

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2011

Martin Suchan

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační
techniky

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační technika

Využití dopravního systému s výměnnými
nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor
Martin Suchan

2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin SUCHAN**
Osobní číslo: **Z08485**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Využití dopravního systému s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby.**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Nároky na dopravní systémy a logistiku v podnicích zemědělské prvovýroby značnou měrou ovlivňují kvalitu i cenu zemědělských komodit. Na českém trhu se stále více uplatňují dopravní systémy s výměnnými nástavbami, které je možné využít jak pro dopravu, tak pro ostatní mechanizované činnosti v zemědělské prvovýrobě.

Cílem práce je hodnocení traktorového dopravního systému v podniku zemědělské prvovýroby a možnosti vhodného využití.

V práci se zaměřte na:

1. Přehled typů dopravních systémů na evropském trhu:
 - přehled technických parametrů,
 - investiční náklady na pořízení.
2. Využití vybraného dopravního systému s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby:
 - rozbor využití jednotlivých nástaveb,
 - 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. 2003. Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11, 2003: 54-57;
Špelina, M. a kol. 1980. Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou. SZN Praha;
Agricultural Engineering - vědecký časopis;
Velebil, M. a kol. 1984. Zemědělské technologické systémy. SZN Praha;
Špelina, M. a kol. 1983. Strojní linky v zemědělství a jejich ekonomika. SZN Praha;
Kavka, M. a kol. 2000. Standardy zemědělských výrobních technologií. Mze ČR, Praha;
Kavka, M. a kol. 2000. Standardy pro zemědělství České republiky. Mze ČR, Praha;
Břečka, J., a kol. 2001. Stroje pro sklizeň píce a obilnin. ČZU, Praha;
Mechanizace zemědělství - odborný časopis;
Zemědělská technika - odborný časopis;
Firemní literatura;
Výzkumné zprávy VÚZT Praha a Státní zkušebny zem. a lesnických strojů;
Sborníky příspěvků z mezinárodních vědeckých konferencí.

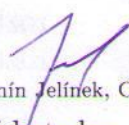
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Fríd, CSc.**
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **19. února 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2011**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

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


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem Bakalářskou práci na téma Využití dopravního systému s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby vypracoval samostatně na základě vlastního zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Čenkově u Bechyně 15. 4. 2011

.....

Suchan Martin

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Ing. M. Frídovi CSc. za rady a odborné vedení bakalářské práce. Současně děkuji panu F. Janovskému (JAFA zemědělské služby s.r.o.) za poskytnuté informace.

Abstrakt

V bakalářské práci je vypracovaný přehled dopravních systémů na evropském trhu. Přehled obsahuje různé technické parametry a jejich investiční nároky na pořízení těchto dopravních systémů. Práce je zaměřená na využití výměnného dopravního systému Annaburger MultiLand Plus typ HTS 22.79, ke kterému jsou uvedeny jednotlivé parametry a rozbor nástaveb korba a univerzální rozmetadlo. V prvovýrobním zemědělském podniku a podniku poskytování zemědělských služeb Jafa zemědělské služby s.r.o. řeším investiční a provozní náklady systému HTS 22.79.

Klíčová slova

traktorový dopravní systém; traktorový návěs; dopravní výměnný systém; výměnná nástavba

Obsah

1. Úvod.....	13
2. Literární přehled.....	14
2.1 Zemědělská doprava	14
2.1.1 Dopravní a přepravní vzdálenosti	14
2.1.2 Přepravované materiály	16
2.2 Manipulace s materiálem	17
2.3 Ukazatele (kriteria) hodnocení dopravních procesů	18
2.4 Náklady na dopravu	18
2.5 Dopravní výkonnost.....	21
2.6 Možnosti snížení dopravních nákladů zemědělského podniku	25
2.7 Konstrukční úpravy podvozků přípojných vozidel	28
3. Cíl práce.....	29
4. Metodika.....	30
4.1 Metodika stanovení přehledu jednotlivých výměnných systémů.....	30
4.2 Metodika stanovení investičních nákladů na pořízení výměnných systémů	30
4.3 Metodika stanovení popisu systému Annaburger MLP HTS 22B.79	30
4.4 Metodika stanovení výkonnosti.....	31
4.4.1 Korba HTS 22.79/.14	31
4.4.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	33
4.5 Metodika stanovení spotřeby PHM	34
4.5.1 Korba HTS 22.79/.14	34
4.5.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	35
4.6 Metodika stanovení využití nástaveb.....	35
4.6.1 Korba HTS 22.79/.14	35
4.6.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	36
4.7 Metodika stanovení nákladů.....	36
5. Vlastní práce	38
5.1 Přehled jednotlivých výměnných systémů.....	38
5.1.1 ZDT Nové Veselí	38
5.1.1.1 Grand Super.....	38
5.1.1.2 Mega	39
5.1.2 Fliegl Gigant	45

5.1.3	Agrostroj Pelhřimov – výměnné systémy na podvozku DPR	52
5.1.4	Romill Atlant a Triton	55
5.1.5	Annaburger	59
5.1.5.1	MultiLand Plus výměnný systém	59
5.1.5.2	Shubfix	69
5.2	Investiční náklady na pořízení výměnných systémů	71
5.2.1	ZDT Nové Veselý - Grand Super	71
5.2.2	ZDT Nové Veselý – Mega.....	71
5.2.3	Fliegl Gigant	74
5.2.4	Agrostroj Pelhřimov – výměnné systémy na podvozku DPR	75
5.2.5	Romill Atlant a Triton	76
5.2.6	Annaburger MultiLand Plus výměnný systém	77
5.2.7	Annaburger Shubfix, Shubmax.....	78
5.3	Popis systému Annaburger MLP HTS 22B.79	80
5.3.1	Korba AW 22A. 12/14	86
5.3.2	Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	88
5.4	Výkonnost	90
5.4.1	Korba HTS 22.79/.14	90
5.4.2	Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	91
5.5	Spotřeba PHM	92
5.5.1	Korba HTS 22.79/.14	92
5.5.2	Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	92
5.6	Využití nástaveb	92
5.6.1	Korba HTS 22.79/.14	92
5.6.2	Rozmetací nástavba SW 22A.04.....	93
5.7	Stanovení nákladů.....	93
6.	Závěr.....	97
7.	Summary and key words	98
8.	Přehled použité literatury.....	99

1. Úvod

Výměnný systém nástaveb je systémem, vycházející z multifunkčního podvozku, který je využitelný pro různé nastavby. Podle sezónních prací se nastavby mění na univerzální podvozek. Systém je v poslední době hojně využíván v zemědělských podnicích. České i zahraniční firmy, které se zabývají výrobou výměnných systémů, nabízejí velké množství nástaveb a tím je výměnný systém využitelný po celý rok. Nejvíce se používají nastavby: korba, nastavba s výtlačným štítem, rozmetadla hnoje, cisterny s různými aplikátory. V menším měřítku se využívají senážní a překládací nastavby. Výhodou tohoto systému je účelnost a úspora nákladů na pořízení díky jednomu podvozku, oproti klasickým jednoúčelovým vozům. Další alternativou úspory investičních nákladů je vůz s výtlačným štítem, kde není nastavba výměnná, ale mění se zadní čela korby. Tím nám vznikne rozmetadlo hnoje, vůz na senáž s rozdružovacími válci v zadním čele nebo překládací vůz.

2. Literární přehled

2.1 Zemědělská doprava

Zemědělská výroba se vyznačuje složitým časovým a prostorovým uspořádáním pracovních a dopravních operací ve výrobním procesu. Výrobní procesy v zemědělství se liší od výrobních procesů ve většině ostatních odvětví národního hospodářství především biologickou podstatou, závislostí na přírodních podmínkách, nepřetržitostí pracovního procesu a nepřetržitostí technologického procesu, dlouhými výrobními cykly a plošným charakterem. Z toho vyplývají i specifika zemědělské dopravy:

- velké množství různých druhů přepravovaných materiálů,
- biologická činnost značné části materiálů,
- nízká objemová hmotnost většiny materiálů,
- plošný charakter,
- různé přepravní podmínky (jízda po silnici, polní cestě, v terénu),
- výrazná sezónnost,
- většinou jednosměrné materiálové toky,
- velký počet ložných operací uskutečňovaných na různých místech, často i za jízdy,
- nutnost vykonat některé přepravní operace za každého počasí.

2.1.1 Dopravní a přepravní vzdálenosti

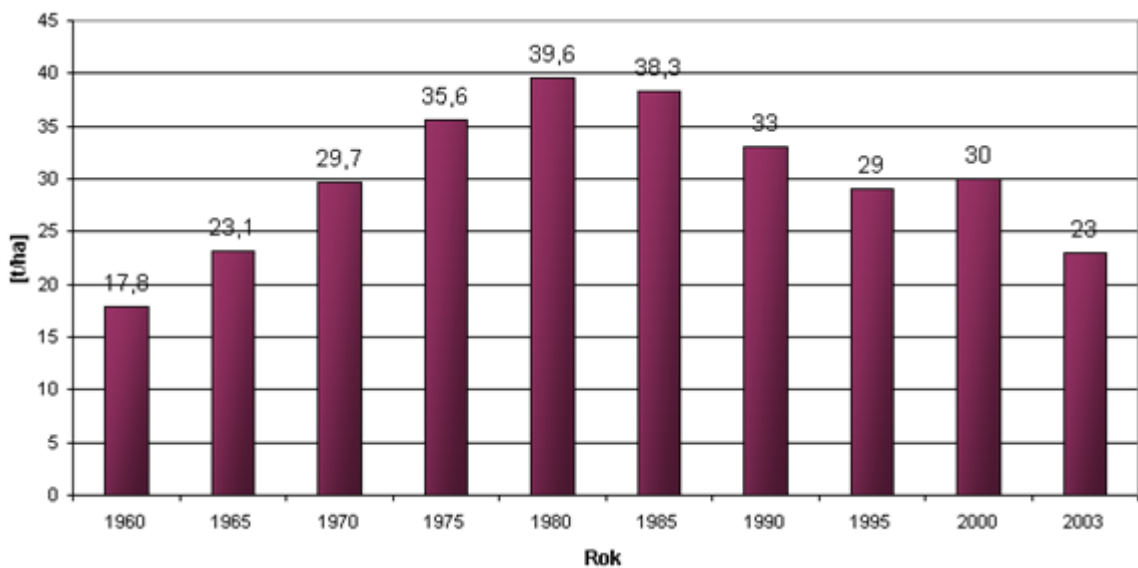
- Doprava statková (faremní): je charakteristická stálým přepravováním podobných materiálů v rámci základní výrobní jednotky (farmy). Jde o dopravu objemných i jadrných krmiv ze skladů do stájí, dopravu mrvy na dopravní prostředky ze stájí nebo na oddělené složiště, dopravu zvířat mezi stájemi, oběh náhradních dílů mezi sklady a dílnami apod. Tuto dopravu je možno poměrně dobře racionalizovat, někdy i automatizovat.
- Doprava polní: je charakterizována pohybem materiálu mezi farmou a polem a je těsně spojena s výrobními operacemi, které buď zabezpečuje materiálem (setí, sázení) nebo odvozem sklizených produktů. Je výrazně sezónní a podstatně ovlivňuje efektivnost výroby, popřípadě ztrátovost sklizně apod. Má nejmenší

rozsah a vyžaduje největší spotřebu živé i zhmotněné práce. Jejím největším problémem je značná různorodost přepravovaných materiálů, sezónnost a velký podíl jízd v terénu, často ve ztížených podmínkách.

- Doprava vnější: zahrnuje veškerý pohyb materiálu mimo základní výrobní jednotku (podnik). To znamená, že se týká zásobování a odbytu, a to i v rámci kooperačního seskupení.

Všechny tři typy dopravy mají společné rysy. Někdy se mohou provádět i stejnými dopravními prostředky. S vývojem koncentrace a dopravní techniky v podnicích komplexní mechanizace se k sobě přibližují doprava polní a doprava vnější (18).

Zemědělství patří mezi největší přepravce v národním hospodářství a disponuje i značnou dopravní kapacitou. V současné době se přepraví ročně v zemědělství asi 100 mil. tun nejrůznějších materiálů. V přepočtu na hektar zemědělské půdy je to 23 t. Množství materiálu přepravovaných v zemědělství v ČR připadající na ha z produkce výroby je na obrázku 2-1.



Obrázek 2-1 Množství materiálu přepravovaného v zemědělství v ČR připadající na ha z produkce výroby v jednotlivých letech (6)

Snížení přepraveného množství materiálu probíhající zejména od roku 1990 je způsobené především snížením rostlinné produkce, utlumením živočišné výroby, malou investiční výstavbou, likvidací přidružených výroby a snížením dopravních služeb zemědělských podniků (7).

2.1.2 Přepravované materiály

Přepravované materiály se dělí zhruba do dvou hlavních skupin, a to na sypké a kusové

Kusovým nákladem se může stát i materiál sypký, jestliže se vhodně umístí do patřičných obalů. Například brambory do ochranných palet, osivo umístěné do vaků nebo pytlů. Jako kusový materiál se také označuje materiál, se kterým se manipuluje v samotných jednotkách, jejichž charakter ani forma se během dopravy a manipulace nemění. Pro zvýšení výkonnosti manipulace se doporučuje soustřeďovat kusové zboží do větších manipulačních jednotek, například na palety nebo do kontejnerů

V tabulce 2-1 je přehled sypkých materiálů podle velikostí zrn. Sypké materiály jsou zpravidla volně ložené. Je to vlastně kusový materiál o poměrně malých rozměrech, který může při dopravě vzájemně měnit svou polohu tak, jak to odpovídá jeho základním fyzikálně mechanickým vlastnostem - velikost zrna, hustotě, objemové hmotnosti, sypným úhlům, vnitřnímu tření, tvrdosti atd. V tabulce 2-2 je přehled třídění sypkých hmot podle objemové hmotnosti (18).

Tabulka 2-1 Třídění sypkých hmot podle velikosti zrn (18).

Materiál	Velikost zrn [mm]	Příklad
Hrubozrný	>160	cukrovka
Střednězrný	60-160	uhlí
Malozrný	10-60	brambory
Drobný	0,5-10	obilí
Prachový	<0,5	mouka

Tabulka 2-2 Třídění sypkých hmot podle objemové hmotnosti (hustoty) (18).

Hmoty	Hustota [t/m ³]	Příklad
Lehké	<0,6	plevy, řeziny (piliny), otruby
Středně těžké	0,6-1,1	uhlí, obilí, řepa, brambory
Těžké	1,1-2,0	hlína, písek, štěrk, průmyslová hnojiva
Velmi těžké	>2,0	Thomasova struska, kovy, mokrá hlína

2.2 Manipulace s materiálem

Manipulace s materiálem, tj. ložné operace, přeprava a skladování materiálu, se v současné době podílí v zemědělství asi 35 % na spotřebě nafty, 50 % na spotřebě živé práce a 28 % na strojních investicích. Na celkových provozních nákladech v zemědělské prvovýrobě se manipulace s materiálem podílí přibližně 18 %, na přímých nákladech na mechanizované operace 53 % (7).

Význam manipulace s materiálem vzrůstá v důsledku:

- snížení počtu pracovních sil v zemědělství, jejichž počet v období 1989 – 2000 klesl z 0,533 mil. na 0,168 mil. osob;
- restrukturalizace zemědělských podniků a koncentrace na menší počet pěstovaných plodin, což vytváří špičky v požadavcích na manipulaci a dopravu;
- přetrvávající restrukturalizace výroby a celého odvětví spojováním podniků jak v prvovýrobě, tak v odbytové sféře, čímž dochází k nárůstu dopravních vzdáleností. K tomu přispívá i nová výstavba dálničních a silničních staveb, různé aktivity na snížení silničního provozu spojené s objížděkami, významné změny v držbě půdy atp.;
- nestability cen energetických medií, spíše však růstu nákladů na pohonné hmoty pro dopravní a manipulační prostředky; tento trend nekoresponduje se vzestupem cen zemědělské produkce (9).

2.3 Ukazatele (kriteria) hodnocení dopravních procesů

Dopravní proces je souhrn úkonů (operací), které na sebe věcně a časově navazují, jimiž se uskutečňuje doprava materiálu popř. osob. Kriteria hodnocení dopravního procesu se mohou vztahovat k:

- pracovní síle (produktivita práce, ergonomická hlediska, bezpečnost práce, hygiena práce apod.);
- technickým prostředkům; exploatační kriteria (dopravní výkonnost, přepravní výkon, využití času nasazení, využití užitečné hmotnosti, využití jízd apod.), energetická kriteria (spotřeba motorové nafty na hodinu pracovní činnosti, spotřeba na jednotku přepravené hmotnosti materiálu, na jednotku přepravního výkonu, na jednotku ujeté vzdálenosti apod.);
- přepravovanému materiálu (ztráty materiálu při dopravě, vliv na kvalitu apod.);
- ekonomice dopravního procesu (náklady na jednotku hmotnosti přepraveného materiálu, na jednotku přepravního výkonu, na jednotku ujeté vzdálenosti);
- ekologii (kontaktní tlak na zemědělskou půdu, emise škodlivin apod.) (6).

2.4 Náklady na dopravu

Pro stanovení ekonomické náročnosti dopravy jsou rozhodující náklady přímé, tzn. náklady, které bezprostředně souvisejí s dopravními operacemi a je možné je na ně přesně vymezit. Ty jsou také vhodné pro ekonomickou analýzu dopravního procesu a hledání jeho optimální varianty. Pro posouzení vhodnosti způsobu řešení dopravy z ekonomického hlediska se používají především:

jednotkové náklady:

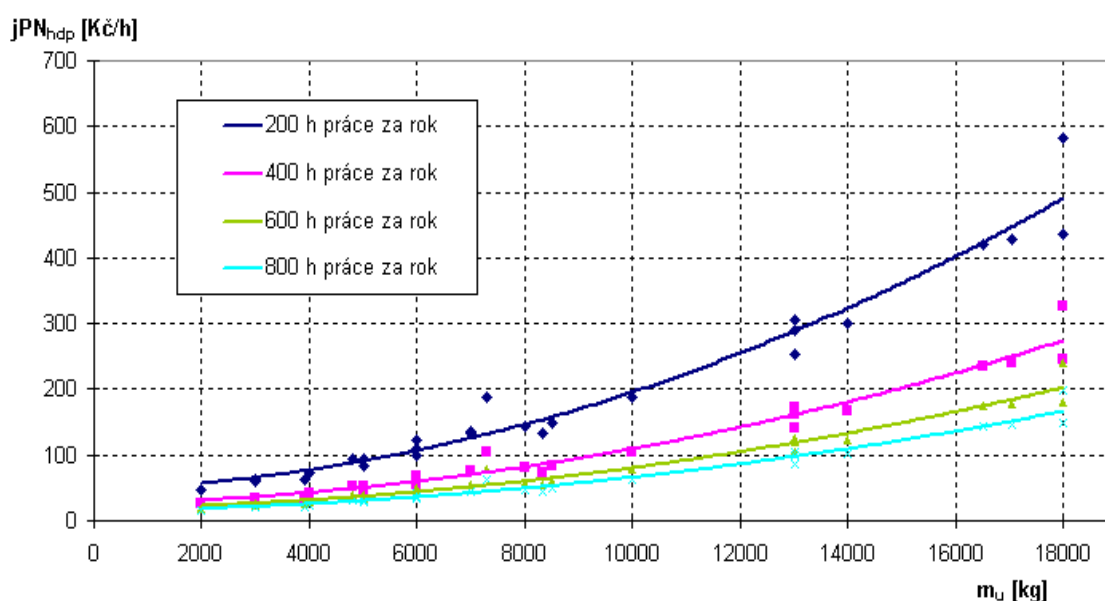
- dopraveného množství (Kč/t),
- jednotku ujeté vzdálenosti (Kč/km),
- jednotku přepravní práce (Kč/tkm).

V podnicích zemědělské výroby, kde přepravní podmínky, především přepravní vzdálenosti, jsou obvykle stále stejné, jsou nejvhodnější jednotkové náklady na dopravenou tunu materiálu.

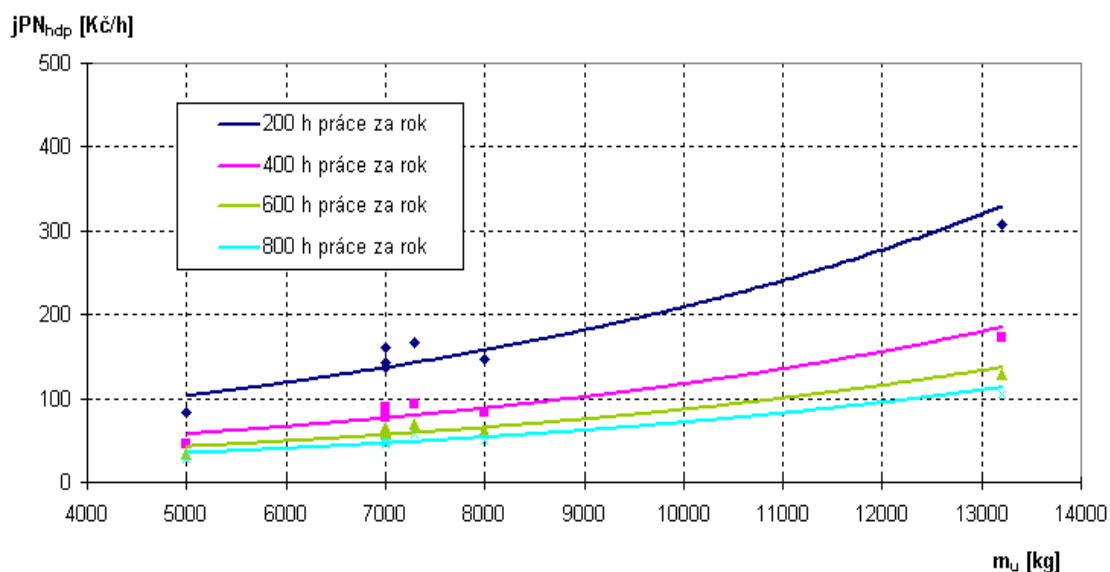
Náklady na hodinu práce energetického a dopravního prostředku:

Představují soubor nákladů, které jsou při provozu těchto strojů prokazatelně vynaloženy. Jsou to jednak náklady fixní (odpisy, pojištění, daně, náklady na uskladnění popř. náklady spojené s půjčkou nebo leasingem na pořízení stroje), jednak variabilní (péče o techniku, náklady na pracovní sílu a spotřebovanou energii).

