{04}	Wv_{07}
	$m^3.h^{-1}$	$m^3.h^{-1}$	$m^3.h^{-1}$	$m^3.h^{-1}$
Krone	309,01	103,11	78,47	59,25
Pöttinger	305,42	92,27	69,88	54,8

V tabulce 10 jsou vidět teoretické výkonnosti sběracích vozů při sběru sena. Do vzorců jsou doplňovány průměrné hodnoty získané z časového snímku v tabulce 6.

Tabulka 10. Teoretické výkonnosti pro sběrací vozy při sklizni sena

Výkonnost	Jednotky	Krone	Pöttinger
Výkonnost hmotnostní při plnění W_{Plm}	$t.h^{-1}$	21,70	20,68
Výkonnost objemová při plnění W_{Plv}	$m^3.h^{-1}$	310,08	306,51
Výkonnost hmotnostní při vyprazdňování W_{Vypm}	$t.h^{-1}$	186,67	72
Výkonnost objemová při vyprazdňování W_{Vypv}	$m^3.h^{-1}$	2666,67	1066,67
Výkonnost hmotnostní při dopravě W_{Dopm}	$t.h^{-1}$	13,02	10,8
Výkonnost objemová při dopravě W_{Dopv}	$m^3.h^{-1}$	186,04	160

6.3 Vyhodnocení výkonností při sběru slámy

Řidič Zajíc Radek, traktor Case IH MXU 125 Pro v agregaci se sběracím vozem Krone Titan R80/GL.

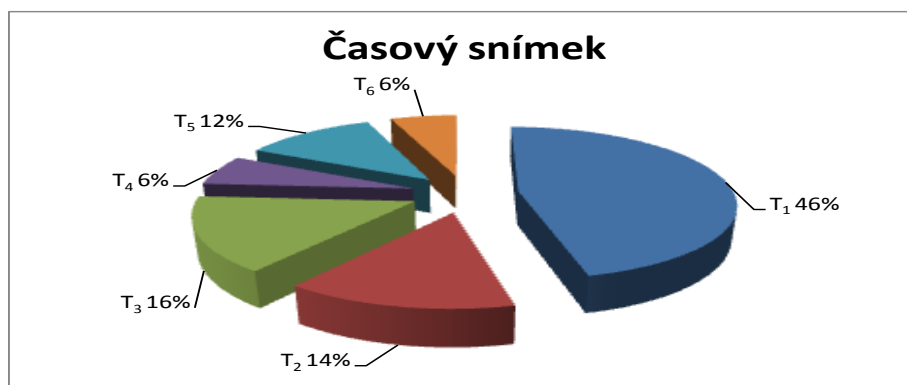
Sběr slámy probíhal 20. 8. 2011 v katastru obce Radkovy v lokalitě místního názvu Karlovsko. Sláma byla odvážena ke stohu na kraji pole, kde ji stohoval manipulátor JCB 541/70 Agri. Sbírala se sláma po jarní pšenici odrůdy Leguan. Sklizeň pšenice prováděly sklízecí mlátičky Case IH 8010 a Claas Lexion 560. Za pomoci stopek se provádělo měření jednotlivých pracovních časů, které jsou uvedeny v tabulce 11 a grafu 4. Za pracovní dobu 8,55 hodin bylo posbíráno plných 19 vozů.

Řidič Koláček Ladislav, traktor Case IH MXU 135 Pro v agregaci se sběracím vozem Pöttinger Faro 8000.

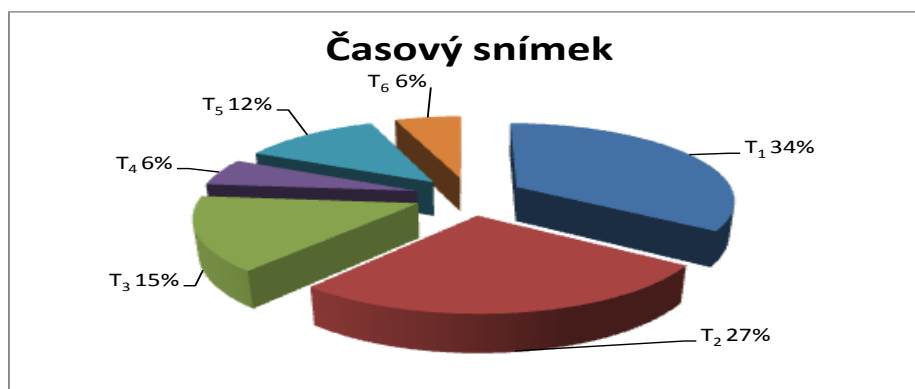
Sběr probíhal 21. 8. 2011 v katastru obce Radkovy v lokalitě místního názvu U remize. Sbíraná sláma byla odvážena ke stohu na sousedním poli, kde ji stohoval manipulátor JCB 541/70 Agri. Sbírala se sláma po jarní pšenici odrůdy Leguan. Sklizeň pšenice prováděly sklízecí mlátičky Case IH 8010, 2388, 1680 a Claas Lexion 560.

