

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**
Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské techniky

Studijní program: 4131 B Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika obchod servis a služby

Hodnocení sběracího vozu JUMBO při sklizni píce

Vedoucí bakalářské práce
ing. Milan Fríd, CSc.

Autor
Petr Vojík

2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petr Vojík**
Osobní číslo: **Z08155**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika, obchod, servis a služby**
Název tématu: **Hodnocení sběracího vozu JUMBO při sklizni píce.**
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.

Cílem práce je hodnocení sběracího vozu Jumbo při sklizni píce a při sklizni slámy v podniku zemědělské prvovýroby.

V práci se zaměřte na:

1. Hodnocení délky řezanky sběracího vozu Jumbo při zavadlé a zelené píce v závislosti na:
 - počtu nožů,
 - naostření nožů,
 - vlhkosti sklizené píce.
2. Hodnocení výkonnosti a exploatačních ukazatelů sběracího vozu Jumbo při sklizni zavadlé, suché a zelené píce.
3. Vliv délky řezanky na kvalitu píce.
4. Práci doplňte jednoduchým rozbohem investičních a provozních nákladů.

Rozsah grafických prací: **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, Z. a kol.: Stroje pro rostlinou výrobu. SZN Praha, 1989. 80 – 209 – 0075 - 6;
Břečka, J a kol.: Stroje pro sklizeň pícnin a obilovin. ČZU Praha, 2001. 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: **19. únor 2010**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2011**

prof. ing. Miloslav Šoch, CSc
děkan

L.S

doc. ing. Antonín Jelínek, CSc
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedené 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 1. 4. 2011

Petr Vojík

Poděkování

Zde bych rád poděkoval panu Ing. Milanu Frídovi, CSc. za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji Zemědělskému družstvu Novosedly za cenné informace a čas strávený konzultacemi.

Obsah

1 Úvod	12
2 Literární rešerše	13
2.1 Pícniny	13
2.1.1 Zkrmování pícnin.....	13
2.1.2 Plocha pícnin.....	13
2.1.3 Sklizeň a doprava pícnin.....	15
2.2 Agrotechnické požadavky na sběrací vozy.....	16
2.3 Rozdělení sběracích vozů	18
a) podle energetického prostředku jsou:	18
b) podle počtu náprav jsou:.....	18
c) podle uspořádání závěsů u sběracích návěsů jsou:	18
d) podle umístění a zavěšení bubnového sběracího ústrojí jsou:.....	19
e) podle provedení nakládacího (pěchovacího) ústrojí jsou:	19
f) podle provedení řezacího ústrojí jsou:	19
g) podle provedení vykládacího ústrojí jsou:.....	19
2.4 Traktorové sběrací návěsy	20
2.4.1 Sběrací návěs Pöttinger.....	21
2.4.2 Konstrukce sběracího návěsu Pöttinger.....	21
2.4.3 Závěs	22
2.4.4 Sběrací ústrojí	22
2.4.4.1 Výkyvné sběrací zařízení.....	23
2.4.4.2 Oboustranné vedení sběrných prstů.....	23
2.4.5 Nakládací (pěchovací) ústrojí	24
2.4.5.1 Nakládací agregát	24
2.4.5.2 Nakládání vozu	25
2.4.6 Řezací ústrojí	26
2.4.6.1 Pojistka řezacích nožů	27
2.4.7 Podlahový dopravník	28
2.4.8 Vykládání vozu	28
2.5 Technologický proces	29
2.6 Energetická bilance.....	29
3 Cíl práce	31

4	Metodika	32
4.1	Stanovení hmotnosti naložené píce.....	32
4.2	Pracovní časy	32
4.3	Pracovní rychlost	32
4.4	Stanovení relativní hmotnosti	33
4.5	Množství suché rostlinné hmoty	33
4.6	Délka řezanky	34
4.7	Ložný objem vozu	34
4.8	Stanovení objemové hmotnosti píce	34
4.9	Stanovení teoretické výkonnosti.....	35
4.10	Provozní náklady	36
4.10.1	Struktura ročních nákladů fixních.....	36
4.10.2	Náklady na amortizaci	36
4.10.3	Náklady na zúročení vlastního kapitálu.....	36
4.10.4	Náklady na správní poplatky	37
4.10.5	Náklady na garážování.....	37
4.10.6	Struktura ročních nákladů variabilních.....	37
4.10.7	Náklady na energie	38
4.10.8	Náklady na opravy	38
4.10.9	Náklady na živou práci	38
4.10.10	Náklady na základní materiál	39
4.10.11	Náklady na pomocný materiál	39
4.11	Celkové náklady na soupravu	39
5	Naměřené hodnoty	41
5.1	Charakteristika Zemědělského družstva Novosedly.....	41
5.2	Charakteristika podmínek	43
5.3	Výsledky	44
5.3.1	Relativní vlhkost	44
5.3.2	Délka řezanky	44
5.3.3	Hmotnost naložené píce.....	45
5.3.4	Množství suché rostlinné hmoty	46
5.3.5	Objemová hmotnost píce	46
5.3.6	Teoretická výkonnost.....	47
5.3.7	Provozní náklady	49

6	Závěr.....	50
7	Shrnutí v anglickém jazyce (Summary).....	51
8	Použitá literatura	52

1 Úvod

Stále se zvyšující ceny vstupů nutí zemědělské podniky k hledání úspor. Proto hledají stroje s co nejmenšími provozními náklady. Výrobci sběracích vozů se snaží pod tímto nátlakem snížit provozní náklady u svých výrobků zlepšováním kvality práce, snižováním ztrát i energetické náročnosti a především zvyšováním výkonnosti.

Větší výkonnosti je možné u sběracích návěsů dosáhnout vyšší pracovní i dopravní rychlostí, zvětšením objemu ložného prostoru a maximalizací jeho využití cestou zvýšení objemové hmotnosti sklízeného materiálu. Firma Pöttinger nabízí svým zákazníkům možnost zvýšení objemové sklízeného materiálu v ložném prostoru sběracího vozu pomocí ocelových profilů, které jsou umístěny v horní ploše velkoobjemové nástavby. Toto konstrukční řešení je poskytováno u vozů Pöttinger JUMBO 6000 až 7200 jako volitelná výbava, u vozu JUMBO 8000 je součástí výbavy. Zde však plní funkci dodatečného zpevnění ložného prostoru vozu.

2 Literární rešerše

2.1 Pícniny

Objemná krmiva jsou základní a nezastupitelnou 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, 2001).

2.1.1 Zkrmování pícnin

Každý způsob užití pícnin ke krmení má své přednosti i nedostatky. U čerstvé píce jsou předností nízké ztráty, příznivý dietetický účinek, zachovalý obsah vitamínů apod.

Problém nastává v jarním období, kdy dochází k přechodu ze zimní krmné dávky, založené na siláži nebo senáži, na krmení čerstvou pící. Tento přechod je obvykle provázen snížením produkce mléka nebo přírůstků. S podobnými potížemi je provázena i změna krmné dávky na podzim. Proto se stále zřetelněji projevuje snaha o zjednodušený systém krmení, ve kterém se v průběhu roku střídají krmné dávky co nejméně. To umožňují stabilizované krmné dávky z konzervovaných pícnin. Vedle sena jsou hlavní součástí těchto krmných dávek kukuřičná siláž a senáž z pícnin na orné půdě a z trvalých travních porostů (Holubová, 2001).

2.1.2 Plocha pícnin

Snižování spotřeby mléka, mléčných výrobků z domácí produkce a masa a omezené možnosti vývozu těchto produktů se projevily v posledním desetiletí snížením stavu skotu a ovcí.

Tato skutečnost ovlivnila rozsah pěstebních ploch pícnin. Jestliže se pícniny v roce 1990 podílely 41,3% na výměře zemědělské půdy, klesl tento podíl v roce 2000 na 38,7% i přesto, že se zvýšila plocha extenzivně obhospodařovaných luk a pastvin. Změny ve výměře ploch pícnin v ČR a jejich výnosů za posledních deset let uvádí tabulka 1 (Holubová, 2001).

Tabulka 1 – Plochy píceňin a jejich průměrné hektarové výnosy

Plodina	Plocha	Rok			2000/1990
	Výnos	1990	1995	2000	
Kukuřice	(ha)	396698	285529	224340	0,566
	(t.ha ⁻¹)	27,62	28,68	33,13	1,199
Ostatní jednoleté píceňiny	(ha)	210999	127256	78234	0,371
	(t.ha ⁻¹)	26,18	19,39	14,86	0,568
Vojtěška	(ha)	146963	137852	101820	0,693
	(t.ha ⁻¹)	9,17	8,15	7,42	0,809
Jetel červený	(ha)	169806	129081	93329	0,550
	(t.ha ⁻¹)	10,16	8,3	7,48	0,736
Ostatní víceleté píceňiny	(ha)	142188	195077	219624	1,545
	(t.ha ⁻¹)	7,56	5,23	4,04	0,534
Louky	(ha)	486489	613519	659353	1,355
	(t.ha ⁻¹)	4,89	3,77	2,95	0,603
Pastviny	(ha)	217867	264315	281083	1,290
	(t.ha ⁻¹)	3,28	2,73	2,15	0,655

Z této tabulky je zřejmé, že kromě intenzivně pěstované kukuřice k silážování poklesly u všech ostatních píceňin výnosy.