Kromě pořizovací ceny ovlivňuje výši fixních nákladů především počet hodin nasazení stroje za rok a doba jeho odepisování. Snížení fixních nákladů lze docílit především vyšším využitím techniky, což je zřejmé z grafu na obrázku 2-2, 2-3.



Obrázek 2-2 Přímé náklady na hodinu práce traktorových sklápěcích návěsů jPN_{hdp} v závislosti na užitečné hmotnosti m_u při různém počtu hodin jejich práce za rok (orientační hodnoty) (6).

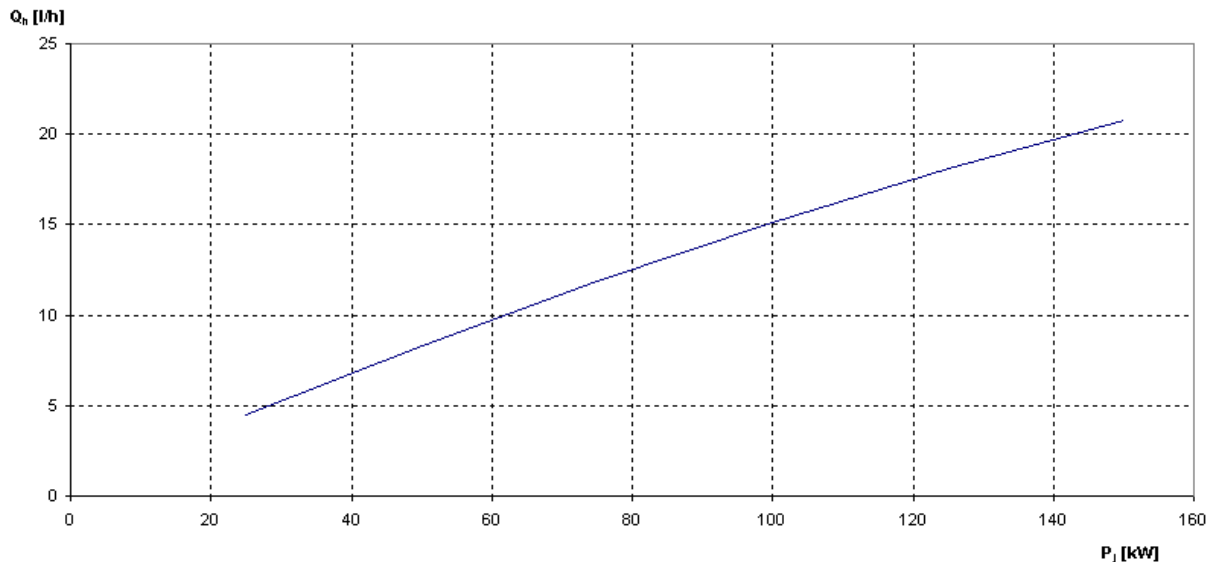


Obrázek 2-3 Přímé náklady na hodinu práce traktorového sklápěcího přívěsu jPN_{hdp} v závislosti na užitečné hmotnosti m_u při různém počtu hodin jejich práce za rok (orientační hodnoty) (6).

Spotřeba nafty na hodinu chodu motoru při dopravní operaci byla záměrně vyčleněna z variabilních nákladů energetického prostředku, protože vyžaduje zvláštní pozornost. Náklady na motorovou naftu se podílejí na variabilních nákladech 50 až 70 %.

Z energetického hlediska by dopravní prostředek měl být připojen k energetickému prostředku s takovým jmenovitým výkonem motoru, aby motor v průběhu dopravního cyklu mohl pracovat v oblasti, kde dosahuje nejnižších hodnot měrné spotřeby.

Z uskutečněných měření vyplývá, že při dopravních pracích je jmenovitý výkon motoru při správné technice jízdy obvykle využit na 35 až 45 %. Spotřeba nafty na hodinu chodu motoru při dopravních operacích v závislosti na jmenovitém výkonu motoru je na obrázku 2-4 (6).

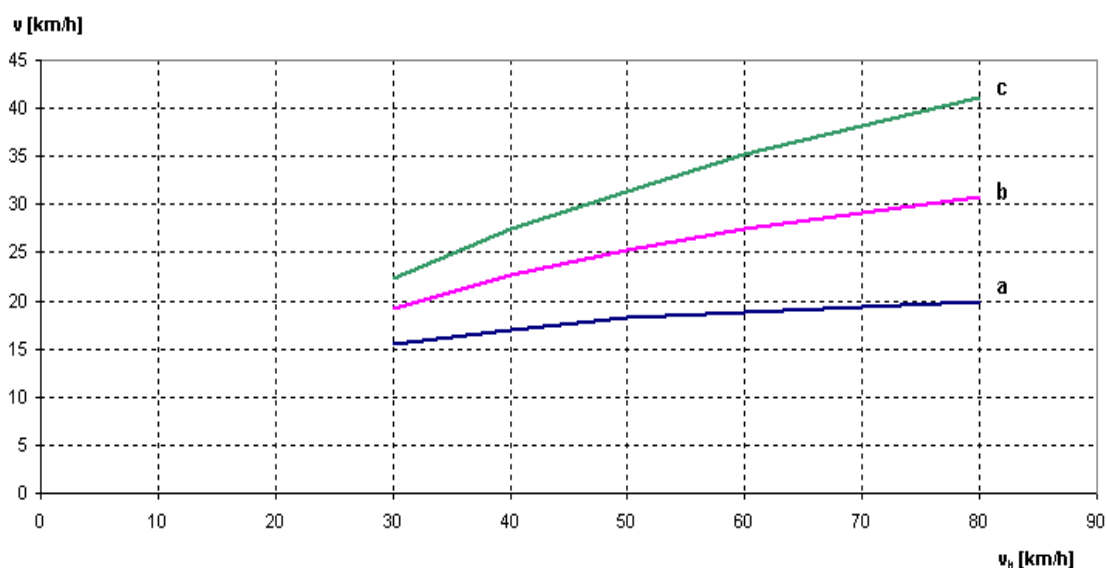


Obrázek 2-4 Spotřeba nafty na hodinu chodu motoru Q_h při dopravních operacích v závislosti na jmenovitém výkonu motoru (6).

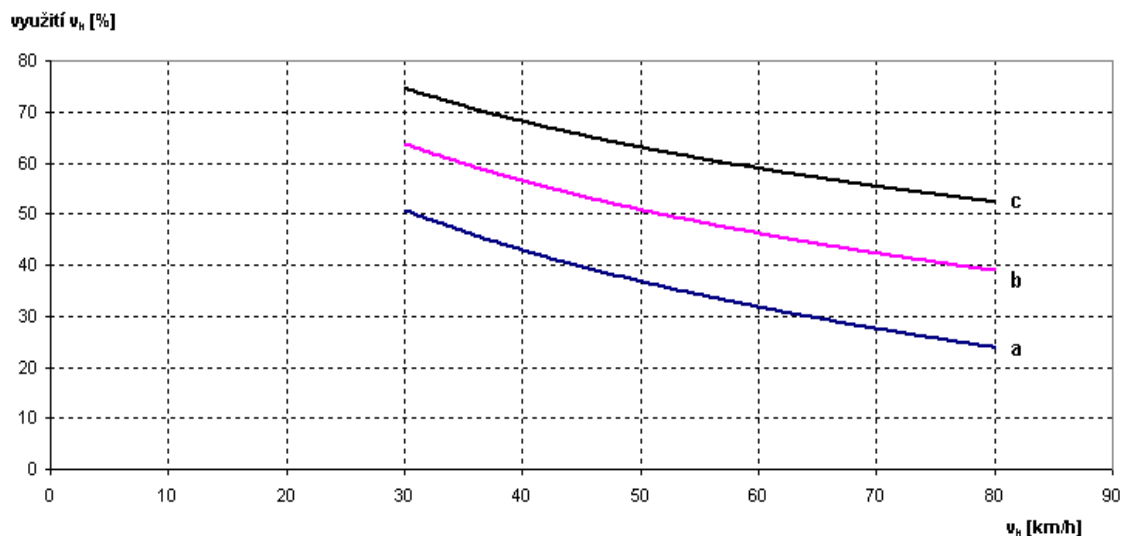
2.5 Dopravní výkonnost

Dopravní výkonnost je nejdůležitějším exploatačním ukazatelem, který charakterizuje intenzitu využití dopravní techniky a výrazně ovlivňuje jednotkové náklady vynakládané na dopravu. Vyjadřuje množství materiálu přepraveného za jednotku času. Je také rozhodujícím ukazatelem při sestavování plánu dopravních prací. Souhrn dopravních výkonností disponibilních dopravních prostředků a souprav musí s určitou rezervou pokrýt požadavek zemědělského podniku na dopravu, vyjádřený množstvím materiálu určeného k přepravě (např. při sklizni, hnojení nebo při zásobování objektů živočišné výroby) a dobou, za kterou je třeba tento materiál přepravit. Tuto dobu obvykle určují agrotechnické popř. zootechnické požadavky.

Dopravní výkonnost vedle hmotnosti přepravovaného materiálu a přepravní vzdálenosti ovlivňuje přepravní rychlost a doba ložných operací. Přepravní rychlost je omezena konstrukční rychlostí traktoru nebo dopravního prostředku, jmenovitým výkonem motoru traktoru a jízdními podmínkami, zejména svažitostí přepravní trasy, druhem a stavem povrchu. Z měření a praktických poznatků vyplývá, že vozidla s vyšší konstrukční rychlostí se uplatní při větších přepravních vzdálenostech. To platí zejména tehdy, když významnou část přepravní trasy tvoří silnice. Což je zřejmé z obrázku 2-5, který uvádí průměrné přepravní rychlosti dosahované dopravními prostředky s různou konstrukční rychlostí při rozličných jízdních podmínkách. Je-li podíl jízdy v terénu (pole a nezpevněná polní cesta) 50 %, nedosahují dopravní prostředky s vysokými konstrukčními rychlostmi významně vyšších průměrných rychlostí (křivka a). Jejich vliv se projeví až při vyšších přepravních vzdálenostech a vyšším podílu jízd po silnici (křivka b - 75 %, křivka c - 86 %). Procento využití konstrukčních rychlostí za různých jízdních podmínek znázorňuje obrázek 2-6 (6).



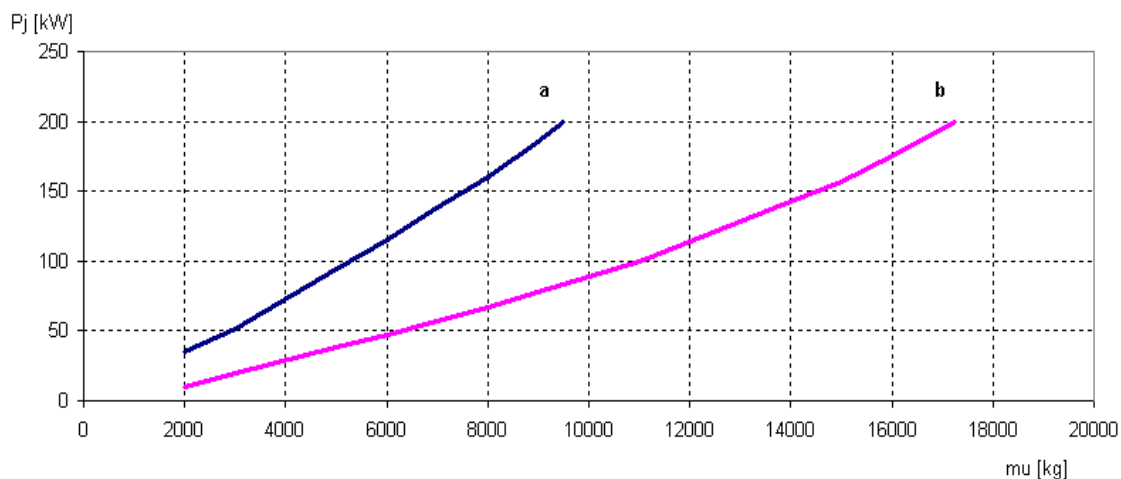
Obrázek 2-5 Průměrné přepravní rychlosti (v) dosahované dopravními prostředky s různou konstrukční rychlostí (v_k) při rozličných jízdních podmínkách (6).



Obrázek 2-6 Procento (v_H) využití nejvyšší konstrukční rychlosti (v_k) v různých jízdních podmínkách : a - jízda po strništi 0,5 km, jízda po nezpevněné polní cestě 0,5 km, jízda po silnici 1 km, celkem 2 km. b - jízda po strništi 0,5 km, jízda po nezpevněné polní cestě 0,5 km, jízda po silnici 3 km, celkem 4 km. c - jízda po strništi 0,5 km, jízda po nezpevněné polní cestě 0,5 km, jízda po silnici 6 km, celkem 7 km (6).

Neopominutelným hlediskem, které ovlivňuje vytváření dopravních souprav, je bezpečnost jízdy. Vyhláška ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb. určuje nejvyšší okamžitou hmotnost připojeného dopravního prostředku jako 2,5 násobek okamžité hmotnosti energetického prostředku pro soupravy s největší konstrukční rychlostí do 40 km a 1,5 násobek okamžité hmotnosti energetického prostředku u souprav s konstrukční rychlostí nad 40 km/h.

To výrazně omezuje vytváření dopravních souprav. Energetické prostředky při vyšších užitečných hmotnostech přípojných vozidel je posouván k vyšším jmenovitým výkonům motorů, i když to není z energetického a ekonomického hlediska výhodné. Známa výkonová hmotnost traktoru, tj. podíl jmenovitého výkonu motoru a hmotnosti traktoru, a známý poměr mezi vlastní a užitečnou hmotností dopravního prostředku umožňuje stanovit požadavek vyhlášky č. 341/2002 Sb. jako vztah mezi jmenovitým výkonem motoru a užitečnou hmotností dopravního prostředku s přihlédnutím k jejímu využití. Na obrázku 2-7 je uvedena závislost mezi jmenovitým výkonem motoru traktoru a užitečnou hmotností dopravního prostředku odpovídající vyhlášce č. 341/2002 Sb. v případě, že je užitečná hmotnost vozidla zcela využita (6).



Obrázek 2-7 Vztah mezi jmenovitým výkonem motoru traktoru (P_j) a užitečnou hmotností připojeného sklápěcího dopravního prostředku (m_u) vyplývající z vyhlášky Ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb.: a – konstrukční rychlost nad 40 km/h. b – konstrukční rychlost do 40 km/h (6).

Další omezující podmínkou pro tvorbu souprav je požadavek téže vyhlášky, aby hmotnost připadající na řízenou nápravu nebyla na rovině u stojící soupravy menší, než je 20 % okamžité hmotnosti traktoru. U traktorů se připouští nižší podíl této hmotnosti po namontování nákladních plošin nebo pracovních nářadí při současném snížení pracovních rychlostí na 20 km/h. Potom hmotnost připadající na řízenou nápravu nesmí být menší než 19 % u traktorů o okamžité hmotnosti do 4,5 tuny a 18 % u traktorů o okamžité hmotnosti nad 4,5 tuny.

Rychlost soupravy ovlivňují vedle konstrukčních rychlostí členů dopravní soupravy i jízdní podmínky, především nerovnoměrnost povrchu. Zatímco při jízdě po silnici je nejvyšší rychlost omezena obvykle konstrukční rychlostí, při jízdě po polní cestě a po poli ji omezují nerovnosti povrchu jízdní trasy. Taková rychlost je pak označována za limitní.

Vzhledem k relativně krátkým přepravním vzdálenostem ve vnitropodnikové dopravě mají na dopravní výkonnost značný vliv výkonnosti při ložných operacích, především v nakládce.

Obecně platí, že dopravní soupravy o vyšší užitečné hmotnosti jsou vhodné pro dopravu od výkonných nakládačů a sklízečů.

Materiály dopravované v zemědělství jsou charakteristické nižší objemovou hmotností, a proto zemědělské dopravní prostředky mají ložný objem připadající na jednotku užitečné hmotnosti vyšší než je tomu u obecně používaných dopravních prostředků (obvykle to bývá 1,8 až 3 m³/t, přičemž vyšší hodnota platí pro dopravní prostředky určené pro dopravu objemných hmot). To umožňuje lépe využít jejich užitečné hmotnosti a zvýšit dopravní výkonnost (6).

2.6 Možnosti snížení dopravních nákladů zemědělského podniku

a) Snížením jednotkových nákladů na hodinu práce energetických a dopravních prostředků:

- Optimalizací dopravního parku zemědělského podniku, která umožní zvýšení počtu hodin nasazení dopravní techniky. Např. zvýšením počtu hodin nasazení dopravních sklápěcích prostředků z 200 hodin na 400 hodin ročně se sníží jednotkové přímé náklady na hodinu práce o 42 až 50 %, z 200 hodin na 800 hodin dokonce o 65 až 75 %.
- Zvýšením využití traktorů. Podobně jako u dopravních prostředků dochází i u traktorů zvýšením počtu hodin nasazení za rok ke snížení jednotkových přímých nákladů na hodinu práce. Při zvýšení počtu hodin nasazení z 500 hodin ročně na 1000 hodin se jednotkové náklady sníží o 30 až 34 %, při zvýšení z 500 hodin na 1500 hodin o 50 až 52 %.
- Vytvářením vhodných dopravních souprav z hlediska jmenovitého výkonu motoru traktoru, užitečné hmotnosti připojeného dopravního prostředku a jejího využití. I když z provozních důvodů, nelze vždy vytvořit pro dané přepravní a jízdní podmínky optimální soupravu, přesto by nemělo docházet k hrubým chybám. Použijeme-li například do soupravy se sklápěcím návěsem o užitečné hmotnosti 10 000 kg při dopravě zrna od sklízecí mlátičky místo traktoru s výkonem motoru 70 kW traktor se 110 kW motorem, zvýšíme náklady při jízdě po strništi, a to díky zvýšeným hodinovým nákladům 110 kW traktoru. Správná volba soupravy se pozitivně projeví i ve spotřebě nafty a dosahovaných

dopravních výkonnostech. Pro snížení nákladů na dopravu má často rozhodující roli.

- Využitím dopravních systémů s výměnnými účelovými nástavbami. Vysoké využití univerzálního podvozku umožní snížit jednotkové náklady na hodinu práce oproti speciálním dopravním prostředkům až o 42 %.

b) snížením hodinové spotřeby motorové nafty:

- Správnou technikou jízdy. Uskutečněná měření prokázala, že technika jízdy výrazně ovlivňuje hodinovou spotřebu nafty a tím i spotřebu připadající na jednotku hmotnosti dopravovaného materiálu. Obecně platí, že nejnižší měrné spotřeby lze dosáhnout přibližně v oblasti, kdy má motor nejvyšší točivý výkon, tj. asi při 60 až 70 % jmenovitých otáček motoru a 60 až 80 % využití jmenovitého výkonu motoru.
- Požadované přepravní rychlosti je možné dosáhnout různou kombinací otáček motoru a zařazeného převodového stupně. V praxi to znamená, že je třeba zařadit takový převodový stupeň, aby požadovaná přepravní rychlost byla dosažena při 60 až 70 % jmenovitých otáček motoru. Lze předpokládat, že nerespektováním této skutečnosti jízdou na vyšší nebo nižší převodový stupeň se zvýší hodinová spotřeba nafty o 20 a 40 %.
- Správným huštěním pneumatik traktoru a dopravního prostředku. Podhuštěním pneumatik o 20 % oproti požadovanému tlaku se zvýší spotřeba při jízdě na silnici přibližně o 5 %.
- Správným seřízením a údržbou motoru traktoru. Pozornost je třeba věnovat čističi vzduchu. Uvádí se, že při 10 % znečištění čističe se zvyšuje spotřeba nafty o 7 %, při 20 % dokonce o 22 % (6).

c) Zvýšením dopravní výkonnosti:

- Využíváním dopravních prostředků o optimální užitečné hmotnosti vzhledem k přepravním vzdálenostem, dopravovanému materiálu, jízdním podmínkám a výkonnosti při ložných operacích. Optimální užitečnou hmotnost určují vedle požadavků výrobních technologií na dopravu i hlediska energetická (měrná spotřeba na přepravenou tunu materiálu) a především hlediska ekonomická, která jsou rozhodující (jednotkové náklady na přepravenou tunu materiálu) (6).

- Zvýšením přepravované hmotnosti použitím dopravních prostředků s vyšší užitečnou hmotností. Většinou to znamená snížení počtu jízd. Z hlediska časového resp. časových ztrát v dopravním cyklu je třeba vše sladit s výkonností sklízeče (obecně nakladače), aby enormně nenarůstal čas nakládky u sklízeče pro jeho nízkou výkonnost. Efekt vyšší užitečné hmotnosti by byl tak eliminován, eventuelně ztracen (9).
- Zvyšováním využití užitečné hmotnosti dopravního prostředku užitím dopravních prostředků s vhodným ložným prostorem, popř. využíváním nástaveb (6).
- Zvýšením přepravní rychlosti se docílí vyšší výkonnosti přepravy resp. nižšího počtu přepravních jednotek (vozidel), podílejících se na zajištění daného přepravního úkolu. Zvýšení přepravní rychlosti má však svá legislativní omezení: u traktorů je to dnes rychlost 40 km/h, rychlost vyšší než 40 km/h je vázána k vozidlům vyšší kategorie (např. u nás N-tahače), u nichž se ale vyžaduje vyšší stupeň řidičského oprávnění, vyšší technické parametry (odpružení, účinnější brzdy atp.). Při spojení vozidel do souprav musí mít všechna stejnou povolenou přepravní rychlost! Pokud to tak není, může souprava jet nejvýše rychlostí podle „nejpomalejšího“ vozidla.
- Snížením doby oběhu (času dopravního cyklu). Mnohdy je doprava výrazně zdržována „vedlejšími“ časy v dopravním cyklu, jako je nakládání, vykládání, vážení atp. K tomu dochází tehdy, pokud nejsou vytvořeny dostatečné podmínky k dosažení odpovídající výkonnosti, jako např. není dostatečně velká násypka příjmové linky a je třeba sklápět pomalu a po částech. Čas vykládky se tak prodlužuje. Odpojení přívěsu k vykládce může někdy toto zdržení snížit nebo odstranit. Vyžaduje to však přívěsy navíc.
- Použitím technologických variant s překládáním sklizeného materiálu ze zásobníku sklízeče do odstaveného přívěsu nebo kontejneru na okraji pole, odstavováním již naplněných přívěsů na okraji pole a jejich přepřahání k „dopravním“ traktorům, vytvářením meziskládek na okraji pole (např. cukrovky) apod.
- Snížením závislosti dopravy na dalších manipulačních zařízeních, zajišťujících nakládání či vykládání. Použitím „samonakládacích či samovykládacích“ dopravních prostředků získá doprava nezávislost, čímž může šetřit náklady jak na pracovní síly, tak na ostatní stroje (např. nakladače) (9).