Za pomoci stopek se provádělo měření jednotlivých pracovních časů, které jsou uvedeny v tabulce 11 a grafu 5. Za pracovní dobu 8,55 hodin bylo posbíráno plných 13 vozů.

V průběhu pracovního dne byly zváženy tři vozy - na začátku, v polovině a na konci pracovní směny. Zvážené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 12. Pro výpočet jednotlivých výkonností je použita průměrná hmotnost nákladů, která se stala výchozí. Maximálním objemem vozu při středním stlačení je 80 m^3 . Vypočítané hodnoty jednotlivých výkonností z časového snímku jsou uvedeny v tabulce 13 a 14.



Graf 4. Pracovní doba rozdělená na jednotlivé časy v procentech pro vůz Krone Titan R80/GL při sklizni slámy



Graf 5. Pracovní doba rozdělená na jednotlivé časy v procentech pro vůz Pöttinger Faro 8000 při sklizni slámy

Tabulka 11. Časový snímek pro sběrací vůz Krone Titan R80/GL při sklizni slámy

Symbol	Celkový čas		Průměrný čas na jeden vůz	
	[h]		[min]	
	Krone	Pöttinger	Krone	Pöttinger
T_1	3,93	3	12,36	13,86
T_2	1,22	2,36	3,84	10,88
T_{21}	0,71	1,34	2,22	6,18
T_{22}	0,41	0,94	1,26	4,32
T_{23}	0,1	0,08	0,31	0,38
T_{02}	5,15	5,36	16,2	24,74
T_3	1,33	1,33	4,2	6,06
T_{31}	0,91	1	2,88	4,56
T_{32}	0,42	0,33	1,32	1,5
T_{33}	0	0	0	0
T_4	0,54	0,49	1,68	2,24
T_{41}	0,08	0,08	0,25	0,38
T_{42}	0,45	0,41	1,38	1,86
T_{43}	0	0	0	0
T_{44}	0,01	0	0,05	0
T_{04}	7,02	7,18	22,08	32,77
T_5	1	1,06	3,12	4,8
T_6	0,5	0,51	1,55	2,28
T_{61}	0,33	0,35	1,02	1,56
T_{62}	0,17	0,16	0,53	0,72
T_7	0	0	0	0
T_{71}	0	0	0	0
T_{72}	0	0	0	0
T_{73}	0	0	0	0
T_{07}	8,52	8,75	26,75	39,85

Tabulka 12. Hmotnost naložené slámy ve vozech

Číslo měření	Hmotnost naložené rostlinné hmoty	
	m	
	[t]	
	Krone	Pöttinger
1	4,2	4,3
2	4,2	4,5
3	3,9	4,4
Průměrná hmotnost	4,1	4,4

Tabulka 13. Vypočítané hodnoty jednotlivých hmotnostních výkonností pro sběrací vozy při sklizni slámy

Stroj	Výkonnost hmotnostní			
	efektivní	operativní	produktivní	provozní
	Wm_1	Wm_{02}	Wm_{04}	Wm_{07}
	$t.h^{-1}$	$t.h^{-1}$	$t.h^{-1}$	$t.h^{-1}$
Krone	19,82	15,12	11,09	9,14
Pöttinger	19,07	10,67	7,96	6,67

Tabulka 14. Vypočítané hodnoty jednotlivých objemových výkonností pro sběrací vozy při sklizni slámy

Stroj	Výkonnost objemová			
	efektivní	operativní	produktivní	provozní
	Wv_1	Wv_{02}	Wv_{04}	Wv_{07}
	$m^3.h^{-1}$	$m^3.h^{-1}$	$m^3.h^{-1}$	$m^3.h^{-1}$
Krone	386,77	295,15	216,52	178,41
Pöttinger	346,67	194,03	144,85	122,07

V tabulce 15 jsou vidět teoretické výkonnosti sběracích vozů při sběru slámy. Do vzorců jsou doplňovány průměrné hodnoty získané z časového snímku v tabulce 11.

