

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

**Porovnávání sběracích vozů PÖTTINGER JUMBO 6600 a
KEMPER CARGO 9000 v podnicích prvovýroby.**

Bakalářská práce

Vedoucí:

Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor:

Jan Martan

České Budějovice

2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan MARTAN**
Osobní číslo: **Z09554**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**
Název tématu: **Porovnání sběracích vozů PÖTTINGER JUMBO 6600 a KEMPER CARGO 9000 v podnicích zemědělské prvovýroby.**
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 Pöttinger a Kemper při sklizni píce a slámy.

V práci se zaměřte na:

1. Hodnocení sběracího vozu PÖTTINGER JUMBO 6600:
 - a) hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky,
 - b) stanovení základních výkonností sběracího vozu,
 - c) stanovení fixních a variabilních nákladů při sklizni píce a slámy.
2. Hodnocení sběracího vozu KEMPER CARGO 9000:
 - a) hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky,
 - b) stanovení základních výkonností sběracího vozu,
 - c) 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 Fríd, 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 BUDEJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedených pramenů a literatury 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, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

v Českých Budějovicích

Martan Jan

Děkuji panu ing. Milanu Frídovi, CSc. za připomínky a odborné rady, které vedly k vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat podniků AZ Deltě Čkyně a.s. zastoupené panem Vlastimilim Vilánkem a Šumava Nišovice a.s. zastoupené panem Bc. Milanem Harantem za informace o strojích a času stráveným konzultacemi.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá porovnáváním sběracích vozů Pöttinger Jumbo 6600 a Kemper Cargo 9000 při sklizni senáže, sena a slámy. Hodnotí procentické zastoupení délek řezanky v závislosti na opotřebení nožů. Stanovuje základní výkonnosti, fixní a variabilní náklady na sklizeň. Postup metodiky řešení byl založen na vlastním měření, informacích získaných od majitelů a z odborné literatury.

Klíčová slova: senáž, seno, sláma, sběrací vůz, sklizeň

Abstract

The aim of this thesis bachelor is a comparison of two forage wagons Pöttinger Jumbo 6600 and Kemper Cargo 9000 and their efficiency in the harvesting silage, hay and straw. Evaluate the percentages of cut lengths of representation, depending on wear blades. Determines the basic performance, fixed and variable costs of harvesting. To a solution methodology was based on his own observations, information obtained from owners and specialized literature.

Key words: silage, hay, straw, forage wagon, harvest.

Obsah

| | |
|---|----|
| 1. Úvod | 9 |
| 2. Literární rešerše | 10 |
| 2.1 Pícniny | 10 |
| 2.1.1 Kvalita krmiva | 10 |
| 2.1.2 Kvalita píce | 11 |
| 2.2 Sklizeň a doprava píce | 11 |
| 2.3 Sběrací vozy | 16 |
| 2.3.1 Agrotechnické požadavky na sběrací vozy | 17 |
| 2.3.2 Rozdělení sběracích vozů | 19 |
| 2.3.3 Části sběracích traktorových návěsů | 21 |
| 2.3.3.1 Závěs, rám závěsu | 22 |
| 2.3.3.2 Sběrací ústrojí | 23 |
| 2.3.3.3 Nakládací ústrojí | 24 |
| 2.3.3.4 Řezací ústrojí | 25 |
| 2.3.3.5 Podlahový dopravník | 27 |
| 2.3.3.6 Pohony | 27 |
| 2.3.3.7 Ovládací a seřizovací ústrojí | 28 |
| 2.4 Energetická bilance | 29 |
| 2.5. Nové trendy v oboru sběracích vozů | 31 |
| 2.5.1 Firma Pöttinger | 31 |
| 2.5.2 Firma Claas | 33 |
| 3. Cíl práce | 35 |
| 4. Metodika | 36 |
| 4.1 Délka řezanky | 36 |
| 4.2 Spotřeba pohonných hmot | 37 |
| 4.3 Stanovení hmotnosti naložené píce | 38 |
| 4.4 Stanovení teoretických výkonností | 38 |
| 4.5 Pracovní časy | 40 |
| 4.6 Provozní náklady | 40 |
| 4.6.1 Fixní náklady | 41 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.6.2 | Struktura ročních variabilních nákladů | 43 |
| 4.7 | Složkový rozbor | 45 |
| 5. | Vlastní práce | 46 |
| 5.1 | Seznámení se zemědělskými podniky | 46 |
| 5.2 | Charakteristika sklizňových podmínek | 47 |
| 5.2.1 | Sklizeň AZ Delta Čkyně a.s. | 49 |
| 5.2.2 | Sklizeň Šumava Nišovice a.s. | 51 |
| 5.3 | Délka řezanky | 53 |
| 5.4 | Spotřeba pohonných hmot | 55 |
| 5.5 | Stanovení hmotnosti naložené píče | 56 |
| 5.6 | Stanovení výkonností | 57 |
| 5.7 | Pracovní časy | 59 |
| 5.8 | Určení provozních nákladů | 60 |
| 5.9 | Složkový rozbor krmiva | 63 |
| 6. | Diskuse | 68 |
| 7. | Použitá literatura | 70 |

1. Úvod

V dnešní době slouží pícniny k základnímu objemovému krmivu při chovu hospodářských zvířat, ale také jako zdroj biomasy pro bioplynové stanice a další odvětví průmyslu zabývající se zpracováním biomasy. Pícniny je možné sklízet v mnoha formách podle účelu spotřeby a uskladnění. Nejstarším způsobem je sklizeň zeleného krmení a sklizeň píce na seno. Dalším způsobem je příprava pícnin na uskladnění ve formě senáže, a v dnešní době také k úpravě do bioplynových stanic. Píce je sklízena po celé vegetační období, kdy je nutnost brát ohled na počasí pro zachování nutričních hodnot, které jsou ovlivněny dobou sklizně a klimatickými podmínkami. Pro takové zpracování slouží samojízdné řezačky a senážní vozy. Při pořízení takového stroje je třeba si uvědomit náklady na provoz, dostupnost servisu, náhradních dílů a v neposlední řadě využitelnost takového stroje.

2. Literární rešerše

2.1 Pícniny

Objemná krmiva jsou základní a nezastoupitelnou částí krmných dávek přežvýkavců v letním i zimním období, přičemž jejich hlavními zdroji jsou pícniny ať již v čerstvém nebo konzervovaném stavu jako siláž, senáž nebo seno popřípadě úsušky (Holubová, 1999).

Význam travních porostů

Travní porosty, též drnový fond, přírodní nebo trvalé travní porosty představují v našem zemědělství nejrozsáhlejší skupinu pícnin. Jsou to složitá, smíšená a pestrá společenstva trav, jetelovin a jiných dvouděložných druhů (tzv. bylin), jež vznikla samovolným nebo umělým zatravněním na specifických stanovištích a udržují se pravidelným využíváním. Travním porostům vyhovují spíše vlhčí podmínky. Travní porosty zauímají nejrozmanitější stanoviště od úrodných pozemků až po neúrodné plochy, jež tvoří neplodnou půdu (Klesnil, 1978).

2.1.1 Kvalita krmiva

Kvalita krmiva bývá chápána jako souhrn charakteristik, které udávají schopnost krmiva uspokojit určité přesně vymezené požadavky zvířete a které určují vhodnost daného krmiva pro jeho příjem zvířetem. Pokud je produkční potenciál zvířete standardní, konečným vyjádřením kvality píce je živočišná produkce, tedy množství vyprodukovaného mléka, masa, vlny, právě tak jako ovlivnění březosti, zdravotního stavu a v krajním případě uhynutí zvířete následkem příjmu píce špatné kvality. Kvalita je zároveň faktorem, který vedle výnosu určuje produkční potenciál porostu, měřený

jednotkami živočišné produkce z jednotky plochy. V kvalitě píce se tedy odráží široký komplex interakcí mezi porostem (pícními rostlinami) a zvířetem (Míka, 1997).

2.1.2 Kvalita píce

Vliv kvality píce na mléčnou produkci

Růstová fáze bývá často používána jako empirický indikátor kvality píce a doby sklizně. Vysoká kvalita píce je spojena s rychlým trávením vlákniny a vysokým příjmem NDF (neutrální vlákniny). Včasná sklizeň pícnin umožňuje dosáhnout vysoké dojivosti s minimálními požadavky na příkrmování jadrnými krmivými (Míka, 1997).

Vliv prostředí na kvalitu píce

Klimatické podmínky jsou určujícím činitelem adaptace a růstového potenciálu tráva jetelovin v dané oblasti. S tím i do určité míry souvisí látkové složení rostliny.

Žádný jiný faktor neovlivňuje kvalitu tak silně jako stárnutí píce, avšak vlivy prostředí mohou působnost faktoru stárnutí do určité míry modifikovat. Jejich kumulativní působení se promítá do fyziologie rostliny a projevuje se v rychlosti růstu, rychlosti vývoje, ve výnosu i v kvalitě. Jejich meziroční kolísání, sezónní kolísání a změny prostředí na dané lokalitě pozměňují kvalitu píce i tentokrát, jsou-li pícní rostliny sklizeny ve stejné morfoloické fázi (Míka, 1997).

2.2 Sklizeň a doprava píce

Podmínky pro sklizeň píce

V praxi se musíme zaměřit nejen na dosahování maximálního výnosu, ale zvláště na sklizeň co největšího množství živin. Obsah živin se s postupujícími růstovými fázemi mění. Jedním z důležitých faktorů pro sklizeň pícnin je vedle agrotechniky průběh počasí. Zjištěním počtu dnů vhodných ke sklizni a pravděpodobnost jejich

výskytu v jednotlivých sečích je jeden ze základních podkladů pro volbu způsobu sklizně a návrh potřebné sklizňové kapacity (Klesnil, 1978).

Sušení píce

Sušení píce pomocí slunce je nejstarší a nejpřirozenější způsob konzervace. Výroba kvalitního sena je pro zdravou výživu skotu v zimním období velmi důležitá, avšak ve velkovýrobních podmínkách a při vyšších výnosech píce náročná. Konzervace píce sušením spočívá ve snížení obsahu vody (vlhkosti- v %) na skladovací úroveň 12-18%, která zajišťuje bezpečné skladování bez výraznějšího zhoršování krmné hodnoty sena. Maximální přípustná 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 pozdnější seči, vyšším podílu stébel a vlákniny je píce po usušení méně hygroskopická a vzhledem k menšímu obsahu sacharidů méně náchylná k zahřívání a skladovací vlhkost činí 15-18% (Klesnil, 1980).

Sušení píce probíhá ve 2 hlavních fázích:

Fáze zavádání trvá až do odumření orgánů rostlin, které nastává v důsledku ztráty vody transpirací a z porušeného povrchu orgánů. Píce jetelovin odumírá při poklesu obsahu vody na 60-65%, u trav na 45-55%. V této fázi vznikají ztráty dýcháním, které postihují především lehce využitelné frakce sacharidového komplexu. Ve 2. a 3. dnu zavádání posečená píce postupně odumírá. U odumřelé píce mohou vznikat ztráty vyluhováním, které postihují vysoce stravitelné vodorozpustné živiny a některé vitamíny. Mohou vznikat další ztráty mikrobiální činností, postihující fyziologicky nejpřístupnější živiny. Ztráty vysoce stravitelných živin snižují stravitelnost píce. Za příznivých podmínek při zavádání se snižuje stravitelnost organické hmoty píce za 1 den v průměru o 1%. Za nepříznivých podmínek, kdy ztráty sušiny za 2-3 dny činí 10% a více, se snižuje stravitelnost zavadlé píce asi o 5%.

Fáze dosušování počíná po odumření píce obsah vody se snižuje prostým fyzikálním odpařováním. Kromě ztrát vyluhováním a mikrobiální činností mohou vznikat ztráty odrolem jemnějších částí píce, které vysychají rychleji. Největší jsou u jetelovin, kde nastávají již při poklesu vlhkosti listů pod 45-60% a mohou činit 15-35% z jejich celkové hmotnosti. Podstatně menší jsou u pružné píce trav (kolem 5%), kde nastávají až při poklesu vlhkosti listů pod 30% (Velich, 1991).