V roce 2000 se sklídilo asi 3,7 mil. tun zavadlých píceňin k senážování, 7,4 mil. tun silážní kukuřice, 1,2 mil. tun sena a 5,9 mil. tun čerstvých píceňin se zkrmilo. Celkem se sklídilo v různém stavu 18,2 mil. tun píceňin.

V příštím období se poněkud zvýší množství píceňin využitých pro výrobu senáže a sena na úkor přímo zkrmovaných píceňin. Lze odhadovat, že asi 12,3 mil. tun píceňin za rok bude sklizeno na siláž a senáž (včetně kukuřice), že se sklídí ročně 1,5 mil. tun sena a že 4,4 mil. tun píceňin bude zkrmeno v čerstvém stavu. Celkové množství sklizených píceňin zůstane pravděpodobně zachováno (Holubová, 2001).

2.1.3 Sklizeň a doprava píce

Sklizeň, doprava a skladování píce se vyznačují vzhledem ke svým fyzikálněchemickým, biologickým a chemickým vlastnostem vysokými měrnými náklady, spotřebou energie a živá práce.

Velké množství sklizených píce způsobuje, že zvolené pracovní postupy výroby a užití píce významně ovlivňují hospodářské výsledky zemědělského podniku, především v oblasti živočišné výroby.

Zejména sklizeň a skladování píce vyžadují velkou pozornost na dodržování správných technologických postupů, které zaručují dobrou kvalitu krmiva a minimalizují kvantitativní ztráty.

Je třeba si uvědomit, že dobré hospodářské výsledky chovu skotu jsou podmíněny nejen dostatečným množstvím objemových krmiv, ale i kvalitou a že špatnou jakost nelze eliminovat zvýšením dávek. Pro způsob řešení dopravy píce je důležitá jejich další fyzikálně mechanická vlastnost, a to objemová hmotnost, kterou mají v ložném prostoru dopravního prostředku. Ta je do značné míry závislá jak na druhu píce, tak na sušině a stupni pořezení. Orientační hodnoty objemové hmotnosti píce v ložném prostoru dopravního prostředku uvádí tabulka 2 (Holubová, 2001).

Tabulka 2 – Orientační hodnoty objemové hmotnosti píce v ložném prostoru dopravního prostředku

Stav píce		Objemová hmotnost
Obsah sušiny	pořezení	
Čerstvé, volně ložené	dlouze	120-160
	středně	145-230
	krátce	160-280
	velmi krátce	180-230
Zavdlé, volně ložené	středně	60-120
	krátce	110-180
	velmi krátce	160-260
Zavdlé, lisované	neřezané	220-360

	dlouze	245-380
Silně zavadlé, volně ložené	neřezané	50-75
	dlouze	55-100
Suché, volně ložené	neřezané	40-65
	dlouze	55-90
Suché, lisované	neřezané	80-240
	dlouze	180-260

Obsah sušiny sklizené pícniny určuje zvolený pracovní postup. Průměrnou délku řezanky a objemovou hmotnost významně ovlivňuje použitá sklizňová technika (Holubová, 2001).

2.2 Agrotechnické požadavky na sběrací vozy

Základní agrotechnické požadavky na sběrací vozy je možno definovat takto:

- sběrací vozy se musí spolehlivě při nakládání pohybovat po posečeném poli nebo louce, vozy při aplikaci hnojiv na podmítnutém poli,
- sběrací vozy (návěsy) 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,
- materiál se sbírá za jízdy z řádku vytvořeného předcházejícím 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 pořezení materiálu dochází při nakládání. Průměrnou délku materiálu po pořezení musí být možno volit (změnou počtu nožů). Požadovaná průměrná délka je 35 až 300 mm podle použití. Proces řezání nesmí podstatně snižovat výkonnost při nakládání, ani nesmí docházet k neúměrným výkyvům ve velikosti kroutícího momentu na hnacím hřídeli,
- vlastní přeprav probíhá na polních cestách, vnitrofaremních 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 pořezeného,
- 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 (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

Tabulka 3 – Druhy a vlastnosti zpracovávaného materiálu při hlavním využití (sbírání z řádků)

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	30-90
Tráva luční čerstvá	75-85	140-350
Tráva luční zavadlá k senážování	35-65	85-250
Tráva luční zavadlá k dosoušení	25-45	75-250
Seno luční	do 25	50-100
Sláma obilovin	do 25	20-80

- Velkoobjemová nástavba musí být přestavitelná na menší objem pro dopravu zelených materiálů, silážních plodin a ostatního materiálu dopravovaných od sklízecích řezaček,

nakládačů a jeřábů tak, aby při dopravě nebyla překračována užitečná hmotnost návěsu nebo vozu. Konstrukční řešení nástavby musí umožňovat nakládku sklízecími rezačkami, ořezávači, nakládači 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, Honzík, Neubauer, 2001).

2.3 Rozdělení sběracích vozů

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

a) podle energetického prostředku jsou:

- traktorové, a to přívėsné (sběrací přívěsy a většinou návěsné (sběrací návěsy),
- samojízdné s vlastním motorem pro pojezd a pohon pracovních 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 – z pravidla 2 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 v předu nebo vzadu,
- se sběracím ústrojím umístěným vzhledem k ose zavěšení vpředu – tlačným nebo vzadu vlečným;

e) podle provedení nakládacího (pěchovacího) ústrojí jsou:

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

f) podle provedení řezacího ústrojí jsou:

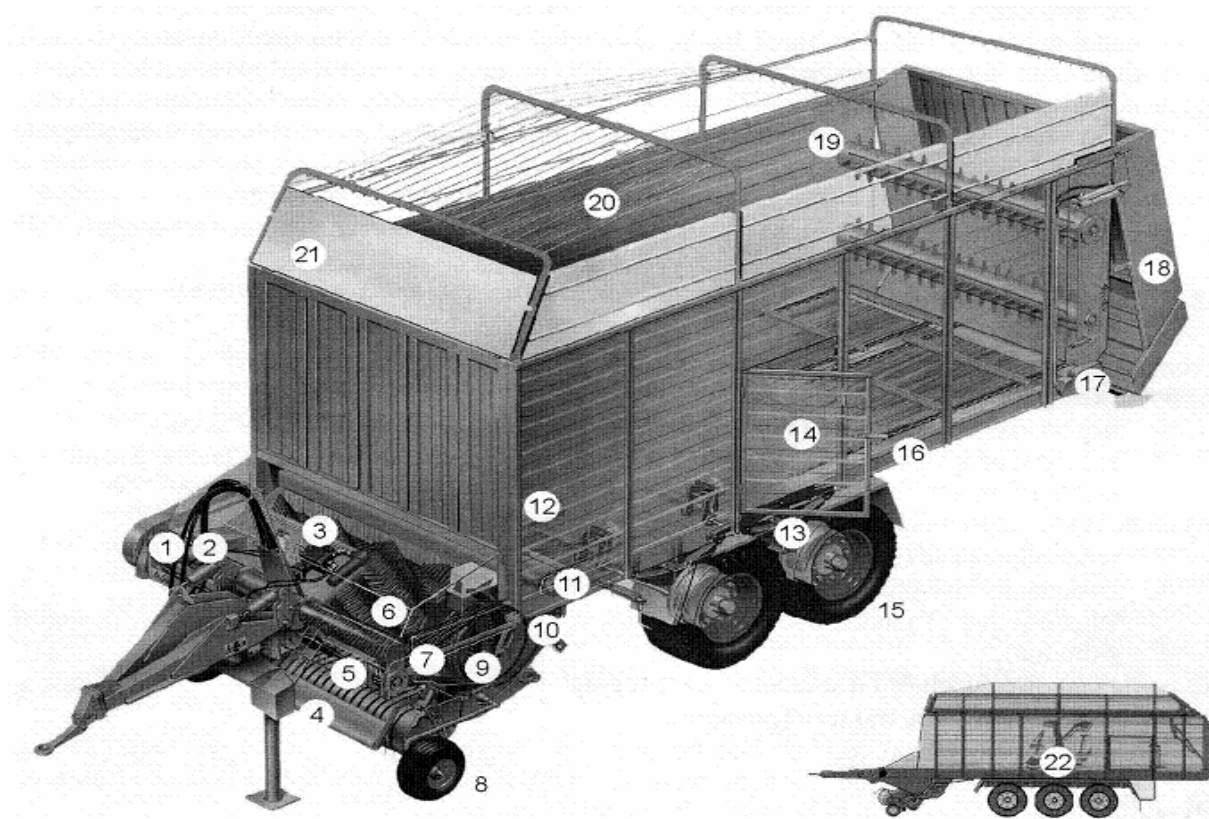
- řezací ústrojí s pevnými plochými noži, zpravidla s pilovitým břitem,
- řezací ústrojí s noži pohyblivými konajícími zpravidla vratný pohyb (dnes se nepoužívá);

g) podle provedení vykládacího ústrojí jsou:

- s podlahovým příčkovým dopravníkem,
 - se sklápěcím dnem (u některých vozů)
- (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

2.4 Traktorové sběrací návěsy

Jsou řešeny jako dvě modifikace: bez rozpojovacích bubnů a s rozpojovacími bubny, většinou jako krmné vozy obrázek 1, které se nechají snadno demontovat.