2.7 Konstrukční úpravy podvozků přípojných vozidel

Kromě aspektů uvedených v předchozí analýze je zemědělská doprava charakterizována stále přetrvávajícím významným podílem kombinované dopravy pole-silnice. Z toho se rekrutují požadavky na konstrukci podvozku traktorových přípojných vozidel, které by v míře co nejvyšší zabezpečovaly ochranu půdy před zhutněním a současně splňovaly požadavky na jízdu po zpevněných komunikacích a silnicích. Požadavky jsou:

- snižování vlastní hmotnosti podvozkových skupin použitím ušlechtilých kovových materiálů a plastů (blatníky, plastové potrubí, vč. tlakového vzduchu),
- zvyšování užitečného zatížení do oblasti 20 t i více a v jeho důsledku zvyšování počtu náprav (na 2, 3 i 4),
- použití širokoprofilových nízkotlakých pneumatik,
- říditelnost náprav pasivní nebo aktivní,
- zvedání jedné i více náprav při jízdě bez nákladu (snižování opotřebení pneumatik),
- změna huštění pneumatik za jízdy podle povrchu (pole, silnice),
- pérování náprav (včetně vzduchového),
- brzdové systémy s ABS,
- pérování ojí traktorových návěsů a systémy přenosu zatížení z návěsu na traktor i jeho přední nápravu.

Uplatňování těchto konstrukčních řešení se děje podle požadavků provozovatele a samozřejmě s větším počtem uplatněných prvků se mění i celková cena takového podvozku. Přijatelné provozní náklady jsou pak spjaty s časovým využitím podvozku v co nejdelší době během roku. A odtud už je zřejmé, že využití podvozku je spjato s jeho univerzálností, což znamená možnost uplatnění řady účelových nástaveb jak přepravních, tak pracovních. Agregací těchto univerzálních podvozků s moderními traktory vzniká efektivní přepravní souprava, která svým maximálním využitím během roku přispívá ke snižování výrobních nákladů (9).

3. Cíl práce

Bakalářská práce se zabývá tématem „Využití dopravního systému s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby“. Práce je rozdělena do dvou základních částí. Hlavním cílem první části práce je zpracování přehledu dopravních systémů s výměnnými nástavbami na evropském trhu. Uvedením přehledu technických parametrů a investičních nákladů na pořízení těchto výměnných dopravních systémů: ZDT Nové Veselí - univerzální podvozky řady Grand Super a Mega, Fliegl Gigant - systém s výtlačným štítem, Agrostroj Pelhřimov - univerzální podvozek DPR-100/140, Romill Atlant a Triton - výměnný systém a Annaburger - univerzální výměnný systém nástaveb MultiLand Plus.

Cílem druhé části práce je využití výměnného dopravního systému Annaburger MultiLand Plus HTS 22B.79, nástavby korby AW 22A. 12/14 a rozmetadla hnoje SW 22A.04 na základě stanovení výkonnosti zjišťovanou v podniku Jafa zemědělské služby s.r.o. při odvozu řepky olejky od sklízecí mlátičky a stanovení výkonnosti při rozmetání slepičího trusu. V práci se budu zabývat rozbohem využití těchto dvou nástaveb a také budu stanovovat investiční a provozní náklady. Pro výpočet dílčích provozních nákladů použiji zjištěnou spotřebu při odvozu řepky olejky a u rozmetací nástavby bude počítána při rozmetání slepičího trusu.

4. Metodika

4.1 Metodika stanovení přehledu jednotlivých výměnných systémů

Přehled bude zaměřen na konstrukční řešení jednotlivých výrobců výměnných systémů. V práci budou také uvedeny technické parametry podvozků a jednotlivých nabízených nástaveb. V přehledu budou výměnné systémy od firmy ZDT Nové Veselí, Fliegl, Agrostroj Pelhřimov, Romill a Annaburger. Přehled bude vypracován po jednotlivých systémech od těchto výrobců. Nejdříve bude popisován podvozek a pak výměnné nástavby a k nim jednotlivá příslušenství nebo případně u systémů s výtlačným štítem bude popsán vůz a k němu nabízená výměnná zadní čela. Přehled bude vypracován z firemní literatury a z internetových stránek výrobců, nebo prodejců. Literatura a informace budou získány od prodejců po osobní schůzce anebo zaslané poštou.

4.2 Metodika stanovení investičních nákladů na pořízení výměnných systémů

Investiční náklady budou uspořádány v tabulkách po jednotlivých výrobcích a typech. Ceny budou uvedeny jednotlivě k podvozkům, nástavbám a příslušenství, popřípadě je uvedeno, co je zahrnuto v ceně. Investiční náklady budou určeny z ceníků od prodejců. Všechny uvedené ceny budou v Kč bez DPH. Ty ceny, které budou poskytnuty v eurech, budou přepočítány na české koruny a to kurzem uvedeným u cen systémů, které budou přepočítávány.

4.3 Metodika stanovení popisu systému Annaburger MLP HTS 22B.79

Technické řešení a technické parametry budou popsány k vybranému systému Annaburger MultiLand Plus HTS 22B.79 s výměnnými nástavbami korba AW 22A.12/14 a rozmetací nástavbou SW 22A.04. Popis bude stanoven po jednotlivých částech a to podvozek, nástavba korba a rozmetací nástavba. Informace budou získány z firemní literatury od prodejce a také přímo od výrobce tohoto systému.

4.4 Metodika stanovení výkonnosti

Výměnný systém je využíván po celý rok. Je nereálné, abych stanovil výkonnost měřením všech prací výměnného systému v roce. Zvolím metodu zjišťování výkonnosti ve dvou dnech provozu tohoto systému. Stanovím výkonnost korby při odvozu řepky olejky a rozmetací nástavby při rozmetání slepičího trusu. Při zjišťování výkonnosti budu také zjišťovat spotřebu pohonných hmot. Spotřebu PHM využiji při stanovení nákladů na pohonné hmoty a maziva, které jsou součástí variabilních nákladů.

4.4.1 Korba HTS 22.79/14

Dopravní výkonnost je jedním z nejdůležitějších ukazatelů, který vyjadřuje využití dopravní techniky. Vyjadřuje množství materiálu přepraveného za jednotku času. Výkonnost produktivní bude stanovena pro výměnný systém Annaburger MultiLand Plus HTS 22B.79 a nástavbu korba HTS 22.79/14. Tento systém je agregován s traktorem Fendt 933 VARIO. Zjišťování operativní výkonnosti dopravní linky proběhne při odvozu řepky olejky od sklízecí mlátičky. Měření se bude řídit vyhláškou ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb., která určuje nejvyšší okamžitou hmotnost připojeného dopravního prostředku za tažným vozidlem. Při měření vůz nebude přetěžován. Maximální užitečná nosnost vozu je 14,7 t. Dodržení této hranice se docílí dvěma zkušebními nakládkami.

a) Zjištění přepraveného množství:

Celkové přepravené množství m [t]:

$$m = \sum_{i=1}^n m_j \quad m_j \dots \text{přepravené množství za jednotlivé jízdy [t]}$$

Počet všech jízd n_c [-]:

$$n_c = \sum_{i=1}^n n \quad n \dots \text{počet jízd [-]}$$

Průměrné přepravené množství jednou jízdou m_{pj} [t]:

$$m_{pj} = \frac{m}{n_c} \quad \begin{array}{l} m \dots \text{celkové přepravené množství [t]} \\ n_c \dots \text{počet všech jízd [-]} \end{array}$$

Hmotnost přepraveného materiálu bude vážena každou jízdou. Součtem těchto hodnot je celkové přepravené množství. Počet jízd bude zřejmý z počtu zvážených souprav. Průměrné přepravené množství materiálu jednou jízdou se vypočítá jako aritmetický průměr všech zvážených jízd.

b) Zjištění počtu ujetých kilometrů:

Celkové ujeté kilometry s [km]:

$$s = \sum_{i=1}^n s_j \quad s_j \dots \text{ujeté kilometry za jednotlivou jízdu [km]}$$

Průměrně ujeté kilometry jednou jízdou s_{pj} [km]:

$$s_{pj} = \frac{s}{n_c} \quad \begin{array}{l} s \dots \text{celkové ujeté kilometry [km]} \\ n_c \dots \text{počet všech jízd [-]} \end{array}$$

Počet ujetých kilometrů bude zjišťován z počítače traktoru, a to z Varioterminálu Fendt 933 VARIO, kde počítač ukáže ujeté kilometry a také je zaznamená do paměti, ze které budou kilometry později opsány. Obsluha traktoru bude přepínat ve Varioterminálu počítač, tak aby každá jízda byla měřena zvlášť. Traktor bude počítat celkové kilometry pole a silnice dohromady. Jedna jízda v sobě bude zahrnovat jízdu s prázdným a jízdu s plným vozem.

c) Zjištění času potřebného pro přepravu:

Produktivní čas přepravy T_{02} [h]:

$$T_{02} = \sum_{i=1}^n T_{04j} \quad T_{02j} \dots \text{produktivní čas jednotlivých jízd [h]}$$

Průměrný čas jedné jízdy T_{pj} [h]:

$$T_{pj} = \frac{T_{04}}{n_c} \quad \begin{array}{l} T_{04} \dots \text{produktivní čas [h]} \\ n_c \dots \text{počet všech jízd [-]} \end{array}$$

Přepravní čas bude zaznamenáván opět ve Varioterminálu - čas pole (popojíždění ke kombajnu, případně sypání za jízdy), čas silnice, čas vedlejší (vážení, sklápění vozu) a ostatní časy. Tyto časy se budou počítat dohromady a později budou opsány z paměti počítače.

d) Zjištění průměrné rychlosti přepravy:

Průměrná rychlost jízdy v_j [km/h]:

$$v_j = \frac{S_j}{T_{04j}} \quad \begin{array}{l} T_{04j} \dots \text{produktivní čas jednotlivých jízd [h]} \\ S_j \dots \text{kilometry za jednu jízdu [km]} \end{array}$$

Průměrná rychlost přepravy v_{pj} [km/h]:

$$v_{pj} = \frac{s}{T_{02}} \quad \begin{array}{l} s \dots \text{celkové ujeté kilometry [km]} \\ T_{02} \dots \text{produktivní čas [h]} \end{array}$$

Průměrné rychlosti budou zjišťovány z výše uvedených vzorců pro výpočet v_j a v_{pj} , kam se dosadí naměřené a zjištěné hodnoty vzdáleností a časů.

e) Zjištění výkonnosti v přepravě:

Operativní výkonnost hmotnostní W_{02} [t/h]:

$$W_{02} = \frac{m}{T_{04}} \quad \begin{array}{l} T_{04} \dots \text{produktivní čas [h]} \\ m \dots \text{celkové přepravené množství [t]} \end{array}$$

4.4.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04

Celková výkonnost rozmetadla bude počítána při rozmetání slepičího trusu. Výkonnost bude stanovena pro výměnný systém Annaburger MultiLand Plus HTS 22B.79 s rozmetací nástavbou SW 22A.04. Tento systém je zapřažen do traktoru Fendt 933 VARIO. Aplikační dávka slepičího trusu bude stanovena podle potřeby dávky na ha Z veřejného registru půdy LPIS se zjistí velikost pohnojené plochy. Traktor bude mít zapnuté počítadlo spotřeby paliva. Z celkové spotřeby paliva a z velikosti pohnojené plochy se vypočítá průměrná spotřeba paliva na jeden ha plochy. Z celkového času, který zaznamená počítač traktoru, bude vypočítána průměrná spotřeba paliva na hodinu provozu.

a) Zjištění aplikovaného množství:

Aplikované množství A_m [t]:

$$A_m = A_d \times P \quad \begin{array}{l} A_d \dots \text{aplikační dávka [t/ha]} \\ P \dots \text{aplikovaná plocha [ha]} \end{array}$$

b) Zjištění výkonnosti v přepravě:

Provozní výkonnost plošná W_{07} [ha/h]:

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad \begin{array}{l} T_{07} \dots \text{čas celkový [h]} \\ m \dots \text{zpracovaná plocha [ha]} \end{array}$$

Provozní výkonnost hmotnostní W_{07} [t/h]:

$$W_{07} = \frac{Am}{T_{07}} \quad \begin{array}{l} T_{07} \dots \text{čas celkový [h]} \\ Am \dots \text{aplikované množství [t]} \end{array}$$

4.5 Metodika stanovení spotřeby PHM

4.5.1 Korba HTS 22.79/.14

Spotřeba pohonných hmot bude počítaná ke zjištěnému přepravenému množství materiálu a k produktivnímu času. Tato spotřeba bude také použita pro stanovení provozních nákladů. Celkovou spotřebu PHM bude měřit počítač traktoru. Spotřeba bude také zaznamenána do paměti Varioterminálu, ze kterého bude opsána pro zjištění spotřeby na přepravené množství S_t , konkrétně na tunu materiálu a spotřebu hodinovou S_h .

Spotřeba PHM na přepravenou tunu S_t [l/t]:

$$S_t = \frac{S_c}{m} \quad \begin{array}{l} S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]} \\ m \dots \text{celkové přepravené množství [t]} \end{array}$$

Spotřeba PHM hodinová S_h [l/h]:

$$S_h = \frac{S_c}{T_{04}} \quad \begin{array}{l} S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]} \\ T_{04} \dots \text{produktivní čas [h]} \end{array}$$

4.5.2 Rozmetací nastavba SW 22A.04

Spotřeba pohonných bude počítána k zjištění provozní výkonnosti. Tato spotřeba bude také použita pro stanovení provozních nákladů. Celkovou spotřebu PHM bude měřit počítač traktoru. Spotřeba bude také zaznamenána do paměti Varioterminálu, ze kterého bude opsána pro zjištění spotřeby na aplikovanou plochu S_{ha} , spotřebu na aplikované množství S_t a spotřebu hodinovou S_h .

Spotřeba PHM na zpracovanou plochu S_{ha} [l/ha]:

$$S_{ha} = \frac{S_c}{P_m} \quad \begin{array}{l} S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]} \\ P_m \dots \text{zpracovaná plocha [ha]} \end{array}$$

Spotřeba PHM na aplikované množství S_t [l/t]:

$$S_t = \frac{S_c}{A_m} \quad \begin{array}{l} S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]} \\ A_m \dots \text{aplikované množství [t]} \end{array}$$

Spotřeba PHM hodinová S_h [l/h]:

$$S_h = \frac{S_c}{T_{07}} \quad \begin{array}{l} S_c \dots \text{celková spotřeba PHM [l]} \\ T_{07} \dots \text{celkový čas [h]} \end{array}$$

4.6 Metodika stanovení využití nastaveb

Roční využití bude zjišťováno pro výměnný systém Annaburger MultiLand Plus HTS 22B.79, nastavbu korba HTS 22.79/.14 a rozmetací nastavbu SW 22A.04. Tento výměnný systém bude agregován s traktorem Fendt 933 VARIO.

4.6.1 Korba HTS 22.79/.14

Využití podvozku a nastavby korba bude zjištěno z vnitropodnikových záznamů, kde je uvedený celkový čas práce dopravní soupravy. Jednotlivé dopravní úkony budou vypsaný s příslušným hodinovým nasazením. Všechny časy úkonů budou sečteny a tím se zjistí roční nasazení podvozku a nastavby korba.

4.6.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04

Celková aplikovaná plocha bude zjištěna z veřejného registru půdy LPIS. Z vnitropodnikových záznamů bude zjištěn celkový čas rozmetání hnoje.

4.7 Metodika stanovení nákladů

Požizovací ceny výměnného systému a traktoru budou zjištěny z vnitropodnikové dokumentace. Celkové roční provozní náklady budou stanoveny z fixních nákladů a z variabilních nákladů, Fixní náklady jsou stanoveny jako roční a variabilních nákladů jsou stanovené na jednotkové nasazení. Roční nasazení stroje bude zjištěno při výpočtu využití jednotlivých nástaveb.

Celkové roční provozní náklady rN_c [Kč/rok] :

$$rN_c = rN_f + jNh_v \times W_r$$

rN_f ...roční náklady fixní [Kč/rok]
 Nh_v ...jednotkové variabilní náklady [Kč/h]
 W_r roční nasazení stroje [h/rok]

Jednotkové náklady na provoz stroje jNh_c [Kč/h]:

$$jNh_c = \frac{rN_c}{W_r} = \frac{rN_f}{W_r} + jNh_v$$

rN_ccelkové roční provozní náklady [Kč/h]
 rN_f roční náklady fixní [Kč/h]
 jNh_v ...jednotkové variabilní náklady [Kč/h]
 W_r roční nasazení stroje [Kč/h]

a) Fixní náklady rN_f [Kč/h]:

Náklady na amortizaci, na externí kapitál, na pojištění a další poplatky je zjištěno z vnitropodnikové dokumentace, Náklady na garážování budou vypočteny ze stanoveného vzorce. Délka a šířka nástaveb bude zjištěna z firemní dokumentace, kde jsou tyto hodnoty uvedeny, rozměry traktoru budou zjištěny měřením metrem. Roční sazba za 1 m² garážové plochy bude zjištěna z vnitropodnikové dokumentace.

$$rN_f = rN_a + rN_{KE} + rN_g + rN_{pop}$$

rN_anáklady na amortizaci [Kč/h]
 rN_{KE} ...náklady na externí kapitál (bankovní úvěr) [Kč/h]
 rN_g náklady na garážování stroje [Kč/h]
 rN_{pop} ...náklady na pojištění a další poplatky

[Kč/h]

Náklady na garážování a uskladnění stroje rN_g [Kč/rok]:

$$rN_g = (l_s + 1) \times (b_s + 1) \times S_g$$

l_s délka stroje [m]
 b_s ...šířka stroje [m]
 S_g ...roční sazba za 1 m² garážové plochy [Kč/m/rok]

b) Variabilní náklady jN_v [Kč/h]:

Náklady na PHM budou vypočítány z uvedeného vzorce, Spotřeba pohonných hmot bude vzata ze stanovení výkonnosti, kde se bude počítat, cena motorové nafty bude stanovena podle aktuální ceny, pro výpočet bude také použit koeficient maziv a to s hodnotou $k_M = 1,05$. Náklady na opravy a udržování, na pracovní sílu, na pomocný materiál budou zjištěny z vnitropodnikové dokumentace.

$$jN_v = jN_{PHM} + jN_o + jN_{ps} + jN_{pm}$$

jN_{PHM} ...náklady na pohonné hmoty a maziva [Kč.h⁻¹]
 jN_onáklady na opravy a udržování [Kč/h]
 jN_{ps} ...náklady na pracovní sílu [Kč/h]
 jN_{pm}náklady na pomocný materiál [Kč/h]

Celkové náklady na pohonné hmoty a maziva jN_{PHM} [Kč/h] :

$$jN_{PHM} = S_h \times C_{PH} \times k_M$$

S_h spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku [l/h]
 C_{PH} ...aktuální cena pohonných hmot (nafty) [Kč/l]
 k_Mkoeficient maziv ($k_M = 1,05$)

5. Vlastní práce

5.1 Přehled jednotlivých výměnných systémů

5.1.1 ZDT Nové Veselí

Zemědělská a dopravní technika spol. s r.o. Nové Veselí vznikla v roce 1993. Firma má 2 výrobní provozy: Nové Veselí (zde se nachází současně i vedení firmy) a Bystřice nad Pernštejnem. Ve své činnosti navázala na zkušenosti pracovníků z oboru výroby zemědělských strojů a oprav přívěsů a výroby ocelových konstrukcí. Za 13 let své činnosti si vybudovala přední postavení mezi výrobci návěsů a zemědělských strojů v České republice. Vytvořili koncepci dopravního systému MEGA, který se stal nosným výrobním programem a našel široké uplatnění v zemědělství u nás i v ostatních státech, do kterých směřují exportní aktivity (především SRN, Nizozemí, Dánsko, Slovensko). ZDT Nové Veselí vyrábí univerzální podvozky řady Grand super a Mega. Nabízí výměnné nástavby: korba jedno, dvou eventuálně třístranně sklápěná, velkoobjemová nástavba k zadním sklápěčům, cisterna s hadicovým aplikátorem, rozmetadlo tekutých výkalů, rozmetadlo hnoje.

5.1.1.1 Grand Super

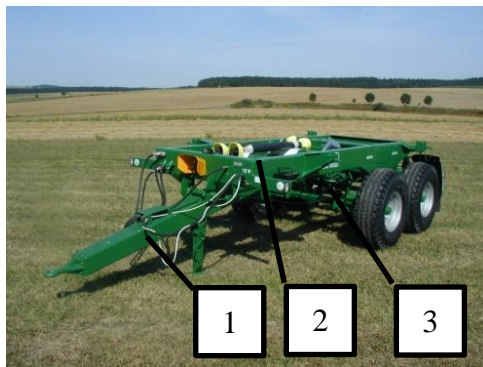
Univerzální nosič nástaveb je vyobrazen na obrázku 5-1. Podvozek je pro víceúčelové využití. Na podvozek se vyrábějí nástavby korba, rozmetadlo kejdy, rozmetadla hnoje a cisterna. Technické údaje, jako je délka, hmotnost, typ používaných brzd a pneumatik jsou v tabulce 5-1. Na podvozek je možno použít nástavby z LIAZ (Š 706) MTSP 27 Agro.

Univerzální podvozek – nosič nástaveb

- nosnost s nástavbou cca 9 t,
- max. rychlost 40 km/hod,
- náprava boggie – odpružená,
- tažná oj do spodního závěsu,
- pneumatiky 14,5 / 80x18 12 PR.

Nástavby

- vanová korba dozadu sklápěná,
- dvoustraně sklápěná korba,
- rozmetadlo tekutých výkalů ARV 033,
- rozmetadlo hnoje RM 12, MC 116,
- cisterna NTF 8 (16).



Obrázek 5-1 Podvozek GS: 1. Tažná oj, 2. Rám, 3. Nápravy (16).

Tabulka 5-1 Technické údaje Grand Super (16).

