

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Hodnocení dopravního systému s výměnnými nástavbami
v zemědělském podniku prvovýroby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor: Jan Jelínek

České Budějovice, listopad 2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan JELÍNEK**
Osobní číslo: **Z10039**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Hodnocení traktorového 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:

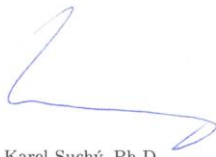
1. Charakteristiku zemědělského podniku, kde je systém využíván.
2. Využití vybraného traktorového dopravního systému s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby:
 - přehled technických parametrů,
 - přehled využití jednotlivých nástaveb,
 - rozbor investičních a provozních nákladů.

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

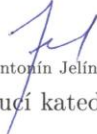
Latsch, R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11, 2003: 54-57;
Špelina, M. a kol., 1980. Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou. SZN Praha;
Agricultural Engineering - vědecký časopis;
Velebil, M. a kol., 1984. Zemědělské technologické systémy. SZN Praha;
Špelina, M. a kol., 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: **14. ledna 2012**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**


Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

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 27. března 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Hodnocení dopravního systému s výměnnými nástavbami v zemědělském podniku prvovýroby“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii, a postup při zpracování práce je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů v platném znění.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 28.11.2013

.....

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Milanu Frídovi, CSc. Děkuji za rady, připomínky a odborné vedení bakalářské práce. Dále děkuji panu Ing. Josefu Masnému ze ZD Sepekov za praktické informace a kolegiální rady.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou zhodnocení výměnného systému s výměnnými nástavbami v zemědělském podniku prvovýroby. První část práce je věnována teoretickým poznatkům týkajících se dané problematiky.

Ve druhé části práce je zhodnocen zemědělský podnik a systém výměnných nástaveb, který se skládá z cisterny, velkoobjemové nástavby se silážními nástavkami a rozmetadla.

U výše zmíněných nástaveb jsou analyzovány výkonnosti a návratnost systému, investiční a provozní náklady a jejich složky.

Klíčová slova

Zemědělský podnik, přeprava, doprava, výměnný systém, nástavba, cisterna, velkoobjemová nástavba, silážní nástavba, rozmetadlo, výkonnost, náklady.

Summary

The bachelor thesis deals with the evaluation of the exchange system with barter system on the holding of primary production agriculture. The first part is devoted to theoretical knowledge on this issue. The second part evaluates the farm system and barter system, which consists of tankers, bulk silo structures with extensions and spreaders. In the above-mentioned bodies has been analyzed performance and return on the investment and operating costs and their components.

Keywords

The holding agriculture, transport, transportation, barter system, superstructure, tanks, bulk trucks, silage trucks, spreaders, performance, cost.

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled	10
2.1 Manipulace s materiálem v zemědělství	10
2.2 Doprava v zemědělství	11
2.3 Dopravní prostředky	12
2.3.1 Traktorová přípojná vozidla	12
2.4 Hlavní konstrukční části přípojných vozidel	14
2.4.1 Rám	14
2.4.2 Nápravy	15
2.4.3 Pérování	16
2.4.4 Brzdy	20
2.4.5 Připojovací zařízení	22
2.5 Dopravní systémy s výměnnými nástavbami	24
2.6 Časový snímek dne	26
2.7 Dopravní výkonnost	29
2.8 Exploatační součinitele	30
2.9 Náklady	30
3. Cíl práce	32
4. Metodika	33
4.1 Získání informací o podniku	33
4.2 Technická data a popis systému MultiLand Plus 22.79	33
4.3 Využití jednotlivých nástaveb	34
4.4 Rozbor provozních a investičních nákladů	43
5. Praktická část	53
5.1 Výsledky práce	53
5.1.1 Charakteristika podniku	53
5.1.2 Technická data systému MultiLand Plus 22.79	55
5.1.3 Popis výměnných nástaveb	57
5.1.4 Využití nástaveb	64

5.1.5	Stanovení rozsahu přepravy.....	72
5.1.6	Rozbor nákladů	73
6.	Závěr	82
7.	Přílohy	84
7.1	Příloha č. 1- Krycí list pro cisternu	84
7.2	Příloha č. 2 – pozorovací list pro cisternu	85
7.3	Příloha č. 3 – Krycí list pro velkoobjemovou nástavbu	88
7.4	Příloha číslo 4 – Pozorovací list pro velkoobjemovou nástavbu	89
7.5	Příloha číslo 5 – Krycí list pro velkoobjemovou nástavbu se silážními nástavkami.....	96
7.6	Příloha číslo 6 – Pozorovací list pro velkoobjemovou nástavbu se silážními nástavkami.....	97
7.7	Příloha číslo 7 – Krycí list pro rozmetadlo	102
7.8	Příloha číslo 8 – Pozorovací list pro rozmetadlo	103
	Seznam zkratk	107
	Seznam obrázků	108
	Seznam tabulek	109
8.	Seznam použité literatury	110

1. Úvod

Dnešní doprava se stala nezbytností téměř každého výrobního podniku. Vlastní doprava se velmi často podílí na vzniku, realizaci a využití užitných hodnot produktu v podniku. Doprava je nehmotný užitný efekt přemístění. Má však vliv na zvýšení výrobních nákladů. Na druhou stranu je může i snížit, pokud jsou u produktu náklady na skladování vysoké. Platí to tedy hlavně pro zemědělské podniky, kde náklady na dopravu materiálu tvoří jednu pětinu nákladů výrobních a víc jak polovinu přímých nákladů. Někdy tak může výrazně pozitivně ovlivnit ekonomický výsledek produktu.

Doprava v zemědělském podniku je specifická a má své zvláštnosti oproti ostatním dopravám materiálu v jiných odvětvích hospodářství. Je to dáno druhem vozové dopravní techniky, kterou nikde jinde neuvidíme a i specifickým řízením dopravních prací. Je třeba vždy minimalizovat vydané náklady.

V této bakalářské práci se zabývám celkovým zhodnocením systému výměnných traktorových nástaveb v podniku prvovýroby. Výměnné nástavby se v posledním desetiletí velmi rozšířily, a to hned z několika důvodů:

- univerzálnosti,
- konstrukční jednoduchosti,
- variabilitě přepravování různorodých materiálů.