Tabulka 15. Teoretické výkonnosti pro sběrací vozy při sklizni sena

Výkonnost	Jednotky	Krone	Pöttinger
Výkonnost hmotnostní při plnění W_{Plm}	$t.h^{-1}$	19,9	19,04
Výkonnost objemová při plnění W_{Plv}	$m^3.h^{-1}$	388,34	346,32
Výkonnost hmotnostní při vyprazdňování W_{Vypm}	$t.h^{-1}$	195,23	61,11
Výkonnost objemová při vyprazdňování W_{Vypv}	$m^3.h^{-1}$	3 809,52	1111,12
Výkonnost hmotnostní při dopravě W_{Dopm}	$t.h^{-1}$	110,81	42,71
Výkonnost objemová při dopravě W_{Dopv}	$m^3.h^{-1}$	2162,16	776,69

6.4 Náklady fixní a variabilní

Stanovení fixních a variabilních nákladů při sběru sena a slámy bylo provedeno z údajů poskytnutých od majitele, naměřených, vypočítaných a získaných z normativů pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. Sběrací vůz Krone Titan R80/GL pracoval v roce 2011 24 dní (11 dní sbíral seno a 13 dní slámu). Vůz Pöttinger Faro 8000 pracoval v roce 2011 23 dní (13 dní sbíral slámu a 10 dní seno). Denní pracovní doba byla v průměru 9 hodin. Traktory pracovaly 180 dnů v roce. V tabulce 16 jsou uvedeny fixní náklady při sběru sena a slámy pro oba sběrací vozy a traktory. Variabilní náklady při sběru sena pro vozy Pöttinger Faro 8000, Krone Titan R80/GL a traktory můžeme vidět v tabulce 17. Variabilní náklady při sklizni slámy na jednu hodinu jsou patrné z tabulky 18. Tyto náklady se s rozsahem výroby mění, v našem případě jsou závislé na době používání. Tabulka 19 uvádí fixní a variabilní náklady na sběr sena a slámy v $Kč.h^{-1}$. Je počítáno se sazbami, koeficienty a spotřebou paliva uvedené normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. Cena paliva byla $30 Kč.l^{-1}$ a hodinová mzda 85 Kč.

Tabulka 16. Fixní náklady při sběru sena a slámy

Stroj	Náklady na amortizaci N_a	Náklady na garážování N_g	Náklady na pojištění N_p	Náklady fixní N_f	Celkové fixní náklady N_f
$Kč.rok^{-1}$					
Pöttinger	180 768,80	8 253	2 790	191 811,80	382 290,90
MXU 135	182 857,20	3 781,90	3 840	190 479,10	
Krone	149 280	8 484,50	2 358	160 122,50	
MXU 125	318 000	3 475	4 770	326 245	

Tabulka 17. Variabilní náklady při sběru sena

Stroj	Náklady na PHM N_{phm}	Náklady na maziva N_{maz}	Náklady na opravy N_o	Náklady na mzdy N_{mzd}	Náklady variabilní N_v	Celkové variabilní náklady N_v
$Kč.h^{-1}$						
Pöttinger	0	36	174,70	0	210,70	533,90
MXU 135	179,70	35,90	22,60	85	323,20	
Krone	0	37,40	138,20	0	175,60	523,70
MXU 125	186,30	37,30	39,30	85	347,90	

Tabulka 18. Variabilní náklady při sběru slámy

Stroj	Náklady na PHM	Náklady na maziva	Náklady na opravy	Náklady na mzdy	Náklady variabilní	Celkové variabilní náklady
	N_{phm}	N_{maz}	N_o	N_{mzd}	N_v	N_v
$Kč.h^{-1}$						
Pöttinger	0	78,20	174,70	0	252,90	684,90
MXU 135	270,30	54,10	22,60	85	432	
Krone	0	72,90	138,20	0	211,10	637,60
MXU 125	251,80	50,40	39,30	85	426,50	

Tabulka 19. Fixní a variabilní náklady na sběr sena a slámy

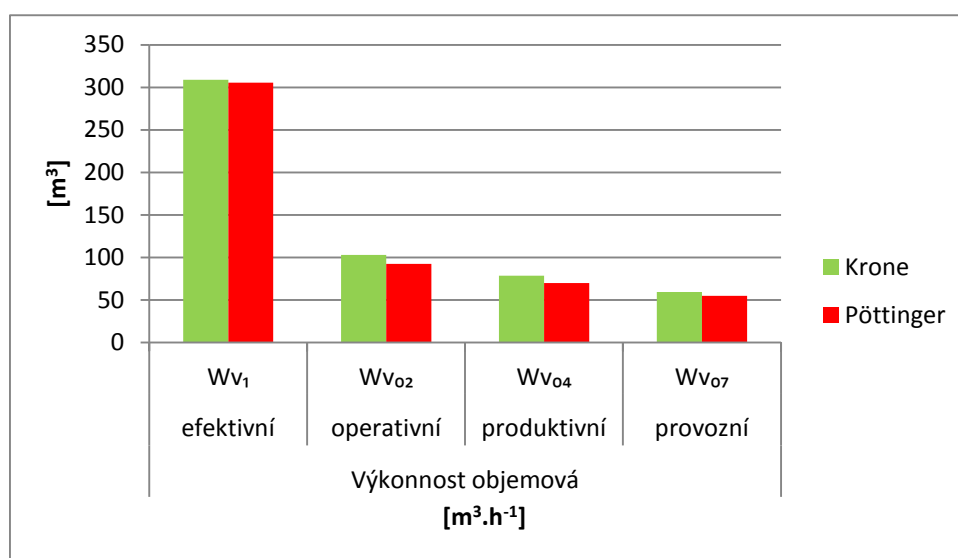
Souprava	Náklady variabilní	Náklady fixní	Celkové náklady
	N_v	N_f	N
$Kč.h^{-1}$			
sběr sena			
MXU 135 a Pöttinger	533,90	1 044,20	1 578,10
MXU 125 a Krone	523,70	942,70	1 466,40
sběr slámy			
MXU 135 a Pöttinger	684,90	1 044,20	1 729,10
MXU 125 a Krone	637,60	942,70	1 580,30