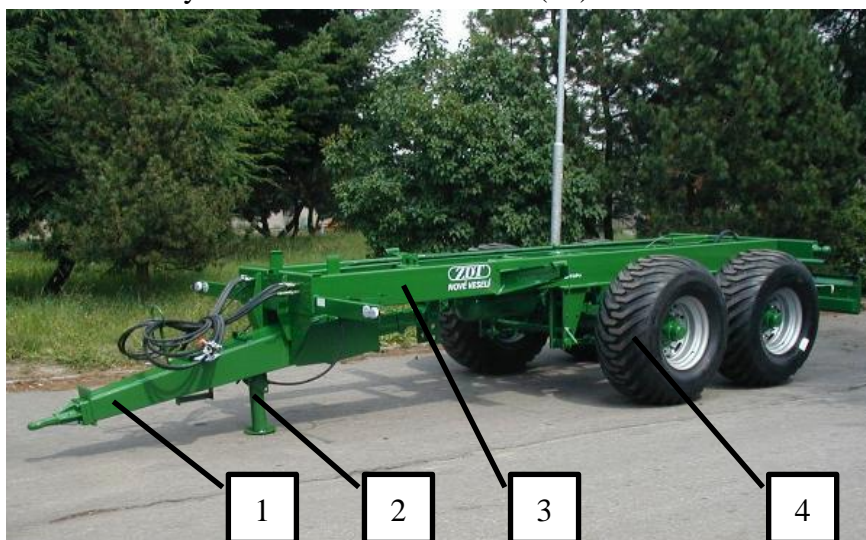
Podvozek		Grand Super
Rychlost [km/h]		40
Délka [mm]		5930
Maximální šířka [mm]		2350
Výška [mm]		1270
Typ náprav		tandemová/buggi
Rozchod [mm]		1990/2000
Rozvor [mm]		1180/1200
Brzdy	- provozní	vzduchové dvouhadicové s ruční regulací
	- parkovací	ruční mechanická
Pneumatiky		14,5 / 80x18
Pohotovostní hmotnost [kg]		2250
Povolená užitečná hmotnost [kg]		10250
Celková maximální hmotnost [kg]		12500

5.1.1.2 Mega

Systém Mega představuje ucelenou řadu nosičů, kde jeden z nich Mega 20 je na obrázku 5-2, a řadu výměnných nástaveb určených pro celoroční využití. Návěsy s univerzálními podvozky mají robustní rám z uzavřeného profilu a širokou paletou nástaveb. Technické údaje k jednotlivým podvozkům Mega jsou v tabulce 5-2.

Podvozek

- max. rychlost 40 km/h,
- hydraulicky ovládaná opěrná noha,
- tažná oj do spodního závěsu, horní závěs na přání,
- odpružení tažné oje listovými pery,
- nápravy:
 - Mega 13 náprava boggie - odpružená, přední náprava pevná, zadní říditelná – vlečená,
 - Mega 18 a 20 mají tandemovou nápravu odpruženou parabolickými pery, přední náprava pevná, zadní říditelná – vlečená,
 - Mega 25 má tridem nápravu odpruženou parabolickými pery, dvě přední nápravy pevné, zadní říditelná - vlečená, na přání je možné i přední náprava říditelná,
- pneumatiky se volí podle nabídky u jednotlivých podvozků Mega, která je uvedeny i s cenami v tabulce 5-24 (16).



Obrázek 5-2 Univerzální podvozek Mega 20: 1. Tažná oj, 2. Opěrná noha, 3. Rám, 4. Pneumatiky (16).

Nástavby

- a) sklápěcí nástavby,
- b) rozmetadla hnoje,
- c) cisterny,
- d) PP-korba s výtlačným štítem (pouze na podvozek Mega 20).

Příslušenství k řadě Mega

- velkoobjemová nástavba ke korbě 500 mm nebo 700 mm (Mega 13 pouze nástavba 500mm),
- konstrukce plachty: starší typ – natahovací,
nový typ – rolovací,
- otevření plachty z obslužné plošiny – 15 vteřin,
- zatažení plachty – 10 vteřin,
- vše zvládne 1 pracovník,
- pohony kloubovými hřídeli pro 540 nebo 1000 ot/min,
- hydraulický odstavný systém pro výměnu nástaveb,
- sada zinkovaných nohou,
- hydraulické hradítko k rozmetadlu hnoje,
- příslušenství k cisternám,
- možnost montáže šnekového dopravníku.

Na obrázku 5-3 je podvozek Mega 20 s dvoustraně sklápěnou korbou, výsypným okénkem v zadním čele a je zde také vidět příslušenství, jako je velkoobjemová nástavba vysoká 700 mm a plachta natahovací (16).

Tabulka 5-2 Technické údaje podvozků Mega (5).

Podvozek	Mega 13	Mega 18	Mega 20	Mega 25
Rychlost [km/h]	40	40	40	40
Délka [mm]	5930	6180	7110	7765
Max. šířka [mm]	2550	2550	2550	2550
Výška [mm]	1225	1310	1310	1330
Typ náprav	kyvná, buggie	tandem	tandem	tridem
Rozchod [mm]	2000	2000	2000	2000
Rozvor [mm]	1200	1375	1375	1380
Brzdy - provozní	vzduchové dvouhadicové s ruční regulací	vzduchové dvouhadicové s automatickou zátěžovou regulací		
- parkovací	ruční mechanická			
Pohotovostní hmotnost [kg]	2320	3250	3250	4450

Podvozek	Mega 13	Mega 18	Mega 20	Mega 25
Povolená užitečná hmotnost [kg]	11380	14750	16750	20550
Celková max. hmotnost [kg]	13700	18000	20000	25000

a) Sklápěcí nástavby

- vanová korba dozadu sklápěná,
- dvoustraně sklápěná korba – dozadu a do jedné strany dle přání zákazníka:
 - výsypné okénko v zadním čele,
 - objem 13,7 – 33,5 m³,
 - kónická vana zajišťující snadné vyprazdňování soudržných materiálů, hladké stěny,
 - hydraulicky zvedané zadní čelo s hydraulickými zámky,
 - výsypné okénko v zadním čele,
 - univerzální podvozek-nosič nástaveb,
 - celková hmotnost 20 t (5).



Obrázek 5-3 Mega 20 + dvoustraně sklápěná korba: 1. Otvírací boční stěna, 2. Zadní otvírací čelo (5).

b) Rozmetadla hnoje

Rozmetadlo hnoje a kompostu s dvoukotoučovým rozmetacím ústrojím a se třemi horizontálně uspořádanými frézovacími válci, což můžeme spatřit na obrázku 5-4. Rozmetadlo je vybaveno hydraulickým uzavíracím a dávkovacím hradítkem-gilotinou, která zabraňuje vytékání řídkého hnoje při přepravě. Je zde také možnost elektrohydraulického ovládání posunu dna. Všechny typy a velikosti rozmetadel jsou v tabulce 5-3 (16).

Tabulka 5-3 Typy a velikosti rozmetadel RM na podvozky Mega (5).

Podvozek	Mega 13	Mega 18	Mega 20	Mega 25
Rozmetadlo	RM 13	RM 20	RM 20	RM 25
Hmotnost [t]	9	12	12	16
Objem [m ³]	11	13,5	13,5	15,5



Obrázek 5-4 Mega 20 s rozmetadlem RM 20: 1. Dvukotoučové rozmetací ústrojí, 2. Frézovací válce, 3. Zadní kryt (5).

c) Cisterny

Cisterny CGS-NTF s vakuokompresorem je možno zvolit různé druhy: kovová, zinkovaná, plastová. Cisterna se může používat na plnění, převoz a aplikaci hnojůvky, kejdy, vody na zavlažování sadů, zahrad, pro požární účely nebo umývání cest atd. Ovládání je zabezpečováno elektrohydraulicky z kabiny. Všechny typy cisteren jsou uvedeny v tabulce 4-4.

Příslušenství k cisternám:

- hydraulická sací ramena 110, 150 mm,
- hadicové aplikátory záběr 6, 9, 12 m u všech velikostí cisteren,
- zapravovací rám radličkový, diskový,
- kejdové dělo,
- hydraulicky ovládaný vrchní uzávěr,
- řezací hlava,
- boční sání,
- míchání, které je na obrázku 5-5 (16).



Obrázek 5-5 Mega 25 + cisterna CGS NTF 15:
1. Zinková cisterna, 2. Sací rameno, 3. Míchání
(5).

Tabulka 5-4 Typy a velikosti cisteren na podvozky Mega (5).

Podvozek	Mega 13	Mega 18	Mega 20	Mega 25
Cisterny CGS	NTF 8	NTF 11/12	NTF 12/13/14/15	NTF 15/18
Objem nádrže [m ³]	8	11/12	12/13/14/15	15/18

d) PP-korba s výtlačným štítem (pouze Mega 20)

Korba je vanová s výtlačným štítem. Pohyb štítu je zajištěn dvěma hydraulickými válci. Celá tato korba i s podvozkem Mega je na obrázku 5-6. Korba má hladké stěny pro bezproblémové vyprazdňování. Využití je v nízkých prostorech, kde není možnost sklápění. Výhodou této korby je maximální pevnost a stabilita celé konstrukce díky masivním profilům. Výhodou je také nízká spotřeba oleje v hydraulickém systému. Přehled technických parametrů je v tabulce 5-5 (16).

Tabulka 5-5 Technické parametry PP korba s výtlačným štítem (16).

Podvozek + korba	Mega 20 + PP korba
max. délka [mm]	7980
max. šířka [mm]	2550
max. výška [mm]	3560
max. výška s nástavky [mm]	3860
max. výška závěsného oka od země [mm]	470-740
délka ložné plochy [mm]	5000

Pokračování tabulky 5-5

Podvozek + korba	Mega 20 + PP korba
šířka ložné plochy [mm]	2400
výška ložné plochy [mm]	2000+300
pohotovostní hmotnost[Kg]	8010
pohotovostní hmotnost s nástavky [Kg]	8160
užitečná povolená hmotnost[Kg]	11990
užitečná povolená hmotnost s nástavky [Kg]	11840
celková max. hmotnost[Kg]	20000

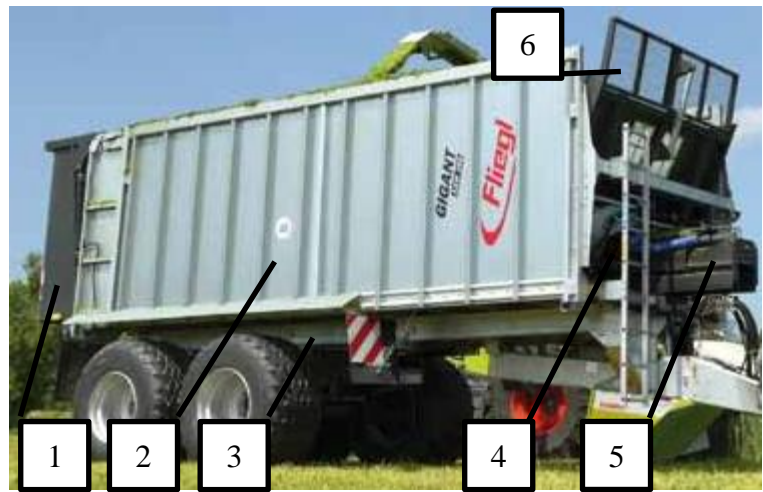


Obrázek 5-6 Mega 20+PP korba: 1. Hydraulické válce, 2. Výtlačný štít (16).

5.1.2 Fliegl Gigant

Firma Fliegl zemědělská technika GmbH sídlící v Töging, Německo je největší výrobce zemědělských přívěsů a návěsů v Evropě. Také ale vyrábí cisterny, válce, hákové nosiče, kontejnery atd. Fliegl Gigant vyhrnovací systém je revoluční úspěšný systém pro zemědělskou přepravu. Sjednocuje a optimalizuje přednosti všech známých dopravních systémů. Kvalitní přepravní technika umožňuje bezpečnou jízdu také v extrémních jízdních situacích. Vyhrnovací vůz Gigant je po celý rok připraven k použití. Může přepravovat travní senáž, kukuřičnou siláž, zrniny, brambory, balíky slámy a sena, hnůj, těžký materiál nebo sníh atd.

Výhoda vyhrnovacího systému na obrázku 4-7 oproti sklápěcím systémům je lepší stabilita díky nízkému položenému těžišti při transportu, vykládce a bezproblémové vyhrnování v nízkých budovách. Bezpečná vykládka ve svažitém terénu je i u velkoobjemových vozů do 70 m³. Všechny typy Gigant o různých velikostech jsou uvedeny v tabulce 4-6. Až o 60 % více je možné naložit vzhledem k optimálnímu stlačení podle druhu materiálu a stupně jeho



vlhkosti. Malá vlastní hmotnost k samostatné konstrukci. Malá vlastní hmotnost vzhledem k samostatné konstrukci. Obrázek 5-7 Fliegl Gigant ASW 268: 1. Zadní čelo, 2. Nástavba, 3. Podvozek 4. Výtlačný šit, 5. Výtlačný píst, 6. Sklopné čelo (3).

Výhodou je také malá spotřeba hydraulického oleje, neboť nejsou třeba teleskopické písty. V několika málo minutách je zde možnost kombinovat s rozmetadlem.

Výhodou oproti posuvné podlaze (systém Walking-Floor) je robustnost vyhrnovacího systému, kde můžeme přepravovat i těžké materiály. Vykládka je 5x rychlejší než u systémů s posuvnou podlahou. Výhodou oproti řetězové podlaze je větší efektivnost, bezpečnost a univerzálnost použití. Systém je robustnější a spolehlivější, neboť zde není tolik dílů, které se opotřebovávají. Větší kapacita korby vlivem nižší síly potřebné ke zhutnění a tím dosažení optimálního zhutnění. Lze namontovat překládací šnek a Gigant se přemění na překládací vůz. Vykládací píst zajistí optimální a rovnoměrné vykládání v silážních jamách. Bezpečně lze přepravovat i palety (3).

Tabulka 5-6 Technické údaje všech typů Fliegl Gigant (3)

Typy ASW	110	140	160	253	258	268
Přípustná celková hmotnost [kg]	11000	14000	16000	20000	20000	20000
Počet náprav	2					
Zatížení oje [kg]	2000					
Vlastní hmotnost [kg]	3300	3950	4200	4600	5400	6500
Délka korby včetně zadní stěny [mm]	5100	5600	5600	5600	6100	7100
Šířka korby [mm]	2380	2380	2380	2380	2380	2380
Postranní výška korby [mm]	1500	1500	1500	1500	2000	2000
Výška plošiny se sériovými pneu. [mm]	1100	1250	1250	1350	1350	1350
Rozchod kol [mm]	1850-2000			2050-2150		
Plnicí objem bez stlačení [m ³]	20	22	22	22	30	35
Plnicí objem při stlačení u senáže [m ³]	30	33	33	33	48	56
Požadované množství oleje [l]	12	13	13	16	17	21

Pokračování tabulky 5-6

Typy ASW	270	288	393	488	493
Přípustná celková hmotnost [kg]	29000			40000	
Počet náprav	3			4	
Zatížení oje [kg]	2000				
Vlastní hmotnost [kg]	7780	8720	9450	9910	10200
Délka korby včetně zadní stěny [mm]	8100	9100	10100	9100	10100
Šířka korby [mm]	2380	2380	2380	2380	2380
Postranní výška korby [mm]	2000				
Výška plošiny se sériovými pneu. [mm]	1350				
Rozchod kol [mm]	2050-2150				
Plnicí objem bez stlačení [m ³]	40	45	50	48	50
Plnicí objem při stlačení u senáže [m ³]	64	72	80	72	80
Požadované množství oleje [l]	28	30	32	30	32

Pokračování tabulky 5-6

Typy ASW ASS	281	291	299	381	391	399
Přípustná celková hmotnost [kg]	44000					
Počet náprav	2			3		
Zatížení oje [kg]	Svislé zatížení točnice závěsu 17000					
Vlastní hmotnost [kg]	7500	8500	9200	7900	8900	9600
Délka korby včetně zadní stěny [mm]	8100	9100	10100	8100	9100	10100
Šířka korby [mm]	2380					
Postranní výška korby [mm]	2000					
Výška plošiny se sériovými pneu. [mm]	1400					
Rozchod kol [mm]	2050-2150					
Plnicí objem bez stlačení [m ³]	40	45	50	40	45	50
Plnicí objem při stlačení u senáže [m ³]	70	80	82	70	80	82
Požadované množství oleje [l]	28	30	32	28	30	32

Typ náprav

- tandemová,
- tridemová.

Odpružení náprav

- mechanické - listovými pery,
- hydraulické odpružení,
- vzduchové pérování.

Podvozek

- tandemová, tridemová náprava Gigant - parabolické pérování listovými pery,
 - hydraulické odpružení,
 - vzduchové pérování,

- tandemová náprava Gigant plus – pérování listovými pery,
- tandemová náprava Titan – odpružení listovými pery pro co nejlepší přizpůsobení se terénu, bez nutnosti mazání odpružení.

Korba

Korba má těsnící lišty kolem dokola vyhrnovacího štítu, které těsní v úhlu 45° a jsou tlačeny naloženým materiálem ke stěnám a tím lépe těsní.

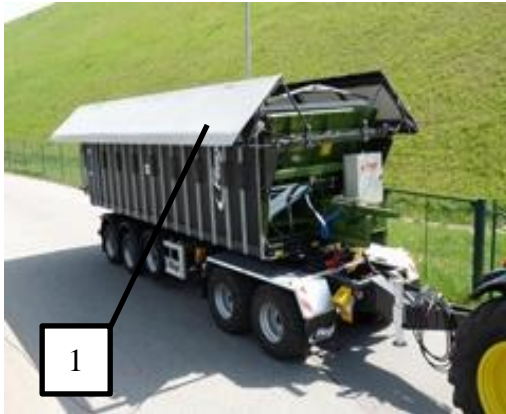
Výměnná zadní čela

- a) rozmetadlo,
- b) překládací šnek.

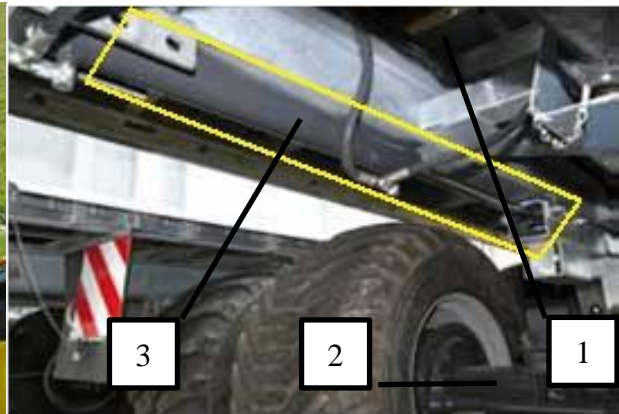
Výbava:

- Zvýšení předního čela mřížkou buď mechanicky sklopné (sériová výbava) nebo hydraulicky ovládané.
- Odklápění horní bočnice pro lepší nakládání.
- Hydraulicky ovládané zadní čelo, kterým jsou vybaveny všechny modely v sérii.
- Dávkovací válce v zadním čele pro lepší rozpojení materiálu při vyhrnování.
- Opěrná noha na oji, noha může být i hydraulicky ovládaná.
- K dostání možný horní nebo spodní závěs.
- Žebřík upevněný na příčkách v přední části.
- Hydraulicky odpružená oj od modelu ASW 258 a tím je výška oje pro připojení plynule stavitelná v rozsahu 200 mm.
- Různé typy závěsů pro připojení vozu: pitofix otočný závěs, pitofix závěs, tažné oko a kulový závěs.
- Automatický lisovací ventil – při stlačení nakládaného materiálu je tlak regulovaný.
- Nové zakrytí vozu pro transport nákladu – zvedací střecha Toplift na obrázku 5-8. Střecha je v polovině podélně rozdělená. Je možné ji hydraulicky během krátké doby na obou stranách otevřít a zavřít. Bez problémů je možné vozy s odklopenou střechou nakládat při vyšším násypném kuželu a také je zakrývat na rozdíl od vozů se shrnovací plachtou.
- Otvor pro výsyp obilí ve spodní části zadního čela.

- Lepší přizpůsobení zatížení díky hydraulickému posunu náprav ručně nebo automaticky ovládaném. Systém je žlutě vyznačen na obrázku 5-9.
- Nucené řízení hydraulické s úhlem natočení 53°.
- Elektrické nucené řízení ForConPlus ovládané bezdotykově a tím neomezuje řidiče při řízení (3).



Obrázek 5-8 Podvozek Dolly tandem: 1. zvedací střecha Toplift (3).

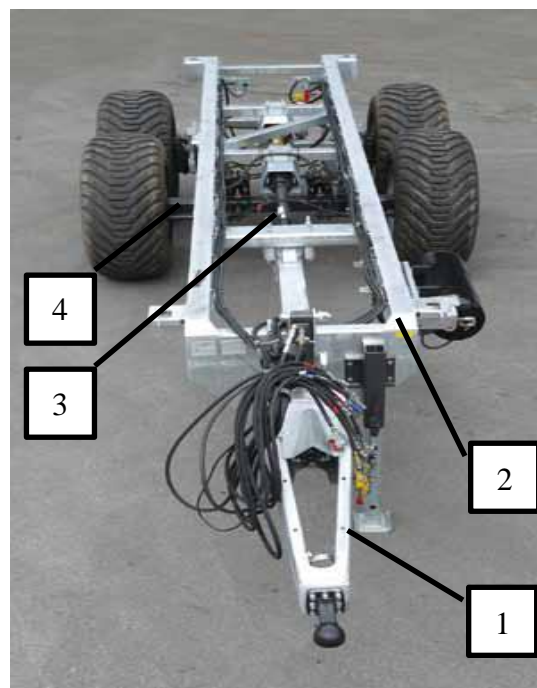


Obrázek 5-9 Hydraulický posun náprav: 1. Podlaha korby, 2. Náprava 3. Hydraulický posun náprav (3).

Výměnný systém nástaveb

Od modelu vyhrnovacího vozu ASW 253/20 t je podvozek sériově jako výměnný. Podvozek na obrázku 5-10 docílil všestrannosti systému Gigant. Bez problémů je možné na podvozek upevnit fekální cisternu.

Každý podvozek je vybaven univerzálním zajišťovacím mechanismem. Je zde průběžný hřídelový pohon pro rozmetadlo a překládací šnek. Na obrázku je vidět odpružená tažná oj, která je také stavitelná na spodní anebo horní závěs (3).



Obrázek 5-10 Podvozek systému Gigant: 1. Tažná oj, 2. Rám, 3. Hnací hřídel, 4. Nápravy (3).

a) rozmetadlo

Rozmetadlo má univerzálnější použití u všech rozmetaných materiálů např. hovězího a drůbežího hnoje, rozmetání sypkých a tekutých materiálů, jako jsou kaly z čistíren odpadních vod, kompostu nebo vápna. Rozmetání je jemné a je zde velkoplošně stavitelné rozmetané množství. Rozmetadlo se stojícími válci s velkým průchodem materiálu se nejlépe hodí pro rozhazování siláže v plochých



Obrázek 5-11 Rozmetadlo Profi: 1. Rozmetací válce, 2. Kryt (3).

silážních jamách. S namontovaným krytem je možné rozmetadlo použít pro dávkování do fukaru, dopravníkového pásu nebo krmného žlabu. Sériová regulace posuvu v závislosti na točivém momentu pro stejnoměrné rozmetání je u rozmetadla Profi, které je na obrázku 5-11. Mechanicky stavitelné rozmetání až po jemné rozmetání. Výhodou je rychlé nasazení a sundání rozmetadla pomocí vysokozdvížného vozíku.