Traktorový dopravní systém je tvořen z tažného prostředku, dále uváděn jako traktor nebo tahač přípojného vozidla. Přípojných vozidel může být několik za sebou nebo může být vozidlo označeno jako multifunkční systém. Multifunkční systém se skládá z univerzálního podvozku a výměnných nástaveb, např.: velkoobjemové korby, rozmetadla hnoje a kompostů, cisterny pro převoz kejdy a dalších. Díky tomu se stává systém univerzálnějším a také cenově úspornějším.

2. Literární přehled

Neoddělitelnou částí výrobního a celého reprodukčního procesu je doprava, která je součástí procesů soustředěných pod pojmem manipulace s materiálem. Ta vedle dopravy jako souhrnu nakládacích, vykládacích a přepravních operací zahrnuje ještě balení, vážení a skladování materiálu. Základním znakem manipulace s materiálem jsou mechanický pohyb a operace spojené s uchováním užitných hodnot a se stanovením kvantity. Manipulace s materiálem je činitelem, jenž spojuje všechny části reprodukčního procesu, to jest výrobu, oběh, spotřebu PHM. Podílí se mnohdy i výrazně na konečné ceně výrobku i na hospodářských výsledcích dosahovaných ve výrobě [1].

2.1 Manipulace s materiálem v zemědělství

Vzhledem ke specifickým podmínkám, ve kterých zemědělská výroba probíhá, i k vlastnímu charakteru této výroby ovlivňují manipulační operace v zemědělství výrobní proces více než v ostatních odvětvích průmyslu. Ve výrobním procesu vzniká složitá kombinace výrobních a manipulačních operací a ostatních obslužných a pomocných procesů.

Manipulace s materiálem zabezpečuje pohyb a skladování materiálu ve všech výrobních odvětvích, službách a dalších činnostech zemědělského podniku. Každá oblast má své specifické požadavky jak na technické prostředky, tak i na způsob organizace dopravních a manipulačních prací.

Pro organizaci a řízení dopravního procesu má značný význam rozdělení zemědělské dopravy podle oblasti (území), v které se uskutečňuje.

Vnitropodniková doprava zabezpečuje toky materiálů v rámci podniku. Zahrnuje dopravu meziproductů uvnitř výrobních jednotek. Je těžištěm veškeré dopravy v zemědělství a je nutné jí věnovat největší pozornost.

Vnitroobjektová manipulace zajišťuje vedle veškeré dopravy materiálu uvnitř jednoho objektu i mezioperační skladování, popřípadě vážení materiálu. Využívají se zde různá manipulační zařízení. Důležitou složkou je meziobjektová doprava, která spojuje jednotlivé objekty, ve kterých probíhají výrobní operace a pracovní procesy,

mezi sebou nebo s místy uskladnění materiálu. Objekty nejsou v tomto případě pouze stavby, ale i pole a ostatní místa, kde probíhá výrobní proces nebo kde je materiál uskladněn. Uskutečňuje se uvnitř areálu podniku nebo mimo něj na území (katastru) zemědělského podniku. Meziobjektová doprava mimo areál zemědělského podniku nebo farmy (výrobního střediska) je spojena především s rostlinnou výrobou. Je realizována traktorovými dopravními soupravami [1].

2.2 Doprava v zemědělství

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, přetržitosti pracovního procesu a nepřetržitosti technologického procesu, dlouhými výrobními cykly a plošným charakterem [2]. Průměrné rychlosti dosahované dopravními prostředky v zemědělství jsou nižší než je tomu u většiny ostatních odvětví národního hospodářství. Je to dáno jednak tím, že převažujícím druhem dopravních prostředků v zemědělství jsou traktorové dopravní soupravy, jednak krátkými přepravními vzdálenostmi a velkým podílem jízd po polních cestách a v terénu. Přitom se stoupající konstrukční rychlostí traktorů nevzrůstá průměrná rychlost dopravní soupravy stejně rychle, ale pomaleji [3]. Průměrné rychlosti často ovlivňují jízdní a provozní podmínky více než nejvyšší konstrukční rychlost traktorů a výkon jejich motorů. Přesto se doporučuje jak z hlediska vyšších dopravních výkonností, tak i z hlediska nákladů používat pro traktorové dopravní soupravy traktory s nejvyšší konstrukční rychlostí 40 km/h, popř. vyšší [4,5]. V České republice se ročně přepraví v zemědělství asi 100 mil. tun různých materiálů, z čehož ve vnitřní (vnitropodnikové) dopravě 83 % z toho množství. Při sklizni se přepraví na místo překládky, posklizňové úpravy, uskladnění nebo spotřeby téměř 23 % z celkového množství materiálu přepraveného v zemědělství. Doprava a ložné operace při sklizni patří k nejnáročnějším operacím. Rozhodujícími materiály dopravovanými při sklizních jsou píce, zrniny, olejniny a okopaniny. Průměrně se přepraví při sklizni 11,1 mil. tun píce o různé sušině. Na celkovém počtu hodin odpracovaných v dopravě při sklizních se podílely píce 53,2 %, na spotřebě motorové nafty 45,6 % a na přímých nákladech 40 %. Průměrná potřeba práce

připadající na jednu tunu dopraveného materiálu byla u pícnin 0,94 h/t, spotřeba nafty 1,01 l/t a jednotkové přímé náklady 93,6 Kč/t. Druhou největší skupinou rostlinných produktů dopravovaných při sklizni jsou zrniny a olejniny, kterých se přepravilo 7,5 mil. tun. Tato skupina se podílí 32,8 % na potřebě práce, 24,7 % na spotřebě nafty a 13,6 % na přímých nákladech na dopravní práce při sklizních. Vzhledem k různým přepravním vzdálenostem při sklizni se jednotková potřeba práce při dopravě na linku posklizňové úpravy nebo skladu zemědělského podniku pohybuje nejčastěji mezi 0,053 až 0,092 h/t, jednotková spotřeba nafty mezi 0,56 až 0,81 l/t a jednotkové přímé náklady mezi 36,20 až 53 Kč/t. Při přímé dopravě odběratelům při sklizni je jednotková potřeba práce 0,173 až 0,31 h/t, jednotková spotřeba 2,98 až 4,54 l/t a jednotkové náklady 219,00 až 336,00 Kč/t [6].