Obrázek 1 - Sběrací návěs

1 – držák hlavní převodovky, 2 – rám s hydraulicky ovládaným závěsem,
3 – elektrohydraulický rozvaděč, 4 – kryt, 5 – sběrač, 6 – nakládací (pěchovací) ústrojí a jeho pohon (7), 8 – kopírovací kola, 9 – řezací ústrojí, 10 – kanál, 11 – podlahový dopravník s hnací hřídelí (17), 12 – nástavba, 13 – odpružená tandemová náprava s balonovými pneu (15), 14 – vstupní vrátka, 16 – rám, 18 – výklopné zadní čelo, 19 – rozpojovací válce, 20, 21 – uzavřená a sklopná nástavba, 22 – třínápravový sběrací návěs se zadní říditelnou nápravou.

Traktorové sběrací závěsy 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, Honzík, Neubauer, 2001).

2.4.1 Sběrací návěs Pöttinger

Účinný senážní vůz splňuje všechny požadavky na efektivní a hospodárnou výrobu senáže a představuje proto výrobní postup budoucnosti. Menší potřeba pracovních sil, snížená spotřeba nafty a snadná logistika jasně hovoří ve prospěch senážního vozu.

Výroba optimálně strukturovaného krmiva začíná už při sklizni. Krmivo nesmí být rozdrceno na příliš malé kousky. Pokud krmivo dlouhodobě nevykazuje správné složení, je ohroženo zdraví zvířat. S řeznými délkami, jak je požadují odborníci na krmení zvířat, je kvalita krmiva nařezaného v senážním vozu vhodná pro přežvykování.

Několik evropských výzkumných institucí porovnálo metodu senážních vozů s jinými senážními postupy. Výsledky hovoří jasně: co do organizace práce, náročnosti na pracovní síly a spotřeby pohonných hmot má senážní vůz oproti jiným senážním postupům jasně navrch. A i v kvalitě krmiva splňuje senážní vůz vysoké nároky praxe (odborný časopis, 2009) .

2.4.2 Konstrukce sběracího návěsu Pöttinger

Kostra senážních vozů řady JUMBO se skládá ze sešroubované rámové konstrukce, zhotovené z jemnozrné oceli C 220x100x50x6 – QSTE. Zvláštností je šroubení s jemnými závity. Silné bočnicové profily (tloušťka 0,75 mm) a malé odstupy sloupků přispívají k vysoké stabilitě. Rovné boční sloupky nejsou na rám připevněny, nýbrž přišroubovány.

Profilové plechy se speciálním povlakem zaručují úplné vyložení krmiva. Pevně napnutá střešní lana zamezují ztrátě sklizeného materiálu při nakládání a přepravě. Při použití na suché krmivo nebo na seno lze střešní lana nahradit střešními profily. Robustní profily napomáhají lepšímu stlačení sklizeného materiálu. Tím se zmenšují náklady na přepravu. Vrchní část konstrukce lze sklopit dovnitř (výška max. 3,26 metru) (odborný časopis, 2009).



Obrázek 2 – Pohodlný přístup do vnitřku vozu je zajištěn výstupním žebříkem



Obrázek 3 – Pracovní světlo na přední stěně zajišťuje dostatečné osvětlení ložného prostoru.

2.4.3 Závěs

Osový pevný nebo boční – vychylovací. Na závěsu je uloženo opěrné kolo nebo patka, určené k podepření návěsu při zavěšování za traktor a při odstavení. Závěs je s podvozkem spojen pevně nebo otočně (hydraulicky přestavitelný). Podvozek je jednonápravový, s koly jednoduchými nebo je 2 až 3 nápravový – tandemový. K rámu je přivařena spodní nástavba, zpravidla oplechovaná. Na ní spočívá horní, odnímatelná nástavba, svařená z ocelových trubek nebo profilů s výplní z dřevěných latěk nebo pletiva. Zadní čelo je odklopné (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

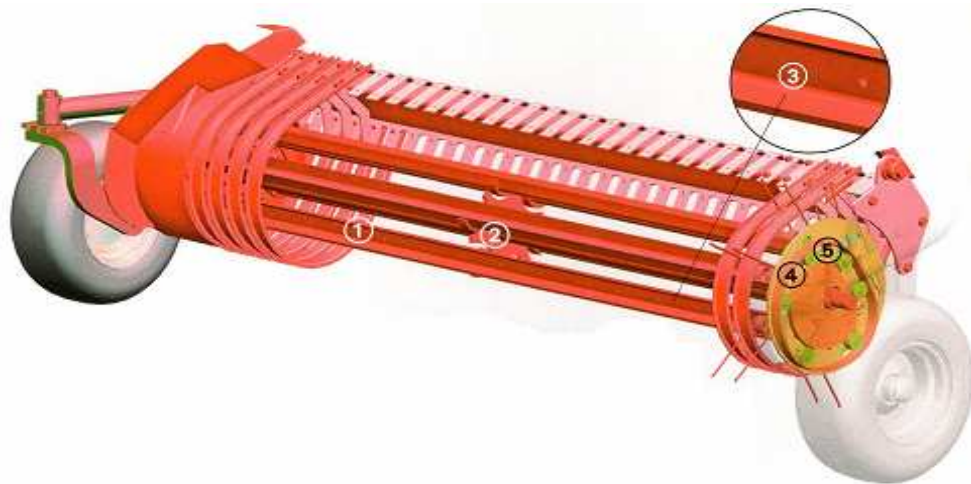
2.4.4 Sběrací ústrojí

Toto ústrojí je zpravidla bubnové s pružně sklopnými prsty, vedenými vodící dráhou jak bylo popsáno. Je umístěno vpředu návěsu. Uložení je výkyvné, tlačené nebo vlečené (méně žívané). Nad sběračem je stavitelný, usměrňovací a omezovací kryt. Výška sbírání se seřizuje polohou opěrných kol. Při otáčení a přepravě se sběrač zvedá hydromotory (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

2.4.4.1 Výkyvné sběrací zařízení

Široké sběrací zařízení (2,00 metry) na obrázku 4, vykazuje i při velkém nebo nerovnoměrně formovaném pokosu enormní sběrný výkon.

Sběrací zařízení je vybaveno šesti (1) řadami sběrných prstů. O vysokou stabilitu se stará středově umístěná kovová podpěrná deska (2). Prsty z oceli Super – C jsou pevně zašroubovány do nosičů prstů ze stabilních profilů tvaru U. Profil U (3) podpírají vinuté pružiny v případě velké hmotnosti sbíraného krmiva. Díky malému rozestupu prstů 55mm je krmivo spolehlivě sbíráno i při vyšších jízdních rychlostech (odborný časopis, 2009).



Obrázek 4 – Sběrací zařízení

2.4.4.2 Oboustranné vedení sběrných prstů

Sběrací zařízení je řízeno dvěma zakřivenými dráhami (4) z oceli s plným vnitřním dílem. Kontrolní víčko je vsazeno do krytu. Řídící kolečka (5) z dvouřadých, trvale namazaných pojezdových kladek s valivými ložisky (o průměru 40 mm) jsou robustní a koncipována pro velká množství krmiva. Prsty sběracího zařízení jsou řízeny do dobíhavého pohybu, což způsobuje, že nejsou poškozovány drny, nedochází k vymršťování nečistot a ani ke zbytečnému opotřebení prstů (odborný časopis, 2009).