Typy rozmetadel

- standard otevřené – rozmetací šířka cca 10-12 m,
- Profi-Compact otevřené – rozmetací šířka cca 10-12 m,
- Profi s uzavíratelným krytem – rozmetací šířka cca 22 m,
- dávkovací agregát pro suchou fermentaci (3).

b) Překládací šnek

Překládací šnek je možné použít pro kukuřičnou siláž s výkonem 14 m³/min, nebo překládání obilí s výkonem až 350 t/h. Překládací šnek může být vybaven frézovacími válci pro kukuřičnou siláž, štěpky a suché drůbeží výkaly apod. s výkonem 14 m³/min (3).

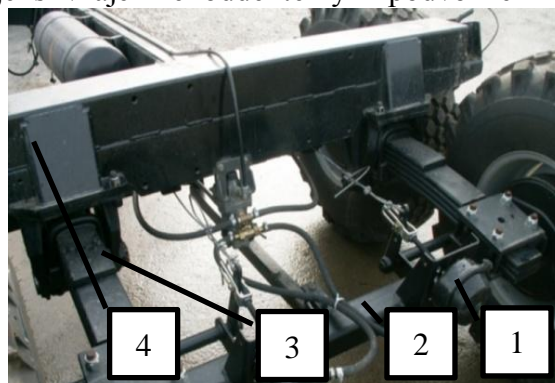
5.1.3 Agrostroj Pelhřimov – výměnné systémy na podvozku DPR

Agrostroj Pelhřimov a.s., sídlící v Prehřimově, je dnes už největší výrobce zemědělských strojů v České republice. Vyrábí vlastní finální stroje, zabývá se nástrojařskou výrobou a kooperací pro významné nadnárodní společnosti v oboru zemědělské techniky, výroby nákladních automobilů, stavebních strojů a vysokozdvizných vozíků.

Systémy výměnných nástaveb na podvozek DPR-140 a DPR-100 na obrázku 5-12 jsou koncipovány jako profesionální stroje s vzájemně oddělitelným podvozkem a korbou.

Podvozek je standardně vybaven hydraulickou odstavnou nohou umožňující jednoduchou manipulaci a odstavení i plně naloženého stroje.

Odpružená tandemová náprava podvozku je konstruovaná na rychlost 40 km/h a přináší uživateli plynulou jízdu, menší zátěž při zdolávání terénních



Obrázek 5-12: Tandemová náprava podvozku RA: 1. Brzdy, 2. Náprava, 3. Odpružení, 4. Rám (8).

nerovností, nízký měrný tlak na půdu a menší energetickou náročnost během provozu.

Nástavby

- a) korby,
- b) rozmetadlo,
- c) fekální cisterna.

a) Korba

- Korba je vanová dozadu sklápěná.
- Hydraulické zvedání zadního čela, hydraulické válce, rozvody a elektroinstalace namontovány na nástavbě.
- Zástavba je vysoká 500 mm nebo 700 mm.
- Jednoduchá výměna nástaveb pomocí systému odstavných noh.

- Všechny technické parametry Mega 100 a Mega 140 jsou uvedeny v tabulce 5-7 (1).

Tabulka 5-7 Technické parametry korby Mega (1).

Typy	Mega 100	Mega 140
Užitečné zatížení [kg]	10000	14000
Objem korby [m ³]	10	17
Výška nástavků [mm]	500	500/700
Hmotnost nástavby [kg]	1 150	3 600
Délka ložné plochy [mm]	4 400	6 120
Šířka ložné plochy [mm]	2 100	2 100
Celková výška s podvozkem bez nástaveb [mm]	1 000	1 400
Rozměry pneumatik	16/20 Mitas	600/50 - 22,5 Treleborg

b) Rozmetadlo

Řada rozmetadel RA přináší originální konstrukční řešení, které významně zvyšuje kvalitu rozmetání, komfort obsluhy a samozřejmě spolehlivost v provozu a celkovou životnost stroje. Univerzální rozmetadla řady RA jsou určena pro přepravu a rozmetání chlévské mrvy, kašovitých materiálů a kompostů.

Rozmetadlo je standardně opatřeno dvojitém podlahovým dopravníkem se čtyřmi vysoko pevnostními řetězy. Posun materiálu je zajišťován hydraulicky u všech modelů RA, kde je zajištěna komfortní obsluha s kabiny traktoru. Změnu dávky a směru pohybu lze provést plynule pomocí regulačního ventilu. Jištění posunu dna je účinně zajištěno přepouštěcím ventilem. Rozmetaný materiál je před vstupem na rozmetací stůl zpracován dvěma podávacími válci.

Rozmetadlo může být vybaveno zadním hydraulicky ovládaným čelem umožňujícím přepravu kašovitých materiálů a při aplikaci zabraňuje přepadávání materiálu. Veškeré prvky přicházející do styku s rozmetaným materiálem jsou vyrobeny z kvalitních abrazivzdorných materiálů.

Stroj je celkově jištěn centrální nedestruktivní spojkou se zvukovou signalizací. Jednotlivé pracovní orgány stroje lze samostatně vypnout a zajistit tak rychlou diagnostiku v případě vniknutí cizího tělesa či jiného poškození. Stroje jsou standardně

vybaveny unikátním rozmetacím stolem ve tvaru rozevřeného písmene "V", tento prvek zajišťuje vyrovnaný rozhoz v šířce 16 m. Ostatní technické parametry jsou uvedeny v tabulce 5-8. Převodovka rozmetacího stolu umožňuje nastavení dvou rychlostí otáčení lopatek. Nižší rychlost je určena pro hrubší strukturu rozmetaného materiálu, vyšší rychlost poskytuje jemnou strukturu rozmetaného materiálu, která je zvláště vhodná pro přihnojování luk, pastvin a jiných porostů (8).

Tabulka 5-8 Technické parametry rozmetadel RA-100, RA-140 (8).

Typy	RA - 100	RA - 140
Užitečné zatížení [kg]	10000	14000
Tažný prostředek min. [kW/k]	70 / 93	120 / 160
Hmotnost [kg]	4110	5650
Ložná plocha [mm]	5000 x 2000	6500 x 2000
Objem korby [m ³]	11,1	14
Dávkování [t/ha] - hydraulický pohon dna	1,1 - 161	1,1 - 161
Šířka rozhozu [m]	16	16
Délka stroje [mm]	7118	8820
Šířka stroje [mm]	2423	2700
Výška stroje [mm]	2891	3200
Otáčky vývodového hřídele [ot/min]	540	540(1000)

c) Fekální cisterna

Fekální cisterna pracuje s podtlakem v nádobě, jež je uveden v tabulce 5-9. Zadní uzávěr je hydraulicky ovládaný. Nádrž vyztužená profilem T, opatřena vlnolamy, vnitřním nátěrem, plovákem, stavoznakem, manometrem a sifonem.

Tabulka 5-9 Technické parametry cisterny NTF – 12 P (1).

Typ	NTF - 12 P
Objem nádrže [l]	12000
Podtlak v nádobě [MPa]	0,05
Výkon vakuokompresoru [l/min]	10000

Nadstandardní výbava

- hydraulické sací rameno o průměru 110 mm,
- hydraulicky ovládaný vrchní uzávěr,
- kejdové dělo,
- řezací hlava,
- další příslušenství dle požadavku,
- aplikátory kejdy - hadicové včetně závěsu: 6, 9, 12 m,
- diskové: dle individuální specifikace (1).

5.1.4 Romill Atlant a Triton

Firma vznikla v roce 1991 jako společnost s ručením omezeným sídlící v Brně a převzala řešení projektů státního výzkumného pracoviště ve dvou základních oborech: technologie pro výrobu krmiv a zařízení pro průmyslový mikrovlnný ohřev. Dnes se firma zabývá výrobou v několika odvětvích. Jedním z nich je zemědělská dopravní technika. Zde vyrábí: sběrač balíků, traktorové návěsy, dopravní komunální techniku a výměnné systémy.

Výměnný systém Romill Atlant je postaven na platformě tandemového podvozku s odpruženými nápravami a Triton je postaven na tridemového podvozku s odpruženými nápravami. Variabilita, kvalita a jízdní vlastnosti jsou hlavními výhodami tohoto systému.

Rám

Tuhost celé soupravy zajišťuje rám z tažené oceli, který se vyznačuje lepší odolností proti zkrutu než rámy ze svařovaných profilů. Důsledkem je stabilní chování návěsu v provozu i při plném zatížení. Dalším standardním prvkem je výškově stavitelná oj odpružená listovými pružinami, které skýtají větší životnost a lepší tlumicí vlastnosti než oje odpružené pouze silentbloky. Na přání je dodáváno hydraulické odpružení předního oje.

Náprava

O pohyb celé soupravy se stará náprava ADR odpružená parabolickými pružinami. Na přání pro komfort výměny nástaveb je doporučována náprava odpružená hydraulicky spolu s hydraulicky odpruženou přední ojí. Nápravy jsou říditelné, včetně

zámku při couvání. Triton je vybaven první a třetí nápravou vlečnou – říditelnou včetně zámku při couvání. Na přání je však možné návěs vybavit nuceně říditelnými nápravami. Skýtá vysokou míru komfortu a spolehlivosti při každodenním použití. Součástí základní výbavy jsou radiální pneumatiky značky Alliance o rozměru 560/60 R22,5.

Brzdy

Brzdění návěsu je zajištěno soupravou vzduchových jednookruhových brzd vybavených automatickým zátěžovým brzdovým regulátorem, který se používá běžně u nákladních vozidel s bubnovými brzdami, jejichž rozměr a další technické parametry podvozku jsou uvedeny v tabulce 5-10. Tento systém zajišťuje vysokou ovladatelnost návěsu při brzdění i v plně zatíženém stavu. Parkovací brzda je řešena kombinovaným brzdovým válcem ovládaným vzduchovým ventilem.

Tabulka 5-10 Technické parametry podvozku Atlant (4).

Typy	Atlant	Triton
Rozchod kol [mm]	2 000	2 000
Rozvor [mm]	1 360	1 525
Rozměr brzdového bubnu [mm]	406 x120	406 x120
Výkon traktoru [hp]	min. 120	min. 190

Možnosti nástaveb:

- a) vanová korba - dozadu sklápěná – BB,
- dozadu sklápěná + boční sklápění na jednu stranu – BS,
- b) aplikační cisterna na kejdu – T (4).

a) Vanová korba-BB/BS

Možnost zadního sklápění, které je na obrázku 5-13, či varianta korby s bočním sklápěním činí výměnný systém Romill dostupným všem požadavkům a potřebám zákazníka. Konická robustní konstrukce korby umožňuje bezproblémové vypadávaní senáže, jakož i všech sypkých materiálů a komodit. Základní objem korby u systému BB20/BS20 je 20 m³ a u varianty BB33/BS33 je 28,1 m³. Další technické parametry jsou uvedeny v tabulce 5-11.



Obrázek 5-13 Podvozek Triton + nástavba BB33: 1. Rám podvozku, 2. Náprava tridem, 3. Vanová korba dozadu sklápěná (4).

Příslušenství

- zadní vyprazdňovací šnekový dopravník,
- možnost hydraulického odpružení oje i náprav,
- silážní nástavky (300 mm, 600 mm),
- jiný typ tažného oka (Ø 50mm, koule Ø 80 mm),
- plachta – rolovací (4).

Tabulka 5-11 Technické parametry korby BB20/BS20 (4).

Typy	BB20/BS20	BB33/BS33
Délka [mm]	7849	10309
Šířka [mm]	2250	2550
Výška [mm]	3047	3,051
Max. výška při sklápění dozadu [mm]	7016	8755
Výška závěsného oka [mm]	470–880	530–880
Nosník nápravy [mm]	110x110	110x110
Délka ložné plochy [mm]	6 000	8 500
Šířka ložné plochy [mm]	1 480	1 480
Výška ložné plochy [mm]	2232/2329	2232/2329
Objem základní korby [m ³]	20	28,1
Objem korby + nástavců 300 mm [m ³]	24	33,7
Objem korby + nástavců 600 mm [m ³]	28	40

Pokračování tabulky 5-12

Typy	BB20/BS20	BB33/BS33
Objem korby + nástavců 800 mm [m ³]	-	43
Celková hmotnost [kg]	20 500	27 000
Provozní hmotnost (orientačně dle vybavení) [kg]	6 860	9 400

b) Aplikační cisterna na kejdu-T

Druhou možností nastavby je sklolaminátová cisterna na kejdu o objemu 15 m³ u systému Atlant T15 a 20 m³ u větší cisterny Triton T20. Tyto a další technické parametry jsou uvedeny v tabulce 5-12. Tuto cisternu je možné použít pro převoz a následnou aplikaci kejdy a hnojůvky, či digestátu z bioplynových stanic. Dále je využitelná pro dopravu vody k postřikovačům, dopravy DAMu, na zavlažování zahrad, sadů, umývání cest apod.

Příslušenství

- hadicový aplikátor kejdy, šířce záběru 9 m či 12 m,
- sací rameno,
- řezací hlava,
- řízení dávky aplikace kejdy,
- míchání v nádrži, atd. (4).

Tabulka 5-12 Technické parametry cisterny T15 a T 20 (4).

Typy	T15	T20
Délka [mm]	8450	105
Šířka [mm]	2550	2550
Výška [mm]	3900	3900
Výška závěsného oka [mm]	470–880	530–880
Nosník nápravy [mm]	110x110	110x110
Objem cisterny [m ³]	14	20
Celková hmotnost [kg]	20 500	20 500
Provozní hmotnost (orientačně dle vybavení) [kg]	7 000	neuvedeno

5.1.5 Annaburger

Annaburger Nutzfahrzeug GmbH je německá firma. Je jedním z největších německých výrobců dopravní techniky a je aktivní v celé Evropě. Annaburger vyrábí techniku pro zemědělskou dopravu, nákladní dopravu, AG-BAG silážní lisy atd. Univerzální výměnný systém nástaveb MultiLand Plus zahrnuje: velkoobjemové senážní korby, univerzální rozmetadla hnoje a kompostů, třístranně sklápěné korby, cisterny atd. Uvedené nástavby jsou vyměnitelné na dvou nebo třínápravovém univerzálním podvozku pomocí integrovaného hydraulického zvedacího systému a podpěrných noh. Originálním řešením firmy Annaburger je výměnné zadní čelo ke standardní korbě, které je vybaveno výpustným otvorem a překládacím šnekem. Tak snadno vznikne v podstatě další nástavba – univerzální překládací vůz na obilí, který zajišťuje odběr obilí od sklízecích mlátiček v poli a jeho rychlou překládku do transportních vozidel stojících na souvrati.

5.1.5.1 MultiLand Plus výměnný systém

Velká univerzalita nasazení zajišťuje vysoké roční využití. Technické parametry podvozků HTS jsou v tabulce 5-13. Se sedmi nastavbami pro každý podnik optimální kombinace.

Nápravy

- **Parabolicky odpružený podvozek – standard u návěsů**
Jednoduchá konstrukce a spolehlivý provoz. Dobré jízdní vlastnosti, ale ohraničené vyrovnávání náprav v terénu.
- **Neodpružené kloubové výkyvné nápravy**
Konstrukce firmy Annaburger pro tandemové a třínápravové vozy. Velice vhodné do těžkého terénu. Velké vyrovnávání náprav a neustále stejný tlak na každé kolo a nápravu.
- **Hydropneumatické odpružení náprav BPW**
Nejmodernější nápravy pro optimální komfort při jízdě s hydropneumatickým odpružením. Určeno pro velmi mnoho zatížené vozy. Lepší kvalita co se týká bezpečnosti při jízdě a komfortu odpružení. Ve všech porovnáních nejlepší parametry. S integrovanou zadatelnou a říditelnou nápravou. Vhodný jak na dlouhé cesty po silnici, tak i do terénu. Díky hydropneumatickému odpružení oje

je možno nastavit rám vozu do vodorovné polohy. Optimální odpružení na zemědělských plochách, na nezpevněných cestách i na betonové nebo asfaltové silnici.

Závěs a oj

Odpružené oje patří dnes u návěsů ke standardní výbavě. Parabolicky odpružené oje jsou u firmy Annaburger kombinovány s různými nápravami. Od roku 2003 je hydropneumaticky odpružená oj součástí výbavy vozů s hydropneumatickým odpružením náprav. U třínápravových vozů je možno použít nucené řízení náprav (2).

Připojení k traktoru – závěs

U každého návěsu Annaburger lze objednat zapojení vozu do horního závěsu traktoru nebo do spodního závěsu. U horního závěsu je možná varianta zapojení do normálního závěsu s okem oje 40 mm, ale také do spojení koule K80 do horního seřiditelného závěsu. U spodního závěsu je možná varianta zapojení na hák nebo na pánev-koule K80. Oka oje nebo pánev jsou k oji připevněny pomocí 6 šroubů. Kdykoliv je možno po opotřebení nebo při změně spojení tuto oj odmontovat a připevnit novou (11).

Tabulka 5-13 Technické parametry podvozku HTS (2).

Typy	20.79	22.79	29.79	33.79
Celková hmotnost [t]	20	22	29	33
Celková hmotnost se spodním závěsem [t]	21	23	30	33
Zapojení traktoru a návěsu	oko oje	oko oje	oko oje	koule závěsu
Nápravy	tandem	tandem	triden	triden
Standardní pneumatiky - Allianz	560/60 R 22.5	-	560/60 R 22.5	-
Standardní pneumatiky - 16PR	-	600/55-26.5		
Max. rychlost jízdy [km/h]	60			

Odstavný systém nástaveb

Součástí každé nástavby jsou odstavné nohy připevněné na čep s ohledem na dopravní bezpečnost. Na každé straně je nástavba připevněna pomocí dvojitých upínacích klíčů. Vedle toho jsou nástavby připevněny centrovacími čepy.

Nástavby

- a) korba,
- b) senážní korba,
- c) překládací nástavba,
- d) cisterna,
- e) rozmetadlo,
- f) plošinová nástavba,
- g) Shubmax (2).

a) Korba

Pro přepravu všech materiálů v zemědělství s mnohým příslušenstvím pro různé úkony. Korba je dozadu, do strany nebo dvoustraně sklápěná. Korba má stabilní konstrukci s dlouhou životností a vysoce výkonný hydraulický válec. Korby jsou konické (vpředu užší a vzadu širší), přičemž umožňují rychlé a bezzbytkové vyprázdnění všech zemědělských materiálů. Rozměry korby a její technické parametry jsou v tabulce 5-14. Profilované stěny korby s příčnickami ve vzdálenosti 1000 mm zajišťují vysokou stabilitu a spolehlivost. Konstrukce rámu je velice stabilní, přičemž jsou použity stabilní tažené profily z vysoce jakostní oceli, které i při přetížení vozu zajišťují vysokou spolehlivost. Úhel otevření korby je optimální při sklápění. Zadní čelo je zajištěno speciálním mechanismem s automatickým přitlačením. Zadní sklopná ložiska korby jsou bezúdržbová a bez vůle. Mezi korbou a rámem jsou u Annaburgeru umístěny gumové silentbloky a gumové podložky.

Zadní sklápěč

- robustní, spolehlivý a vysoce výkonný,
- jednoduchý při používání,
- velmi vhodný pro všechny zemědělské materiály,
- sklopný úhel 50 stupňů.

Stranový sklápěč

- jedinečná sklopná postranice,
- kompletní postranice se hydraulicky otevírá,
- bez problémů sklápí také materiály, které se nekloužou,
- sklopný úhel do strany 35 stupňů.



Obrázek 5-14 Kombinovaný sklápěč: 1. Otvíratelná bočnice, 2. Otvíratelné zadní čelo (10).

Kombinovaný sklápěč

- Dvoustranný sklápěč na obrázku 5-14 je univerzálně nasaditelný.
- Více jak 75 % návěsů řady HTS se vyrábí jako kombinovaný sklápěč.
- Zemědělské materiály se mohou sklápět jak do strany, tak dozadu.
- Do strany se sklápí jen materiály, které se sypou (2).

Tabulka 5-14 Technické parametry korby dozadu sklápěné HTS (2)

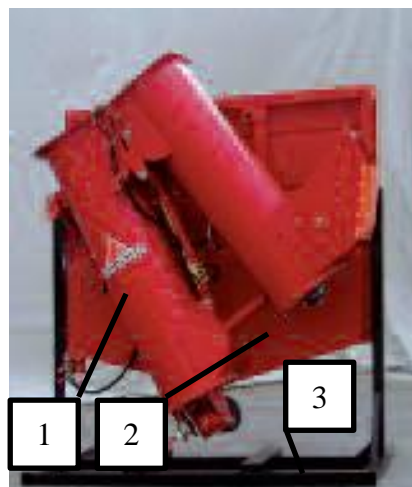
Typy	20.79/.14	22.79/.14	29.79/.14	33.79/.14
Délka [mm]	6500	7000	7750	
Šířka [mm]	2250			
Výška [mm]	1600			
Výška vyšších bočnic [mm]	1800			
Množství oleje pro teleskopické válce [l]	37.0	43.0	44.0	

Sklopné silážní nástavby na korbu

Annaburger dodává ke svým návěsům nebo korbám velice lehké a přitom robustní silážní nástavby. Výhodou těchto nástaveb je jednoduchá montáž a demontáž. Spojení je na čepy s panty. Nástavby bez problémů dva pracovníci odmontují za 2 minuty. Díky tenkostěnným pozinkovaným trubkám je rám nástaveb lehký. Výplň nástaveb tvoří tzv. pletivo na králíkárny, které je rovněž velice odolné. Výhodou těchto nástaveb je operativní možnost nasazení všech čtyřech nástaveb nebo jen tří. Obsluha tak může reagovat na výšku komínu řezačky, která je v podniku k dispozici (13).