2.3 Dopravní prostředky

Dopravní prostředek je mobilní zařízení, jehož konstrukce umožňuje řízený pohyb břemen po stanovených dopravních trasách a umožňuje nést břemeno a směřovat jeho pohyb do cílového místa [7]. Podle druhu použitého energetického prostředku se dopravní prostředky používané v zemědělství dělí na:

- nákladní automobily a automobilové dopravní soupravy (vhodné zejména pro vnější, mimopodnikovou dopravu a v dopravě vnitřní pro dopravu na větší přepravní vzdálenosti),
- traktorové dopravní soupravy (zajišťují rozhodující část přepravy materiálu v rámci dopravy vnitřní) [1].

2.3.1 Traktorová přípojná vozidla

Jsou to vozidla, která nemají svůj vlastní zdroj pohybové síly a musí být v provozu připojena za motorová vozidla, u kterých tak zvyšují jejich přepravní objem nebo s nimi mohou tvořit pracovní soupravu [7]. Zemědělská přípojná vozidla mohou mít některé konstrukční skupiny shodné se silničními přípojnými vozidly, nebo jsou konstruována pouze pro potřeby zemědělství [1].

Zemědělská přípojná vozidla musí vyhovovat širokému sortimentu materiálů, které se v zemědělství přepravují. Zemědělské materiály mají nejrůznější fyzikálně-mechanické, chemické i biologické vlastnosti. Specifické požadavky na přípojná

vozidla pro zemědělství vycházejí z jejich začlenění do technologických systémů výroby zemědělských produktů. Při přímé překládce, ke které dochází mezi sklizňovými nebo aplikačními stroji a dopravními prostředky, musí konstrukční řešení technických prvků používaných k překládce vzájemně vyhovovat.

Moderní konstrukce zemědělských přípojných vozidel by se měla vyznačovat:

- malou provozní hmotností vůči užitečné hmotnosti,
- dostatečným ložným objemem vzhledem k nižší objemové hmotnosti materiálů převážených v zemědělství,
- ložnou plochou nízko nad zemí pro dosažení potřebné stability a co nejnižší výšky nakládání,
- vhodným zařízením pro rychlé, popř. dávkové vyprázdnění ložného prostoru,
- odpružením náprav pracujících při různém zatížení,
- vhodnými pneumatikami umožňujícími dosáhnout nízkého měrného tlaku na půdu a malého valivého odporu,
- účinným brzdovým systémem, vyvozujícím brzdicí účinek podle okamžité celkové hmotnosti dopravního prostředku,
- obsluhou dopravní soupravy jedním pracovníkem z místa řidiče [8,9].

Vzhledem k použití přípojných vozidel v zemědělském terénu, který se často vyznačuje velkou svažitostí, má velký význam jejich stabilita, tj. odolnost proti převržení. Ta závisí jednak na konstrukci vozidla, výšce těžiště, rozchodu kol, druhu řízení u přívěsů apod., jednak na provozních podmínkách (příčný sklon jízdní trasy, rychlost jízdy, uložení nákladu, poloměr zatáčky apod.). Obecně platí, že stabilita je tím větší, čím je nižší poloha těžiště vozidla včetně jeho nákladu a čím je větší rozchod kol. Z hlediska základní konstrukce podvozku lze přípojná vozidla rozdělit na přívěsy a návěsy [1]. Formou přípojných vozidel lze vytvořit širokou škálu mobilních prostředků pro různorodé činnosti. Přípojná vozidla lze rozdělit na přívěsy, návěsy a polopřívěsy. Přívěsy se připojují za tažná vozidla pomocí oje, ovládající rejdovou nápravu, přičemž se na tažné vozidlo přenáší jen nepodstatná část jejich celkové hmotnosti. Návěsy jsou nesamostatná přípojná vozidla, uložená zčásti na přípojném zařízení tažného prostředku, na který také přenáší podstatnou část své celkové hmotnosti. Polopřívěsy jsou to obvykle jednonápravové přívěsy, spojené s tažným prostředkem pomocí oje, které však po odpojení musí být

dodatečně stabilizovány. Nepřenáší na tažné vozidlo svou hmotnost. Spojením tažného motorového vozidla s přípojným vozidlem vzniká jízdní souprava [7].

2.4 Hlavní konstrukční části přípojných vozidel

Základní částí přípojného vozidla, která tvoří nosnou část pro nástavby (karoserie), je podvozek. Podvozek se skládá z rámu, nápravy s koly, pérování, brzd, připojovacího zařízení a u přívěsů ještě řízení. Podvozek musí splňovat následující požadavky:

- snadné připojení k energetickému prostředku,
- bezpečná jízda s minimálními otřesy,
- nízký měrný tlak na půdu,
- snadné umístění nástavby (karoserie) [1].

2.4.1 Rám

Rám vozidla představuje jeho nosnou část, která má za úkol spojovat a udržovat v potřebné vzájemné poloze jednotlivé části nápravy a zbylých částí vozidla. Hlavním úkolem rámu je vést nápravu, nést karoserii a náklad, přenášet tíhu nákladu na nápravu. Rám zajišťuje bezpečnost vozidla, je to tedy pasivní prvek bezpečnosti [10]. Patří k nejvíce namáhaným částem přípojného vozidla [1], musí být dostatečně tuhý, pevný, pružný, především vůči ohybu a krutu, musí mít nízkou



Obrázek 1: Žebřinový rám z podélníků a příčníků [11]

hmotnost, dobře odolávat únavovému namáhání materiálu [10]. Rámy jsou z profilového materiálu tvaru U, L, I - podélníky a příčky na obrázku 1. Lisovaný, případně válcový profil podélníků a příček je vhodný zejména

k pevnostním vlastnostem – odolává namáhání na krut a ohyb. Síla materiálu umožňuje lisování za studena. Pro rámy osobních automobilů je v rozmezí 2-4mm, pro nákladní automobily 4-10 mm. Tento materiál musí mít zaručenou svařitelnost a nejčastěji se používá ocel třídy 11520 a 11523 [12]. Renomovaní výrobci dávají obvykle dvacetiletou záruku na rám proti prorezavění a desetiletou záruku proti kroucení a tvorbě trhlin [1].