2.4.5 Nakládací (pěchovací) ústrojí

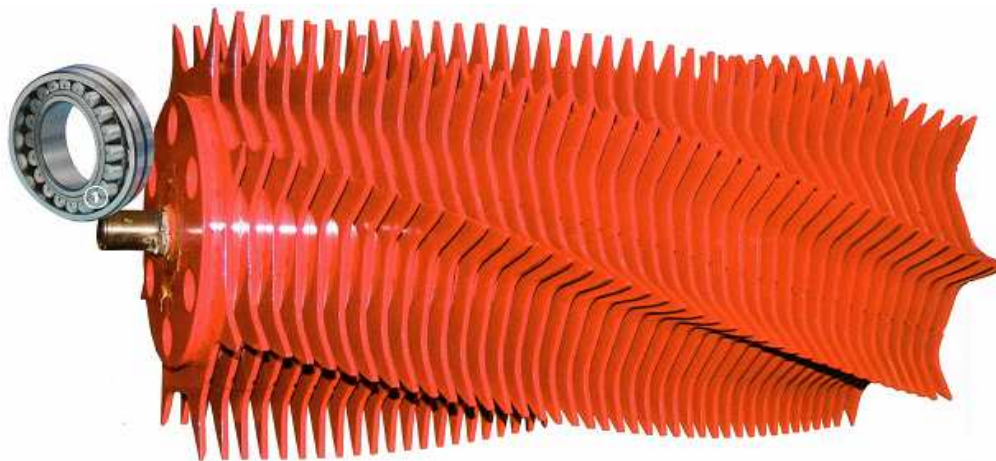
Nakládací ústrojí je bubnové s více hrabicemi, s tuhými neřízenými prsty, různě tvarovanými, uspořádanými do šroubovice na bubnu, který je rotačním hnacím členem. Nebo rotorové s řízenými hrabicemi, které bývají dělené a poloviny jsou pootočené. Hrabice se pohybují v dopravník (pěchovacím) kanále, kde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

2.4.5.1 Nakládací agregát

Vkládací rotor POWERMATIC na obrázku 5 s průměrem 800 mm se skládá z 8 řad prstů. Spirálovité uspořádání řad prstů zajišťuje plynulé a rovnoměrné nakládání bez kolísání točivého momentu. Díky podávacím prstům dochází k plynulému pojmání materiálu a k rovnoměrnému předstlačení krmiva a tím i k úplnému naplnění senážního vozu. Vkládací rotor POWERMATIC spočívá po obou stranách na výkyvných válečkových ložiskách (1). Na straně pohonu je to mezi rotorem a převodovkou, což snižuje zatížení ložiska.

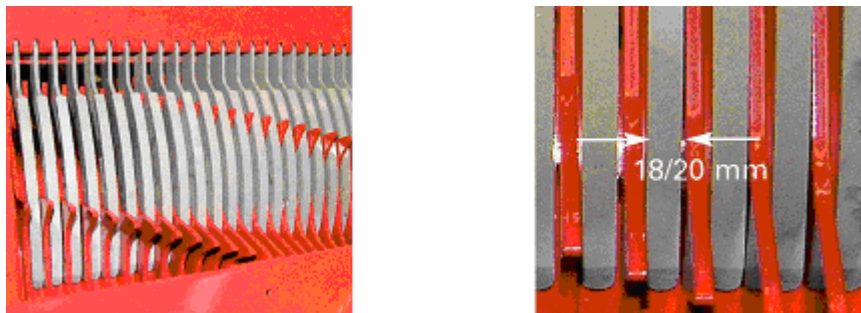
Tvrzené podávací prsty – podávací prsty jsou vybaveny z kalené jemnozrné borové oceli a jejich tloušťka je u sběracích vozů JUMBO 12 mm.

Snadná údržba – prstence s prsty jsou zavěšeny na vnitřním bubnu. Každý prstenec lze vyměnit.



Obrázek 5 – Vkládací rotor Powermatic

Stěrače krmiva, které je možno vidět na obrázku 6 a 7 jsou zasunuty a našroubovány jednotlivě. Optimalizovaná poloha sběračů vzhledem k prstům rotoru snižuje potřebu vynaložené síly. Stěrače mají velkou plochu, což zabraňuje rozmačkání krmiva. Šířka stěračů: JUMBO 18 mm, TORRO 20 mm (odborný časopis, 2009).



Obrázek 6,7 – Stěrače krmiva

2.4.5.2 Nakládání vozu

Řada JUMBO se při nakládání vyznačuje rovnoměrným silovým průběhem bez větších výkyvů točivého momentu. Pro kontrolu stavu naložení byly zabudovány dva snímače na obrázku 8 a 9, které neustále měří stav naložení a v závislosti na něm automaticky řídí podlahový dopravník. Tím se šetří jak hnací ústrojí, tak i krmivo.

Snímač v přední stěně (1) měří při vlhké, těžké trávě nakládací tlak a řídí v závislosti na něm podlahový dopravník. Tím se zabraňuje ucpání způsobenému příliš vysokým tlakem u vkládacího rotoru.

Snímač (2) měří stav naplnění vozu a ulehčuje tak řidiči ovládání. Tím se zároveň podstatně zlepšuje efektivita naplnění ložného prostoru.

Podlahový dopravník lze ovládat i ručně. Jakmile je hlášeno úplné naplnění, podlahový dopravník se vypíná (odborný časopis, 2009)



Obrázek 8,9 – Snímače pro kontrolu plnění vozu

2.4.6 Řezací ústrojí

Má pevné nože. Nože jsou v jedné nebo ve dvou řadách. 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 protibřitem při řezání. Nože mají pilovité ostří a proti poškození např. kamenem jsou 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 a brousí mimo stroj (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

Ze sběracího ústrojí se materiál dostává do řezacího ústrojí, díky kterému splňuje výsledná řezanka kritéria pro senážování nebo silážování. Plynulý přísun materiálu k řezacím nožům zajišťuje vkladací válec Powermatic, který je tvořen osmi spirálově uspořádanými řadami prstů vyrobených ze zušlechtěné oceli. Pohon vkladacího válce zajišťuje uzavřená převodovka s ozubenými koly a vlastní olejovou náplní.

Na nosníku nožů řezacího ústrojí je umístěno 45 řezacích nožů (JUMBO) a 39 nožů (TORRO) v jedné řadě. Díky rozteči nožů která je 34 mm, a oboustrannému vedení píce přes nože při řezání hustě uspořádanými prsty vkladacího válce dochází ke kvalitnímu a preciznímu nařezání sklizené píce. Spirálové uspořádání vkladacích prstů a optimální tvar řezacích nožů umožňuje dosažení tzv. kluzného řezu s nízkou energetickou náročností. Nože jsou jištěny osvědčeným nonstop jisticím systémem, který zajišťuje tlumení rázu ve směru otáčení válce a ochranu ostří každého s nožů individuálně. Nůž v případě nutnosti samočinně vykývne. Vkladací válec je vybaven samostatně uloženými stěrači proti zpětnému vtažení píce do válce. Prsty vkladacího válce přitom nejsou k tělesu válce přivařeny. V případě nutnosti je lze snadno vyměnit.

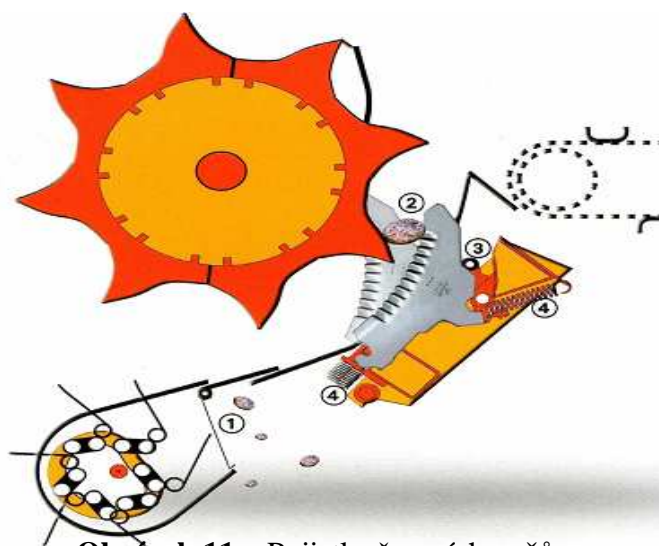
Je pamatováno také na snadnou výměnu řezacích nožů. Celý nosník nožů řezacího ústrojí je možno pomocí přímočarých hydromotorů sklopit a poté vyklopit do strany 90°. Taky je nosník nožů snadno přístupný, je v optimální výšce, což rovněž přispívá k jednodušší montáži a demontáži libovolného počtu nožů. Celý nosník nožů můžete vidět na obrázku 10 (Kumhála, 2000).