Silážování a senážování píce

Silážování a senážování píce je konzervování čerstvé až silně zavadlé píce v anaerobním prostředí s pH 3,8-5,2. Anaerobní prostředí se dosáhne utužením vhodně upravené píce v konzervačním prostoru, zamezením výměny plynů mezi tímto prostorem a ovzduším a pomocí CO₂. Kyselé prostředí, potřebné k dostatečné stabilizaci konzervované píce, vytváří kyselina mléčná, která vzniká mléčným kvašením lehce fermentovaných sacharidů v píci, nebo pomocí chemických přísad (anorganické a zejména organické kyseliny) (Velich, 1991).

Technika silážování zavadlé píce a senážování

Zavadlá píce se do silážních prostorů ukládá ve formě řezanky, jejíž délka musí být tím menší čím, je obsah sušiny vyšší. Závislost délky řezanky a obsahu sušiny je uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1 – Délka řezanky v závislosti na obsahu sušiny

| obsah sušiny [%] | maximální délka řezanky [mm] |
|------------------|------------------------------|
| <20 | 150 |
| 20-25 | 100 |
| 25-30 | 60 |
| >30 | 25 |

(Klesnil, 1980)

Krátká řezanka umožňuje dostatečné vypuzení vzduchu při utužování ve žlabových silech nebo ve věžových silech. Maximální délku 20-25mm je nutno zvláště dodržet při ukládání do věží, kde píce slehává vlastním tlakem.

Pro silážování jsou vhodná betonová velkokapacitní žlabová sila. Velikost prostoru musí odpovídat výkonnosti sklizňové linky, aby doba plnění nepřekročila 2-3 dny. Ukládání píce po vrstvách 0,2m udusávána těžkým dopravním prostředkem, kolovým traktorem. Během delších přestávek v noci nebo za deště se přikrývá PVC plachtou. Dokonalým vypuzením vzduchu a zamezení odvětrávání CO₂ se omezí dýchání, spotřeba lehce fermentovaných sacharidů a zvyšování teploty nad optimum bakterii mléčného kvašení. Při větším zvýšení teploty se značně zhoršuje stravitelnost dusíkatých látek. Po naplnění se prostor vzduchotěsně uzavře pomocí PVC plachty a zatíží (Klesnil, 1980).

Silážování čerstvé píce

S obsahem sušiny 18-28% je spojeno s vysokými ztrátami 20-35%, způsobenými hlubším prokvašením a odtokem silážních tekutin. Jejich množství obsahuje až 15% hmotnosti silážované píce. Tyto tekutiny obsahují 6% sušiny, v níž jsou zastoupeny velmi cenné, lehce stravitelné sacharidy, dusíkaté látky a minerálie. Uvolněné silážní tekutiny je nutno zachycovat, aby nedošlo k znečištění vod. Při silážování čerstvé píce je zvýšená potřeba konzervačních prostředků a menší využití prostoru žlabových sil (Velich, 1991).

Silážování zavadlé píce

Se zvýšeným obsahem sušiny 28-40% má řadu výhod. Nedochozí k odtoku silážní tekutiny a ztráty jsou o třetinu menší než při silážování čerstvé píce a činí 18-20%. Siláž je chutnější a skot při zkrmování přijme větší množství sušiny a živin. Lépe se

využívá dopravní kapacita a kapacita žlabových sil, neboť do stejného prostoru se vejde až o 15% více sušiny (Velich, 1991).

Senážování píce

Je konzervace píce s obsahem sušiny 45-50% ve věžových silech bez konzervačních přípravků. Ztráty činí 12-15%. Píce ve věžích uléhá vlastním tlakem a odpadá spotřeba utužování (Velich, 1991).

Řezání pícní hmoty

Řezání příznivě ovlivňuje fyzikální vlastnosti rostlinné hmoty, zejména čerstvé nebo zavadlé. Zvyšuje se její měrná hmotnost, což zlepšuje využití ložných a skladovacích prostorů. Zvyšuje se přirozená sypkost a snižuje se soudržnost, což umožňuje mechanickou manipulaci. U starší píce se řezáním zlepšuje stravitelnost a omezují se ztráty při zkrmování. Nejdůležitějším parametrem řezanky je její délka, která má být co nejstejněměrnější, tj. rozptyl délek jednotlivých odřezků má být minimální. Čím kratší je řezanka, tím lepší je utěsnění vrstvy a tím vyšší kvalita siláže (Procházka, 1986).

Sklizeň píce sběracími návěsy a samojízdnými sběracími vozy

Je perspektivní způsob sklizně pícnin. Mohou pracovat na větších svazích (až 22°) a některé typy jsou vybaveny řezacím a lisovacím zařízením. Sklizeň pomocí sběracích návěsů a ukládání suché píce je rychlá a výkonná (Velich, 1991).

2.3 Sběrací vozy

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

Samojízdné sběrací vozy po vhodné úpravě a vybavení přídatným zařízením (adaptéry) mohou být dále použity k sečení píce. Sběrací vozy navazují tedy při základním použití na tyto hlavní stroje: žací stroje všech typů, žací mačkače, shrnovače a sklízecí mlátičky. Při doplňkovém použití jsou to tyto stroje: sklízecí řezačky, frézovací, drapákové a čelní nakladače, portálové a mostové jeřáby. Po sběracích vozech se používají tyto následné stroje a zařízení: zásobníkové a dávkovací dopravníky a podávače, nakládače, především traktorové čelní vysoko zdvižné, portálové a mostové jeřáby, vzduchové a mechanické dopravníky (Břečka, 2001).

Představují kombinaci sklizňového stroje a dopravního prostředku. Jsou to velkoobjemové vozy vybavené vestavěným sběracím, nakládacím a vykládacím zařízením. Pícní hmota a sláma se plní zdola do ložního prostoru vozu, při němž se stlačuje (Velda, 1991).

Výhody senážního návěsu

- jednoduchá organizace sklizně, vysoká flexibilita
- pro úroveň provozních nákladů a výkonnost je rozhodující transportní vzdálenost a struktura pozemků, investiční náklady jsou nižší
- při vzdálenosti dva až tři kilometry je to ekonomicky nejvýhodnější alternativa (méně pracovníků, menší energetická náročnost a nižší spotřeba paliva než u řezačky

s transportními prostředky)

- dobré využití ložné plochy díky předběžnému stlačení materiálu plnicím rotorem
- sklízet lze i na velmi svažitých či citlivých pozemcích vzhledem k rozličným variantám podvozků
- další využití k odvozu sena, slámy či kukuřice (Beneš, 2008).

Sběr z řádků sběracími vozy

Sběr má být čistý, ztráty nesebráním a zpětným propadem co nejmenší. To závisí na délce částic a utváření řádku, na výškovém nastavení sběrače a na správné volbě jeho pracovního režimu. Sbírání řádku má být plynulé, znečištění píce minimální. Šetrnost sběru se žádá zejména u suché píce s převahou jetelovin (Velda, 1980).

2.3.1 Agrotechnické požadavky na sběrací vozy

Základní požadavky na sběrací vozy je možné definovat takto:

- sběrací vozy se musí spolehlivě při nakládání pohybovat po posečeném poli nebo louce,
- sběrací vozy (návěsy) pracují v soupravě s universálními traktory a zapojují se do spodního nebo horního závěsu. Potřebný příkon pro pohon pracovního ústrojí odebírají z vývodového hřídele, popřípadě z vnějšího okruhu hydraulického zařízení traktoru,
- materiál se sbírá za jízdy z řádku vytvořeného předchozím strojem. Řádek může být až 1800 mm široký a až 800 mm vysoký. Sběrací ústrojí návěsů i vozů má šířku záběru 1550 až 1800 mm. Ztráty nesebráním nesmějí být vyšší než 3%. Nesmí docházet k odrolu materiálu a jeho propadu zpět na pole. Při sbírání materiálu z řádků vyšších, než je světlost traktoru, je nutno vybavit sběrací návěsy vychylovací ojí, která umožní jízdu traktoru podél sbíraného řádku,
- nakládací (plnicí) ústrojí musí zabezpečovat zaplnění celého ložného prostoru návěsu nebo vozu s požadovanou výkonností s tím, že zadní část ložného prostoru se zaplní jiným zařízením, například posunem podlahového dopravníku. Konec nakládání při

zaplněném ložném prostoru musí být zajištěn přetěžovací spojkou,

- k pořezání materiálu dochází při nakládání. Průměrnou délku materiálu po pořezání musí být možno volit (změnou počtu nožů). Požadovaná průměrná délka je 35 až 300 mm podle použití. Proces řezání nesmí podstatně snižovat výkonnosti při nakládání, ani nesmí docházet k neúměrným výkyvům ve velikosti kroutícího momentu na hnací hřídeli,

- vlastní přeprava probíhá po polních cestách, vnitrofiremních vozovkách, ale i na veřejných komunikacích, a proto musí návěsy a vozy odpovídat předpisům pro silniční provoz podle příslušných vyhlášek. Při přepravě nesmějí vznikat ztráty propadem materiálu z ložného prostoru, a to ani materiálu krátce pořezaného,

- vykládací ústrojí musí umožnit 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 musí zabezpečit posuv materiálu v ložném prostoru při nakládání,

- druhy a vlastnosti zpracovaného materiálu při hlavním využití (sbírání z řádků)

- velkoobjemová nástavba musí být 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 musí umožňovat nakládku sklízecími řezačkami, ořezávači, nakladači a jeřáby,

-pracovní ústrojí a zadní čelo nástavby musejí být ovládány z místa řidiče,

- jeden obsluhující (řidič traktoru u návěsů nebo řidič samojízdného sběracího vozu)
(Břečka, 2001)

V tabulce 2 jsou uvedeny průměrné vlhkosti a objemové hmotnosti sklizených pícních porostů.

Tabulka 2- Druhy a vlastnosti zpracovaného materiálu při hlavním využití – sbírání z řádku

| materiál | vlhkost [%] | objemová hmotnost [kg*m ⁻³] |
|-------------------------------------|-------------|--|
| pícniny z orné půdy čerstvé | 75-85 | 140-350 |
| pícniny z orné půdy zavadlé | 40-50 | 80-180 |
| seno z orné půdy | do 25 | 30-95 |
| tráva luční čerstvá | 75-85 | 140-350 |
| tráva luční zavadlá k senážování | 35-65 | 85-250 |
| tráva luční zavadlá k dosoušení | 25-45 | 75-150 |
| seno luční | do 25 | 50-100 |
| sláma obilovin | do 25 | 20-80 |

(Břečka, 2001)

2.3.2 Rozdělení sběracích vozů

K rozdělení sběracích návěsů, přívěsů a vozů používáme nejčastěji tato hlediska:

a) podle energetického prostředku jsou:

- traktorové, a to přívěsné (sběrací přívěsy) a většinou návěsné (sběrací návěsy)
- samojízdné s vlastním motorem pro pojezd a pohon pracovního ústrojí (samo-jízdné sběrací vozy).

b) podle počtu náprav jsou:

- jednonápravové (sběrací návěsy)
- dvounápravové (sběrací návěsy zvané 2 tandemové, samojízdné sběrací vozy)
- třínápravové (3 tandemové velké sběrací vozy – zpravidla dvě nápravy hnané, poslední řiditelná).

c) podle uspořádání závěsů u sběracích návěsů jsou:

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

d) podle umístění a zavěšení bubnového sběracího ústrojí jsou:

- umístěným vpředu nebo vzadu
- se sběracím ústrojím umístěným vzhledem k ose zavěšení vpředu – tlačení nebo vzadu vlečením.

e) podle provedení nakládacího (pěchovacího) ústrojí jsou:

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

f) podle provedení řezacího ústrojí jsou:

- řezací ústrojí s pevnými plochými noži, zpravidla s pilovitým břitem
- řezací ústrojí s noži pohyblivými konající zpravidla vratný pohyb (dnes se nepoužívá).