2.4.2 Nápravy

Účelem náprav je nést tíhu vozidla, přenášet ji na kola, přenášet hnací, brzdné a boční síly mezi koly a rámem. Umožňují odpružení vozidla pomocí pružících členů, které jsou uloženy mezi nápravami a vozidlem [13]. Požadavek na vyšší užitečné hmotnosti traktorových návěsů znamená přechod od jednonápravových k vícenápravovým podvozkům a požadavek na vyšší přepravní rychlost od podvozků neodpružených k podvozkům s odpruženými nápravami [1]. Nápravy jsou umístěny pod rámem, a to podle konstrukce, buď tuhé nápravy na obrázku 2, nebo ostatní [14].



Obrázek 2: Tuhá náprava [15]

Tahový odpor, opotřebení pneumatik při jízdě v zatáčkách a poškození porostu snižují říditelné nápravy. Zatímco u dvou-nápravových podvozků je zadní



Obrázek 3: Řiditelná náprava [16]

řiditelná náprava výhodou, u tří a vícenápravových podvozků jsou již říditelné nápravy nutností. Řiditelná náprava, která je vidět na obrázku 3 může být konstruována s fixací při couvání, nebo jako náprava s nuceným natáčením kol. Natáčení kol je odvozeno od změn polohy podélných os traktoru a návěsu při zatáčení.

Změny se přenášejí nejčastěji hydraulicky. Nápravy bývají ocelové s kruhovým nebo čtvercovým profilem a jsou zakončeny čepy pro uchycení nábojů kol [1]. Náprava je tvořena několika funkčními celky: zavěšením kola, uložením kola, odpružením kola, brzdou, řídicím nebo hnacím ústrojím.

Zavěšení kola umožňuje svislý relativní pohyb kola vzhledem k rámu, potřebný z hlediska pro pružení a eliminuje, na přijatelnou hodnotu nežádoucí pohyby kola jde o tzv. vedení kola. Přenáší síly a momenty mezi kolem a karosérií, tj. zatížení vozidla, podélné hnací a brzdící síly, příčné odstředivé síly a hnací a brzdící moment. Zavěšení kol se dělí na dva druhy, závislé zavěšeny jsou tuhé nápravy, nezávislé zavěšeny jsou všechny ostatní typy náprav. Tuhá náprava je nejstarší a dnes stále ještě užívaný druh zavěšení kol. Používá se často u přípojných vozidel [17].

2.4.3 Pérování

Účelem pérování je zachycovat rázy ze stykové plochy a měnit jejich kmitů v rozsahu 70-110 kmitů za minutu, což je výhodné z hlediska jízdních vlastností vozidla, opotřebení jednotlivých částí vozidla i z hlediska zdravotního. Pérování je vždy umístěno mezi nápravami a rámem vozidla má vliv na pohodlí jízdy, bezpečnost jízdy, stabilitu vozidla v zatáčce [12]. Při přejezdu velkých nerovností mohou kola vozidla ztrácet kontakt s vozovkou. Po celou dobu, po kterou je styk mezi koly a vozovkou přerušeno, nemohou kola přenášet žádné síly, tzn. tažné, brzdící, ani svislé. Kvalita pérování závisí na poměru hmotnosti odpružených částí k hmotnosti částí neodpružených. Čím je tento poměr větší, tzn. čím je hmotnost odpružených částí větší vzhledem k hmotnosti částí neodpružených, tím je pérování kvalitnější. Hmotnost odpružených částí je hmotnost částí vozidla nad vozovými pružinami. Hmotnost neodpružených částí je hmotnost částí vozidla až po vozové pružiny - kola, části náprav, případně i celé nápravy, části brzdového a řídicího systému, případně i některé další části [14]. Původně neodpružené podvozky jsou nahrazovány podvozky odpruženými. U zemědělských přípojných vozidel se používají tři druhy odpružení:

- mechanické,
- pneumatické,
- hydropneumatické [1].

Listové pružiny na obrázku 4 se používají zejména u nákladních automobilů

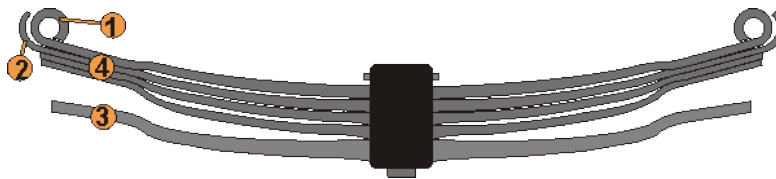


Obrázek 4: Přímá listová pružina [18]

a přívěsných vozidel. Z důvodu minimální hmotnosti je ideální volit listovou pružinu jako nosník stálé pevnosti, tzn. ve všech příčných řezech je pružina stejně