6.5 Porovnání

Na základě hodnocení jednotlivých typů sběracích vozů bylo provedeno jejich vzájemné porovnání. Srovnávaly se jednotlivé výkonnosti sběracích vozů Pöttinger Faro 8000 a Krone Titan R80/GL. Při měření jsem získal výsledky, které jsem použil pro vzájemné srovnání. Při zaznamenávání časů pro jednotlivé výkonnosti při sklizni sena a slámy jsem se snažil dohodnout s mechanizátorem na podobných podmínkách

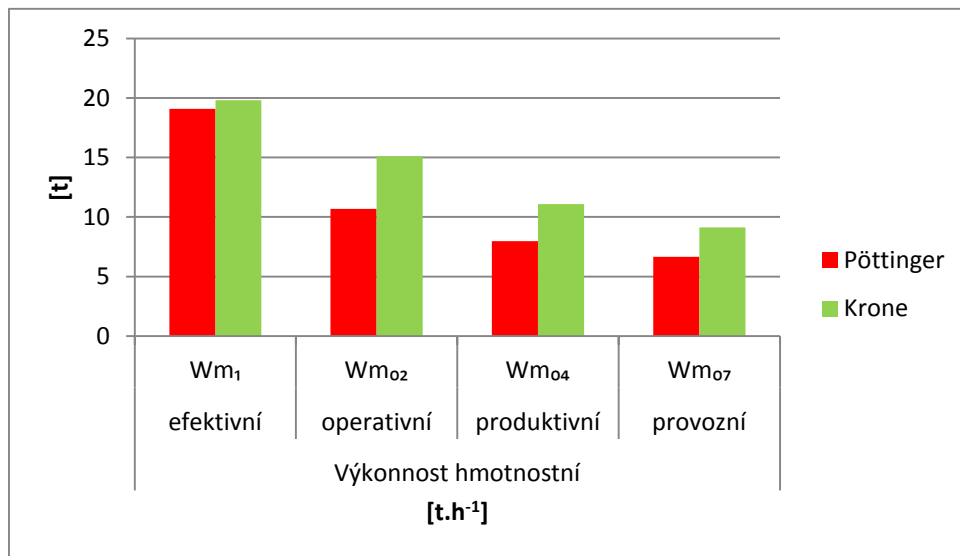
měření pro oba stroje (vzdálenost, velikost pozemku), aby byla práce co nejobjektivnější.

Z vyhodnocování výkonností při sklizni sena se ukázalo, že mezi vozy nejsou žádné výrazné odlišnosti. Dalo by se říci, že je to zapříčiněno velice podobnými podmínkami sklizně. Za pracovní směnu odvezly soupravy shodně šest plně naložených vozů. Graf 6 ukazuje porovnání objemových výkonností při sklizni sena.



Graf 6. Objemová výkonnost při sklizni sena u Pöttinger Faro 8000 a Krone Titan R80/GL

V grafu 7 můžeme vidět, že hmotnostní efektivní výkonnost u sběru slámy tedy za čas hlavní je u vozů na podobné úrovni. Lze mluvit o tom, že tato výkonnost je pro podniky směrodatná při výběru sběracího vozu. Operativní, produktivní a provozní výkonnost ovlivňuje obsluha a dané podmínky v provozu. U vozu Pöttinger Faro 8000 byly zjištěny nižší úrovně zapříčiněné rozdílným počtem odvezených for. Vůz Krone Titan R80/GL byl schopen posbírat a odvést 19 plných vozů a Pöttinger Faro 8000 pouze 13. Odlišnost způsobila větší vzdáleností z místa sběru ke stohu a také rozdílná rychlost při vyprazdňování. Z grafu 8 je patrné, že výkonnost vozu Krone Titan R80/GL při vyprazdňování slámy je více jak trojnásobná.