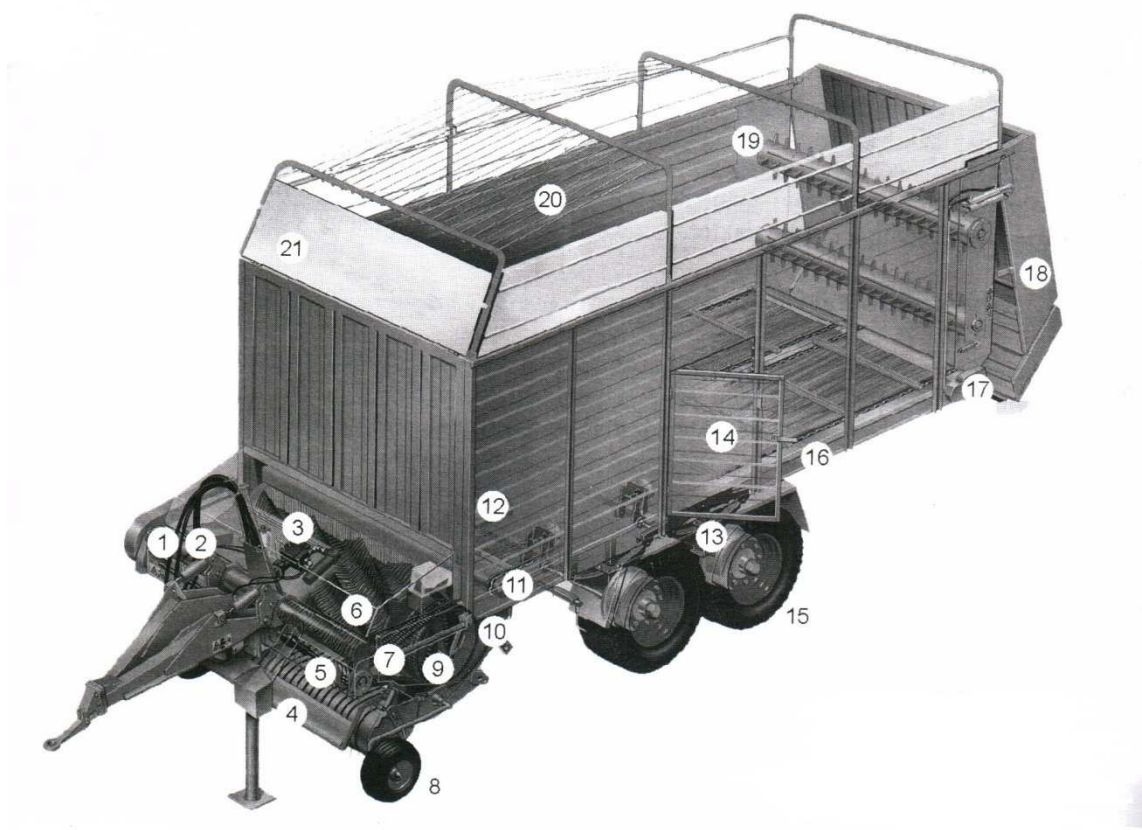
g) podle provedení vykládacího ústrojí jsou:

- s podlahovým příčkovým dopravníkem
- se sklápěcím dnem (u některých vozů).

U nás se v současné době vyrábějí a používají traktorové sběrací návěsy nebo traktorové sběrací krmné návěsy, a proto jim bude dále věnována hlavní pozornost (Břečka, 2001).

2.3.3 Části sběracích traktorových návěsů

Traktorové sběrací návěsy viz obrázek 1 mají tyto hlavní části: závěs, rám návěsu s pojezdovou nápravou a nástavbou, sběrací ústrojí, nakládací ústrojí, řezací ústrojí, podlahový dopravník, pohony, ovládací a seřizovací ústrojí a zařízení (Břečka, 2001).



Obrázek 1 – Sběrací návěs (Břečka, 2001)

1- držák hlavní předlohy, 2- rám hlavní předlohy, 3- elektrohydraulický rozvaděč, 4- kryt, 5- sběrač, 6- nakládací (pěchovací) ústrojí a jeho pohon (7), 8- kopírovací kolo, 9- řezací ústrojí, 10- kanál, 11- podlahový dopravník s hnací hřídelí (17), 12- nástavba, 13- odpružená tandemová náprava s balonovými pneumatikami (15), 14- vstupní vrátka, 16- rám, 18- výklopné zadní čelo, 19- rozpojovací válec, 20, 21- uzavřená sklopná nástavba (Břečka, 2001).

2.3.3.1 Závěs, rám návěsu

Závěs je osový pevný nebo boční (vychylovací). Na závěsu je uloženo opěrné kolo nebo patka, určené pro zavěšování za traktor a při odstavení. Závěs je s podvozkem spojen pevně viz obrázek 2 nebo otočně (hydraulicky představitelný). Podvozek je jednonápravový s koly jednoduchými nebo 2 až 3 nápravový – tandemový, tridemový. K rámu je přivařena spodní nástavba, z pravidla oplechovaná. Na ní spočívá horní odnímatelná nástavba svařená z ocelových trubek nebo profilů s výplní dřevních laťek nebo pletiva. Zadní čelo je odklopné (Břečka, 2001).



Obrázek 2 – Závěs sběracího vozu

2.3.3.2 Sběrací ústrojí

Sběracím ústrojím se sbírá hmota (zelená, předsušená píče, seno, obilná sláma) uložená do řádku a předává se k dopravě a k dalšímu zpracování nebo naložení. Sběracím ústrojím jsou vybaveny sběrací vozy, sběrací lisy, adaptéry pro obracení a překládání řádků, adaptéry sklízecích řezaček a sklízecích mlátiček. Podle konstrukčního provedení je sběrací ústrojí:

- válcové, s výstředně uloženými výsuvnými prsty
- bubnové, s pružnými sklopnými prsty, vedenými vodící dráhou viz obrázek 3
- dopravníkové, s pružnými prsty (Neubauer, 1989).



Obrázek 3 – Sběrací ústrojí bubnové

2.3.3.3 Nakládací ústrojí

Nakládací (pěchovací) ústrojí viz obrázek 4 je bubnové s více hrabicemi, s tuhými neřízenými prsty, různě tvarovanými, uspořádanými do šroubovice na bubnu, který je rotačním hnacím členem, nebo rotorové s řízenými hrabicemi, které bývají dělené a poloviny jsou pootočené. Hrabice se pohybují v dopravním (pěchovacím) kanále, kde je řezací ústrojí. Kanál navazuje na dopravník a přední čelo nástavby (Břečka, 2001).



Obrázek 4 – Vkládací ústrojí

2.3.3.4 Řezací ústrojí

Řezací ústrojí má pevné nože. Nože jsou v jedné nebo ve dvou řadách viz obrázek 6. Lze samostatně vyklopit jednu řadu nožů nebo vyjmout jen jednotlivé nože, takže počtem ponechaných nožů je dána délka částic pořezané hmoty (minimálně 35 – 40 mm). Při vhodném uložení nožů jsou prsty nakládacích hrabic aktivním protibřítem při řezání. Nože mají pilovité ostří a proti poškození kameny jednotlivě jištěny pružinami (tlačné nebo tažné). Po otupení ostří se brousí přímo ve stroji, kdy se na hrabice upevní brousící kolečka, nebo se po odklopení z komory vyjmou viz obrázek 5 a brousí mimo stroj (Břečka, 2001).



Obrázek 5 – Nosník s řezacími noži (Javorek, 2011)



Obrázek 6 – Uložení nosníku nožů u Pöttinger Jumbo 10010 Combilline

2.3.3.5 Podlahový dopravník

Podlahový dopravník je jednoduchý viz obrázek 7 nebo dvojitý, každý je tvořen dvěma řetězy s úhelníkovými příčkami a je vybaven napínacím zařízením. Posuv dopravníku může být přerušovaný nebo plynulý (Břečka, 2001).



Obrázek 7 – Podlahový dopravník Kemper Cargo 9000
(http://www.assetradex.cz/kemper-cargo-9000l_973012.htm#)

2.3.3.6 Pohony

Pohony rozvádějí kroutící moment od vývodového hřídele traktoru k jednotlivým pracovním ústrojím. Využívá se zde kloubový hřídel, převodovka s kuželovými ozubenými koly, převody s čelními ozubenými koly a převod válečkovým řetězem. Před převodovku je vřazena pojistná (přetěžovací) spojka. Do řetězového převodu sběracího zařízení je vložena zapínací (západková) rohatková spojka (Břečka, 2001).

2.3.3.7 Ovládací, seřizovací a provozní ústrojí

Ovládací, seřizovací a provozní ústrojí zahrnuje zapínání vývodového hřídele traktoru, zapínání pohonu sběracího ústrojí a jeho zvedacího a spouštění do přepravní a pracovní polohy, ovládání posuvu podlahového dopravníku, otevírání a zavírání zadního čela, brzdy, opěrné kolo závěsu a elektrické zařízení viz obrázek 8, odpovídající příslušné vyhlášce. Ovládání všech pracovních ústrojí je soustředěno do kabiny traktoru (Břečka, 2001).



Obrázek 8 – Ovládací panel Power Control

(http://www.poettinger.at/cz/news_details/3821/sen-n-vozy-europrofi)

2.4 Energetická bilance

Energetická náročnost lze vyjádřit příkonem P .

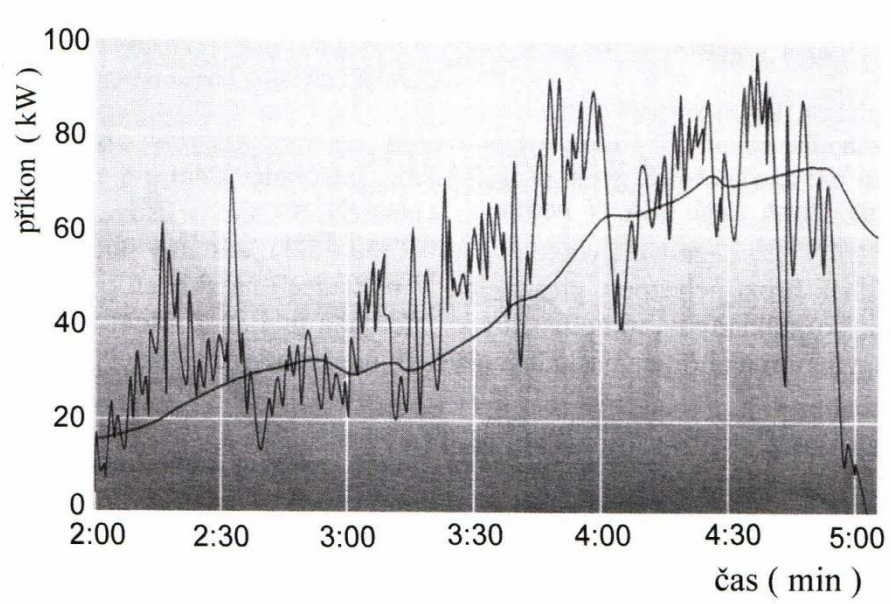
$$P = P_u + P_j$$

P – celkový příkon [kW]

P_u – příkon pro chod naprázdno [kW]

P_j – příkon potřebný pro překonání odporů pro řezání a nakládání pro pohon podlahového dopravníku [kW]

Příkon k pohonu pracovního ústrojí sestává z příkonu na chod naprázdno, který je téměř konstantní a pohybuje se od 1,5 – 3,3 kW. Nižší hodnota je u bubnového nakládacího ústrojí. Dále z pracovního příkonu potřebného ke sklizni (sbírání, případně i sečení) a k překonání odporů v nakládacím řezacím ústrojí a podlahovém (odsuzovacím) dopravníku. Příkon k řezání materiálu závisí na počtu i postavení nožů, jejich tvaru a stavu břítu, na protibřítu (zde tvoří prsty hrabic) a na úhlech sevření a skluzu. Dále na řezané hmotě a jejím průtoku. Pracovní příkon se mění i v průběhu (čase) nakládání tak, jak se zaplňuje ložný prostor viz obrázek 9. Z počátku plnění vozu se jeho potřeba do dvou minut jen pozvolna zvětšuje. Teprve potom v průběhu i jednotlivě narůstá od 20 do 75 kW a špičky dosahují téměř 100 kW. Výkyvy dolů ukazují činnosti automaticky plnění při zapnutí podlahového dopravníku. Často se vyjadřuje průměrný příkon, měrná spotřeba energie na pracovní ústrojí připadající na 1 nůž pro 3 druhy řezané hmoty (Břečka, 2001).