namáhána [17]. Bylo prokázáno, že namáhání neodpružených vozidel je až o 33 % vyšší než u odpružených. Listové pero se skládá z hlavního listu s oky, nebo jiným závěsem. Druhý list je podpěrný, který sleduje zakončení hlavního listu a v případě potřeby přebírá funkci hlavního listu. Ostatní listy jsou kratší a slabší [12]. Vzájemná poloha listů pružiny se v podélném směru zajišťuje svorníkem, v bočním směru sponami nebo profil listu má žebro a rýhu. K nápravě je listová pružina upnuta třmeny[1]. Protože listové pružiny mění při propružení svoji délku, je jeden konec obvykle uchycen otočně a druhý tak, aby mohl vymezit délkové rozdíly při propružení, klouže v kluzné opěře, nebo se vykyvuje na pomocném třmenu. Na obou koncích pružiny jsou obvykle závěsná oka, která jsou vytvořena svinutím jednoho nebo dvou nejdelších listů. V závěsných okách jsou zalisovány pryžová nebo bronzová válcová pouzdra s otvorem pro čep pro uchycení k nástavbě, případně k výkyvnému třmenu. [17]. Jednotlivé listy jsou vyrobeny z pružinové oceli. Průřez listu je obdélníkový, hrany jsou zeslabené. Mezi listy jsou vložky z plastických hmot, ke snížení tření [12]. Při deformaci listové pružiny vzniká vzájemný podélný posuv mezi jednotlivými listy, kde vzniká tření na styčných plochách. Toto se projeví zvýšeným odporem pružiny proti její deformaci, a tedy vlastně tlumením v pružící soustavě. Protože jde o suché tření, které je v provozu vozidla vlivem nečistot dotykových ploch listů nekontrolovatelné a může dosáhnout vysoké hodnoty, je snaha toto tření odstranit nebo zmenšit na přijatelnou mez. Dříve se listové pružiny mazaly, dnes se používají vložky z plastů [17]. Parabolická pružina na obrázku 5 odpovídá svým tvarem téměř přesně ideálnímu nosníku stálé rovnosti, což se projeví její menší hmotností při stejném zatížení v porovnání s konvenční listovou pružinou. Aby při konstantní šířce měla jednolistová pružina vlastnosti nosníku stálé pevnosti musí být na obou stranách vyválnována do parabolického tvaru. Obvykle se používá pro větší zatížení, tedy u přípojních vozidel. Jednotlivé pružnice jsou od sebe

odděleny na konci a uprostřed v místě uchycení k nápravě třecími vložkami. Mimo tato místa na sebe jednotlivé pružnice nedoléhají.



Obrázek 5: Parabolická pružina [18]

Hlavní čtyřlistová pružnice (poz. 4) se skládá z hlavního listu (poz. 1), podpěrného listu (poz. 2) jehož konce jsou prodlouženy a zakrouženy do tvaru části závěsného oka a dvou dalších listů a sekundární pružiny (poz. 3).

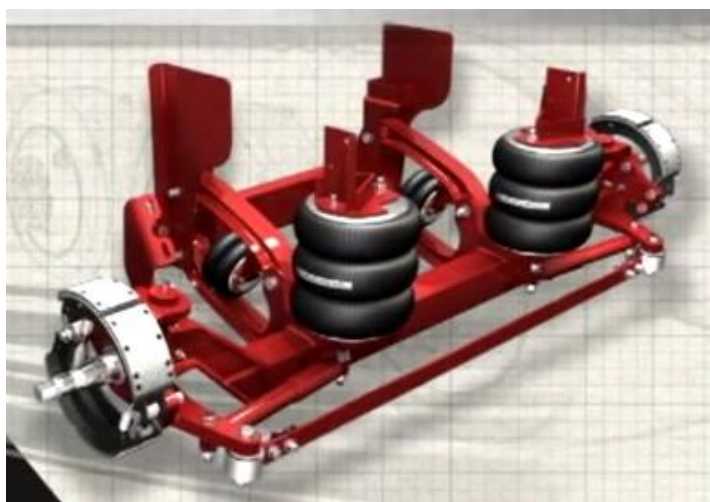
Tím má parabolická pružina vůči listové menší tření. Parabolické pružiny jsou oproti listovým pružinám stejné dimenze asi o 30 až 40 % lehčí a mají o 30 % menší výšku. Mají také kratší dráhu při propérování. To zlepšuje stabilitu a omezuje výkyvy vozidla. U dvounápravových přípojných vozidel je velmi rozšířené využití



Obrázek 6: Pérování boogie [20]

parabolických pružin v systému odpružení známém pod názvem „boogie“, uveden na obrázku 6. Parabolická pružina má přitom stejnou přednost jako konvenční listové pružiny – může přenášet podélné a boční síly (vedení nápravy) a pokud jsou konce pružin uchyceny oky v čepech, působí pružina při naklápění jako torzní stabilizátor [14]. V tomto systému jsou konce pružin uchyceny k nápravám a střed pružiny výkyvně k rámu vozidla. Přednosti tohoto řešení je jednoduchá konstrukce a velká dráha výkyvu mezi oběma nápravami (až 300 mm). Celková hmotnost vozidla je tak rovnoměrně rozdělována mezi obě nápravy. Tento systém pórování je vhodný pro jízdu v terénu. Dobře se vyrovnává s nerovnostmi povrchu [1].

Mechanické odpružení je neúčinnější při největší hmotnosti vozidla. Při jízdě s prázdným vozidlem a vyšších rychlostech na nerovném povrchu neparcuje uspokojivě. Tvrdší pérování se projevuje neklidnou jízdou. Naproti tomu pneumatické pérování má při jízdě s nákladem i bez nákladu stejné vlastnosti. Pneumatické pérování také lépe vyrovnává zatížení jednotlivých náprav, protože vzduchové pružiny jsou navzájem propojeny. Nevýhodou vzduchového pérování je vyšší cena, a to až o 30 % oproti mechanickému odpružení [1]. U tohoto odpružení pruží vzduch uzavřený v nádobě vytvořené z pružného měchu nebo ocelového válce, v níž je píst těsněn membránou. Pneumatické pružiny jsou používány zejména u užitkových vozidel, nákladních automobilů, autobusů, přívěsů, návěsů apod. [14]. Nejčastěji se používají pružné měchy, a to buď vlnovce, nebo vaky. Vlnovcová



Obrázek 7: Vlnovcová pružina [21]

pružina na obrázku 7 může mít dva až čtyři vlnovce. Pryžový vlnovec se zpevňuje kordovými vložkami a je velmi pevný a odolný proti proražení. Velmi vysoká životnost je dána hlavně tím, že při pružení se stěna vlnovce v podstatě jen ohýbá.

Vakové pružiny na obrázku 8 mají píst, po kterém se při pružení odvaluje vak, tak že dochází ke značným deformacím a pro dosažení vysoké životnosti musí být materiál vaku velmi odolný a píst vhodně tvarován. Vzduchové, vlnovcové a vakové pružiny nemají schopnost vést nápravu v podélném a příčném směru, je nutné zabezpečit její vedení jiným způsobem. U nákladních automobilů, návěsů a přívěsů se používá kombinace ocelové (listové, parabolické) a vzduchové pružiny [17].