Graf 7. Výkonnost hmotnostní pro sběrací vozy Pöttinger Faro 8000 a Krone Titan R80/GL při sklizni slámy

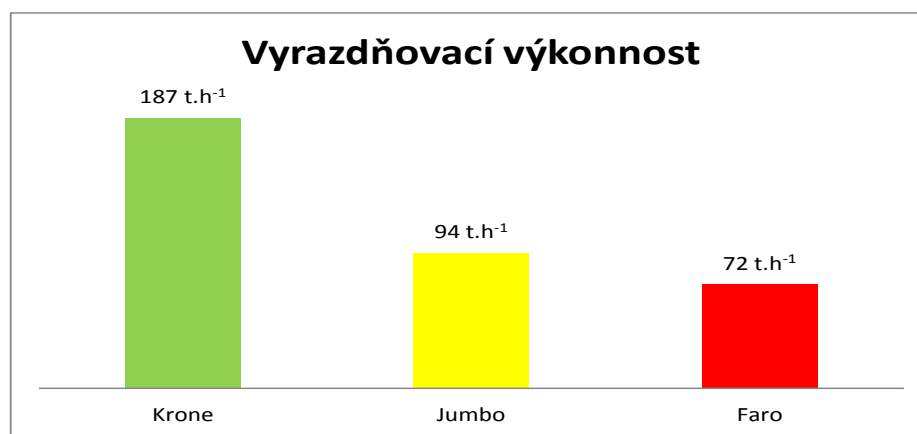


Graf 8. Vyprazdňovací výkonnost při sklizni slámy u vozu Pöttinger Faro 8000 a Krone Titan R80/GL

Měření a vyhodnocování ukázalo výrazný rozdíl vyprazdňovací výkonnosti jednotlivých vozů při sklizni sena a slámy. U vozu Krone Titan R80/GL je dvojnásobný

rozdíl při vyprázdnění sena z vozu. Proto jsem se rozhodl porovnat jeho výkonnost s jiným typem sběracího vozu od firmy Pöttinger, typem Jumbo 8000 L. Domnívám se, že toto další porovnání vysvětlí výraznou diferencii.

Potřebné údaje jsem získal z bakalářské práce Petra Vojíka, ve které hodnotil sběrací vozy Pöttinger Jumbo při sklizni píče v roce 2011. Autor uvádí, že teoretická výkonnost při vyprazdňování sběracího vozu Pöttinger Jumbo 8000 L je 94 t.h^{-1} sena při průměrné hmotnosti nákladu 6,8 t. Porovnání výkonností vozů Krone Titan R80/GL, Pöttinger Faro 8000 a Pöttinger Jumbo 8000 L je patrné v grafu 9.



Graf 9. Porovnání vyprazdňovacích výkonností u jednotlivých vozů

Z grafu 9 je vidět minimální rozdíl mezi vozy Pöttinger, pokud vezmeme v úvahu, že Jumbo mělo průměrnou hmotnost o tunu vyšší než Faro. Rychlost vyprazdňování jednotlivých typů vozů Pöttinger je tedy téměř na stejné úrovni. Proto se domnívám, že výrazný rozdíl je závislý na typu převodové skříně pro pohon podlahového dopravníku, kterou jsou osazeny jednotlivé sběrací vozy.

Z porovnání jsou patrné pouze větší rozdíly při rychlosti vyprazdňování. Mezi jednotlivými vozy jsou výraznější, až třetinové rozdíly v některých výkonnostech. Troufám si tvrdit, že na těchto hodnotách se podílí jak obsluha, tak i pracovní prostředí při sklizni.

7. Závěr

V práci bylo zjištěno, že sběrací vůz Krone má dvojnásobně větší vyprazdňovací výkonnost než vozy Pöttinger. Pöttinger Faro 8000 je vybaven automatikou plnění, přesto nebyly při sklizni pozorovány výrazné rozdíly v hmotnosti nákladu. Výkonnost operativní je podobná u obou vozů pouze při menším počtu nákladů. Při větším počtu se projeví vyprazdňovací výkonnost, kdy průměrné vyprázdnění trvalo u Krone Titan R80/GL 1,26 min a u Pöttinger Faro 8000 4,32 min. Tyto časy se prezentují při sběru slámy jako velice důležité. Výkonnost efektivní při sběru slámy při daných podmínkách byla u vozu Krone Titan R80/GL $19,82 \text{ t.h}^{-1}$ a u Pöttinger Faro 8000 $19,07 \text{ t.h}^{-1}$.

U vozu Pöttinger Faro 8000 přesahují stébla pořezané slámy teoretickou délku řezanky maximálně o 7 %. Na skutečnou délku řezanky má vliv i opotřebení nožů, které se projevuje u délky stébla 141 až 210 mm.