Adaptér s překládacím šnekem RFS 400

Tento adaptér je vlastně zadní čelo se šnekem, které má pro odstavení vlastní nohy. Toto můžeme vidět na obrázku 5-15. Pomocí vysokozdvížného vozíku nebo nakladače s vidlemi se adaptér připevní k vozu. Výměna trvá do 2 hodin. U návěsů se dodává se zadním šnekem také náhon a celé ústrojí pohonu pomocí kardanového hřídele. Šnek má průměr 400 mm, délku 6 m a výkonnost 4,5 -5 m³/min. U dvou mlátiček nahradí tento vůz běžný „profi“ překládací vůz. Výhodou tohoto řešení je univerzálnost použití po dobu celé sezóny. Mechanický pohon šneku nabízí v oboru jen firma Annaburger.



Obrázek 5-15 Překládací šnek RFS 400: 1. Zadní čelo, 2. Šnek, 3. Odstavné nohy (2).

Adaptér šnek NIRO 200

Šnek je vyroben z nerezové oceli o průměru 200 mm a umísťuje se na okénko zadního čela. Využije se při přemísťování zrnin a granulátu. Používá se pro překládání do boku. Šnek se dá mechanicky sklápět. Pohon šneku je zde hydraulický s průtokem oleje 50 l/min (2).

b) Senážní korba

Pro přepravu travní a vojtěškové senáže a kukuřičné siláže. Nástavba je s velkým objem, který je uveden v tabulce 5-15, a mechanickým pohonem podlahy s rychlovykládáním na obrázku 5-16. Má rozdružovací válce nebo příčný gumový dopravník a také hydraulicky ovládané čelní okno (1).



Obrázek 5-16 Senážní korba: 1. Nástavba, 2. Podvozek, 3. Zadní čelo s rozdružovacími válci (10).

Tabulka 5-15 Technické parametry senážní korby HTS (10).

Typy	20.79/.03	22.79/.03	29.79/.03	33.79/.03
Celková hmotnost [t]	20	22	29	33
Celková hmotnost se spodním závěsem [t]	21	23	30	33
Délka nástavby [mm]	6800	7500	8500	
Šířka nástavby [mm]	2300			
Výška nástavby [mm]	2000			
Maximální objem korby [m ³]	32.0	36.0	43.0	
Čas vyložení (rychlost posuvné podlahy) [s]	cca. 100	cca. 120	cca. 180	
Otáčky vývodového hřídele (ot/min)	1000			

c) Překládací nástavba

Pro přepravu řepky, obilí a zrnové kukuřice. Čelní šnek o Ø 550 mm na obrázku 5-17. Pohon od vývodového hřídele traktoru je 1000 ot/min nebo 500 ot/min. Dávkování proudu obilovin je zde řešeno pomocí dávkovacích klapek. Je zde také bezpečnostní spojka proti přetížení. Šnek má rozměry 550 x 4800 mm čímž dosahuje vysoké výkonnosti až 15 m³/min u obilovin, řepky a kukuřice na zrno. Maximální objem u jednotlivých typů překládacích nástaveb je v tabulce 5-16. Velmi dobré možnosti čištění zajišťují klapky ve žlabu šneku a dva čistící otvory ve vertikálním šneku. Nástavba je opatřena dvěma velkými otvory v přední stěně. Šnek lze hydraulicky složit.



Obrázek 5-17 Překládací nástavba:

1. Podvozek, 2. Nástavba, 3. Čelní šnek

Příslušenství

- pracovní světlomety na vertikálním šneku a na korbě,
- rolovací plachta ovládaná ze zdola,

- vážicí zařízení s paměťovou funkcí,
- tiskárna pro vážicí zařízení,
- všechny provozní funkce mohou být ovládány pomocí elektrohydraulického ovládání (2).

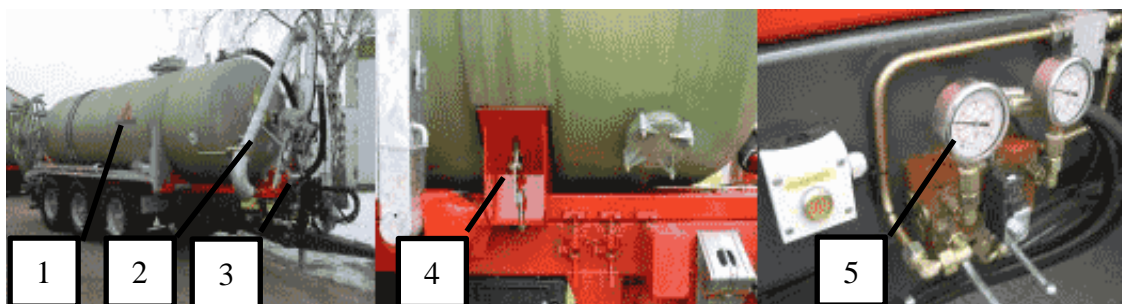
Tabulka 5-16 Technické parametry překládací nástavby HTS (10).

Typy	20.79/.16	22.79/.16	29.79/.16	33.79/.16
Max. čistý objem [m ³]	25	29	33	36

d) Cisterna

Pro přepravu a aplikaci kejdy a DAMu. Cisterna je vyrobená z laminátu a tudíž i korozi odolná. Je vybavena výkonnými vývěvami Jurop a třibodovým závěsem pro aplikační techniku.

Cisterny z laminátu na obrázku 5-18 jsou lehčí než ocelové cisterny. Materiál, ze kterého jsou nádrže vyráběny, se nazývá GUP (polyester tvrzený skelnými vlákny). Laminát je odolný agresivním látkám, nekoroduje a je o minimálně 1 tunu lehčí než plechová cisterna. Aplikační cisterny se vyrábějí v objemech, které jsou uvedeny v tabulce 4-17. Standardní systém plnění je vakuumpompator firmy Jurop, který se osvědčil nízkými náklady a vysokým výkonem nasávání 4-5 m³/min.



Obrázek 5-18 Cisternová nástavba: 1. Laminátová cisterna 2. Sací rameno, 3. Vakuumpompator, 4. Uchycení cisterny k rámu nástavby, 5. Vakuometr (10).

Tabulka 5-17 Technické parametry aplikační cisterny HTS (10).

Typy	20.79/.27	22.79/.27	29.79/.27	33.79/.27
Objem nádrže [l]	15	18	21	24
Výkon vývěvy [l/min]	12200	12200	14200	14200
Otáčky vývodového hřídele [ot/min]	1000	1000	1000	1000

Výbava

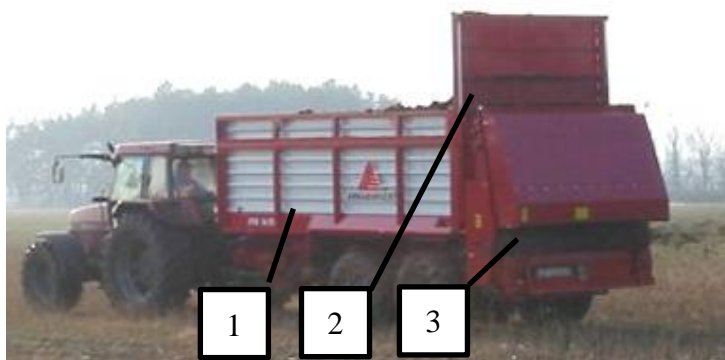
- pozinkové držáky na hadice,
- dvě hadice o průměru NW 150 mm,
- vývěva Jurop o výkonu 12200-14400 l/min,
- odlučovač nečistot,
- přepad,
- plošný aplikátor,
- horní otvor pro plnění,
- pro ovládání stroje slouží za příplatek dodávaný palubní box tzv. elektrohydraulika. Pomocí tohoto systému můžete zapojit k cisterně traktor s jedním hydraulickým okruhem namísto 5 okruhů.
- aplikátory – napevno nebo pohyblivé prostřednictvím třibodového závěsu, typy aplikátorů - hadicový aplikátor, tažené botky, radličkový kypřič, diskový kypřič (2).

e) Rozmetadlo

Pro aplikaci hnoje, drůbežího trusu, kompostu, vápna a kalů. Korba je opatřena výkonnými řetězovými dopravníky s tahovou silou 28 t. Jsou zde také agresivní nože frézovacích válců s jisticími funkcemi a prvky.

Jednou z nejčastějších variant nástaveb na výměnném systému Multi Land a Multi Land Plus jsou korba a rozmetací nástavba na obrázku 5-19. Díky speciálnímu systému spojení lze vyměnit dvě nástavby do 20 minut.

Rozmetací nástavba systému Annaburger má od velikosti 20 tun a výše tři řetězové dopravníky, které se pohybují v U drážce. Pohon



dopravníků zajišťují dvě Obrázek 5-19 Univerzální rozmetadlo: 1. Nástavba, 2. převodovky. Nastavení Mezistěna, 3. Rozmetací ústrojí (10).

dávky se provádí z traktoru pomocí elektrohydrauliky a palubního počítače s displejem. Ke standardní výbavě patří napínání každého řetězu, hydraulická mezistěna a ukazatel

zvednutí mezistěny. Rozmetací ústrojí je testováno zkušebnou DLG na přesnost rozmetání. Aplikační záběr rozmetadla je 20-24 m. Další technické parametry jsou uvedeny v tabulce 5-18 (2).

Tabulka 5-18 Technické parametry univerzálního rozmetadla HTS (10).

Typy	20.79/.04	22.79/.04	29.79/.04	33.79/.04
Max. čistý objem [m ³]	17.0	19.0	21.0	29.0
Délka [mm]	6300	6800	7500	
Šířka [mm]	2300			
Výška [mm]	1000			1400
Průtok oleje s posuvnou podlahou [l/min]	80.0		90.0	

Rozmetací ústrojí STE 12 E s atestem DLG

Rozmetadlo má systém třech řetězových dopravníků, dvou náhonových převodovek a speciálního pohonu rozmetacího ústrojí. V roce 2003 byly všechny náhonové hřídele rozmetadla a nástaveb zesíleny na průměr 45 mm. Změnilo se jištění rozmetacího ústrojí. Separátně je vačkovou spojkou jištěna skupina frézovacích válců a rozmetacích talířů. U pohonu rozmetacích talířů nahradily gumové „hardy“ spojky tzv. řetězové spojky s volnoběžkami, přičemž se výrazně zvětšila životnost celé soustavy. U pohonu frézovacích válců byly hřídele, ložiska válců a řetězy zesíleny. To platí také o stěnách šroubovice a speciálních tyčích na řezání provázků. U nové řady se zesílily rovněž frézovací nože (12).

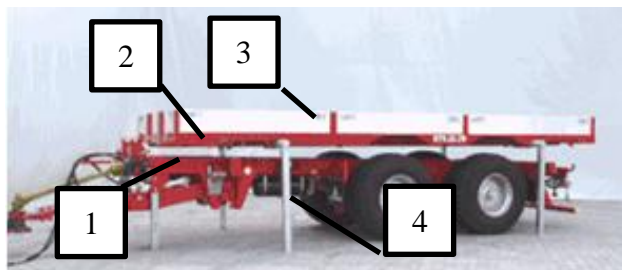
Kombinovaný návěs - rozmetadlo/senážní vůz

Vysoká univerzalita pro chovatele skotu. Další univerzální kombinací vozů Annaburger je rozmetadlo hnoje, které lze za 2 hodiny přeměnit na senážní vůz k řezačce. Po oddělení rozmetacího ústrojí STE 12 C lze k zadní části vozu připevnit jiné zadní čelo a na strany umístit postranice o výšce 1 m. Díky tomu mají postranice 2 m výšku. Šířka rozmetadel je standardně 2,3 m, proto lze u senážního vozu mluvit o "senážním expresu". Jestliže je u rozmetadla řetězový dopravník poháněn hydraulicky,

je možno u senážního vozu objednat přídatnou převodovku. Díky tomu trvá vyprázdnění vozu do 1 minuty. Rozmetací ústrojí se mnění pomocí vysokozdvížného vozíku, pro odstavení je možno zvolit odstavné nohy. Vůz je vhodný pro podniky hospodařící v podhorském terénu, které mají velké množství hovězího skotu a potřebují vozit senáže a siláže a následně rozmetat hnůj (14).

f) Plošinová nástavba

Plošina na obrázku 5-19 je pro přepravu strojů a balíků slámy. Je vybavena speciální odolnou deskou o tloušťce 21 mm. Další technické parametry jsou uvedeny v tabulce 5-19. Dále je plošina vybavena stabilními úchyty pro uchycení nákladu a aluminiovými postranicemi o různé výšce. Přívěš pojme 21 kusů velkých hranatých balíků nebo 26 kulatých balíků o průměru 1,5 m. Vůz na balíky je možno použít také pro přepravu palet, beden, dřeva, prken a dalšího materiálu (2).



Obrázek 5-19 Plošinová nástavba: 1. Podvozek, nástavba, 3. Bočnice plošiny, 4. Odstavné nohy (10).

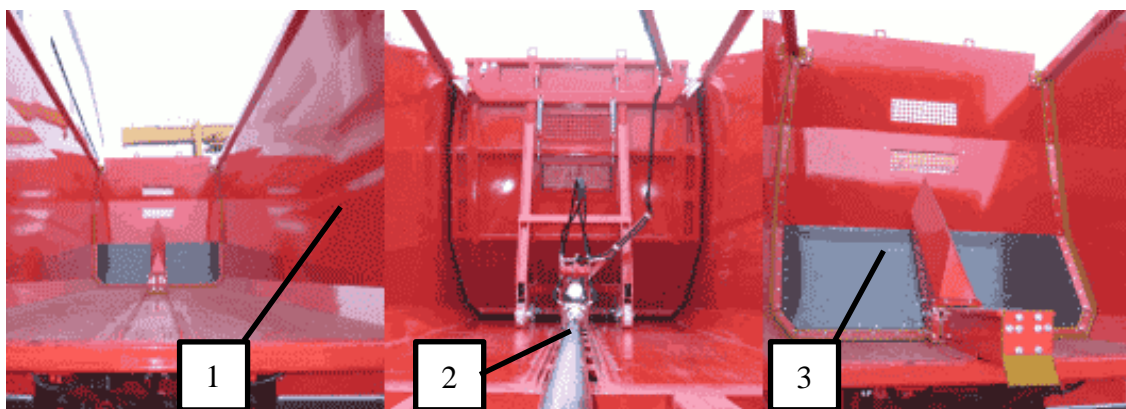
Tabulka 5-19: Technické parametry plošinové nástavby HTS (10).

Typy	20.79/.05	22.79/.05
Celková hmotnost vozidla [t]	20.0/21.0	22.0/23.0
Délka [mm]	6900	7400
Šířka [mm]	2550	2550

g) Shubmax

Shubmax na obrázku 5-20 je pro speciální dopravní úkoly. Shubmax je buď jako nástavba samostatná na výměnný podvozek, nebo vůz bez výměnného systému nástaveb jako například systém Shubfix. Dá se použít pro vyprazdňování lepkavého materiálu s možností dávkování. Díky vytlačování materiálu nehrozí žádné nebezpečí převrácení vozu a je zde také bezproblémové vyprazdňování v nízkých halách. Ideální pro odvoz senáže a siláže. K ovládání stroje se používá elektrohydraulika. Na rozdíl od

konceptu Schubfix je pohon výtlačného čela zabezpečen z traktoru pomocí hydrauliky. Korba vozu je svařena ze dvou částí. Celá korba je velmi kompaktní. Technické údaje korby jsou v tabulce 5-20 (2).



Obrázek 5-20 Výtlačné čelo systému Shubmax: 1.Bočnice nastavby, 2. Tlačný píst, 3. Výtlačné čelo (2).

Tabulka: 5-20 Technické parametry nastavby Shubmax HTS (10).

Typy	22.79/.17	29.79/.17	33.79/.17
Délka [mm]	7400	8140	
Šířka [mm]	2300		
Výška [mm]	2240		
Maximální objem [m ³]	41	49	55

5.1.5.2 Shubfix

Schubfix je jednou z možných nástaveb na podvozek MultiLand Plus. Jedná se o nástavbu s výtlačným štítem, který je posouván pomocí speciálního dvojčinného hydraulického válce. Hydraulický olej pro pohon válce nedodává traktor, ale vlastní hydraulický palubní systém s čerpadlem a vlastní nádrží. Díky tomu je potřeba menší příkon traktoru. První stupeň pístu má tlak 45 tun. Díky tomu je možno u tohoto typu vozu dělat komprimaci senáže nebo siláže. Stěny vozu jsou vysoké jen 1,8 m a velice robustní. Další parametry korby jsou v tabulce 5-21. To je výhodou při komprimaci a při rozmetání hnoje. Jako adaptéry se k nástavbě Schubfix dají objednat normální čelo

na senáži a obiloviny, rozmetací adaptér a velkokapacitní šnek. Všechny tyto možnosti jsou vidět na obrázku 5-21.



Obrázek 5-21: Systém Shubfix: 1. Zadní klasické čelo, 2. Rozmetací čelo, 3. Překládací šnek (2).

Schubfix má vlastní elektronickou regulaci rychlosti štítu v rozmezí od 100% do 0% rychlosti, což je nutné především u rozmetání hnoje a u dávkovacího šneku. U rozmetacího adaptéru lze nastavit dávku pro aplikaci podle tabulek (nastaví se příslušná rychlost štítu v m/min). Ve spojení se šnekem funguje elektronika rovněž ve prospěch obsluhy, kdy dvě čidla na zadním čele sledují množství hmoty u šneku a na základě toho se přisouvá další obilí ke šneku pomocí štítu. Obsluha má navíc přehled, v jaké fázi se nachází posuvné čelo. Jeho výhodou je nízké těžiště a možnost vyprazdňování tam, kde jsou nízké stropy, nebo kde není možno jinou dopravní technikou vyprázdnit korbu (15).

Tabulka 5-21 Technické parametry Shubfis HTS (10).

Typy	20.18	22.18	29.18	33.18
Délka [mm]	6500	7000	8000	
Šířka [mm]	2300			
Výška [mm]	1800			
Čistý objem [m ³]	26.0	28.0	33.0	

5.2 Investiční náklady na pořízení výměnných systémů

5.2.1 ZDT Nové Veselý - Grand Super

Investiční náklady na pořízení výměnného systému GS jsou v tabulce 5-22. Jsou zde uvedeny ceny podvozku a všech nabízených nástaveb k tomuto systému.

Tabulka 5-22 Pořizovací náklady ZDT Nové veselý - Grand Super (5).

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
Podvozek GS	
pneumatiky 14,5/80x18 12 PR	244 600
pneumatiky 500/50x17	258 100
Závěs K80	9 500
Náhonová hřídel 540/1000 ot/min	19 900/20 900
Hydraulický odstavný systém nástaveb	59 000
Odstavné nohy pro nástavby	18 600
Korba dozadu sklápěná	125 000
Korba dvoustranně sklápěná	165 000
Nástavby 500 mm	25 200
Rozmetadlo hnoje RM 12	529 000
Hydraulické čelo	47 900
Rozmetadlo kejdy ARV 033	168 000
Kovová cisterna CGS-NTF 8N	344 000
Zinková cisterna CGS-NTF 8N	364 000
Plastová cisterna CGS-NTF 8N	374 000

5.2.2 ZDT Nové Veselý – Mega

V následující tabulce 5-23 jsou uvedeny ceny podvozků a všech nabízených nástaveb k systémům Mega 13, Mega 18, Mega 20 a největšího podvozku Mega 25 od této firmy. V tabulce 5-24 jsou uvedeny ceny nabízených pneumatik a ráfků k systémům Mega 18, 20 a 25.

Tabulka 5-23 Pořizovací náklady ZDT Nové veselý – Mega Line (5).

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
Podvozek Mega 13	
pneumatiky 14,5/80x18 12 PR	289 000
pneumatiky 500/50x17	299 000
Závěs K80	9 500
Náhonová hřídel 540/1000 ot/min	19 900/20 900
Hydraulický odstavný systém nástaveb	59 000
Odstavné nohy pro nástavby	18 600
Korba dozadu sklápěná	142 000
Korba dvoustranně sklápěná	182 000
Nástavby 500 mm	25 200
Rozmetadlo hnoje RM 13	529 000
Hydraulické čelo	47 900
Rozmetadlo kejdy ARV 033	168 000
Kovová cisterna CGS-NTF 8N	344 000
Zinková cisterna CGS-NTF 8N	364 000
Plastová cisterna CGS-NTF 8N	374 000
Podvozek Mega 18 (cena bez kol)	289 000
Závěs K80	9 800
Náhonová hřídel 540/1000 ot/min	19 900/20 900
Hydraulický odstavný systém nástaveb	59 000
Odstavné nohy pro nástavby	18 600
Korba dozadu sklápěná	160 000
Korba dvoustranně sklápěná	199 000
Nástavby 500/700 mm	25 600/31 800
Rozmetadlo hnoje RM 20	544 000
Hydraulické čelo	47 900
Rozmetadlo kejdy ACV 826 10/11 m³	226 200/233 200
Kovová cisterna CGS-NTF 11N/12N	459 000/480 000
Zinková cisterna CGS-NTF 11N/12N	494 000/519 000
Plastová cisterna CGS-NTF 11N/12N	600 000/628 000

Pokračování tabulky 5-23

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
Podvozek Mega 20 (cena bez kol)	393 000
Závěs K80	9 800
Náhonová hřídel 540/1000 ot/min	19 900/20 900
Hydraulický odstavný systém nástaveb	59 000
Odstavné nohy pro nástavby	18 600
Korba dozadu sklápěná	180 000
Korba dvoustranně sklápěná	219 000
Nástavby 500/700 mm	25 600/31 800
Rozmetadlo hnoje RM 20	544 000
Hydraulické čelo	47 900
Kovová cisterna CGS-NTF 12N/13N	480 000/498 000
14N/15N	526 000/574 000
Zinková cisterna CGS-NTF 12N/13N	519 000/541 000
14N/15N	577 000/642 000
Plastová cisterna CGS-NTF 12N/13N	628 000/653 000
14N/15N	687 000/750 000
Podvozek Mega 25 (cena bez kol)	485 000
Řiditelná přední náprava	29 000
Závěs K80	9 800
Náhonová hřídel 540/1000 ot/min	22 900/23 900
Hydraulický odstavný systém nástaveb	59 000
Odstavné nohy pro nástavby	18 600
Korba dozadu sklápěná	195 000
Korba dvoustranně sklápěná	252 000
Nástavby 500/700 mm	31 500/36 300
Rozmetadlo hnoje RM 25	598 000
Hydraulické čelo	47 900
Kovová cisterna CGS-NTF 15N/17N	574 000/657 000

Tabulka 5-24 Pořizovací náklady kol a pneumatik na podvozky Mega (5).