Obrázek 8: Vaková pružina [22]

Nejdokonalejším způsobem odpružení přípojného vozidla je použití hydropneumatického pérování. Používá olej jako vyrovnávací médium a dusíkový zásobník jako tlumicí médium. Dovolí největší propérování a má stálé dynamické vyrovnávání zatížení náprav. Umožňuje, aby vozidlo s rostoucí hmotností nákladu neklesalo a vzdálenost mezi pneumatikami a ložnou plochou zůstala stejná. Hydropneumatické pérování uvedeno na obrázku 9 umožňuje samostatné zavěšení kol, které zvyšuje stabilitu vozidla [1].



Obrázek 9: Hydropneumatické pérování [23]

2.4.4 Brzdy

Požadavky na brzdící zařízení přípojných vozidel jsou stanoveny především vyhláškou MD č. 341/2002 Sb., která podle druhu vozidla, jeho celkové hmotnosti a rychlosti určuje intenzitu zpomalení soupravy a způsob jeho činnosti [1].

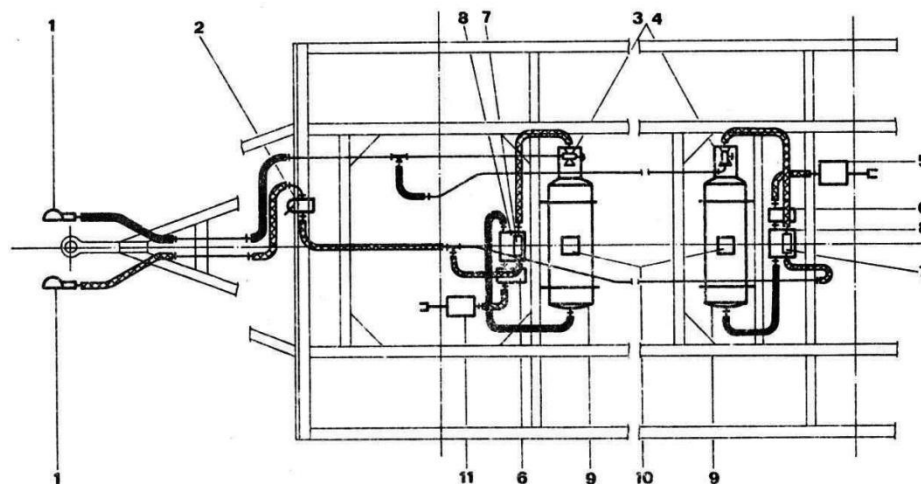
Brzdové zařízení tvoří všechny brzdové soustavy montované na vozidla, jejichž funkcí je snížení rychlosti pohybujícího se vozidla nebo jeho zastavení nebo



Obrázek 10: Bubnová brzda [24]

zajištění již stojícího vozidla. Brzdění vozidla se dosahuje zpravidla záměrně vyvolaným třením mezi rotujícími a pevnými částmi vozidla, mezi brzdovým bubnem a brzdovými čelistmi. Tím se pohybová energie mění ve třecích částech v energii tepelnou, kterou je nutno odvádět do ovzduší, aby nedošlo

k poškození brzd [17]. Z možných brzdových systémů se u přípojných vozidel používají brzdy vzduchové. U zemědělských přípojných vozidel se používají především vzduchové brzdy bubnové [1]. Každé vozidlo musí být vybaveno nejméně dvěma na sobě nezávislými brzdovými zařízeními, z nichž jedno umožňuje dostatečně jemné odstupňovatelné ovládání pohybu vozidla a jeho účinné a spolehlivé zastavení provozní brzdou, druhé zajišťuje udržení stojícího vozidla parkovací brzdou. Pro těžká přípojná vozidla nestačí ovládací nožní síla řidiče k vyvolání potřebného brzdového tlaku. Pro tato vozidla se používá tzv. strojní brzdová soustava, u které se energie potřebná k vytvoření brzdné síly dodává určitým zdrojem energie, s vyloučením svalové síly řidiče [17]. Brzdový účinek je tvořen jiným zdrojem energie, obvykle tlakem vzduchu – vzduchotlaková soustava přívěsu na obrázku 11 – který řidič pouze ovládá. Bubnové brzdy na obrázku 10, používané u vozidel, jsou třecí s vnitřními brzdovými čelistmi. Nejdůležitější částí je brzdový buben, brzdové čelisti, rozpěrné zařízení, vratné pružiny a štít brzdy. Brzdový účinek úběžné čelisti se zmenšuje, při zahřátí, např. vlivem dlouhodobého brzdění, u nich nastává pokles brzdného účinku tzv. „slábnutí“ brzd - fading. Při silném zahřátí může dojít i k deformaci brzdového bubnu [14]. Brzdový systém energetického prostředku je se systémem přípojného vozidla spojen jednou, dvěma, popř. třemi hadicemi [1].



Obrázek 11: Vzduchotlaková soustava přívěsu [25]

1 – spojková hlavice, 2 – ruční regulátor tlaku, 3 – uzavírací kohout, 4 – rozvaděč,
 5 – brzdový válec, 6 – vyfukovací ventil, 7 – dvojcestný ventil, 8 – ovládací ventil,
 9 – vzduchojem, 10 – odvodňovací ventil, 11 – brzdový válec

2.4.5 Připojovací zařízení

Návěsy se připojují do horního i spodního připojovacího zařízení. Přenos hmotnosti návěsu na traktor je omezen dovoleným zatížením závěsného zařízení traktoru. U horního zavěšení to bývá 2000 kg, u spodního až 8000 kg i více. Jak horní, tak i spodní zavěšení je normalizováno. Nezbytné je vzájemně zapojovat zařízení, která k sobě patří. Jen tak lze zaručit, že spojení může při jízdě bez poškození vyrovnat nerovnosti a zakřivení povrchu. Horní připojovací zařízení na traktoru je připevněno pevně v jedné výši nebo častěji je výškově stavitelné v podobě etážových závěsů. Zařízení musí být otočné kolem podélné osy. Oka oje mají průměr 40 a 50 mm. Ke spojení se používají válcové čepy nebo čepy v místě spojení vypouklé. Zatímco při průměru oka 40 mm je vůle mezi čepem a okem u válcového čepu 6 mm, je u vypouklého čepu pouze 2 mm. Tím se snižují rázy v připojovacím zařízení. Předností horního zavěšení je jeho široké uplatnění, nedostatkem je, že může způsobovat odlehčení přední nápravy traktoru a snížení říditelnosti soupravy. Spodní připojení umožňuje vyšší přenos hmotností od návěsu na traktor. Zvýšeným

zatížením hnacích kol traktoru se pak zlepšují trakční vlastnosti traktoru. Pokud připojovací bod leží pod zadní nápravou nebo před ní, zlepšují se i jízdní vlastnosti