Fixní a variabilní náklady byly stanoveny při sběru slámy a sena. Fixní náklady pro Pöttinger Faro 8000 činí $191\,811,80 \text{ Kč.rok}^{-1}$. Z této částky jsou patrné hodinové fixní náklady $926,60 \text{ Kč.h}^{-1}$. U vozu Krone Titan R80/GL jsou fixní náklady $160\,122,50 \text{ Kč.rok}^{-1}$ a hodinové $741,30 \text{ Kč.h}^{-1}$. Variabilní náklady u sběru sena se u souprav pohybují od $523,70$ do $533,90 \text{ Kč.h}^{-1}$ a u sběru slámy od $637,60$ do $684,90 \text{ Kč.h}^{-1}$.

Celkové náklady jsou u vozu Pöttinger Faro 8000 a traktoru Case IH MXU 135 Pro $1578,10 \text{ Kč.h}^{-1}$ a při sběru sena $1\,729,10 \text{ Kč.h}^{-1}$ při sběru slámy. U vozu Krone Titan R80/GL v agregaci s Case IH MXU 125 Pro vychází celkové náklady při sbírání sena na $1\,466,40 \text{ Kč.h}^{-1}$ a $1\,580,30 \text{ Kč.h}^{-1}$ u slámy.

Měřením bylo zjištěno, že tyto dva sběrací vozy jsou vhodné pro podnik, který s nimi bude sklízet nebo pracovat více jak jeden měsíc v roce. Při sklizni sena a slámy v daných podmínkách se ukázaly vybrané sběrací vozy jako vhodné.

8. Použitá literatura

1. ABRHAM, Z.: *Náklady na provoz zemědělských strojů*. Praha, Institut výchovy vzdělání MZe, 1996. ISBN 80-7105-169-1.
2. ALOIS PÖTTINGER Maschinenfabrik GmbH, Industriegelände 1 - A-4710 Grieskirchen. *Pöttinger JUMBO / JUMBO combiline*. 2011.
3. ALOIS PÖTTINGER Maschinenfabrik GmbH, Industriegelände 1 - A-4710 Grieskirchen. *Pöttinger TORRO / JUMBO*. 2010.
4. ALOIS PÖTTINGER Maschinenfabrik GmbH, Industriegelände 1 - A-4710 Grieskirchen. *Pöttinger FARO / EUROPROFI*. 2010.
5. BENEŠ, P.: *Největší expozice v historii firmy*. [online]. jaro 2008. [cit. 2012-02-08]. Dostupné z:
<http://www.poettinger.at/landtechnik/download/magazin_jaro2008_cz.pdf>.
6. BŘEČKA, J., HONZÍK, I., NEUBAUER, K.: *Stroje pro sklizeň píce a obilovin*. Praha, ČZU, 2001. ISBN 80-213-0738-2.
7. BURG, P.: *Údržba trvalých travních porostů s využitím mechanizačních prostředků*. Farmář, Profi Press, ročník 14, 2008, čís. 6.
8. ČERVINKA, J.: *Stroje pro sklizeň píce na seno*. Praha, Institut výchovy vzdělání MZe, 1993. ISBN 80-7105-054-7.
9. ČERVINKA, J.: *Stroje pro sklizeň píce na seno*. Praha, ÚZPI, 2002. ISBN 80-7105-054-7.

10. FUKA, V.: *Rychlá, kvalitní a levná sklizeň*. [online]. 2009. [cit. 2012-02-08].
Dostupné z: <http://www.mechanizaceweb.cz/@AGRO/informacni-servis/Rychla-kvalitni-a-levna-sklizen__s544x32662.html>.
11. HOLUBOVÁ, V., LUŇÁČEK, M.: *Stroje pro sklizeň a konzervaci píce*. Praha, Institut výchovy vzdělání Mze, 1999. ISBN 80-7105-181-0.
12. HOUBOVÁ, V.: *Sklizeň píce*. [online]. 2001. [cit. 2012-02-07]. Dostupné z: <http://www.mechanizaceweb.cz/@AGRO/informacni-servis/Sklizen-picin__s544x10069.html>.
13. HRUŠKA, J.: *Sběrací vůz Pöttinger Jumbo 10000 L*. Farmář, Profi Press, ročník 14, 2008, čís. 9.
14. KÁRA, J., ADAMOVSÝ, R.: *Logistika energetické biomasy*. [online]. [cit. 2012-02-07]. Dostupné z: <<http://stary.biom.cz/sborniky/99kara/10.html>>.
15. KLEIN, M.: *Nové trendy při sklizni píce*. Mechanizace zemědělství, Profi Press, ročník 58, 2008, čís. 3.
16. KLESNIL, A., REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J. a kol.: *Pícinářství Díl 2*. Praha, VŠZ Praha, 1980.
17. KRIŠTÍN, J., BURDA, F.: *Zemědělská výroba*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1978. ISBN neuvedeno.
18. KRONE, B.: *Při přepravě ještě bezpečnější s elektronickým brzdovým systémem v senážním voze ZX*. [online]. 2010. [cit. 2012-02-08]. Dostupné z: <<http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/aktuality/pri-preprave-jeste-bezpecnejsi/>>.