Obrázek 9 - Potřeba příkonu (kW) na hnacím hřídeli vozu Pöttinger EUROPROFI v závislosti na čase plnění (minuty)(Břečka, 2001).

2.5 Nové trendy v oboru sběracích vozů

2.5.1 Firma Pöttinger

Sběrací vozy Jumbo 10010 viz obrázek 10 a Jumbo 10010 Combiline viz obrázek 11 o ložném obsahu 49,5 m³ tj. 100 m³ při středním stlačení píče.



Obrázek 10 – Pöttinger Jumbo 10010

(http://www.pottinger.cz/img/landtechnik/collection/ladewagen-sw/jumbo_10010_1_hq.jpg)



Obrázek 11 – Pöttinger Jumbo 10010 Combiline

(http://www.pottinger.cz/img/landtechnik/collection/ladewagen-sw/jumbo_10010_combiline3_hq.jpg)

Podvozek

Podvozek je 3 - nápravový tridem viz obrázek 12 pro snížení utužení půdy, lepší manipulaci v kopcovitých a podmáčených terénech. Pro menší opotřebení pneumatik je při cestě od skladovacího žlabu možno první nápravu vyzvednout. Tato možnost je dodávána na přání zákazníka. První a poslední náprava jsou řiditelné. Pro další snížení utužení půdy se dodávají 8- kolové nápravy viz obrázek 12, vhodné pro podniky hospodařící na velké výměře podmáčených pozemků.



Obrázek 12 – Tridemová náprava



Obrázek 13 – 8 kolová náprava

http://www.pottinger.cz/img/landtechnik/collection/ladewagen-sw/jumbo_kurmann_spuren_hq.jpg

Automatické broušení nožů AutoCut

AutoCut je systém nejen automatický ale také inteligentní. Správného nabroušení nožů dosáhne za kratší čas než je tomu u stacionární brusky a je při tom maximálně šetrný. Díky tomu mají nože větší životnost. Broušení na stacionární brusce vedlo k tomu, že se ostří přehrálo nebo vypálilo a nože pak jednoduše praskaly. Ostří nožů je možné udržovat ve stejné kvalitě po celý den. Broušení nožů probíhá během při vyskladňování viz obrázek 14. Při používání AutoCutu udává firma Pöttinger úsporu paliva 10% (<http://www.agrozet.cz/nase-spolecnost/aktuality/revolucni-system-autocut-od-firmy-pottinger.aspx>).



Obrázek 14 – AutoCut (<http://www.agrozet.cz/nase-spolecnost/aktuality/revolucni-system-autocut-od-firmy-pottinger.aspx>)

2.5.2 Firma Claas

Model od firmy Claas nese označení Cargos viz obrázek 15. Materiál je dopravován do vozu podlahovým dopravníkem, který je v přední části skloněn oproti vodorovné korbě o 500 mm. Stroj má demontované sběrací a řezací ústrojí. Tato demontáž zabere 15 minut a zvýší ložný objem viz obrázek 16. Další novinkou je zjištění aktuálního množství naložené píce. Měření je pomocí 2 tlakových senzorů, senzory jsou umístěny na sklopné oji a na podvozku. Hodnoty pak putují do terminálu Claas, kde jsou vyhodnoceny. Pro snížení tlaku na půdu jsou modely osazovány 2 nebo 3-nápravovými podvozky (Paulová, 2010).



Obrázek 15 – Claas Cargos (http://www.claas.com/clo-pw/en/products/forage_harvesting/cargos/tech_data/start,bpSite=51524,lang=en_EU.html)



Obrázek 16 – Demontáž sběracího zařízení (<http://www.wnif.co.uk/articles/256/1/Claas-Versatile-Cargos-dual-use-wagons-revealed/Page1.html>)

3. Cíl práce

Cílem této práce je porovnávání sběracích vozů Kemper Cargo 9000 v agregaci s tahačem New Holland T7050 AUTOCOMMAND a Pöttinger Jumbo 6600 v agregaci s tahačem New Holland TM 190. Tato práce je zaměřena na porovnávání množství zastoupení skupin délky řezanky s teoretickou délkou řezanky, spotřebě pohonných hmot při sklizni travní senáže, sena a slámy, výkonnosti při plnění a vyskladňování vozů a určení provozních nákladů při sklizni.

4. Metodika

4.1 Délka řezanky

Z řezanky navezené do senážního žlabu se odeberou vzorky. Z odebraných vzorků se odváží 100 g nařezané píce. Vážení odebrané píce bude prováděno na digitální kuchyňské váze. Tyto navážené vzorky budou roztrženy podle délek stébla v těchto intervalech:

0 – 40 mm

41 – 60 mm

61 – 80 mm

81 mm a více

Takto roztržené vzorky se zváží pro každý interval zvlášť. Procenticky bude vyjádřena hmotnost jednotlivých intervalů vzhledem ke skutečné navážené celkové hmotnosti podle vztahu (1).

$$x = \frac{m_a}{m_b} * 100 \quad (1)$$

x – podíl daného velikostního intervalu [%]

m_a – hmotnost daného velikostního intervalu [g]

m_b – celková hmotnost všech intervalů [g]

4.2 Spotřeba pohonných hmot

V měřený den se před začátkem pracovní směny natankuje do traktorů plná nádrž pohonných hmot. Po skončení pracovní směny se opět natankuje plná nádrž pohonných hmot. Natankovaný objem V je objem paliva co se spotřebuje během pracovní směny. Průměrná spotřeba paliva při sebrání a odvozu jednoho vozu Q se vypočte podle vztahu (2).

$$Q = \frac{V}{P_f} \quad (2)$$

Q – průměrná spotřeba paliva na jeden sklizený vůz hmoty [$l \cdot v\u00f9z^{-1}$]

V – objem paliva spotřebovaného během pracovní směny [l]

P_f – počet sklizených vozů za pracovní směnu [-]

Spotřeba pohonných hmot v závislosti na množství sklizeného materiálu

Podle vztahu (3).

$$Q_{ph} = \frac{Q}{m \cdot 1000} \quad (3)$$

Q_{ph} – spotřeba pohonných hmot [$l \cdot t^{-1}$]

Q – průměrná spotřeba na jeden sklizený vůz [$l \cdot v\u00f9z^{-1}$]

m – hmotnost naložené píce [kg]

4.3 Stanovení hmotnosti naložené píce

Stanovení hmotnosti naložené píce se provede na mostových vahách v zemědělských podnicích. Tato měření se provedou v květnu až srpnu podle povětrnostních podmínek. Nejprve se zváží naložené soupravy (tahač + sběrací vůz) a stanoví se celková hmotnost m_c . Po vyprázdnění se provede druhé vážení pro stanovení hmotnosti prázdné soupravy m_s . Hmotnost naložené píce se vypočte podle vztahu (4).

$$m = m_c - m_s \quad (4)$$

m – hmotnost naložené píce [kg]

m_c – celková hmotnost soupravy [kg]

m_s – hmotnost prázdné soupravy [kg]

4.4 Stanovení teoretických výkonností

Jsou to teoretické výkonnosti, které jsou závislé na množství píce v řádku a na pracovní pojzdové rychlosti.

Teoretická výkonnost při plnění

Stanovení efektivní výkonnosti při plnění vozu W_1 se provede výpočtem podle vztahu (5).

$$W_1 = \frac{m \cdot 3600}{T_1 \cdot 1000} \quad (5)$$

W_1 – výkonnost při plnění vozu [$t \cdot h^{-1}$]

m – hmotnost naložené píce [kg]

T_1 – čas sbírání píce z řádků [s]

Stanovení operativní výkonnosti při plnění

Podle vztahu (6).

$$W_2 = \frac{m \cdot 3600}{T_2 \cdot 1000} \quad (6)$$

W_2 – výkonnost při plnění vozu [$t \cdot h^{-1}$]

m – hmotnost naložené píce [kg]

T_2 – čas sbírání píce z řádků a otáčení na souvrati [s]

Teoretická výkonnost při vyskladňování

Stanovení efektivní výkonnosti při vyskladňování vozu W_{vyp} se provede výpočtem podle vztahu (7).

$$W_{vys} = \frac{m \cdot 3600}{T_{vys} \cdot 1000} \quad (7)$$

W_{vys} – výkonnost při vyskladňování [$t \cdot h^{-1}$]

m – hmotnost naložené píce [kg]

T_{vys} – čas vyskladňování vozu [s]

4.5 Pracovní časy

Pracovní časy budou stanoveny pomocí digitálních stopek. Takto budou naměřeny všechny časy a to plnění vozu, vyprazdňování vozu, časy na ujetí dané vzdálenosti (100m), časy přejezdů a otáčení na souvrati. Tato měření budou probíhat v květnu až srpnu. Tyto časy jsou zapotřebí k výpočtu pracovní rychlosti a stanovení teoretické výkonnosti.

Pracovní rychlost

Na měřeném řádku se vyměří úsek o délce 100 metrů. Při průjezdu soupravy po řádku bude za pomoci digitálních stopek změřen čas T_{pr} potřebný pro sběr měřené délky řádku. Pracovní rychlost v_{prac} se stanoví podle vztahu (8).

$$v_{prac} = \frac{100}{T_{pr}} * 3,6 \quad (8)$$

v_{prac} – pracovní rychlost [km*h⁻¹]

T_{pr} – čas na projetí úseku [s]

4.6 Provozní náklady

Náklady na provoz se skládají z nákladů fixních (stálých) a nákladů variabilních (proměnlivých). Vypočtou se podle vztahu (9).

$$N_{\text{prov}} = N_{\text{Fix}} + jN_{\text{Var}} * W_{\text{ha}} \quad (9)$$

N_{prov} – náklady provozní [Kč*rok]

N_{Fix} – fixní náklady [Kč* rok⁻¹]

jN_{Var} - variabilní náklady [Kč*ha⁻¹]

W_{ha} – roční využití [ha*rok⁻¹]

4.6.1 Fixní náklady

Fixní náklady (stálé náklady) N_{Fix} jsou nezávislé na ročním využívání stroje. Součástí jsou náklady na amortizaci N_a , náklady na správní poplatky N_{po} a náklady na garážování N_g . Vypočtou se podle vztahu (10).

$$N_{\text{Fix}} = N_a + N_{\text{po}} + N_g \quad (10)$$

N_{Fix} – fixní náklady [Kč*rok⁻¹]

N_a – náklady na amortizaci [Kč*rok⁻¹]

N_{po} – náklady na správní poplatky [Kč*rok⁻¹]

N_g – náklady na garážování [Kč*rok⁻¹]

Náklady na amortizaci

Při výpočtu nákladů na amortizaci se bude vycházet z pořizovací ceny a případné zůstatkové ceny stroje. Pro stanovení těchto nákladů se používají 2 metody a to účetní a daňové odpisy, které vyjadřují skutečný průběh poklesu hodnoty strojů v závislosti na jeho používání. Vypočítají výpočtem podle vztahu (11).

$$N_a = \frac{P_c - Z_c}{n} \quad (11)$$

N_a – náklady na amortizaci [Kč*rok⁻¹]

P_c – pořizovací cena [Kč]

Z_c – zůstatková cena [Kč]

n – doba používání stroje [roky]

Náklady na správní poplatky

Jsou to náklady na pojištění stroje. K těmto nákladům patří náklady na pojištění stroje, náklady na povinné ručení a silniční daň. Náklady na pojištění se stanovují podle sazeb jako procentický podíl pořizovací ceny stroje. V této práci se bude uvažovat koeficient $k_p=0,03$. Náklady na zákonné pojištění a silniční daň jsou dány sazbou podle příslušných zákonných předpisů. Vypočtou se podle vztahu (12).

$$N_{po} = (P_c * k_p) + PR + SD \quad (12)$$

N_{po} – náklady na správní poplatky [Kč*rok⁻¹]

P_c – pořizovací cena [Kč]

k_p – koeficient pojištění [rok⁻¹]

PR – povinné ručení [Kč*rok⁻¹]

SD – silniční daň [Kč*rok⁻¹]