Obrázek 10 – Nosník řezacích nožů

2.4.6.1 Pojistka řezacích nožů

- pokud vniknou do zařízení nevhodné příměsi, propadávají menší části (1) už mezi sběracím zařízením a rotorem ven
- větší částí natlačí rotor na nůž, jehož odpružení je tímto pohybem na krátkou dobu stlačeno ve směru posuvu sbíraného materiálu (2)
- vypínací cívka (3) za nožem se zvedne ze své zarážky a nůž uvolní cizímu tělesu cestu a odpor se okamžitě uvolní, čímž je chráněn nůž
- jakmile cizí těleso projde řezacím zařízením, vrátí se nůž díky síle pružiny (4) zpět do své výchozí polohy



Obrázek 11 – Pojistka řezacích nožů

2.4.7 Podlahový dopravník

Je zpravidla dvojitý, každý je tvořen dvěma řetězy s úhelníkovými příčkami a je vybaven napínacím zařízením. Posuv dopravníku může být přerušovaný nebo plynulý. Pohony rozvádějí krouticí moment od vývodového hřídele traktoru k jednotlivým pracovním ústrojím. Využívá se zde kloubový hřídel, převodovka s kuželovými ozubenými koly, převody čelními ozubenými koly a převod válečkovým řetězem. Před převodovkou je vřazena pojistná (přetěžovací) spojka. Do řetězového převodu sběracího ústrojí je vřazena zapínací (západková) rohatková spojka. Ovládací, seřizovací a provozní ústrojí zahrnuje zapínání vývodového hřídele traktoru, zapínání pohonu sběracího ústrojí a jeho zvedání a spouštění do přepravní a pracovní polohy, ovládání posuvu podlahového dopravníku, otevírání a zavírání zadního čela, brzdy, opěrné kolo závěsu a elektrické zařízení, odpovídající příslušné vyhlášce. Ovládání všech pracovních ústrojí je soustředěno do kabiny traktoru (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

Podlahový dopravník na dně sběracího vozu používá čtyř vodících řetězů a je vybaven pohonem ze středu. Pro dokonalé nastavení dávkování je možno plynule nastavit rychlost jeho pohybu, v případě nutnosti lze použít i zpětný chod (Kumhála, 2000).

2.4.8 Vykládání vozu

Vykládací automatika – pro rovnoměrné rozložení

Snímač tlaku v ložiskovém uložení dávkovacích válců registruje protitlak, který se při vykládání vytváří u dávkovacího válce. Jakmile je dosažena mezní hodnota, automaticky se vypne podlahový dopravník. Bezporuchové vykládání krmiva. Jakmile tlak na dávkovací válec klesne, přizpůsobí se opět rychlost podlahového dopravníku. Proto nemusí být měněna rychlost traktoru. Tím se řidiči usnadňuje práce

Dávkovací válce (obrázek 13) – přesné rozložení

Význačným prvkem vysoce dimenzovaných dávkovacích válců na obrázku 14 jsou agresivní prsty. Dávkovací válce umožňují rovnoměrné vykládání. Uzavřená šestihranná konstrukce zabraňuje navíjení krmiva.

Jak lze vidět na obrázku 12, je možno namontovat i hydraulicky poháněný dopravník. Krmivo je přesně dávkováno na dopravník, který umožňuje vykládání na levou nebo pravou stranu (odborný časopis, 2009).



Obrázek 12 – Dávkovací dopravník



Obrázek 13 – Dávkovací válce

2.5 Technologický proces

Proces traktorového sběracího návěsu je popsán podle obr 1. Hmota z řádku je sbírána s sběracím ústrojím a zvedána do ústí dopravního kanálu. Zde ji přebírá nakládací ústrojí, které hmotu stlačuje a přesouvá kanálem do nástavby buď volně, nebo přes nože řezacího ústrojí, které hmotu pořežou. Když se nahromadí nad nakládacím ústrojím větší množství hmoty, je třeba zapnout podlahový dopravník, který ji odsune dozadu. Tato činnost se opakuje několikrát, až je nástavba zcela zaplněna. Po dovezení hmoty na místo skladování nebo dalšího použití se uvolní zadní odklopné čelo, zapne se podlahový dopravník a hmota se z návěsu vyprázdní (Břečka, Honzík, Neubauer, 2001).

2.6 Energetická bilance

Energetickou náročnost lze vyjádřit příkonem P podobně jako u řezaček vztahem 1.

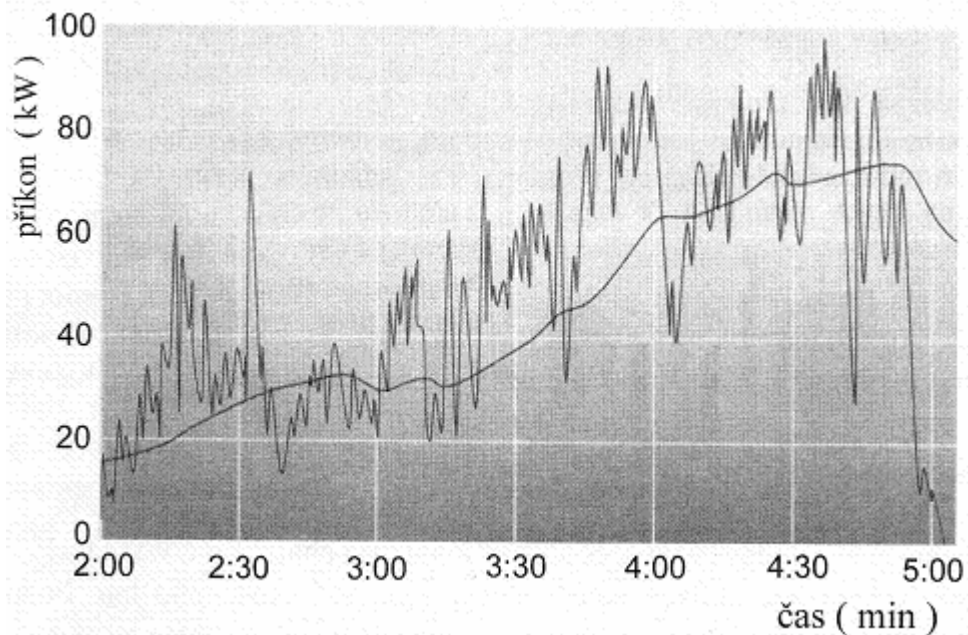
$$P = P_u + P_j$$

P celkový příkon stroje [kW]

P_u příkon potřebný k pohonu pracovního ústrojí [kW]

P_j příkon potřebný k pojezdu stroje [kW]

Příkon k pohonu pracovních ústrojí sestává s příkonu na chod na prázdnou, který je téměř konstantní a pohybuje se od 1,5 do 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 (odsunovacím) dopravníku. Příkon k řezání materiálu závisí na počtu i postavení nožů, jejich tvaru a stavu bříty, naproti bříty (zde je tvoří prsty hrabic) a na úhlech sevření α a skluzu τ , o nichž bylo pojednáno. Dále na řezané hmotě a jejím průtoku. Pracovní příkon se mění i v průběhu (v čase) nakládání tak, jak se zaplňuje ložný prostor, což je vidět z grafu na obrázku 14.



Obrázek 14 – Potřeba příkonu (kW) na hnacím hřídeli vozu Pöttinger EUROPROFI v závislosti na čase plnění (min).

Z počátku plnění vozu se jeho potřeba do dvou minut jen pozvolna zvětšuje. Teprve potom v průměru i jednotlivě narůstá od 20 do 75 kW a špičky dosahují téměř 100 kW. Výkyvy dolů ukazují činnost automatiky 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, Honzík, Neubauer, 2001).

3 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je hodnocení délky řezanky sběracího vozu Pöttinger JUMBO při sklizni zavadlé a zelené píce v závislosti na počtu nožů, naostření nožů a vlhkosti sklizené píce. Dále tato práce obsahuje hodnocení výkonnosti u vozu Pöttinger JUMBO 7200 a 8000. V práci bude proveden jednoduchý rozbor provozních nákladů.

4 Metodika

4.1 Stanovení hmotnosti naložené píce

Provede se na mostových vahách zemědělského podniku. Toto měření se provádělo 22.5. 2010. Nejprve se sváží naložená souprava (traktor + sběrací vůz) a stanoví celková hmotnost m_c . Po vyprázdnění se provede druhé vážení pro stanovení hmotnosti prázdné soupravy m_p . Hmotnost naložené píce m se vypočte podle vztahem 2.

$$m = m_c - m_p$$

m Hmotnost naložené píce [kg]

m_c Celková hmotnost soupravy [kg]

m_p Hmotnost prázdné soupravy [kg]

4.2 Pracovní časy

Pracovní časy byly stanoveny pomocí digitálních stopek. Takto byl měřen čas plnění vozu, vyprazdňování vozu a čas na ujetí dané vzdálenosti. Toto měření probíhalo dne 22.5. 2010. Tyto časy jsou zapotřebí k výpočtu pracovní rychlosti a ke stanovení teoretických výkonností.

4.3 Pracovní rychlost

Na měřeném řádku se vyměří úsek o délce 100 metrů. Při průjezdu soupravy řádkem bude za pomoci stopek změřen čas T_{pr} potřebný na projetí vyměřeným úsekem. Pracovní rychlost V_{prac} se stanoví výpočtem podle vztahu 3.

$$V_{prac} = \frac{100}{T_{pr}} \cdot 3,6$$

V_{prac} Pracovní rychlost [$km \cdot h^{-1}$]

T_{pr} Čas na projetí daného úseku [s]

4.4 Stanovení relativní hmotnosti

Z ložného prostoru sběracího vozu se odebere pět vzorků sklizeného materiálu každý o hmotnosti 1 kg a vloží se do obalu, který nepropouští světlo a vlhkost.