19. KRONE, B.: *Inteligentní management strojů a kanceláře, usnadnění všedního dne řidiče a řízení práce s novátorskou elektrotechnikou*. [online]. Spelle, listopad 2011. [cit. 2012-02-08]. Dostupné z: <<http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/aktuality/inteligentni-management-stroju-a-kancelare/>>.
20. NEUBAUER, K. a kol.: *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1989. ISBN 80-209-0075-6.
21. PÍCHA, V.: *Nová generace kombinovaných vozů ZX*. [online]. 2011. [cit. 2012-02-08]. Dostupné z: <<http://www.agromachinery.cz/post/nova-generace-kombinovanych-vozu-zx-295/?p=20>>.
22. POČULÁK, L.: *Návrh dvounápravového podvozku traktorového nosiče*. Diplomová práce, Kašpárek, J., Brno: FSI VUT 2008.
23. PÖTTINGER, A.: *Senážní vozy EUROPROFI*. [online]. 2012. [cit. 2012-02-08]. Dostupné z: <http://www.pottinger.cz/cz/produkte_ladewagen-sw_modell/280/europrofi/>.
24. PROCHÁZKA, B. a kol.: *Mechanizácia rastlinej výroby*. Bratislava, Praha, Vydavateľstvo Príroda, Bratislava, v spolupráci so Státním zemědělským nakladatelstvím, Praha, 1986. ISBN neuvedeno.
25. ROH, J. KUMHÁLA, F. HEŘMNEK, P.: *Stroje používané v rostlinné výrobě*. Praha, CREDIT Praha, 1997. ISBN 80-213-0327-1.
26. SOUČEK, J.: *Sláma: sklizeň, zpracování*. [online]. 2011. [cit. 2012-02-07]. Dostupné z: <http://www.agroweb.cz/Slama:-sklizeni-zpracovani__s1595x56500.html>.

27. SOUČKOVÁ, H., MOUDRÝ, J. a kol.: *Nepotravinářské využití fytomasy*. Praha, Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky v Praze, ZF JU, 2006. ISBN 80-7040-857-X.
28. STEHNO, L.: *Senážní vozy s precizním řezem*. [online]. 2011. [cit. 2012-02-08]. Dostupné z: <http://www.mechanizaceweb.cz/@AGRO/informacni-servis/Senazni-vozy-s-preciznim-rezem__s544x55492.html>.
29. SYROVÝ, O.: *Doprava slámy při sklizni*. Mechanizace zemědělství, Profi Press, ročník 55, 2001, čís. 5.
30. VELICH, J. a kol.: *Pícninářství*. Praha, VŠZ Praha, 1991. ISBN 80-213-0106-6.
31. VLK, F.: *Stavba motorových vozidel*. Brno, Nakladatelství a vydavatelství František Vlk, 2003. ISBN 80-238-877-2.
32. VOJÍK, P.: *Hodnocení sběracího vozu JUMBO při sklizni píce*. Bakalářská práce, Fríd, M., ČB: FZ JCU 2011.
33. ŽÁK, K.: *Cvičení z mechanizace rostlinné výroby 2*. Praha, VŠZ Praha, 1983. ISBN neuvedeno.

9. Přílohy

Tabulka 20. Složky pracovního času nasazení mechanizačního prostředku

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T_1	čas hlavní (také základní)	čas, kdy mechanizační prostředek aktivně vykonává činnost, pro kterou byl určen; u většiny strojů je přitom předmět práce zpracován, uskladňován, dávkován nebo jinak přeměňován ve smyslu zadaného úkolu
T_2	čas vedlejší (také pomocný) se dělí na:	čas na pravidelně se opakující pomocnou činnost, která umožňuje plynulý průběh hlavního času
T_{21}	- vedlejší čas pro přemísťování mechanizačních prostředků z předvídaných důvodů, nebo vratný pohyb jejich pracovních orgánů apod.	organizací práce předvídané a objektivně nutné přerušení hlavního času, jehož trvání vyplývá ze stálých vlastností pracoviště (např. tvar pozemku, cesta do skladu a zpět) nebo technického řešení příslušného mechanizačního prostředku
T_{22}	- vedlejší čas na doplnění nebo vyprázdnění základního nebo pomocného materiálu	přerušení hlavního času, během něhož je do mechanizačního prostředku nevybaveného zařízením k mechanizaci těchto úkonů doplňován, nebo z něho vyprazdňován zpracováváný základní nebo pomocný materiál