Podvozek	Cena [Kč] bez DPH		
	Mega 18	Mega 20	Mega 25
Počet kusů pneumatiky	4 ks		6 ks
425/65x22,5 (16,5x22,5) 18 PR	79 000		118 500
445/65x22,5 (18x22,5) 18 PR	82 000		123 000
560/60x22,5 16 PR Trelleborg Twin 404	71 000		106 500
560/60 R 22,5 Trelleborg Twin Radial	85 000		127 500
560/60x22,5 16 PR Mitas Heavy Duty	67 000		100 500
560/60x22,5 AR 02 Mitas radiál	69 000		103 500
425/65 R 225,5 (16,5x22,5) 18 PR OTICO	62 000		93 000

5.2.3 Fliegl Gigant

Ceny výtlačných systémů od firmy Fliegl jsou uvedeny v tabulce 5-25. V tabulce jsou vozy od dvou náprav až do čtyř. Všechny podvozky mají v základu pneumatiky 385/65-22,5 RE, kromě systému ASW 110, který má menší pneumatiky. Ceny jsou tabulkové. Ve skutečnosti jsou dávány slevy, takže systém je levnější, než je uvedeno v tabulce. Pro přepočtení hodnot z Eura na koruny jsem použil kurz 1 Euro = 24,00 Kč

Tabulka 5-25 Pořizovací náklady Fliegl Gigant (3).

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
Podvozek a nastavba	
ASW 110 (pneumatiky 15/70-18 12PR)	456 000
ASW 140	576 000
ASW 160	592 800
ASW 253	667 200
ASW 258	746 400
ASW 268	844 800
ASW 270	1 281 600
ASW 288	1 377 600

Pokračování tabulky 5-25

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
ASW 393	1 456 800
ASW 488	1 473 600
ASW 493	1 605 600
Příslušenství	
Závěs K80	8 640
Rozmetadlo Profi ADS 100	487 200
Překládací šnek	276 000

5.2.4 Agrostroj Pelhřimov – výměnné systémy na podvozku DPR

Ceny Podvozků a všech nabízených nástaveb jsou v tabulce 5-26.

Tabulka 5-26 Pořizovací náklady Agrostroj Pelhřimov – výměnné systémy na podvozku DPR (1).

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
Podvozek DPR 100 - výměnný systém, podpěry odstavné	310 000
Odpružená náprava (40km/h)	14 000
závěs K 80	16 000
Korba Mega 100	305 000
Nástavba	31 000
Rozmetadlo RA 100	691 000
Hydraulické čelo	15 000
Podvozek DPR 140	495 000
Závěs K80	20 000
Korba Mega 140	335 000
Nástavba 500mm/700mm	35 000/38 000
Rozmetadlo RA 140	906 000
Fekální cisterna NTF 12P	480 000

5.2.5 Romill Atlant a Triton

Pořizovací náklady jsou v tabulce 5-26, kde jsou uvedeny oba systémy. Jak dvou nápravový Atlant, tak i třinápravový Triton. K podvozkům jsou uvedeny všechny nabízené nástavby.

Tabulka 5-26 Pořizovací náklady Romill Atlant a Triton (4).

Název, typ	Cena [Kč] bez DPH
ATLANT univerzální podvozek - noha hydraulická, zadní závěs a vývody hydrauliky, zadní zpátečková světla, elektroinstalace 12V, zakládací klíny, maják	669 000
Vanová dozadu sklápěna korba BB20	230 300
Vanová dvoustranně sklápěná korba BS20	290 000
Cisternová nástavba T15 - C vývod, 2x savice ø150 mm	585 000
TRITON univerzální podvozek - noha hydraulická, zadní závěs a vývody hydrauliky, zadní zpátečková světla, elektroinstalace 12V, zakládací klíny, maják	942 000
Vanová dozadu sklápěná korba BB33	328 000
Vanová dvoustranně sklápěná korba BS33	398 000
Cisternová nástavba T20 - C vývod, 2x savice ø150 mm	780 000

5.2.6 Annaburger MultiLand Plus výměnný systém

Cena čtyř typů výměnného systému Annaburger MultiLand Plus je v tabulce 5-27. Typy se liší užitečnou hmotností a velikostí podvozků a nástaveb. V tabulce jsou také uvedeny ceny ke všem nabízeným nástavbám.

Tabulka 5-27 Pořizovací náklady Annaburger MultiLand Plus výměnný systém (2).

Název, typ	HTS 20/79	HTS 22/79
Podvozek (odpružení BPW)	684 960	857 760
Náběžná náprava	57 600	v ceně
Závěs K80	9 360	
Pneumatiky 600/55 R 26,5	38 400	
Korba .14 (výška bočnic 1600 mm)	434 640	461 760
Bočnice 1800 mm	12 240	
Nástavby 500mm	35 280	43 680
Plachta	36 960	45 360
Adaptér šnek NIRO 200	294 240	
Cisterna	617 760	705 120
Horní plnění	16 560	
Boční plnění	11 280	
Kardan	15 120	
Vzduchové míchání	27 600	34 320
Pevný aplikátor hadicový 12 m	378 480	
Rozmetadlo	708 000	727 200
Kardanový rozvod	53 760	
Kardan	22 080	
Mezistěna	45 600	
Šroubované nože na válcích	33 120	
Překládací nástavba	537 840	599 040
Plošinová nástavba	258 000	294 000
Shubmax	-	729 600
Adaptér šnek \varnothing 550 mm	-	300 480

Pokračování tabulky 5-27

Název, typ	HTS 29/79	HTS 33/79
Podvozek (odpružení BPW)	1 135 680	1 346 400
Nucené řízení náprav	237 600	v ceně
Závěs K80	9 360	v ceně
Pneumatiky 600/55 R 26,5	60 000	
Korba dvoustranně sklápěná	489 840	
Nástavby 500mm	43 680	
Plachta	45 360	
Adaptér šnek NIRO 200	294 240	
Cisterna	840 480	1 045 440
Horní plnění	16 560	
Boční plnění	11 280	
Kardan	15 120	
Vzduchové míchání	34 320	
Pevný aplikátor hadicový 12 m	378 480	
Rozmetadlo	739 200	900 000
Kardanový rozvod	640 800	
Kardan	22 080	
Mezistěna	53 760	
Šroubované nože na válcích	22 080	
Překládací nástavba	684 720	696 960
Shubmax	851 040	874 320
Adaptér šnek \emptyset 550 mm	300 480	

5.2.7 Annaburger Shubfix, Shubmax

V tabulce 5-28 jsou uvedeny pořizovací náklady systému Shubfix s výtlačným čelem a nabízenými zadními výměnnými čely. V tabulce 5-29 jsou vypsány ceny systému Shubmax s výtlačným čelem a také jsou zde všechna výměnná zadní čela.

Tabulka 5-28 Pořizovací náklady Shubfix (2).

Název, typ	HTS 20.18	HTS 22.18	HTS 29.18	HTS 33.18
Shubfix (odpružení BPW)	1 254 000	1 526 400	1 742 640	1 921 440
Náběžná náprava	57 600	v ceně	-	-
Nucené řízení náprav	-	-	237 600	v ceně
Závěs K80	9 360			
Pneumatiky 600/55 R 26,5	38 400	60 000		
Elektrické ovládání	75 600			
Adaptér šnek Ø 550 mm	293 280			366 960
Adaptér rozmetadlo	463 680	517 440		

Tabulka 5-29 Pořizovací náklady Shubmax (2).

Název, typ	HTS 22.17	HTS 29.17	HTS 33.17
Shubmax (odpružení BPW)	1 454 400	1 7449 600	1 951 200
Náběžná náprava	v ceně	-	-
Nucené řízení náprav	-	237 600	v ceně
Závěs K80	9 360		
Pneumatiky 600/55 R 26,5	38 400	60 000	
Elektrické ovládání	75 600		
Adaptér šnek Ø 550 mm	293 280	366 960	

5.3 Popis systému Annaburger MLP HTS 22B.79

U výměnného systému MultiLand Plus HTS 22.79 trvá výměna nastavby do 30 minut, díky hydraulicky zvedatelným nápravám a hydraulicky odpružené oji. Všechny prvky spojení nastaveb a podvozku byly upraveny pro nejrychlejší výměnu. Standardně je podvozek vybaven pneumatikami s ráfky 26,5", které mají nízký valivý odpor. Pro tento ráfek jsou uvedeny technické parametry podvozku, nastavby korba a univerzálního rozmetadla v tabulce 5-30 . Přední náprava je zvedatelná, zadní náběžně říditelná. Tento typ vozů patří k nejprodávanějším na německém trhu s vysokým podílem na nově prodaných strojích u nás.

Tabulka 5-30 Technické parametry MultiLand Plus HTS 22B.79

Varianta	Podvozek	Korba AW 22A.12/14	Rozmetadlo SW 22A.04
Vlastní hmotnost s podvozkem [kg]	4900	8300	9800
Příčné zatížení prázdný [kg]	940	1220	220
Příčné zatížení prázdný, náprava 1 zvednuta [kg]	1120	1720	1340
Užitná nosnost silnice OAH/UAH [kg]	-	13700/14700	12200/13200
Povolená celková hmotnost OAH/UAH [kg]	22000/23000	-	-
Povolené příčné zatížení OAH/UAH [kg]	2000/3000	-	-
Povolené zatížení náprav [kg]	2x 10000	-	-
Celková délka [mm]	9085	9365	10240
Celková šířka s pneumatikami 700/55-26.5 [mm]	2550	2550	2550
Celková výška [mm]	16000	3670	2 válce: 3165
Celková výška se sklopenými nastavbami [mm]	-	7960	2 válce: 4360

Pokračování tabulky 5-30

Varianta	Podvozek	Korba AW 22A.12/14	Rozmetadlo SW 22A.04
Překládací výška [mm]	-	3455	2710
Výška rámu [mm]	1325	-	-
Výška s postranicemi [mm]	-	500mm: 3955	200mm: 2910
Délka rámu [mm]	7145	-	-
Délka korby [mm]	-	7150	6780
Šířka korby [mm]	-	2250	2320
Výška korby [mm]	-	1800	980

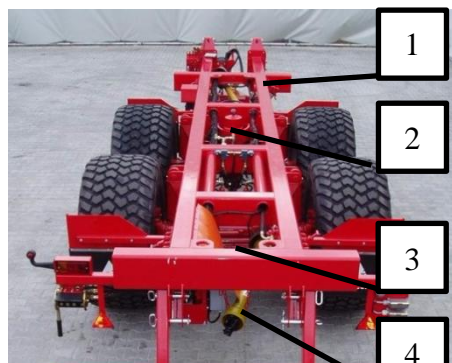
Údaje s pneumatikami 600/55R26.5 CARGO X BIB, OAH = horní závěs, UAH = spodní závěs (2).

Rám

Základní rám podvozku je vyroben jako žebřinový z tažných obdélníkových profilů, které jsou vidět na obrázku 4-22. V rámu podvozku je integrován zvedací válec korby. Na rámu jsou připevněny přípevnovací klíče a centrování pro připevnění různých nástaveb.

Podvozek

Nápravy 20 t dvounápravového podvozku s hydraulickým odpružením jsou přišroubovány



Obrázek 5-22 Podvozek traktoru s nástavbou rozmetadla 22B.79: 1. Rám, 2. Zvedací válec, 3. Náprava, 4. Náhonový hřídel (2).

k rámu. Druhá náprava je provedena jako náběžně říditelná. Přední nápravu je možno při jízdě s prázdným vozem hydraulicky zvednout. Tyto konstrukční úpravy snižují náklady na dopravu, jak se píše v kapitole Možnosti snížení dopravních nákladů. Tím je také možno podvozek přizpůsobit podmínkám zatížení různých nástaveb a zabezpečit, že za každé situace bude příčné zatížení závěsu ležet v předepsané hranici podle předpisů. U nástaveb, které se vyprazdňují dozadu (univerzální rozmetací nástavba, korba) je možné přes odlehčení přední nápravy omezit možnému vzniku negativního zatížení závěsu a tím zvedání zadní nápravy traktoru. Pomocí hydraulického odpružení náprav je zajištěna optimální stabilita za jízdy při vysokých rychlostech na silnici, kde má stabilita soupravy velký vliv na bezpečnost dopravy.

Odpružení je také velice důležité při jízdě na poli, kde se přejíždí nerovnosti a hrozí převrácení vozu. Přes realizované velké vyrovnání náprav je zabezpečeno, že nedochází k přetěžování náprav.

Hydraulicky odpružený podvozek vyvinutý s firmou BPW:

- integrovaná říditelná a zvedatelná náprava dělá vůz pohyblivější,
- díky hydraulicky odpružené oji lze nastavit u každého traktoru správnou výšku závěsu,
- pomocí hydraulicky odpružených náprav se provádí výměna nástaveb jednoduše a pohodlně,
- elektrohydraulické ovládání vozu.

Hydraulicky odpružená oj

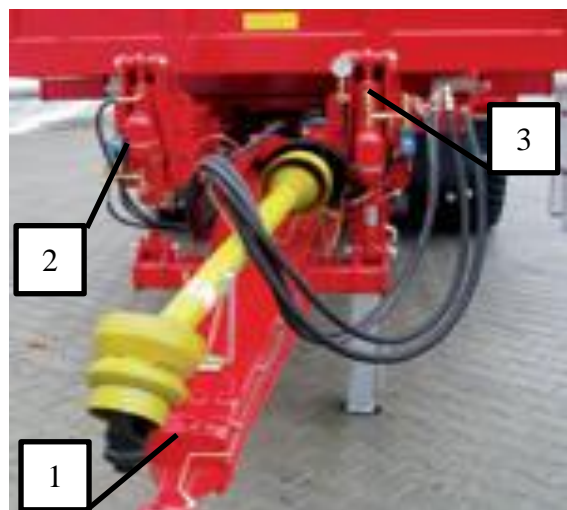
Hydraulické odpružení oje se skládá z hydraulických válců na obrázku 5-23, které jsou spojeny se zásobníky dusíku. Tento díl zařízení je oddělen přes sedací ventily od hydraulického bloku. Dva hydraulické ventily jistí po změně nastavení výšky zbytkový tlak v zásobnících dusíku.

Hydraulická oj plní tyto úkoly:

- pruží dynamické síly a jistí průběhy konstantního příčného zatížení,
- nastavení výšky oje tak, aby seděla k výšce závěsu traktoru,
- mění sklon vozu během provozu

například:

- při výměně nástaveb u výměnného systému,
- při zbytkovém vyprazdňování cisterny,
- dosažení maximálního úhlu sklopení korby (zadní sklápěč).

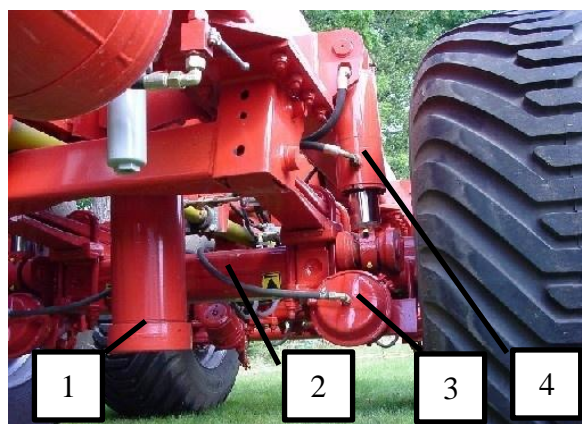


Obrázek 5-23 Hydraulická oj: 1. Oj, 2. Zásobník dusíku, 3. Hydraulické válce (2).

Výška oje se dá během provozu libovolně seřizovat. Sedací ventil s řídicím hydraulickým blokem vytváří tlak oleje, který se dostává do spodní nebo do horní komory hydraulického válce. Z naproti sobě ležících komor může olej, po překročení zbytkového tlaku, přes přetlakový ventil téci směrem do zásobníku

Hydraulicky odpružená zvedací tandemová náprava

Vůz je vybaven hydraulicky odpruženými nápravami na obrázku 5-24. V závislosti na provedení je první náprava vybavena jako zvedatelná a zadní náprava náběžně říditelná. Řiditelnost náprav je ve vybavení vozu důležitý technický prvek, zvláště u velkých rozměrných návěsů, kde značně ovlivňuje manévrovatelnost soupravy.



Hydraulické válce na každé straně jsou vzájemně propojeny a mohou tlakové špičky vyrovnávat v plynovém

Obrázek 5–24 Náprava: 1. Hydraulický válec sklápění korby, 2. Náprava, 3. Brzdy, 4. Odpružení náprav BPW (2).

zásobníku. Díky spojení válců pracují nápravy jako „hydraulické kyvadlo“ s vysokým vyrovnáváním. Pomocí vyrovnávacích nádob na plyn jsou nápravy odpruženy. Pravý a levý válec jsou hydraulicky od sebe odděleny. Díky tomu má podvozek vysokou stabilitu proti stranovému naklonění.

Hydraulická soustava je podle provedení plněna přes hydraulickou přípojku s kohoutem nebo přes elektricky řaditelné ventily s automatickým vypínáním při určité výšce. Nápravy jsou přišroubovány k rámu podvozku.

Využití hydraulicky zvedatelné nápravy

- Při jízdě s prázdným vozem je možno první nápravu zvednout, aby se příčné zatížení závěsu zvýšilo a aby pneumatiky první nápravy déle vydržely.
- Má-li být vůz odstaven se zvednutou přední nápravou (prázdný vůz), musí být hydraulické vedení ke zvedatelné nápravě zablokováno pomocí kohoutu (před levým předním kolem).

- Vozy, které jsou vyprazdňovány dozadu (například u rozmetadel) mají problém, že se posouvá během vyprazdňování těžiště dozadu. Proto dochází k negativnímu zatížení závěsu a k zvedání zadní nápravy traktoru. Aby se tato situace kompenzovala, je možno po určitých krocích nápravu odlehčit, pokud je rozmetadlo z 2/3 vyprázdněno.

Brzdové ústrojí

Podvozek je vybaven dvouokruhovým brzdovým systémem vzduchových brzd. Brzdové ústrojí se samoseřizováním je ovládáno brzdovým válcem (Tristop-válce) na zadní nápravě. Přizpůsobení se určitému stavu zatížení vozu se provádí pomocí automatického zátěžového regulátoru brzdné síly (ALB - regulátoru)

Náhonové hřídele

Pro mechanický pohon nástaveb se na podvozku nachází centrální rozvod vývodovým hřídelem. Kloubový hřídel a pevné hřídele v podvozku přenášejí výkon do zadní části podvozku. V zadní části podvozku jsou nástavby pomocí kardanu (univerzální rozmetadlo, korba s překládacím šnekem). Otáčky vývodového hřídele pro pohon nástavby se nastavují podle typu použité nástavby.

Elektrické ovládání (řízení)

Různé funkce podvozku se ovládají pomocí elektrického řízení. Na ovládacím panelu se podle zapnuté funkce odešle povel přes datový kabel na podvozek. Zde jsou zapnuty určité výkonové prvky. Na podvozku se nacházejí různé vypínače, řadiče a senzory. Ty hlásí určité stavy nebo frekvence přes výkonový díl do ovládacího pultu, kde se zobrazí pomocí určitého ukazatele, například: řiditelnou nápravu zablokovat nebo ukazatel rychlosti pohybu u rozmetadla.

Hydraulická soustava

Vůz je řízen pomocí elektricky řízené hydraulické soustavy. Jednotlivé funkce jsou řízeny ovládacím pultem AMS 2 na obrázku 5-25 (Annaburger Maschinen Steuerung 2). Spojení hydrauliky (vedení hadic) mezi podvozkem a nástavbami je provedeno pomocí multifunkční spojky.



Obrázek 5-25 Elektro hydraulická soustava: 1. Ovládací pult AMS 2, 2. Rozvod elektrické soustavy, 3. Rozvod hydraulické soustavy po podvozku (2).

K dispozici jsou funkce:

- Centrální zásobování soustavy přes hydraulický okruh traktoru, tlaková hadice a beztlaková „zpátečka“.
- Čtyři nezávisle na sobě elektricky zapínané hydraulické okruhy A, B, C a D. Okruh A slouží jako hlavní spotřebitel (velké množství oleje nebo soustavný průtok oleje) a okruhy B, C a D slouží pro vedlejší spotřebu (krátkodobý provoz nebo malé množství oleje). Obsazení těchto čtyř okruhů pro nastavbu korba a univerzální rozmetadlo je v tabulce 5-31.
- Elektrická regulace množství v okruhu A (např. pro regulaci řetězového dopravníku).
- Elektricky ovládaný hydraulický okruh pro ovládání hydraulické oje a výškové zvedání oje.
- Elektricky ovládaný hydraulický okruh pro zvedání a spouštění hydraulického podvozku (náprav).
- Elektricky ovládaný hydraulický okruh pro zablokování říditelné nápravy, který je velice důležité z hlediska bezpečnosti za jízdy po silnici při vysokých rychlostech, kdy může dojít ke ztrátě kontroly nad soupravou, která začne „kličkovat“ díky náběžně říditelné nápravě.
- Elektricky ovládaný hydraulický okruh pro zvedání a spouštění 1. nápravy.
- Okruh pro zvedací válec (jen při nasazené nastavbě korba).

Tabulka 5-31 Obsazení jednotlivých hydraulických okruhů u různých nástaveb (2).

Nástavba	Korba	Univerzální rozmetadlo
Okruh A	hlavní zvedací válec	řetězový dopravník
Okruh B	-	zadní čelo
Okruh C	zadní čelo/šnek sklopit (provedení s překládacím šnekem)	mezistěna
Okruh D	hradítko šnek (provedení s překládacím šnekem)	-

Vzduchová soustava

Pro zásobování vzduchem ovládaných spotřebičů (odjištění postranic u dvoustranného sklápěče, otevírání horního poklopu u cisterny, připojení manometru pro měření tlaku v pneumatikách) je k dispozici elektricky ovládaný okruh stlačeného vzduchu. Připojení se nachází vzadu nad hydraulickou multifunkční spojkou hadic. Pomocí ovládací tlačítka „E“ na ovládacím pultu je spotřebič zásobován stlačeným vzduchem.

Odstavná noha

Podvozek je vybaven teleskopicky výsuvnou odstavnou nohou. Při odstavení vozu se odstavná noha sklopí, nastaví se odstavná výška a pomocí výškově seřizované hydraulické oje se vůz odstaví. Různé nástavby jsou k podvozku připevněny pomocí excentricky seřiditelných držáků. Horizontální díry jsou omezeny pomocí centrování (díry a čepy). Excentrické držáky jsou zajištěny čepy a pružinou proti nenadálému otevření.