Náklady na garážování

Roční náklady na garážování se stanoví podle potřebné plochy pro uskladnění stroje a nákladů na jednotku skladovací plochy. Vypočtou se podle vztahu (13).

$$N_g = (D + 1) * (S + 1) * c_{pl} \quad (13)$$

N_g – náklady na garážování [Kč*rok⁻¹]

D – délka stroje [m]

S – šířka stroje [m]

c_{pl} – cena plochy [Kč*m⁻²*rok⁻¹]

4.6.2 Struktura ročních variabilních nákladů

Variabilní náklady vzrůstají s ročním využitím stroje. K těmto nákladům patří náklady na energii jN_e , náklady na opravy jN_o , náklady na živou práci $jN_{žp}$ a náklady na základní materiál jN_{zm} . Vypočtou se podle vztahu (14).

$$jN_V = jN_e + jN_o + jN_{žp} \quad (14)$$

jN_V – variabilní náklady [Kč*ha⁻¹]

jN_e – náklady na energii [Kč*ha⁻¹]

jN_o – náklady na opravy [Kč*ha⁻¹]

$jN_{žp}$ – náklady na živou práci [Kč*ha⁻¹]

Náklady na energii

Náklady na energii jsou závislé na mnoha faktorech jako druh práce, půdní podmínky, tvar a velikost pozemku, svahovitost, cena pohonných hmot, technický stav strojů a lidském faktoru. Součinitel spotřeby maziv se bude v této práci uvažovat $k_{maz}=0,2$. Vypočtou se podle vztahu (15).

$$jN_e = Q_{ph} * c_{ph} * (1 + k_{maz}) \quad (15)$$

jN_e – náklady na energie [Kč*ha⁻¹]

Q_{ph} – spotřeba paliva [l*ha⁻¹]

c_{ph} – cena nafty [Kč*l⁻¹]

k_{maz} – součinitel spotřeby maziv

Náklady na opravy

Náklady na opravy se vypočítají na základě měrných nákladů na opravy na jeden litr spotřebovaného paliva a koeficientu oprav. V této práci se bude uvažovat koeficient oprav $k_o=0,05$. Stanovení těchto nákladů je možné dlouhodobým sledováním skutečné spotřeby materiálu při údržbě a opravách. Vypočítají se podle vztahu (16).

$$jN_o = Q_{ph} * c_{ph} * k_o \quad (16)$$

jN_o – náklady na opravy [Kč*ha⁻¹]

Q_{ph} – spotřeba paliva [l*ha⁻¹]

c_{ph} – cena nafty [Kč*l⁻¹]

k_o – koeficient oprav

Náklady na živou práci

Stroje musí být obsluhovány, aby mohly provádět práci, proto musí být do nákladů započítány náklady na mzdu pracovníků. Vypočítají se podle vztahu (17).

$$jN_{žp} = \frac{H_m * T}{W_{ha}} \quad (17)$$

$jN_{žp}$ – náklady na živou práci [Kč*ha⁻¹]

H_m – hodinová sazba [Kč*h⁻¹]

T – odpracované hodiny [h*rok⁻¹]

W_{ha} – roční využití [ha*rok⁻¹]

4.7 Složkový rozbor

V podniku AZ Delta Čkyně a.s. se provede laboratorní složkový rozbor naskladněné senáže. Vzorky se budou odebírat ze senážního žlabu v obci Dolany. Provedou se 2 odběry.

5. Vlastní práce

5.1 Seznámení se zemědělskými podniky

Měřené soupravy se nachází v Jižních Čechách v podnicích prvovýroby, pro které je hlavním zdrojem příjmů prodej mléka.

AZ Delta Čkyně a.s.

AZ Delta Čkyně a.s. vznikla v roce 1998. Podnik hospodaří v podhůří Šumavy, okres Prachatice, s nadmořskou výškou od 500-850 metrů nad mořem. V současné době hospodaří na 1208 ha zemědělské půdy. Z toho je 223 ha orné půdy, 654 ha pastvin a 331 ha luk. Rozloha podniku se nachází v 17 katastrálních území. Na orné půdě pěstuje podnik pšenici, ječmen a oves, brambory a kukuřici sklízenou na siláž. Vypěstované obilí slouží pro krmivářské potřeby chovaných zvířat. V minulém roce podnik sklízel 3 seče travních porostů. Podnik chová 960 ks hovězího dobytka, z toho je 290 ks krav dojného typu a zbytek je mladý skot určený na výkrm a zařazení do chovu. Dále podnik chová 30 prasnic, selata se zde vykrmují. V místě sídla se chová 20 ovcí pro spásání pozemků v areálu. Podnik má uzavřený obrat stáda. Měřená souprava Pöttinger Jumbo 6600 byla v agregaci s tahačem New Holland TM190. Souprava byla zakoupena v roce 2005. V letošním roce souprava sklídila 890 ha senáže, 10 ha sena a 65 ha obilné slámy. New Holland TM190 odpracoval v soupravě s Jumbem 6600 1050 hodin. Sběrací vůz za dobu používání nezaznamenal velké poruchy.

Šumava Nišovice a.s.

Šumava Nišovice a.s. vznikla v roce 1998. Podnik hospodaří v podhůří Šumavy, okres Strakonice, s nadmořskou výškou 450 – 750 metrů nad mořem. V současné době obhospodařuje 1540 ha zemědělské půdy. Z toho je 740 ha orné půdy, 650 ha pastvin a 150 ha luk. Rozloha podniku se nachází na 10 katastrálních území. Na orné půdě podnik pěstuje řepku, pšenici, pšenici špaldu, ječmen, oves, nahý oves, hořčici,

svazenku, brambory a kukuřici na siláž. Vypěstované obilí je z části určeno pro krmivářské potřeby chovaných zvířat, ale velká část slouží pro potravinářské účely. V minulém roce podnik prováděl 2 seče u luk a u vojtěškových směsek 4 seče. Podnik chová 940 kusů hovězího dobytka. Z toho je 380 kusů dojného typu a 560 kusů krav bez tržní produkce mléka. Měřená souprava Kemper Cargo 9000 byla v agregaci s tahačem New Holland T7050 AUTOCOMMAND. V letošním roce souprava sklídila 140 ha senáže, 190 ha slámy a 65 ha sena. New Holland odpracoval v soupravě s Cargem 150 hSběrací vůz byl zakoupen v roce 1999 a tahač New Holland v roce 2010. Ve sklizni senáže byla souprava nasazena pro sběr jen na malé pozemky, zbytek senáží sloužila jako velkoobjemový odvozce od řezačky. Další využití této soupravy bylo při odvozu kukuřičné siláže jako velkoobjemový návěs. Sběrací vůz byl po zakoupení velmi vytěžován. Sebral na 700 vozů senáže. Toto vytěžování mělo za následek velké množství opakujících se poruch a proto byl v letošní sezoně vytěžován spíše jako velkoobjemový odvoz od řezačky.

5.2 Charakteristika sklizňových podmínek

Měření probíhala při první seči určené ke sklizni sena a senáže a při sklizni pšeničné slámy.

Složení sklizňových linek- senáže

Sestavení sklizňových linek je uvedeno v tabulkách 3;4;5;6.

AZ Delta Čkyně

Tabulka 3 – sklizňová linka senáž AZ Delta Čkyně

| prováděná operace | stroje |
|-------------------|---|
| sekání píče | New Holland T 6080 v agregaci KUHN GMD 802 + KUHN 802F |
| | New Holland T5060 v agregaci KUHN GMD 902 |
| nahrabování | New Holland T 5060 v agregaci KUHN GA 7501 |
| | Zetor 8045 v agregaci KUHN GA 6000 |
| | |

Šumava Nišovice a.s.

Tabulka 4 – Sklizňová linka senáž Šumava Nišovice

| prováděná operace | stroje |
|-------------------|--|
| sekání | New Holland T7050 v agregaci KUHN FC313RF + KUHN FC313 Lift - kontrol |
| nahrabování | New Holland T6050 v agregaci KUHN GA6002 |

Složení sklizňových - sklizeň sena

AZ Delta a.s.

Tabulka 5 – Sklizňová linka seno AZ Delta Čkyně

| prováděná operace | stroje |
|-------------------|---|
| sekání | New Holland T 6080 v agregaci KUHN GMD 802 + KUHN 802F |
| obracení | New Holland T5060 v agregaci KUHN GE760 |
| nahrabování | Zetor 8045 v agregaci KUHN GA 6000 |

Šumava Nišovice a.s.

Tabulka 6 – Sklizňová linka Šumava Nišovice

| prováděná operace | stroje |
|-------------------|---|
| sekání | New Holland T7050 v agregaci KUHN FC313RF + KUHN FC313 Lift - kontrol |
| obracení | New Holland TL90 v agregaci KUHN GE760 |
| nahrabování | New Holland T6050 v agregaci KUHN GA6002 |

Složení sklizňových linek – sklizeň slámy

V podniku AZ Delta Čkyně a.s. sklízely obilí sklízecí mlátičky Fortschritt E514, E516B, E524.

V podniku Šumava Nišovice a.s. sklízela sklízecí mlátička New Holland CX 880.

5.2.1 Sklizeň AZ Delta Čkyně a.s.

Sklizeň senáže

Měření probíhalo 3.6. 2011. Počasí během těchto dnů sklizni moc nepřálo. Bylo polojasno až oblačno. Skoro každý den se objevila dešťová přeháňka, a tak musela být sklizeň částečně přerušena. Proto se sklízelo do pozdních hodin. Sklizená plocha se nacházela v katastrálním území Lčovice, viz obrázek 10. Píce byla sekaná 2.6. 2011 a nahrabovaná byla 3.6. 2011. K nahrabování byla použita souprava Zetor 8045 v agregaci KUHN GA 6000. Pozemek byl mírně svažité. Sklizená hmota se dopravovala 6 km do senážního žlabu v obci Dolany.



Obrázek 17 - Lčovice, sklizeň senáže

Sklizeň sena

Měření probíhalo 28.6. 2011. Píce byla sekaná 25.6. 2011. Tyto dny byly vhodné pro sklizeň sena. Sklizená plocha se nacházela v katastrálním území Dolany u Čkyně, viz obrázek 11. Pozemek byl mírně svažité. Sklizená hmota se dopravovala 3,5 km do seníku v obci Dolany.



Obrázek 18 – Dolany, sklizeň sena

Sklizeň slámy

Měření probíhalo 17.8. 2011. Sklizená plocha se nacházela v katastrálním území Onšovice u Čkyně, viz obrázek 13. Pozemek byl mírně svažitý. Sklizená hmota se dopravovala 2,5 km do krytého skladiště v obci Dolany.

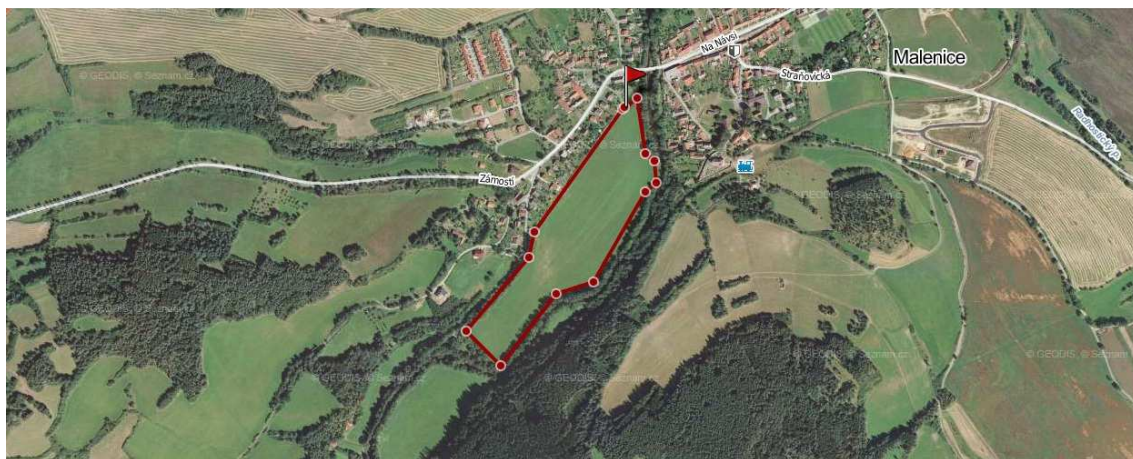


Obrázek 19 – Onšovice, sklizeň slámy

5.2.2 Sklizeň Šumava Nišovice a.s.

Sklizeň senáže

Měření probíhalo 27.6. 2011. Bylo polojasno až oblačno. Sklizená plocha se nacházela v katastrálním území Malenice, viz obrázek 14. Píce byla sekaná 26.6. 2011 a nahrabovaná byla 27.6. 2011. Pozemek byl rovinatý. Sklizená hmota se dopravovala 4 km do senážního žlabu v obci Černětice.