Ze středu smíchaných základních vzorků se připraví tři vzorky, každý o hmotnosti 20 – 30g. Po zvažení se vzorky vysuší při teplotě 105°C do stálé hmotnosti. Relativní hmotnost w se vypočte podle vztahu 4.

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$$

w Relativní vlhkost [%]

m_1 Hmotnost před sušením [g]

m_2 Hmotnost pro vysušení [g]

4.5 Množství suché rostlinné hmoty

Množství suché rostlinné hmoty P_s vypočítáme podle vztahu 5.

$$m_{sus} = m \cdot \frac{100 - w}{100}$$

m_{sus} Množství suché rostlinné hmoty [kg]

m Hmotnost naložené píče [kg]

w Relativní vlhkost [%]

4.6 Délka řezanky

Ze vzorku odebraného pro stanovení sušiny odvážíme 100 g nařezané píce. Z tohoto vzorku se odeberou jednotlivá stébla, změří se a podle naměřených hodnot se třídí do následujících intervalů:

0 – 40 mm

41 – 60 mm

61 – 80 mm

81 mm a více

Takto roztríděná řezanka se zváží pro každý interval zvlášť. Procenticky se vyhodnotí hmotnosti jednotlivých intervalů vzhledem ke skutečně navážené celkové hmotnosti podle vztahu 6.

$$x = \frac{M_n}{M} \cdot 100$$

x Procentický podíl dané velikostní složky [%]

M_n Hmotnost dané velikostní složky [g]

M Celková hmotnost všech složek [g]

4.7 Ložný objem vozu

Stanoví se dle normy DIN 11741.

4.8 Stanovení objemové hmotnosti píce

Stanovení objemové hmotnosti píce ρ se provede výpočtem podle vztahu 7.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ Objemová hmotnost píce [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]

V Ložný objem vozu [m^3]

m Hmotnost naložené píce [kg]

4.9 Stanovení teoretické výkonnosti

Stanovení teoretické výkonnosti při plnění vozu W_{Pl} se provede výpočtem podle vztahu 8.

$$W_{Pl} = \frac{m_{Sus} \cdot 60}{t_{Pl} \cdot 1000}$$

W_{Pl} Výkonnost při plnění vozu [$t \cdot h^{-1}$]

t_{Pl} Čas plnění vozu [min]

m_{Sus} Množství suché rostlinné hmoty [kg]

Stanovení teoretické výkonnosti při vyprazdňování vozu W_{Vyp} se provede výpočtem podle vztahu 9.

$$W_{Vyp} = \frac{m_{sus} \cdot 60}{t_{Vyp} \cdot 1000}$$

W_{Vyp} Výkonnost při vyprazdňování vozu [$t \cdot h^{-1}$]

t_{Vyp} Čas vyprazdňování vozu [min]

m_{Vyp} Množství suché rostlinné hmoty [kg]

Stanovení teoretické dopravní výkonnosti W_{Dop} se provede výpočtem podle vztahu 10.

$$W_{Dop} = \frac{m_{Sus} \cdot 30}{t_{Dop} \cdot 1000}$$

$$t_{Dop} = \frac{60 \cdot L_p}{v_p}$$

W_{Dop} Dopravní výkonnost [$t \cdot h^{-1}$]

t_{Dop} Čas na ujetí dané vzdálenosti [min]

L_p Dopravní vzdálenost [km]

v_p Dopravní rychlost [km^{-1}]

m_{Sus} Množství suché rostlinné hmoty [kg]

4.10 Provozní náklady

Náklady na provoz zemědělských strojů se skládají z nákladů fixních (stálých) a variabilních (proměnlivých).

4.10.1 Struktura ročních nákladů fixních

Fixní (stálé) náklady N_f rostou nezávisle na ročním využití stroje.

4.10.2 Náklady na amortizaci

Při výpočtu nákladů na amortizaci se vychází ze skutečné pořizovací a zůstatkové ceny stroje. Pro objektivní stanovení nákladů lze použít účetních nebo daňových odpisů, tj. odpisů, které vyjadřují skutečný průběh poklesu hodnoty stroje v závislosti na jeho používání.

$$N_a = \frac{P_c - Z_c}{n}$$

P_c pořizovací cena [Kč]

Z_c zůstatková cena [Kč]

n doba provozu [roky]

4.10.3 Náklady na zúročení vlastního kapitálu

Jsou fiktivní náklady z ušlých příležitostí. Jedná se tedy o ušlé úroky z peněz, za které byl stroj pořízen. Základem pro výpočet nákladů na zúročení vlastního kapitálu je střední hodnota mezi pořizovací a zůstatkovou cenou, která je násobena jeho zúročením. Tyto náklady nepatří do nákladů uznávaných pro daň, protože jsou součástí zisku.

$$N_{zu} = P_c - k_{zu}$$

k_{zu} koeficient zúročení (0,025)

4.10.4 Náklady na správní poplatky

Náklady na pojištění se stanovují podle sazeb jako procentický podíl z pořizovací ceny stroje. Náklady na zákonné pojištění a silniční daň jsou dány sazbou podle příslušných zákonných předpisů.

$$N_{po} = (P_c \cdot k_p) + PR$$

k_p koeficient pojištění (0,003)

PR povinné ručení [Kč]

4.10.5 Náklady na garážování

Roční náklady na garážování se stanovují podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a nákladů na jednotku skladovací plochy.

$$N_g = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot C_{pl}$$

C_{pl} cena plochy [Kč/m²/rok]

D délka stroje [m]

S šířka stroje [m]

4.10.6 Struktura ročních nákladů variabilních

Variabilní náklady vzrůstají s ročním využitím stroje. U sběracích vozů se jN_e a jN_{zp} nepočítají.

4.10.7 Náklady na energii

Náklady na energii jsou závislé na několika faktorech (druh práce, půdní podmínky, tvar a velikost pozemku, svahovitost, cena pohonných hmot, technický stav strojů). Náklady na maziva se rovnají přibližně 20 % ceny spotřebovaných pohonných hmot.

$$jN_e = Q_{ph} \cdot C_{ph} \cdot (1 - k_{maz})$$

Q_{ph} spotřeba paliva [l/ha]

C_{ph} cena nafty [Kč/l]

k_{maz} součinitel spotřeby maziv (0,2)

4.10.8 Náklady na opravy

Náklady na opravy se vypočítají na základě měrných nákladů na opravy na jeden litr spotřebovaného paliva a koeficientu oprav. Stanovení těchto nákladů je možné dlouhodobým sledováním skutečné spotřeby materiálu při údržbě a opravách.

$$jN_o = \frac{N_a \cdot k_o}{W_{ha}}$$

k_o koeficient oprav (0,7)

W_{ha} roční využití [ha/rok]

4.10.9 Náklady na živou práci

Stroj bez obsluhy nemůže vykonávat práci, proto je nutno počítat při kalkulacích s náklady na mzdy pracovníků.

$$jN_{zp} = \frac{H_m \cdot t}{W_s}$$

H_m hodinová mzda [Kč/h]

t odpracované hodiny [hod/sezonu]

W_s sezónní výkonnost [ha/sezonu]

4.10.10 Náklady na základní materiál

Náklady na základní materiál představují náklady na spotřebu osiva, sadby a chemikálií atd. Tento materiál souvisí s prací stroje.

$$jN_{pm} = G_{pm} \cdot C_{zm}$$

G_{pm} množství pomocného materiálu [ks]

C_{zm} cena základního materiálu [Kč]

4.10.11 Náklady na pomocný materiál

Náklady na pomocný materiál představují náklady na spotřebu fólií při sklizni pícnin atd. Tento materiál souvisí s prací stroje.

$$jN_{pm} = G_{pm} \cdot C_{pm}$$

G_{pm} množství pomocného materiálu [ks]

C_{pm} cena pomocného materiálu [Kč]

4.11 Celkové náklady na soupravu

Jednotkové náklady variabilní.

$$jN_v = jN_e + jN_o + jN_{\dot{z}p} + jN_{zm} + jN_{pm} \quad [\text{Kč/ha}]$$

Variabilní náklady.

$$N_v = jN_v + W_r \quad [\text{Kč/rok}]$$

W_r roční výkonnost [ha/rok]

Celkové náklady.

$$N_c = N_f + N_v \quad [\text{Kč/rok}]$$

Celkové náklady na traktor.

$$N_{ct} = N_a + N_{zu} + N_g + N_{po} + (jN_o + jN_e + jN_{\dot{z}p}) \cdot W_r \quad [\text{Kč/rok}]$$

Celkové náklady na pracovní stroj.

$$N_{cps} = N_a + N_{zu} + N_g + N_{po} + (jN_o + jN_{zm} + jN_{pm}) \cdot W_r \quad [K\check{c}/rok]$$

Celkové náklady na soupravu

$$N_{cs} = N_{ct} + N_{cps} \quad [K\check{c}/rok]$$

(Abrham, 1996).