Tabulka 20. Složky pracovního času nasazení mechanizačního prostředku

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T_{23}	- vedlejší čas pro pojíždění mechanizačního prostředku na pracovišti nebo přerušení jeho činnosti z mimořádných důvodů	přerušení hlavního času vyplývající z proměnlivých vlastností pracoviště (polehlosti porostu, z počtu a vzdálenosti míst práce, vybavení pracoviště, otáčení, couvání)
T_{02}	čas operativní	$= T_1 + T_2$
T_3	čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku se dělí na:	
T_{31}	- čas na směnnou (denní) údržbu	čas, v němž se dělají předepsané úkony směnné údržby mechanizačního prostředku před pracovní směnou, po ní nebo během ní
T_{32}	- čas na přestavbu stoje atd.	čas, v němž se při každé pracovní směně přestavuje mechanizační prostředek na pracovišti z dopravní do pracovní polohy a naopak
T_{33}	- čas na první seřízení	čas, v němž se seřizuje mechanizační prostředek tak, aby jeho činnost odpovídala kvalitou požadavkům
T_4	čas na odstranění poruch se dělí na:	
T_{41}	- čas na odstranění funkčních poruch	čas, během něhož se poruchy odstraňují náradím, jež náleží k příslušenství mechanizačního prostředku

Tabulka 20. Složky pracovního času nasazení mechanizačního prostředku

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T_{42}	- čas na odstranění drobných poruch nebo na výměnu rychle se opotřebujících součástí	čas, v němž se pomocí náradí, jež patří k příslušenství mechanizačních prostředku, opraví drobné technické poruchy, nebo vymění porouchaná nebo opotřebovaná součást
T_{43}	- čas na odstranění větších technických poruch	čas na odstranění větších technických poruch, prováděných pouze výměnou součástí, podskupin nebo strojních skupin (započítává se čas na demontáž poškozené a montáž nové nebo opravené součásti)
T_{44}	- čas mechanizačním prostředkem nezaviněný čekáním na odstranění poruchy	zahrnuje: - čas na jízdu nebo přepravu mechanizačního prostředku do dílny k odstranění poruchy a zpět na pracoviště - čas čekání mechanizačního prostředku na pojízdnou dílnu, přivezení náhradního dílu, trvání opravy součástí, čekání před dílnou na zahájení opravy
T_{04}	čas produktivní	$= T_{02} + T_3 + T_4$
T_5	čas prostojů, zaviněných obsluhou	zahrnuje: - čas na převzetí pracovního příkazu - čas na oddech - čas na přirozené potřeby - čas přestávek na jídlo - ztrátový čas zaviněný neodpovídající kvalifikací

Tabulka 20. Složky pracovního času nasazení mechanizačního prostředku

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T_6	čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku se dělí na:	
T_{61}	- čas na přemístění mechanizačního prostředku z místa uskladnění na pracoviště a zpět	čas pro spojení, popř. odpojení hnacích a pracovních strojů, pro přemístování mechanizačních prostředků z místa uložení na pracoviště a zpět, probíhající každý den, jakož i pro přejezdy a další pracoviště
T_{62}	- čas na přípravu pracoviště pro práci mechanizačního prostředku	čas, během něhož dělá obsluha mechanizačního prostředku nutnou, předem uvažovanou přípravu pracoviště, umožňující nasazení prostředku (např. vytyčení záhonu)
T_7	čas ostatních prostoje se dělí na:	
T_{71}	- prostoje zaviněné jiným členem soupravy nebo prvkem linky	čas, v němž nemůže probíhat čas hlavní z důvodů vyvolaných energetickým prostředkem, závěsem, strojem, jenž nese zkoušený adaptér, jiným prvkem linky apod.
T_{72}	- prostoje organizační	čas ztracený např. nepředvídatelnými změnami pracovního příkazu, nepřipraveného dalšího pracoviště nebo strávený obsluhující během pracovního nasazení mechanizačního prostředku při úpravě pozemku

Tabulka 20. Složky pracovního času nasazení mechanizačního prostředku

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T_{73}	- prostoje způsobené vyšší mocí	čas ztracený např. změnou počasí během dne
T_{07}	celkový čas	$= T_{04} + T_5 + T_6 + T_7$



Obrázek 19. Traktoru Case IH MXU 135 Pro v agregaci se sběracím vozem Pöttinger Faro 8000



Obrázek 20. Traktor Case IH MXU 125 Pro v agregaci s vozem Krone Titan R80/GL