Obrázek 20 – Malenice, sklizeň senáže

Sklizeň sena

Měření probíhalo 28.6. 2011. Píce byla sekaná 18.9. 2011. Tyto dny byly vhodné pro sklizeň sena. Sklizená plocha se nacházela v katastrálním území Zlešice , viz obrázek 15. Pozemek byl mírně svažité. Sklizená hmota se dopravovala 6 km do seníku v obci Zechovice.



Obrázek 21 – Zlešice, sklizeň sena

Sklizeň slámy

Měření probíhalo 24.8. 2011. Sklizená plocha se nacházela v katastrálním území Volyně, viz obrázek 16. Pozemek byl mírně svažité. Sklizená hmota se dopravovala 2km ke stohu v obci Černětice.



Obrázek 22 – Volyně, sklizeň slámy

5.3 Délka řezanky

Řezanka se hodnotila v první seči travních porostů. Hodnocení probíhalo u píce určené ke konzervaci v senážních žlabech. Hodnocení probíhalo podle vztahu 1. Množství 100 g měřené řezanky bylo odváženo na senážním žlabu a to z prvního ranního vozu (cca 8:30), druhý vzorek byl odebrán z vozu dovezeného před polední pauzou (cca 12:00) a poslední vzorek byl odebrán z posledního navezeného vozu (cca 18:00). Vzorky byly po skončení pracovní směny roztříděny do délkových kategorií. Vážení probíhalo na digitální kuchyňské váze značky Sencor viz obrázek 17. Výsledky měření jsou v tabulkách 7 a 8.



Obrázek 23 – digitální kuchyňská váha

Tabulka 7 – Množstevní zastoupení vzorků v podniku AZ Delta Čkyně a.s.

| délka řezanky [mm] | vzorek | | |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | vzorek č. 1 | vzorek č. 2 | vzorek č. 3 |
| 0 - 40 | 46 | 35 | 28 |
| 41 - 60 | 25 | 30 | 34 |
| 61 - 80 | 11 | 15 | 17 |
| >80 | 18 | 20 | 21 |

Tabulka 8 – Množstevní zastoupení vzorků v podniku Šumava Nišovice a.s.

| délka řezanky [mm] | vzorek | | |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | vzorek č. 1 | vzorek č. 2 | vzorek č. 3 |
| 0 – 40 | 36 | 25 | 19 |
| 41 – 60 | 30 | 35 | 38 |
| 61 – 80 | 15 | 18 | 21 |
| >80 | 19 | 22 | 22 |

5.4 Spotřeba pohonných hmot

V měřené dny se na začátku směny natankovaly u tahačů plné nádrže pohonných hmot a po skončení pracovní směny se znovu dotankovaly plné nádrže. Průměrná spotřeba pohonných hmot se vypočte podle vztahu 2 vypočítané hodnoty jsou uvedeny v tabulce 9. U tahače New Holland T7050 AUTOCOMMAND byl ve výbavě palubní počítač, který měřil spotřebu na uskladnění každého vozu samostatně.

Tabulka 9 - Průměrná spotřeba pohonných hmot

| podnik | průměrná spotřeba pohonných hmot [$l \cdot v\u00f9z^{-1}$] | | |
|----------------------|--|------|-------|
| | senáž | seno | sláma |
| AZ Delta Čkyně a.s. | 11,25 | 7,80 | 8,46 |
| Šumava Nišovice a.s. | 9,82 | 8,5 | 5,24 |

V podniku Šumava Nišovice a.s., kde je ve výbavě palubní počítač, naměřil počítač tyto hodnoty. Spotřeba během sbírání senáže $5 l \cdot v\u00f9z^{-1}$ a doprava $0,5 l \cdot km^{-1}$ (to je celkem $9 l \cdot v\u00f9z^{-1}$), spotřeba během sbírání sena $3,5 l \cdot v\u00f9z^{-1}$ a doprava $0,5 l \cdot km^{-1}$ (to je celkem $9,5 l \cdot v\u00f9z^{-1}$), spotřeba během sbírání slámy $3 l \cdot v\u00f9z^{-1}$ a doprava $0,5 l \cdot km^{-1}$ (to je celkem $5 l \cdot v\u00f9z^{-1}$).

Pro lepší porovnání souprav se provedl výpočet, kde je v závislosti průměrné množství naskladněné píce za směnu a průměrná spotřeba pohonných hmot za směnu, podle vztahu 3. Průměrné množství naskladněné píce je uvedeno v tabulkách 11 a 12. Vypočtené spotřeby pohonných hmot v závislosti na sklizeném množství jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10 – Spotřeba pohonných hmot

| podnik | spotřeba pohonných hmot [$l \cdot t^{-1}$] | | |
|-------------------------|--|------|-------|
| | senáž | seno | sláma |
| AZ Delta Čkyně a.s. | 0,94 | 1,76 | 1,84 |
| Šumava Nišovice a.s. | 1,16 | 1,81 | 1,27 |

5.5 Stanovení hmotnosti naložené píce

Před začátkem měření se zvážila celá souprava na mostových vahách v podnicích. Po nasbírání určených vozů byla souprava znovu zvážena. Hmotnost naložené píce se stanoví podle vztahu 4. V tabulkách 11 a 12 jsou uvedeny navážené hmotnosti sklizených plodin. V tabulkách je uvedena hmotnost prvního, poledního, posledního a průměrného vozu.

Tabulka 11 – Hmotnosti AZ Delta Čkyně a.s.

| č. měření | hmotnost [kg] | | |
|-----------|---------------|------|-------|
| | senáž | seno | sláma |
| 1 | 12,82 | 4,62 | 4,7 |
| 2 | 12,05 | 4,43 | 4,59 |
| 3 | 11,2 | 4,28 | 4,54 |
| ∅ | 12,02 | 4,44 | 4,61 |

Tabulka 12 – Hmotnosti Šumava Nišovice a.s.

| č. měření | hmotnost [kg] | | |
|-----------|---------------|------|-------|
| | senáž | seno | sláma |
| 1 | 9 | 4,2 | 3,8 |
| 2 | 8,4 | 4,6 | 4,2 |
| 3 | 7,9 | 4,6 | 4,4 |
| ∅ | 8,43 | 4,47 | 4,13 |

5.6 Stanovení výkonností

Stanovení teoretických výkonností se provádělo pro každou sklizenou píci a to ve 3 provedeních (první, polední a poslední vůz). Výkonnosti se měřily pro efektivní vyskladňování vozu podle vztahu 7 a pro plnění vozu. Plnění vozu se provádělo ve 2 variantách a to pro plnění efektivní podle vztahu 5 a plnění operativní podle vztahu 6. Naměřené hodnoty jsou uvedené v tabulkách 13; 14; 15; 16; 17 a 18. Stopování všech časů bylo prováděno pomocí digitálních stopek.

Tabulka 13 – Teoretické výkonnosti pro senáž AZ Delta Čkyně a.s.

| č. měření | efektivní plnění | operativní plnění | efektivní vyskladňování |
|-----------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| | $W_1[t \cdot h^{-1}]$ | $W_2[t \cdot h^{-1}]$ | $W_{vys}[t \cdot h^{-1}]$ |
| 1 | 68,07 | 59,17 | 475,8 |
| 2 | 62,87 | 53,56 | 482 |
| 3 | 56 | 48,34 | 424,42 |

Tabulka 14 – Teoretické výkonnosti pro seno AZ Delta Čkyně a.s.

| č. měření | efektivní plnění | operativní plnění | efektivní vyskladňování |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | $W_1[t \cdot h^{-1}]$ | $W_2[t \cdot h^{-1}]$ | $W_{vys}[t \cdot h^{-1}]$ |
| 1 | 28,29 | 22,18 | 277,2 |
| 2 | 26,58 | 22,15 | 289,9 |
| 3 | 22,43 | 19,3 | 302,67 |

Tabulka 15 – Teoretické výkonnosti pro slámu AZ Delta Čkyně a.s.

| č. měření | efektivní plnění | operativní plnění | efektivní vyskladňování |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | $W_1[t \cdot h^{-1}]$ | $W_2[t \cdot h^{-1}]$ | $W_{vys}[t \cdot h^{-1}]$ |
| 1 | 21,36 | 18,19 | 307,64 |
| 2 | 19,67 | 17,32 | 289,9 |
| 3 | 19,05 | 17,03 | 302,67 |

Tabulka 16 – Teoretické výkonnosti pro senáž Šumava Nišovice a.s.

| č. měření | efektivní plnění | operativní plnění | efektivní vyskladňování |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | $W_1[t \cdot h^{-1}]$ | $W_2[t \cdot h^{-1}]$ | $W_{vys}[t \cdot h^{-1}]$ |
| 1 | 65,85 | 49,09 | 736,36 |
| 2 | 64,62 | 48,93 | 643,4 |
| 3 | 52,61 | 37,92 | 677,14 |

Tabulka 17 – Teoretické výkonnosti pro seno Šumava Nišovice a.s.

| č. měření | efektivní plnění | operativní plnění | efektivní vyskladňování |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | $W_1[t \cdot h^{-1}]$ | $W_2[t \cdot h^{-1}]$ | $W_{vys}[t \cdot h^{-1}]$ |
| 1 | 48,46 | 33,16 | 540 |
| 2 | 50,18 | 38,87 | 552 |
| 3 | 52,08 | 34,94 | 517,5 |

Tabulka 18 – Teoretické výkonnosti pro slámu Šumava Nišovice a.s.

| č. měření | efektivní plnění | operativní plnění | efektivní vyskladňování |
|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|
| | $W_1[t \cdot h^{-1}]$ | $W_2[t \cdot h^{-1}]$ | $W_{vys}[t \cdot h^{-1}]$ |
| 1 | 50,67 | 38 | 570 |
| 2 | 48,46 | 41,31 | 521,38 |
| 3 | 49,81 | 37,71 | 565,71 |

5.7 Pracovní časy

Na řádku se vytyčil měřený úsek 100 metrů a označil se jeho konec a začátek. Při projetí počátkem se začal stopovat čas na projetí celého úseku. Stopování času se provádělo pomocí digitálních stopek. Průměrná rychlost se stanoví vztahem 8. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 19.

Tabulka 19 – Pracovní rychlosti

| druh sklizně | pracovní rychlost | |
|--------------|----------------------------------|----------------------|
| | v_{prac} [km*h ⁻¹] | |
| | AZ Delta Čkyně a.s. | Šumava Nišovice a.s. |
| senáž | 6,9 | 7,0 |
| seno | 7,9 | 5,4 |
| sláma | 8,2 | 6,0 |

5.8 Určení provozních nákladů

Určení provozních nákladů bude provedeno výpočty 9 -17. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách 20;21;22;23;24;25. Kromě New Hollanda T5070 AUTOCOMMAND jsou stroje starší 6 let, amortizace tedy nebude na výpočty mít velký vliv.