5 Naměřené hodnoty – vlastní práce

5.1 Charakteristika Zemědělského družstva Novosedly

Zemědělské družstvo Novosedly (obrázek 15,16,17) hospodaří v podhorské oblasti Šumavy. Ve výrobní oblasti která se nazývá bramborářská. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 420 – 610 metrů nad mořem. Družstvo hospodaří na 2250 hektarech zemědělské půdy z toho je 404 hektarů trvalých travních porostů. Hlavními výrobními obory jsou především rostlinná výroba, živočišná výroba a výroba bioplynu. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 650 – 700 mm/m². Hlavní podíl půd jsou půdy písčité, písčitohlinité a písčitokamenité.

Obrázek 15 – Po levé straně je hlavní budova Zemědělského družstva Novosedly



Obrázek 16 – Nádvoří spolu s čerpací stanicí



Obrázek 17 – Hlavní dílny spolu s mycí linkou po pravé straně



5.2 Charakteristika podmínek

Měření veličin probíhalo na pozemcích Zemědělského družstva Novosedly při sklizni trvalých travních porostů a první seči sena. Všechna měření proběhla za optimálních podmínek na středně svažitéch pozemcích.

Sledovány byly sběrací vozy Pöttinger JUMBO 7200 L se stropními profily v soupravě s traktorem JOHN DEERE 7920 a druhým sledovaným vozem byl Pöttinger JUMBO 8000 L se stropními profily v soupravě s traktorem JOHN DEERE 8320. Vlastníkem obou souprav je Zemědělské družstvo Novosedly. Parametry jednotlivých sběracích vozů a tažných prostředků uvádí tabulka 4.

Tabulka 4 – Vybrané parametry sklízecích souprav

Model vozu	JUMBO 7200 L	JUMBO 8000 L
Celková délka [mm]	10600	11390
Celková šířka [mm]	2550	2550
Celková výška [mm]	3980	3980
Objem dle DIN [m³]	72	80
Počet nožů [ks]	45	45
Odstup nožů [mm]	34	34
Hmotnost [kg]	8010	8220
Šířka sběracího zařízení	2	2
Model traktoru	JOHN DEERE 7920	JOHN DEERE 8320
Výkon motoru [kW]	149	187
Typ traktoru	4k4	4k4
Počet válců [ks]	6	6

5.3 Výsledky

5.3.1 Relativní vlhkost

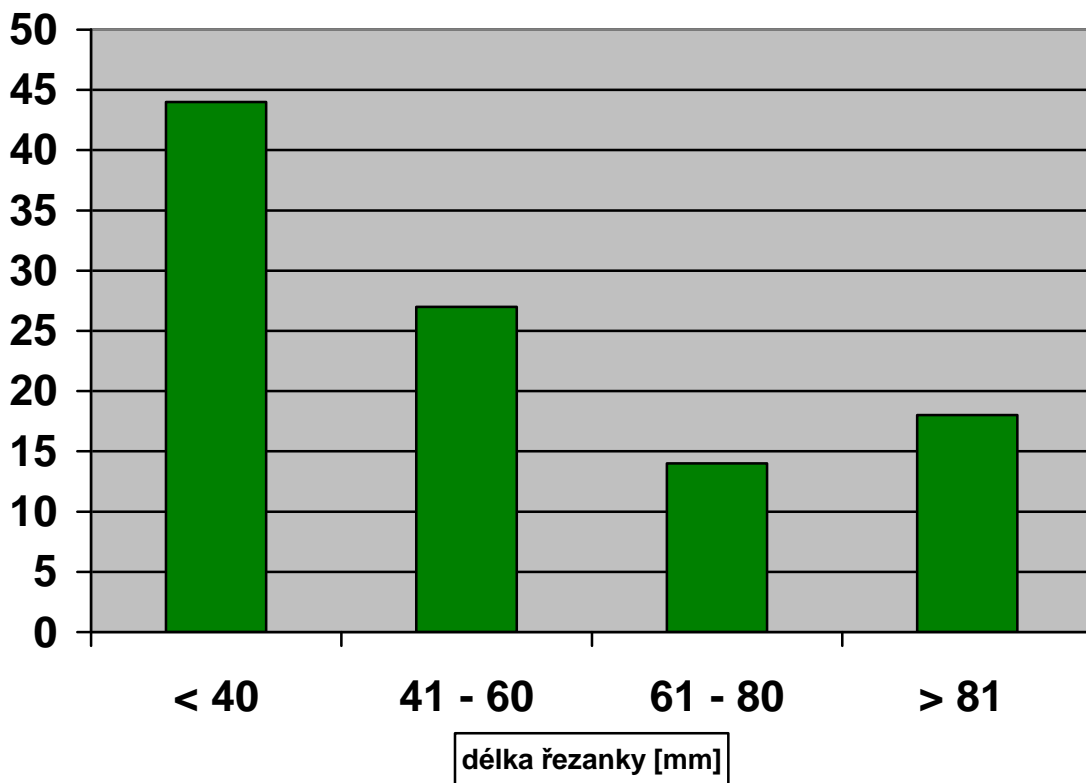
Podle metodiky byl odebrán průměrný vzorek z každého sklizeného materiálu a laboratorně byla stanovena relativní vlhkost píce. Naměřené údaje uvádí tabulka 5. Dále byla vypočítána průměrná relativní vlhkost pro každou variantu měření.

Tabulka 5 – Relativní vlhkost sklizeného materiálu

Vzorek	Číslo měření	Hmotnost m [g]		Relativní vlhkost w [%]	Průměrná relativní vlhkost w [%]
		Po vysušení	Před vysušením		
Luční senáž	1	8,75	26,86	59	60
	2	8,43	25,98	61	
	3	8,95	25,46	62	
	4	8,43	27,65	60	
	5	8,01	26,98	58	
	6	8,89	28,32	60	
Luční seno	7	14,56	18,75	20	20
	8	14,94	17,98	20	
	9	14,12	16,86	21	
	10	14,43	16,90	19	
	11	14,95	17,64	20	
	12	14,24	18,76	21	

5.3.2 Délka řezanky

Graf 1 znázorňuje procentické výsledky rozboru délky řezanky provedeného dle metodiky. Délka řezanky byla stanovena ze vzorku pořezaného plným počtem nově nabroušených nožů. Stanovení bylo provedeno pouze při senážování trvalých travních porostů, seno řezáno nebylo. Z grafu je patrné, že z odebraného vzorku je nejvíce řezanky o velikosti pod 40 mm.



Graf 1 – Délka řezanky sběracího vozu JUMBO

5.3.3 Hmotnost naložené píce

Údaje jednotlivých měření byly zaznamenány průběžně během jednoho pracovního dne soupravy. Traktoristé postupovali při sklizni dle svých zvyklostí. Ve všech případech byla k plnění vozu použita plnicí automatika.

Tabulka 6 uvádí celkovou hmotnost naložené píce, která byla vypočtena z hodnot naměřených při vážení podle vztahu 2. Z hmotnosti každé varianty byla vypočtena průměrná hmotnost píce naložené do jednoho vozu.

Tabulka 6 – Hmotnost naložené píce ve voze

Číslo měření	JUMBO 7200 L	JUMBO 8000 L
Luční senáž	Hmotnost píce naložené ve voze [t]	
1	13,67	17,97
2	13,42	17,62
3	14,32	18,01
4	12,90	17,52
Průměr	13,58	17,78
Luční seno	Hmotnost píce naložené ve voze [t]	
1	4,88	7,32
2	4,31	6,98
3	4,43	6,78
4	4,73	6,42
Průměr	4,59	6,88

5.3.4 Množství suché rostlinné hmoty

Průměrná hmotnost naložené píce byla přepočítána podle vztahu 5 na hmotnost suché rostlinné hmoty tabulka 8.

Tabulka 8 – Hmotnost suché rostlinné hmoty

Vůz	Luční senáž		Luční seno	
	Relativní vlhkost w [%]	Hmotnost sušiny m [t]	Relativní vlhkost w [%]	Hmotnost sušiny m [t]
JUMBO 7200	60	5,43	20	3,67
JUMBO 8000	60	7,11	20	5,50

5.3.5 Objemová hmotnost píce

Objemová hmotnost píce pro každou variantu měření byla vypočtena podle vztahu 7 z průměrné hmotnosti sušiny naložené ve voze a ložného objemu vozu. Vypočtené údaje jsou zpracované v tabulce 9.