Obrázek 12: Agrozávěs [26]

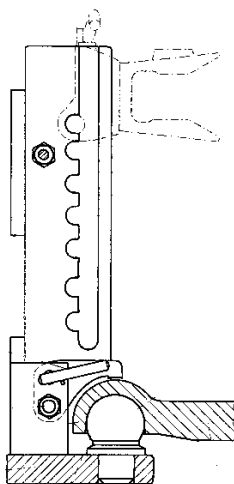
soupravy. Zařízení pro spodní připojení nesmí omezovat použití vývodového hřídele traktoru. Nejznámějším zařízením pro spodní připojení návěsu je u nás tak zvaný agrozávěs na obrázku 12, někdy známý pod označením Hitchhaken, který se zvedá a spouští táhly hydraulického zařízení traktoru [1].

Další možností připojení návěsu k traktoru je systém Piton-Fix vyobrazený na obrázku 13, který spadá do kategorie spodních zemědělských závěsů. K připojení musí mít připojovací prostředek výškově stavitelnou oj, její oko se nasune na pevný čep závěsu. Zajištění je provedeno pomocí příčného čepu závěsu. [27].



Obrázek 13: Piton-Fix [28]

V dnešní době stále více se rozšiřující závěs Scharmüller K80 na obrázku 14 není nic jiného, než závěsná hlava o průměru 80 mm do které zapadá miska z oje přípojného zařízení. Dochází zde k eliminaci chyb ostatních závěsů. Významnou výhodou je velká dosedací plocha misky a velmi malá vůle mezi stykovou plochou závěsní hlavy, díky tomu je umožněna jízda bez zratelných rázů na tažném prostředku. Třecí plochy je důležité pravidelně mazat. [29]



Obrázek 14: Scharmüller K80 [30]

2.5 Dopravní systémy s výměnnými nástavbami

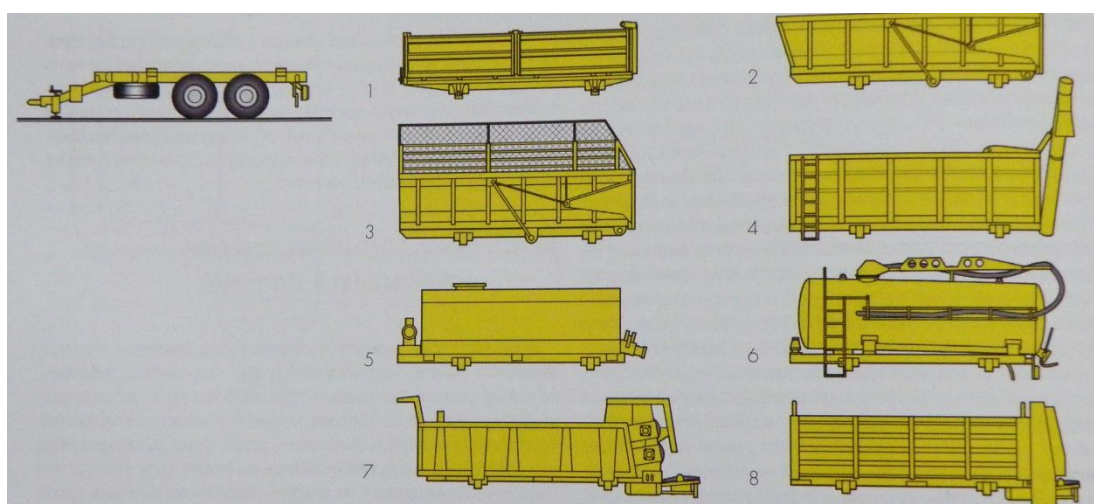
Nové technické systémy v dopravě jsou založeny na konstrukčním řešení, umožňujícím rychlé odpojení a připojení nástavby k podvozku dopravního prostředku. To dovoluje u univerzálního podvozku, který je vybaven souborem krátkodobě využívaných nástaveb, podstatně zvýšit dobu jeho používání v průběhu roku, a tím snížit náklady na hodinu jeho provozního nasazení. To se projeví ve snížení nákladů na dopravu oproti speciálním dopravním prostředkům, jejichž využití je vázáno na sezónní, popř. krátkodobé operace. Na tomto principu jsou založeny dopravní systémy s výměnnými nástavbami a kontejnerový systém. Tyto technické systémy byly úspěšně využívány v zemědělských podnicích České republiky již ve druhé polovině minulého století. Za nosiče výměnných nástaveb a manipulačního zařízení pro kontejnery byly použity upravené podvozky nákladních automobilů a traktorových přípojných vozidel. Později byla jejich výroba v České republice postupně utlumena. V současné době vzrůstá opět zájem zemědělských podniků o tyto systémy pro zemědělství. Na jejich výrobu se zaměřila řada výrobců dopravní techniky.

V dopravním systému s výměnnými nástavbami se jako nosiče účelových nástaveb používají automobilové nebo traktorové podvozky. K výměně nástaveb se využívá vzduchové nebo hydraulické pérování, přímočaré hydromotory nebo různé varianty mechanických řešení. Nástavba po odpojení od podvozku se pomocí těchto zařízení zvedne, popř. se výška podvozku sníží, nástavba se opatří podpěrami

a podvozek po uvolnění z prostoru pod nástavbou odjíždí. Připojení nástavby probíhá opačně. U účelových nástaveb s poháněnými pracovními ústrojími se připojuje ještě kloubový hřídel nástavby na vývodový hřídel traktoru, popř. hydraulické zařízení nástavby na hydraulické zařízení traktoru. V zemědělské praxi se uplatňují především traktorové systémy. Použití těchto systémů je ekonomicky efektivní, je-li podvozek využíván alespoň 1500 hodin ročně.