Tabulka 20 – Fixní náklady (senáž) AZ Delta Čkyně a.s

| stroj | fixní náklady | | | |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | N_a [Kč*rok ⁻¹] | N_{po} [Kč*rok ⁻¹] | N_g [Kč*rok ⁻¹] | ΣF_N [Kč*rok ⁻¹] |
| New Holland T190 | - | 57333 | 4186,6 | 123373 |
| Jumbo 6600 | - | 50900 | 10953,4 | |

Tabulka 21 – Fixní náklady (seno) AZ Delta Čkyně a.s

| stroj | fixní náklady | | | |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | N_a [Kč*rok ⁻¹] | N_{po} [Kč*rok ⁻¹] | N_g [Kč*rok ⁻¹] | ΣF_N [Kč*rok ⁻¹] |
| New Holland T190 | - | 671,8 | 49,1 | 1418,6 |
| Jumbo 6600 | - | 574,1 | 123,6 | |

Tabulka 22 – Fixní náklady (sláma) AZ Delta Čkyně a.s

| stroj | fixní náklady | | | |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | N_a [Kč*rok ⁻¹] | N_{po} [Kč*rok ⁻¹] | N_g [Kč*rok ⁻¹] | ΣF_N [Kč*rok ⁻¹] |
| New Holland T190 | - | 4325,3 | 315,8 | 9176,1 |
| Jumbo 6600 | - | 3732 | 803 | |

Tabulka 23 – Fixní náklady (senáž) Šumava Nišovice a.s.

| stroj | fixní náklady | | | |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | N_a [Kč*rok ⁻¹] | N_{po} [Kč*rok ⁻¹] | N_g [Kč*rok ⁻¹] | ΣF_N [Kč*rok ⁻¹] |
| New Holland T5070 | 17525,1 | 3575,8 | 253,5 | 35056,9 |
| Kargo 9000 | - | 9875 | 3827,5 | |

Tabulka 24 – Fixní náklady (seno) Šumava Nišovice a.s.

| stroj | fixní náklady | | | |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | N_a [Kč*rok ⁻¹] | N_{po} [Kč*rok ⁻¹] | N_g [Kč*rok ⁻¹] | ΣF_N [Kč*rok ⁻¹] |
| New Holland T5070 | 8145,5 | 1662 | 117,8 | 16285,5 |
| Kargo 9000 | - | 4583,6 | 1776,6 | |

Tabulka 25 – Fixní náklady (sláma) Šumava Nišovice a.s.

| stroj | fixní náklady | | | |
|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| | N_a [Kč*rok ⁻¹] | N_{po} [Kč*rok ⁻¹] | N_g [Kč*rok ⁻¹] | ΣF_N [Kč*rok ⁻¹] |
| New Holland T5070 | 23745,3 | 4845 | 343,4 | 47531 |
| Kargo 9000 | - | 13402,6 | 5194,8 | |

Tabulka 26 – Variabilní náklady AZ Delta Čkyně a.s. New Holland T190 + Jumbo 6600

| druh sklizně | variabilní náklady | | | |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | jN_e [Kč*ha ⁻¹] | jN_o [Kč*ha ⁻¹] | $jN_{ž_p}$ [Kč*ha ⁻¹] | ΣjN_v [Kč*ha ⁻¹] |
| senáž | 216 | 9 | 132 | 357 |
| seno | 288 | 12 | 132 | 432 |
| sláma | 198 | 8,25 | 132 | 338,25 |

Tabulka 26–Variabilní náklady Šumava Nišovice a.s. New Holland T7050+ Kemper 9000

| druh sklizně | variabilní náklady | | | |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | jN_e [Kč*ha ⁻¹] | jN_o [Kč*ha ⁻¹] | $jN_{ž_p}$ [Kč*ha ⁻¹] | ΣjN_v [Kč*ha ⁻¹] |
| senáž | 216 | 9 | 45,6 | 207,6 |
| seno | 288 | 12 | 45,6 | 345,6 |
| sláma | 198 | 8,25 | 45,6 | 251,85 |

Provozní náklady jsou u soupravy New Holland T190 a Jumbo 6600 pro sklizeň senáže 441103 Kč*rok⁻¹, pro sklizeň sena 5738,6 Kč*rok⁻¹, pro sklizeň slámy 31162,35 Kč*rok⁻¹. Provozní náklady jsou pro soupravu New Holland T7050 a Kemper 9000 pro sklizeň senáže 64120 Kč*rok⁻¹, pro sklizeň sena 38749 Kč*rok⁻¹, pro sklizeň slámy 95382,5 Kč*rok⁻¹.

5.9 Složkový rozbor krmiva

Ing. Josef Němec
Chemická a mikrobiologická laboratoř
U Ovčína 53, Nový Dvůr, 397 01 Písek
Tel/fax: 382 211 585 E-mail: posta@laborator-pisek.cz



L 1142

Zákazník: **AZ Delta a.s.**
Čkyně 44
38481 Čkyně

Zkušební laboratoř č.1142, akreditovaná ČIA
Protokol o zkoušce č. 11601/2011

Místo odběru: Čkyně, Dolany Datum odběru: 16.11.2011
Odběr provedl: Kašpar Jan, siláž sonda Datum dokončení: 20.12.2011
Doprava vzorku: laboratoř Datum vydání protokolu: 20.12.2011
Klasifikace vzorku: **Krmiva, senáž, TTP**
Datum výroby:

| Název zkoušky | Jednotky | Výsledek | Limity | Nejistota měření | Metoda |
|-------------------------|--------------|----------|--------|------------------|------------------|
| sušina | g/kg | 428,60 | | ± 0,6 % | SOP15 |
| dusíkaté látky | g/kg pův.hm. | 56,93 | | ± 1,1 % | SOP6 |
| vláknina | g/kg pův.hm. | 101,50 | | | IM45 |
| popel | g/kg pův.hm. | 51,85 | | | IM44 |
| vápník | g/kg pův.hm. | 4,99 | | | IM31 |
| fosfor celkový | g/kg pův.hm. | 1,64 | | ± 19,0 % | SOP11 |
| sodík | g/kg pův.hm. | 0,08 | | | IM30 |
| draslík | g/kg pův.hm. | 10,51 | | | IM30 |
| hořčík | g/kg pův.hm. | 1,23 | | | IM31 |
| kyselina mléčná | g/kg pův.hm. | 30,70 | | | ČSN467012 |
| kyselina octová | g/kg pův.hm. | 4,70 | | | ČSN467012 |
| kyselina máslná | g/kg pův.hm. | 0,02 | | | ČSN467012 |
| pH | | 4,64 | | | ČSN467012 |
| kyselost vodného výluhu | mg KOH/100g | 1242 | | | ČSN467012 |
| amoniak volný | g/kg pův.hm. | 0,44 | | | Conway - titrace |
| proteolýza | % | 3,89 | | | %proteolýzy |

* mimo rozsah akreditace dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
+ akreditovaná zkouška provedená v jiné akreditované laboratoři.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů. Bez písemného souhlasu laboratoře může být protokol reprodukován pouze celý. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistotu vzorkování.
Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem rozšíření $k=2$ (pro hladinu významnosti 95%). Uváděné nejistoty se netýkají hodnot menších než mez stanovitelnosti.

Písek, 20.12.2011



Ing. Josef Němec
vedoucí laboratoře

Protokol: 11601/2011, strana: 1 / 1

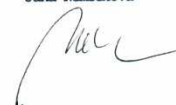
 Ing. Josef Němec, Písek tel. 382 211 585 SKOT *
 * HODNOCENÍ KRMIV č.11601/2011 ### LIST/POČET : 1/1 *
 * ZÁKAZNÍK: 75 AZ Delta Čkyně a.s. DATUM PŘÍJETÍ: 16.11.2011 VÝPOČTU: 29.11.2011 *

| Krmivo | Kód | Č.an. | Popis krmiva | UP | NEL/suš | Ca:P | K:Na | L.S. |
|-------------------------------|------|-------|------------------------------------|------|---------|------|-------|------|
| 1.Travní siláž začátek metání | 2735 | 11601 | Travní siláž začátek metání/Dolany | 5.84 | 0.052 | 3.0 | 132.4 | 97.2 |
| 2. | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | |

| Parametr | Krmivo č.1 | | Krmivo č.2 | | Krmivo č.3 | | Krmivo č.4 | |
|--------------------|--------------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině |
| Původní hmota g/kg | 428.60 | 1000.00 | | | | | | |
| NL g/kg | 56.93 | 132.83 | | | | | | |
| SNLs g/kg | 35.62 | 83.12 | | | | | | |
| Tuk-tab. g/kg | 7.04 | 16.42 | | | | | | |
| Vláknina g/kg | 101.50 | 236.83 | | | | | | |
| Popel g/kg | 51.85 | 120.99 | | | | | | |
| U g/kg | 213.09 | 497.22 | | | | | | |
| Směbová hodnota | 20.79 | 48.51 | | | | | | |
| MES /BE MJ/kg | 3.81/ 7.55 | | | | | | | |
| NEL /NEV MJ/kg | 2.23/ 2.13 | | | | | | | |
| PDIA/PDIN/-E g/kg | 8.22/ 31.90/ 26.24 | | | | | | | |
| Vápník g/kg | 4.99 | 11.64 | | | | | | |
| Fosfor g/kg | 1.64 | 3.84 | | | | | | |
| Sodík g/kg | 0.08 | 0.19 | | | | | | |
| Draslík g/kg | 10.51 | 24.53 | | | | | | |
| Hořčík g/kg | 1.23 | 2.87 | | | | | | |
| proteolýza % | 3.89 | | | | | | | |
| písek % | 0.62 | 1.44 | | | | | | |
| Škrob g/kg | | | | | | | | |
| LR cukry g/kg | | | | | | | | |
| NO3 g/kg | | | | | | | | |
| Hodnocení NO3 : | | | | | | | | |
| Kys.mléčná g/kg | 30.70 | | | | | | | |
| Kys.octová g/kg | 4.70 | | | | | | | |
| Kys.máslná g/kg | 0.02 | | | | | | | |
| pH | 4.64 | | | | | | | |
| Volný amoniak g/kg | 0.44 + 2.12g NL | | | | | | | |
| KVV mg KOH/100g | 1242 | | | | | | | |
| Neutral.NaHCO3 g/q | 248 | | | | | | | |
| Množství čisté T | 100.00 (0%ztr) | | | | | | | |
| Cena Agrokonz.Kč/T | 622 | | | | | | | |

Hodnocení krmiv body
 Smyslové posouzení +10+ 0p =+10
 Kys.máslná-body + 5+ 0p =+ 5
 Stupeň proteolýzy (4.0%)+13+ 0p =+13
 Fermentace celkem I/ => +28
 Body sušina+VL+NL 20+30+19+ 0p =+69
 Celkové hodnocení I/ + 97
 VÝBORNÁ

Zpracoval (a) :
 Jana Němečková





Zákazník: **AZ Delta a.s.**
Čkyně 44
38481 Čkyně

Zkušební laboratoř č.1142, akreditovaná ČIA
Protokol o zkoušce č. 11600/2011

Místo odběru: Čkyně, Datum odběru: 16.11.2011
Odběr provedl: Kašpar Jan, siláž sonda Datum dokončení: 20.12.2011
Doprava vzorku: laboratoř Datum vydání protokolu: 20.12.2011
Klasifikace vzorku: Krmiva, senáž, TTP
Datum výroby:

| Název zkoušky | Jednotky | Výsledek | Limity | Nejistota měření | Metoda měření |
|-------------------------|--------------|----------|--------|------------------|--------------------|
| sušina | g/kg | 387,20 | | ± 0,6 % | SOP15 |
| dusíkaté látky | g/kg pův.hm. | 54,99 | | ± 1,1 % | SOP6 |
| vláknina | g/kg pův.hm. | 86,31 | | | IM45 * |
| popel | g/kg pův.hm. | 51,12 | | | IM44 * |
| vápník | g/kg pův.hm. | 4,67 | | | IM31 * |
| fosfor celkový | g/kg pův.hm. | 1,53 | | ± 19,0 % | SOP11 |
| sodík | g/kg pův.hm. | 0,07 | | | IM30 * |
| draslík | g/kg pův.hm. | 10,87 | | | IM30 * |
| hořčík | g/kg pův.hm. | 1,06 | | | IM31 * |
| kyselina mléčná | g/kg pův.hm. | 34,10 | | | ČSN467012 * |
| kyselina octová | g/kg pův.hm. | 4,40 | | | ČSN467012 * |
| kyselina máslá | g/kg pův.hm. | 0,30 | | | ČSN467012 * |
| pH | | 4,45 | | | ČSN467012 * |
| kyselost vodného výluhu | mg KOH/100g | 1358 | | | ČSN467012 * |
| amoniak volný | g/kg pův.hm. | 0,61 | | | Conway - titrace * |
| proteolýza | % | 5,60 | | | %proteolýzy * |

* mimo rozsah akreditace dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.
+ akreditovaná zkouška provedená v jiné akreditované laboratoři.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů. Bez písemného souhlasu laboratoře může být protokol reprodukován pouze celý. Uvedené nejistoty nezahnují nejistoty vzorkování.
Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem rozšíření k=2 (pro hladinu významnosti 95%). Uváděné nejistoty se netýkají hodnot menších než mez stanovitelnosti.