Tabulka 9 – Srovnání objemové hmotnosti píce

Varianta	Ložný objem DIN [m ³]	Luční senáž		Luční seno	
		Hmotnost sušiny m_{sus} [t]	Objemová hmotnost ρ [kg.m ⁻³]	Hmotnost sušiny m_{sus} [t]	Objemová hmotnost ρ [kg.m ⁻³]
JUMBO 7200 L	72	5,43	319,5	3,67	108
JUMBO 8000 L	80	7,11	382,4	5,50	147,9

5.3.6 Teoretická výkonnost

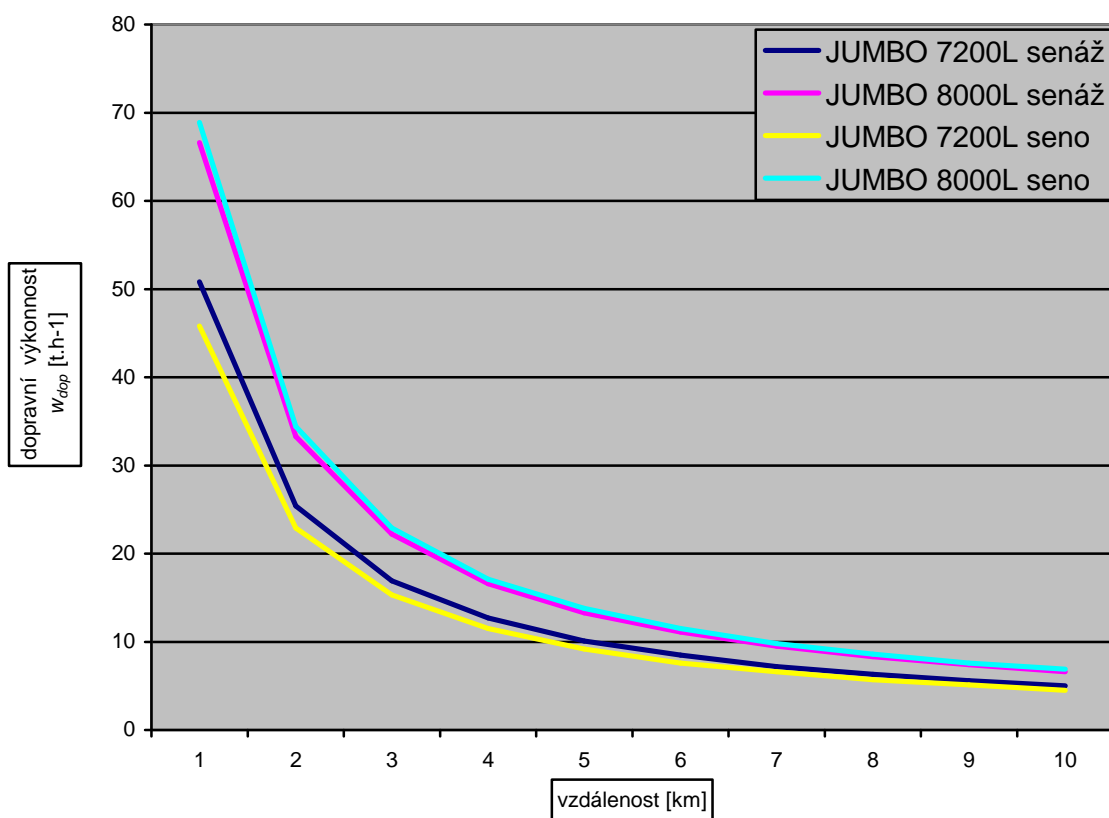
Jednotlivé výkonnosti uvedené v tabulkách 10 a 11 byly spočítány teoreticky s použitím údajů zjištěných při polním měření podle vzorců 8 až 11. Pro výpočet dopravní výkonnosti bylo kalkulováno s průměrnou rychlostí 25 km.h⁻¹.

Tabulka 10 – Výkonnost při plnění a vyprazdňování

Vůz	Luční senáž		Luční seno	
	JUMBO	JUMBO	JUMBO	JUMBO
	7200 L	8000 L	7200 L	8000 L
Hmotnost naložené píce m [t]	13,58	17,78	4,59	6,88
Délka řádku s [m]	1000	1000	1000	1000
Ztrátové časy (otáčení na souvratích) t_z [%]	20	20	20	20
Pracovní rychlost v [m.s ⁻¹]	2,8	2,8	3,2	3,2
Čas plnění t_{pl} [min]	11,5	13,5	10,5	14,0
Výkonnost při plnění W_{pl} [t.h ⁻¹]	28,3	31,6	21,0	23,6
Čas vyprazdňování t_{vyp} [min]	3,5	4,0	3,0	3,5
Výkonnost při vyprazdňování W_{vyp} [t.h ⁻¹]	93,1	106,7	73,4	94,2
Celkový čas t_c [min]	15,0	17,5	13,5	17,5

Tabulka 11 – Dopravní výkonnosti

		Dopravní výkonnost W_{dop} [t.h ⁻¹]			
Druh pícniny		Luční senáž		Luční seno	
Vzdálenost [km]	Čas t [min]	JUMBO 7200 L	JUMBO 8000 L	JUMBO 7200 L	JUMBO 8000 L
1	2,4	67,9	88,9	45,8	68,9
2	4,8	33,9	44,4	22,9	34,4
3	7,2	22,6	29,6	15,3	22,9
4	9,6	17,0	22,2	11,5	17,1
5	12	13,6	17,8	9,2	13,8
6	14,4	11,3	14,8	7,6	11,5
7	16,8	9,7	12,7	6,6	9,8
8	19,2	8,4	11,1	5,7	8,6
9	21,6	7,5	9,9	5,1	7,6
10	24	6,8	8,9	4,5	6,9



Graf 2 – Závislost dopravní vzdálenosti na dopravní výkonnosti

Tabulka 13 – Provozní náklady

Typ	N _r [Kč/rok]				N _{celk} [Kč/rok]	N _v [Kč/rok]			N _{vecelk} [Kč/rok]	N _{celk} [Kč/rok]	Nasazení [MTH], [ha/rok]	N na 1 h provozu [Kč/rok]		
	N _a	N _g	N _{za}	N _p		jN _e	jN _{Op}	jN _{Zp}				N _r	N _v	N _{celk}
JD 7920	291083	6510	43662,5	5239,5	347998,3	470,4	127,3	311,5	1454838	1802836	977	356,1	1489,1	1845,2
JD 8320	572819	7140	87640,7	10516,8	679620,4	515,2	222,7	233,8	1749253	2428873	990	686,4	1766,9	2453,4
JUMBO 7200 L	271557	12180	40733,6	4888,0	330862,5	0	380,1	0	190090	520952	500	661,7	380,1	1041,9
JUMBO 8000 L	315803	13020	49811,2	5977,3	386114,9	0	401,9	0	221062	607176	550	702,0	401,9	1103,9

(Microsoft Office Excel, 2003)

Tabulka 14 – Celkové náklady na soupravu

Souprava	N _{cs} [Kč/rok]
JD 7920 + JUMBO 7200	2323788
JD 8320 + JUMBO 8000	3036049

(Microsoft Office Excel, 2003)

5.3.7 Provozní náklady

6 Závěr

Senážní vozy od firmy Pöttinger jsou schopny zajistit bezproblémovou sklizeň senáže, sena i slámy. Jsou také schopny všechny tyto sklizené materiály nařezat. V Zemědělském družstvu Novosedly používají nože na řezání sbírané hmoty jen při sklizni senáže. V období sklizně, řidiči brousí tyto nože dvakrát denně. Takže se dá říci, že jsou dostatečně nabroušené po celý den sbírání. Proto jsem v práci uvedl jen jeden graf, který znázorňuje procentické výsledky rozboru délky řezanky. Dále jsem práci doplnil o výpočty jednotlivých výkonností daných souprav. Jednotlivé vypočtené náklady jsem konzultoval s Ing. Bohumilem Linhartem, hlavním mechanizátorem Zemědělského družstva Novosedly, a ten mi potvrdil že výsledky jsou reálné.

7 Shrnutí v anglickém jazyce (Summary)

The content of this work is primarily a description of the collector car business Poettinger. In addition, the Glossary topic in the literature we can learn something about the forage, harvest, and last but not least about their income. There are also counted two sets of performance. These kits are a John Deere 7920 tractor with a collector car Pöttinger 7200 L and John Deere 8320 tractor with a collector car Pöttinger 8000 L. The work is complemented by a simple analysis of investment and operating costs.

Key words: fodder, forage wagon, chop, silage, hay

8 Použitá literatura

ABRHAM, Z.: Náklady na provoz zemědělských strojů. Praha, Institut výchovy a vzdělání MZe ČR, 1996.

BŘEČKA, J., HONZÍK, I., NEUBAUER, K., Stroje pro sklizeň píce a obilnin, Praha 2001.

HOLUBOVÁ, V., Pracovní postupy sklizně píce a jejich ekonomika, Mechanizace zemědělství 51, č.4,2001.

KUMHÁLA, F., Sběrací vozy Jumbo pod drobnohledem, Farmář č.10, 2000

Odborný časopis, Pöttinger TORRO/JUMBO, 2009

Microsoft Office Excel 2003

Internetové stránky: www.pottinger.cz

www.agroweb.cz