5.3.1 Korba AW 22A. 12/14

Korba je celokovová ocelová konstrukce z ocelových tažných nosníků osazených plechem. Je v konickém provedení a v tomto případě má délku 7015 mm, střední šířku 2100 mm a je vyráběna s postranicemi o výšce 1800 mm. V čelní stěně korby je okénko pro sledování plnění korby. Korba je standardně vybavena hydraulickým zadním čelem s automatickým zajišťováním čela. U dvoustranně sklápěné korby jsou sklopné postranice upevněné na pantech. Centrální postranice pro stranné sklápění je

integrována v korbě a nechá se pneumaticky otevírat. Korba je uložena na sklopných kolících zajištěných čepem a matkou.

Hydraulický válec pro sklápění korby

Zvedací válec je integrován v podvozku a není nutné ho při výměně nástaveb vyndávat. Hydraulický válec je uložen v kloubovém kroužku a na pístní kouli, která je prostřednictvím speciálního čepu zajištěna na pánvi. Válec zvedne korbu pod úhlem 50° dozadu (pro tento úhel je výška zvednutí korby v tabulce 5-32) a 35° do strany. Válec je vybaven pojistkou proti spadnutí korby z důvodu prasknutí hadice nebo podobného případu.

Tabulka 5-32 Technické parametry hydraulického válce (2).

Typ vozu	HTS 22B.79
Teleskopický válec [mm]	5010
Zvednutí pro 50° úhel vyklopení [mm]	3150
Počet stupňů pro 50° úhel [°]	5
Potřeba oleje pro 50° úhel [l]	43
Hydraulický tlak [bar]	180

Odstavné nohy

Pro odstavení jsou na voze umístěny odstavné sklopné nohy. Jistota odstavení je docílena tvarem botičky každé nohy, které se zapřou a jsou stabilní. Opěrné nohy jsou během jízdy upevněny na nástavbě.

Senážní nástavby

Senážní nástavby slouží pro zamezení ztrát od řezačky. Pomocí nich se také zvětšuje objem přepravovaného materiálu. Při jízdě na silnici nedochází rovněž ke ztrátám na materiálu odletem. Nástavby se používají především pro dopravu trávy, vojtěšky, silážní kukuřice. Senážní nástavby se montují na 4 strany, ale může být také varianta 3 stran. Nástavby mají výšku 550 mm. Konstrukce sklopných nástaveb je kompaktní a lehká. Základ tvoří tenkostěnný čtverhranný profil, který je pozinkován a následně opatřený pletivem.

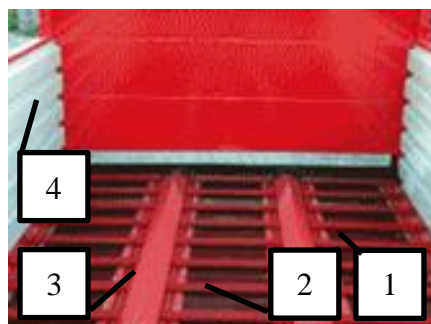
Krycí plachta na korbu

Rolovatelná krycí plachta na korbu slouží pro ochranu převážených hmot po silnici. Slouží jako ochrana před deštěm a vlhkostí. Hlavní plodinou, která se chrání, je obilí. Roztažení nebo srolování plachty se provádí manuálně, pomocí kliky. Plachta je na všech stranách připnuta ke korbě pomocí elastických pásek. Předpokladem pro roztažení plachty je můstek připevněný ke korbě. Aby se zamezilo, že při sklápění vznikne podtlak pod korbou, je plachta na jedné straně napevno připevněna.

5.3.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04

Mezírám

Mezírám je základní stavební a nosnou skupinou nástavby. Vytváří spojení mezi řetězovým dopravníkem, stěnami rozmetadla, rozmetacím ústrojím a podvozkem. Mezírám je připevněn k podvozku pomocí 8 kusů spojovacích prvků s předpětím. Podélné a příčné síly jsou přenášeny 4 kusy centrování pomocí čepů.



Obrázek 5-26 Řetězový dopravník: 1. Lepená deska, 2. Dopravník, 3. Drážka „U“, 4. Postranice (2).

Řetězový dopravník – podlaha

Podlaha řetězového dopravníku je svařenec. V základní ocelové konstrukci je zasazena podlaha ze speciální lepené desky (vysoce odolná na otěr). V podlaze jsou umístěny 3 řetězové dopravníky na obrázku 5-2. Každý řetěz (celkem 6 kusů) se pohybuje v „U“ drážce. Pohon je proveden hydraulicky. Pohyb dopravníku dopředu a dozadu je plynule regulovatelný.

Postranice

Postranice rozmetací nástavby jsou sestaveny ze základního rámu a ocelových trapézových profilů. Výška postranic je 980 mm (1960 mm u silážních nástaveb). Sloupky postranic jsou svařeny. Čelní stěna rozmetací nástavby je našroubovaná. Při pracích na opravě podlahy je možné ji odmontovat. Vnitřní stěna je sklopná a vyjmutelná. Díky tomu je možný rychlý přístup k řetězovým dopravníkům při údržbě a opravách. Na čelní stěně se nachází žebřík do korby

Rozmetací ústrojí

Nástavba je v závislosti na provedení vybavena dvoutalířovým rozmetacím ústrojím, senážní nástavbou se zadním čelem a rozdrůžovacími válci.

Odstavné nohy

Pro odstavení jsou na nástavbě umístěny výsuvné a výškově nastavitelné odstavné nohy. Jistota odstavení je docílena pomocí tvaru ukončení nohy, která je speciálně skloněná tak, aby nástavba měla dostatečnou stabilitu.

Ochranná zařízení na nástavbě

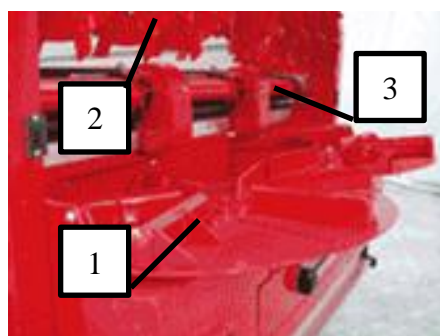
- Pletivo pro zachycování kamenů – ochrana obsluhy a traktoru před odhozenou rozmetací hmotou nebo cizími předměty.
- Zakrytování napínání řetězu – zamezuje zachycení řetězovým dopravníkem.
- Ochranné kryty na kloubových a náhonových hřídelích – zamezují zachycení od točících se částí náhonového hřídele. Překrytí ochranných krytů by mělo být min. 50 mm.

Hydraulická mezistěna

Pro dopravu a aplikaci nařezaných hmot (např. vlhké kaly, drůbeží trus, vápno, kompost) se doporučuje nasazení hydraulické mezistěny. Při aplikaci těchto hmot je možno, pomocí zdvižení této mezistěny do určité výšky, přesného dávkování. Otvírání a zavírání mezistěny se provádí pomocí dvou hydraulických válců, které jsou pomocí regulačního ventilu zásobovány stejným množstvím oleje. U nerozpadajících se materiálů (například hnoje) je hydraulická stěna plně zvednuta.

Talířové rozmetací ústrojí STE 12 E – 2.3 B

Dvoutalířové rozmetací ústrojí na obrázku 5-27 je univerzální a jako takové je určeno pro aplikaci hnoje, kompostů, čistírenských kalů, vápna, drůbežního trusu i koňského hnoje. Je složen ze dvou, respektive tří, frézovacích válců a dvou rozmetacích talířů, které jsou poháněny mechanicky přes vývodový hřídel, převodovku a řetězový převod. Frézovací válce odfrézovávají



Obrázek 5-27 Talířové rozmetací ústrojí: 1. Talíře, 2. Frézovací válec, Řetězový dopravník (2).

hmotu z korby, narušují ji a vedou jí na uzavřené zadní čelo, od kterého padá hmota na rozmetací kotouče. Na těchto kotoučích se čtyřmi nebo šesti lopatkami je hmota ještě urychlována a aplikována v záběru 25 m. K ochraně před přetížením je rozmetací ústrojí vybaveno dvěma kusy vačkových spojek, kde jedna působí na polohu frézovacích talířů a druhá na rozmetací talíře. Rozmetací ústrojí je možno podle konkrétních podmínek nastavit do několika seřizovacích poloh, tak aby bylo dosaženo optimálního záběru 8 – 18 m a dostatečné přesnosti rozmetání.

5.4 Výkonnost

5.4.1 Korba HTS 22.79/.14

Výkonnost podvozku a korby Annaburger MultiLnad Plus HTS 22.79/.14 s výměnným systémem byl hodnocen s traktorem Fendt 933 VARIO. Vůz byl použit při odvozu řepky olejky, kterou sklízela sklízecí mlátička Claas Lexion 580 + lišta 9 m.

a) Přepravené množství:

Měření probíhalo v jeden den sklizně řepky olejky. Do celkového měření se nezapočítávaly dvě první přepravní jízdy. Počet měřených jízd bylo 7. Přepravené množství materiálu je v tabulce 6-1. Materiál se přepravoval ze třech polí v okolí Dobšic do Jarošovic blízko Týna nad Vltavou, kde se sklápěl do haly.

Tabulka 6-1 Výsledky přepraveného množství.

n [-]	1	2	3	4	5	6	7
m _j [t]	14,62	14,38	14,45	13,83	14,65	14,49	14,56
m [t]	100,98						
m _{pj} [t]	14,43						

b) Počty ujetých kilometrů:

Ujeté kilometry jsou v tabulce 6-2.

Tabulka 6-2 Výsledky ujetých kilometrů při přepravě.

n [-]	1	2	3	4	5	6	7
S _j [km]	16,87	16,93	16,24	16,06	16,62	16,42	16,11
s [km]	115,266						
s _{pj} [km]	16,324						

c) Čas přepravy:

Čas přepravy je v tabulce 6-3

Tabulka 6-3 Výsledky časů přepravy.

n [-]	1	2	3	4	5	6	7
T _{04j} [h]	0,587	0,619	0,495	0,467	0,551	0,529	0,484
T ₀₄ [h]	3,732						
T _{pj} [h]	0,533						

d) Průměrná rychlost přepravy:

Průměrné rychlosti přepravy jsou v tabulce 6-4.

Tabulka 6-4 výsledky průměrných rychlostí přepravy

n [-]	1	2	3	4	5	6	7
v _j [km/h]	28,74	27,35	32,81	34,39	30,16	31,04	33,29
v _{pj} [km/h]	30,89						

e) Výkonost produktivní v přepravě:

$$W_{04} = 27,08 \text{ t/h}$$

5.4.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04

Rozmetadlo bylo nakládáno na souvrati pole nakladačem VOLVO L110F + lopata o objemu 6 m³. Z Veřejného registru půdy jsem zjistil aplikovanou plochu, která je 15,72 ha. Celkový čas T₀₇ je 7,72 h. Aplikovalo se 15t/ha. Vypočítané hodnoty jsou v tabulce 6-5. V nižší výkonnosti se projevila nezkušenost obsluhy nakladače VOLVO.

Tabulka 6-5 Výsledky aplikačního množství a výkonnosti rozmetací nástavby.

Hodnoty	Výsledky
Aplikované množství A_m [t]	235,8
Provozní výkonnost plošná W_{07} [ha/h]	2,04
Provozní výkonnost hmotnostní W_{07} [t/h]	30,54

5.5 Spotřeba PHM

5.5.1 Korba HTS 22.79/.14

Hodnoty přepraveného množství a operativní čas byly vzaty z měření výkonnosti nástavby korba. Celková spotřeba byla měřena počítačem traktoru, ze kterého byla opsána. Všechny tyto hodnoty byly použity pro výpočet spotřeby pohonných hmot.

Celková spotřeba $S_c = 72,0$ l

Spotřeba na přepravenou tunu $S_t = 0,713$ l/t

Hodinová spotřeba $S_h = 19,29$ l/h

5.5.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04

Celková spotřeba byla zjištěna z počítače traktoru, který jí zaznamenával. Další hodnoty potřebné pro výpočet jako je celkový čas, aplikovaná plocha a aplikované množství byly vzaty z měření výkonnosti rozmetadla.

Celková spotřeba $S_c = 186,2$ l

Hodinová spotřeba $S_h = 24,12$ l/h

Spotřeba na aplikovanou tunu $S_t = 0,79$ l/t

Spotřeba na zpracovanou plochu $S_{ha} = 10,70$ l/ha

5.6 Využití nástaveb

5.6.1 Korba HTS 22.79/.14

Podvozek s nástavbou korba HTS 22.79/.14 byl využíván ve velké míře na tyto práce:

- Přívoz močoviny z Dívčic a sklápění do haly v Týně nad Vltavou,
 - počet hodin: 40 h

- Přívoz hnojiva DAS a ledku z firmy Zemědělské služby Dynín a.s. a sklápění do haly v Jarošovicích
 - počet hodin: 24 h
- Převoz močoviny ze skladovací haly na pole, kde bylo plněno rozmetadlo minerálních hnojiv:
 - počet hodin: 84 h
- Převoz hnoje z farmy v Bohunicích na pole:
 - počet hodin: 56 h
- Odvoz travní senáže od řezačky Claas Jaguar 960 do silážního (senážního) žlabu v Jarošovicích:
 - počet hodin: 24 h
- Odvoz řepky olejky, pšenice ozimé, žita a máku od sklízecí mlátičky Claas Lexion 580 + lišta 9 m do skladovací haly v Týně nad Vltavou, Jarošovic a do Hroznějovic:
 - počet hodin: 290 h
- Odvoz řepky olejky a pšenice ozimé ze skladovací haly do firmy Zemědělské služby Dynín a.s.:
 - počet hodin: 30 h
- Odvoz kukuřičné siláže od řezačky řezačky Claas Jaguar 960 + adaptér 8 řádkový do silážních žlabů v Jarošovicích:
 - počet hodin: 315 h

Celkem počet hodin práce: 863 h

5.6.2 Rozmetací nástavba SW 22A.04

Využití podvozku a nástavby SW 22A.04 bylo pouze při rozmetání slepičího trusu. Celková aplikovaná plocha byla zjištěna z Veřejného registru půdy LPIS. Z vnitropodnikových záznamů byl zjištěný čas rozmetadla. Rozmetadlo bylo agregováno s traktorem Fendt 933 VARIO.

- Celkem velikost aplikované plochy: 226,99 ha
- Celkem počet hodin práce: 99 h

5.7 Stanovení nákladů

a) Pořizovací náklady

Pořizovací cena traktoru Fendt 933 VARIO: 3 995 200 Kč bez DPH v roce 2010

Pořizovací cena výměnného systému: 2 205 000 Kč bez DPH v roce 2006

Součástí pořizovací ceny výměnného systému je:

- podvozek Annaburger MultiLand Plus typ HTS 22.79,

- korba AW 22.79/.14,
 - plachta,
 - senážní nástavby,
- nástavba - rozmetadlo hnoje,
 - náhonové hřídele,
 - mezistěna,
 - šroubované nože frézovacích válců.

b) Fixní náklady

Traktor má za rok odpracovaných 2050 h, ta to hodnota je zjištěna z počítadla mth traktoru. Celkový počet pracovních hodin výměnného systému je 962. Z toho připadá 863 pracovních hodin na podvozek + korbu a 99 h na podvozek + rozmetadlo. Tyto časy jsou vzaté z výpočtů pro využití nástaveb. V tabulce 6-6 a 6-7 jsou rozpočítané roční fixní náklady na odpracované hodiny Traktoru, podvozku + korba/rozmetadlo. Náklady na amortizaci, náklady na externí kapitál, náklady na pojištění a další poplatky byly zjištěny z vnitropodnikové dokumentace.

Náklady na garážování :

Rozměry nástaveb s podvozkem budou brány z firemní literatury, kde je uvedena délka stroje 9,365 m u korby a 10, 24 m u rozmetadla, šířka stroje je 2,55 m. Rozměry potřebné pro garážování traktoru, byly změřeny metrem. Délka traktoru je 5,7 m, šířka je 2,75 m. Tyto rozměry byly použity k výpočtu nákladů na garážování. Pro výpočet nákladů na garážování jsou vypočteny náklady na korbu a rozmetadlo zvlášť. Roční sazba na 1 m² je 100 Kč/m/rok, tato hodnota je stanovena podle vnitropodnikové dokumentace.

Tabulka 6-6 Fixní náklady traktoru, podvozku + korby

Stroj	Traktor	Podvozek + korba
Náklady na amortizaci rN_a [Kč/rok]	185 007	357 360, 94
Náklady na externí kapitál rN_{KE} [Kč/rok]	87 904, 63	0
Náklady na garážování stroje rN_g [Kč/rok]	1 057,7	3 679, 58
Náklady na pojištění a další poplatky rN_{pop} [Kč/rok]	8 291, 7	12 565,53
Fixní náklady rN_f [Kč/rok]	282 331,03	373 606, 05
	655 937, 08	

Tabulka 6-7 Fixní náklady traktoru, podvozku+ korby

Stroj	Traktor	Podvozek + rozmetadlo
Náklady na amortizaci rN_a [Kč/rok]	21 223, 28	40 995, 06
náklady na externí kapitál rN_{KE} [Kč/rok]	10 084, 08	0
Náklady na garážování stroje rN_g [Kč/rok]	121, 34	3 990,2
Náklady na pojištění a další poplatky rN_{pop} [Kč/rok]	951, 19	1 441, 47
Fixní náklady rN_f [Kč/rok]	32 379,74	46 426, 73
		78 806, 47

c) Variabilní náklady

Při výpočtu nákladů na PHM bylo počítáno s aktuální cenou 34 Kč/l motorové nafty. Náklady na opravy a udržování, náklady na pracovní sílu, náklady na pomocný materiál byli zjištěny z vnitropodnikové dokumentace. Celkové variabilní náklady jsou v tabulce 6-8.

Tabulka 6-8 Celkové variabilní náklady

Stroj	Podvozek + korba	Podvozek + rozmetadlo
Náklady na pohonné hmoty a maziva jN_{PHM} [Kč/h]	650, 08	820, 08
Náklady na opravy a udržování jN_o [Kč/h]	3,5	121,21
Náklady na pracovní sílu jN_p [Kč/h]	100	100
Náklady na pomocný materiál jN_p [Kč/h]	2,1	2,5
Variabilní náklady jN_v [Kč/h]	755, 18	1 043,79
		1 798, 97

c) Celkové náklady

Celkové náklady na provoz výměnného systému jsou vypsány v tabulce 6-9

Tabulka 6-9 Provozní náklady výměnného systému

Stroj	Podvozek + korba	Podvozek + rozmetadlo
Celkové roční provozní náklady rN_c [Kč/rok]	1 307 657,42	182 141,68
	1 489 799,10	
Jednotkové náklady na provoz stroje jN_{hc} [Kč/h]	1 515,25	1 839,81
	1 517,10	

6. Závěr

Výměnný systém s nástavbou korba je využíván při přepravování minerálních hnojiv, hnoje, zrnin, kukuřičné siláže a travní senáže. Z důvodu jediného návěsu v zemědělském podniku Jafa zemědělské služby s.r.o., je využití velmi dobré, to vyplývá ze zjištěných hodnot využití. Dopravní souprava byla ve velké míře využívána při dopravě zrnin a kukuřičné siláže, to je dáno zaměřením podniku na rostlinnou výrobu a provozem bioplynové stanice. Využití rozmetací nástavby je necelých 100 hodin ročně. Tento dopravní systém byl pořizován v době, když byla firma výhradně zaměřena na zemědělské služby v rostlinné výrobě a jeho přepravní kapacita byla dostačující. Dnes je podnik zaměřen na vlastní rostlinnou výrobu a tento systém přepravuje z velké části lehké materiály pro vlastní bioplynovou stanici, z tohoto důvodu je přepravní objem nedostačující. Výměnný systém byl agregován s traktorem Fendt 933 VARIO o výkonu 243 kW (330 hp). Z obrázku 2-7 vyplývá dostačující výkon traktoru cca 160 kW k užitečné hmotnosti tohoto výměnného systému, z toho je zřejmá neekonomičnost provozu této soupravy. Agregací výměnného systému s traktorem o nižším výkonu se sníží náklady na provoz. Nižší bude pořizovací cena traktoru a tím se sníží fixní náklady. Nižší výkon traktoru přinese menší spotřebu PHM a tím klesnou náklady na pohonné hmoty a maziva, které tvoří největší část z variabilních nákladů.

7. Summary and key words

It is made overview of transport system on the European market in this thesis. The overview contains various technical parameters and investment costs of purchase of transport system. The bachelor work deals with utilization of transport system Annaburger MultiLand Plus model HTS 22.79, it states individual parameters and analysis of hull and universal spreader. I deal with investment and operating costs of system HTS 22.79 in JAFA zemědělské služby s. r. o. JAFA is primary agricultural organization and providing agricultural services.

Key words

tractor transport system; tractor trailer; traffic exchange system; exchange structure

8. Přehled použité literatury

1. Firemní literatura Agrostroj Pelhřimov
2. Firemní literatura Annaburger
3. Firemní literatura Fliegl
4. Firemní literatura Romill
5. Firemní literatura Zdt
6. <http://212.71.135.254/vuzt/poraden/doporuc/energet/syrovvy/doprava.htm> „staženo dne 8. 2. 2011“
7. <http://212.71.135.254/vuzt/vyzkum/2003/syrovvy2.htm> „staženo dne 8. 2. 2011“
8. <http://www.agrostroj.cz/index.php?view=435> „staženo dne 5. 3. 2011“
9. http://www.agroweb.cz/Univerzalni-podvozek-a-zemedelskadoprava_s46x9068.html „staženo dne 8. 2. 2011“
10. <http://www.annaburger.de/> „staženo dne 22. 3. 2011“
11. <http://www.crs-marketing.cz/detail/pripojeni-k-traktoru-na-kouli-k-80> „staženo dne 22. 3. 2011“
12. <http://www.crs-marketing.cz/detail/rozmetaci-ustroji-ste-12-e-atestem-dlg> „staženo dne 22. 3. 2011“
13. <http://www.crs-marketing.cz/detail/sklopne-silazni-nastavby-na-korbu> „staženo dne 22. 3. 2011“
14. <http://www.crs-marketing.cz/produkty/kombinovany-naves-rozmetadlo-senazni-vuz> „staženo dne 22. 3. 2011“
15. <http://www.crs-marketing.cz/produkty/vozy-vytlacnym-stitem-schubfix> „staženo dne 22. 3. 2011“
16. <http://www.zdt.cz/> „staženo dne 22. 3. 2011“
17. ŠPELINA, M. a kol. *Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou*. Praha: SZN, 1980. 360 s.
18. VELEBIL, M. a kol. *Doprava a manipulace s materiálem v zemědělství*. Praha: SZN; 1978. 328 s.
19. VELEBIL, M. a kol. *Zemědělské technologické systémy*. Praha: SZN; 1985. 508 s.