Písek, 20.12.2011



Ing. Josef Němec
vedoucí laboratoře

Protokol: 11600/2011, strana: 1 / 1

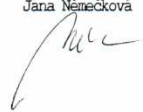
 Ing. Josef Němec, Písek tel. 382 211 585 SKOT *
 * ### HODNOCENÍ KRMIV č.11600/2011 ### LIST/POČET : 1/1 *
 * ZÁKAZNÍK: 75 AZ Delta Čkyně a.s. DATUM PŘIJETÍ: 16.11.2011 VÝPOČTU: 29.11.2011 *

| Krmivo | Kód | Č.an. | Popis krmiva | UP NEL/suš | Ca:P | K:Na | L:S |
|-----------------------------|------|-------|---------------------------|------------|-------|------|------------|
| 1.Travní siláž před metáním | 2732 | 11600 | Travní siláž před metáním | 5.65 | 0.052 | 3.1 | 160.9 97.5 |
| 2. | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | |

| Parametr | Krmivo č.1 | | Krmivo č.2 | | Krmivo č.3 | | Krmivo č.4 | |
|---------------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině |
| Původní hmota g/kg | 387.20 | 1000.00 | | | | | | |
| NL g/kg | 54.99 | 142.00 | | | | | | |
| SNLs g/kg | 34.54 | 89.19 | | | | | | |
| Tuk-tab. g/kg | 6.36 | 16.42 | | | | | | |
| Vláknina g/kg | 86.31 | 222.89 | | | | | | |
| Popel g/kg | 51.12 | 132.01 | | | | | | |
| CEL g/kg | 190.97 | 493.17 | | | | | | |
| energetická hodnota | 19.52 | 50.41 | | | | | | |
| MES /BE MJ/kg | 3.46/ | 6.75 | | | | | | |
| NEL /NEV MJ/kg | 2.03/ | 1.95 | | | | | | |
| PDIA/PDIN/-E g/kg | 7.85/ | 30.46/ | 23.52 | | | | | |
| Vápník g/kg | 4.67 | 12.05 | | | | | | |
| Fosfor g/kg | 1.53 | 3.95 | | | | | | |
| Sodík g/kg | 0.07 | 0.17 | | | | | | |
| Draslík g/kg | 10.87 | 28.06 | | | | | | |
| Hořčík g/kg | 1.06 | 2.73 | | | | | | |
| proteolýza % | 5.60 | | | | | | | |
| písek % | 0.68 | 1.74 | | | | | | |
| Škrob g/kg | | | | | | | | |
| LR cukry g/kg | | | | | | | | |
| NO3 g/kg | | | | | | | | |
| Hodnocení NO3 : | | | | | | | | |
| Kys.mléčná g/kg | 34.10 | | | | | | | |
| Kys.octová g/kg | 4.40 | | | | | | | |
| Kys.máselná g/kg | 0.30 | | | | | | | |
| pH | 4.45 | | | | | | | |
| Volný amoniak g/kg | 0.61 | + 2.66g NL | | | | | | |
| KVV mg KOH/100g | 1358 | | | | | | | |
| Neutral.NaHCO3 g/q | 272 | | | | | | | |
| Množství čisté T | 100.00 | (0%ztr) | | | | | | |
| Cena Agrokonz.KČ/T | 576 | | | | | | | |
| Hodnocení krmiv | | body | | | | | | |
| Smyslové posouzení | +10+ | Op =+10 | | | | | | |
| Kys.máselná-body | + 3+ | Op =+ 3 | | | | | | |
| Stupeň proteolýzy | (5.7%)+13+ | Op =+13 | | | | | | |
| Fermentace celkem | I/ | => +26 | | | | | | |
| Body sušina+VL+NL | 20+30+20+ | Op =+70 | | | | | | |
| Celkové hodnocení | I/ | + 96 | | | | | | |

VÝBORNÁ

Zpracoval (a) :
 Jana Němečková



 * Agroservis Tachov, a.s. Laborator Klatovy, Jateční 661, Klatovy, H.Kudlackova SKOT *
 * ### H O D N O C E N Í K R M I V Ě č. 51/2011 ### LIST/POČET : 1/1 *
 * ZÁKAZNÍK: 278 Vebor DATUM PŘÍJETÍ: 29. 3.2011 VÝPOČTU: 1. 4.2011 *

| Krmivo | Kód | Č.an. | Popis krmiva | UP | NEL/suš | Ca:P | K:Na | L.S. |
|-------------------------------|------|-------|--------------|------|---------|------|------|------|
| 1. Jetelotravní siláž v květu | 2222 | 51 | Vebor | 6.15 | 0.047 | | | 97.3 |
| 2. | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | |

| Parametr | Krmivo č.1 | | Krmivo č.2 | | Krmivo č.3 | | Krmivo č.4 | |
|------------------------------|-----------------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině | ve hmotě | v sušině |
| Původní hmota g/kg | 359.90 | 1000.00 | | | | | | |
| NL g/kg | 46.53 | 129.28 | | | | | | |
| SNLs g/kg | 26.63 | 73.98 | | | | | | |
| Tuk g/kg | 12.80 | 35.56 | | | | | | |
| Vláknina g/kg | 94.34 | 262.12 | | | | | | |
| Popel g/kg | 40.31 | 112.00 | | | | | | |
| NVL g/kg | 168.24 | 467.48 | | | | | | |
| Barbová hodnota | 16.37 | 45.50 | | | | | | |
| MES /BE MJ/kg | 2.97/ 6.38 | | | | | | | |
| NEL /NEV MJ/kg | 1.70/ 1.58 | | | | | | | |
| PDIA/PDIN/-E g/kg | 8.31/ 26.20/ 21.08 | | | | | | | |
| Vápník g/kg | | | | | | | | |
| Fosfor g/kg | | | | | | | | |
| Sodík g/kg | | | | | | | | |
| Draslík g/kg | | | | | | | | |
| Hořčík g/kg | | | | | | | | |
| Močovina g/kg | | | | | | | | |
| B-karoteny mg/kg | | | | | | | | |
| Škrob g/kg | | | | | | | | |
| LR cukry g/kg | | | | | | | | |
| NO3 g/kg | | | | | | | | |
| Hodnocení NO3 : | | | | | | | | |
| Kys.mléčná g/kg | 19.60 | | | | | | | |
| K... octová g/kg | 8.10 | | | | | | | |
| ... máselná g/kg | 0.00 | | | | | | | |
| pH | 4.50 | | | | | | | |
| Volný amoniak g/kg | 0.56 + 2.45g NL | | | | | | | |
| KVV mg KOH/100g | 1271.00 | | | | | | | |
| Neutral.NaHCO3 g/q | 254 | | | | | | | |
| Cena Agrokonz.KČ/T | 429.50 | | | | | | | |
| SP-barva | po původní hmotě | | | | | | | |
| SP-pach(vůně) | aromatický | | | | | | | |
| SP-struktura | zachovalá bez příměsí | | | | | | | |
| Smysl.posouzení | 3 + 6+ 3 =+12 | | | | | | | |
| Podíl sil.kyselin (71:29: 0) | +15 | | | | | | | |
| Stupeň proteolýzy (6.19 %) | +10 | | | | | | | |
| Fermentace celkem: | I/ +37 =>+ 30 | | | | | | | |
| Body sušina+VL+NL | 20 +24 +12=+ 56 | | | | | | | |
| Celkové hodnocení | II/ + 86 | | | | | | | |

Zpracoval(a):
Kudlackova Hana

6. Diskuse

Délka řezanky

V tabulkách 7 a 8 je znatelný pokles množstevního zastoupení vzorků v první skupině, ve třetí a čtvrté skupině množstevní zastoupení nezaznamenalo velký pokles. Délka řezanky byla z části ovlivněna svažítostí terénu. Nahrabování píce v měřených vzorcích bylo prováděno stranovým dvourotorovým nahrabovačem, veškerá píce byla poponesena z místa pokosu. Tím se zmenšil procentický podíl špatně nebo vůbec nařezané píce.

Spotřeba pohonných hmot

V tabulce 10 je uvedena spotřeba paliva v závislosti na množství uskladněné píce. Menší spotřeba paliva vycházela pro větší dopravní vzdálenosti u soupravy New Holland T190 a Jumbo 6600. Při malé dopravní vzdálenosti se vyplatí použít druhou soupravu.

Hmotnost naložené píce

Velký rozdíl byl znát při sběru senáže. Při sběru sena a slámy se množství hmoty na voze výrazně nelišilo.

Výkonnosti

Efektivní a operativní výkonnost při plnění se značně lišila při sběru senáže. Výkonnosti mezi soupravami se lišily při vyskladňování vozu. U Kemptra 9000 byla výkonnost při vyskladňování u senáže vyšší o 60%, u sena o 71% vyšší a u slámy o 87%.

Provozní náklady

Většina z měřených strojů je starší než 6 let a tak se nezapočítávají do fixních nákladů náklady na akontaci.

Složkový rozbor krmiva

V podniku AZ Delta byl pro určení krmných dávek dělán rozbor senáže. Výsledky na složení dusíkatých látek nedopadly dobře a proto podnik musí dokupovat krmné komponenty a tím se zvyšují náklady na výrobu mléka.

7. Použitá literatura

PAULOVÁ M., Novinky ve světě Claas – Mechanizace zemědělství (9/2010)

JAVOREK F., Sběrací vozy na jedné až třech osách – Mechanizace Zemědělství (3/2011)

BENEŠ P., Stroje firmy Pöttinger pro velké podniky – Mechanizace zemědělství (3/2008)

HOLUBOVÁ V. LUŇÁČEK M. Stroje pro sklizeň a konzervaci píce (1999) Praha

BŘEČKA J. a kolektiv Stroje pro sklizeň píce a obilovin (2001) Praha

MÍKA V. a kolektiv Kvalita Píce (1997) Praha

NEUBAUER K. a kolektiv Stroje pro rostlinou výrobu (1989) Praha

KLESNIL A. a kolektiv Intenzivní výroba píce (1978) Praha

PROCHÁZKA B. a kolektiv Mechanizácia rastlinej výroby (1986) Príroda

VELDA K. a kolektiv Mechanizace rostlinné výroby II. 2. Svazek (1980) Praha

VELICH J. a kolektiv Pícninářství (1991) Praha

http://www.assetradex.cz/kemper-cargo-9000l_973012.htm# (staženo 1.4. 2012)

http://www.poettinger.at/cz/news_details/3821/sen-n-vozy-europrofi (staženo 5.4. 2012)

http://www.pottinger.cz/img/landtechnik/collection/ladewagen-sw/jumbo_10010_1_hq.jpg (staženo 5.4. 2012)

http://www.pottinger.cz/img/landtechnik/collection/ladewagen-sw/jumbo_10010_combiline3_hq.jpg (staženo 5.4. 2012)

http://www.pottinger.cz/img/landtechnik/collection/ladewagen-sw/jumbo_kurmann_spuren_hq.jpg (staženo 5.4. 2012)

<http://www.agrozet.cz/nase-spolecnost/aktuality/revolucni-system-autocut-od-firmy-pottinger.aspx> (staženo 1.4. 2012)

http://www.claas.com/cl-pw/en/products/forage_harvesting/cargos/tech_data/start,bpSite=51524,lang=en_EU.html (staženo 8.4. 2012)

<http://www.wnif.co.uk/articles/256/1/Claas-Versatile-Cargos-dual-use-wagons-revealed/Page1.html> (staženo 8.4. 2012)

<http://www.pottinger.cz/> (staženo 1.2. 2012)

<http://www.mapy.cz/> (staženo 1.2. 2012)