Do systému výměnných nástaveb bývají zařazeny nástavby na obrázku 15:

- sklápěcí (dvoustranná, třístranná, popř. dozadu sklápěná), doplněná velkoobjemovou nástavbou, popř. zařízením na překládku sypkých hmot,
- rozmetadlo hnoje,
- aplikátor kejdy,
- cisterna,
- rozmetadlo minerálních hnojiv.



Obrázek 15: Nástavby výměnného systému

1 – třístranná sklápěcí, 2 – dozadu sklápěcí, 3 – velkoobjemová, 4 – překládací, 5 – aplikátor kejdy, 6 – cisterna, 7 – rozmetadlo tuhých hnojiv, 8 – rozmetadlo minerálních hnojiv

Při zavádění podvozku s výměnnými nástavbami to znamená volbě podvozku a účelových nástaveb, je třeba brát zřetel na:

- požadavky na dopravu, které vycházejí z výrobního zaměření podniku a průběhu výrobního procesu (časové vymezení požadavků na dopravu

materiálů v průběhu roku, a to podle druhu materiálu, způsobu jeho využití a předpokládaného množství),

- přepravní podmínky, v nichž bude podvozek využíván (přepravní vzdálenosti, jízdní podmínky); přepravní podmínky spolu s požadovanou výkonností ovlivní volbu druhu a užitečné hmotnosti podvozku,
- strukturu a stav dosavadního dopravního parku, jež ovlivní volbu účelových nástaveb, popř. jejich korekci,
- disponibilní traktory: pro zvolenou užitečnou hmotnost podvozku musí být k dispozici traktor vhodný jak výkonem motoru, tak i hmotností, která musí odpovídat § 14 vyhlášky 341/2002 Sb.,
- způsoby nakládky a vykládky materiálu; provedení nástaveb musí umožnit použití nakládací (sklizňové) techniky zemědělského podniku, a to především z hlediska nakládací výšky a výkonnosti ložných operací,
- cenové relace mezi nabízenými výrobky.

Má-li být systém s výměnnými nástavbami ekonomicky výhodný, je nezbytné zajistit vysoké využití nosiče účelových nástaveb. Vliv počtu hodin nasazení nosiče účelových nástaveb za rok W_r [h] na relativní změnu jeho hodinových přímých nákladů uvádí, že jestliže jednotkové přímé náklady na hodinu nasazení nosiče účelových nástaveb při jeho využití 500 hodin za rok považujeme za 100 %, pak při 1500 hodinách jeho nasazení za rok klesnou tyto náklady téměř na polovinu. To se příznivě projeví při porovnání přímých nákladů na hodinu provozu připojených vozidel s těmito náklady u nosiče účelových nástaveb vybaveného příslušnými nástavbami. Uvedený příklad předpokládá nasazení nosiče účelových nástaveb 1500 hodin za rok a použití sklápěcích přípojných vozidel a sklápěcích nástaveb nosiče 450 hodin za rok, provoz ostatních přípojných vozidel a účelových nástaveb 350 hodin za rok [1].

2.6 Časový snímek dne

Pro zjišťování času se používají běžné hodinky s vteřinovou ručičkou. Měřený čas se rozlišuje na čas postupný – tj. čas, přečtený na hodinkách, čas jednotlivý - rozdíl dvou časů postupných, tj. čas na určitou činnost. Zápis pozorovaných dějů se provádí do krycího a pozorovacího listu. Krycí list je jednoduchý formulář, který si časoměřič předem připraví. Do něj se pak zapíše údaje

o všech důležitých činitelích, které pozorovanou práci charakterizují a které nějakým způsobem mohou ovlivnit spotřebu času. Je třeba uvést především název práce, podnik, dílnu, datum, čas zahájení a konce měření, jméno časoměřiče, jméno sledovaného pracovníka, případně jeho věk, kvalifikaci, zapracovanost, stručný popis vykonávané práce, organizaci práce (dělbu práce), používaný stroj a nářadí, případně v jakém jsou technickém stavu, návaznost na dodávky materiálu, jeho kvalitu, odvoz hotových výrobků..., fyzikální podmínky prostředí jako hlučnost, osvětlení, prašnost, případné další ztěžující vlivy při práci. Tato data by se neměla podceňovat, má-li mít snímek určitý význam i pro budoucnost, jinak se okolnosti práce brzy zapomenou. Pozorovací list obsahuje záznam pozorovaných dějů a zjištěný časový údaj. Je třeba dodržovat jednotnou zásadu, že na začátek pozorovacího listu nebo nad něj se napíše čas zahájení pozorování a dále u každé činnosti se píše již jen čas jejího ukončení, aby se potom snáze mohly z těchto časů postupných prostým rozdílem zjistit časy jednotlivé. Pro vyhodnocování časových snímků se používá typizované členění časů. Předchozí členění času se vztahuje na využití času směny pracovníka. Někdy je však vhodné zabývat se i využitím času stroje, například při porovnávání výkonností dvou podobných strojů od různých výrobců nebo při srovnání modernizovaného stroje s původním apod. Cílem není stanovit výkonovou normu, ale zjistit strukturu vynaloženého času a tu analyzovat. V takových případech je nutné klasifikovat časy zjištěné časovým snímkem z hlediska stroje a nikoliv z hlediska pracovníka. Používá se následující členění času směny [31] :

T_1 – čas hlavní, základní,

T_2 – čas vedlejší (pomocný),

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny,

T_4 – čas prostojů způsobených odstraňováním poruch,

T_5 – čas přípravy pracoviště k pracovní činnosti, ukončení práce na pracovišti, včetně přemístování strojů,

T_6 – čas prostojů způsobených obsluhou,

T_7 – čas ostatních prostojů v rámci pracovní směny.

Kde T_1 čas hlavní – základní, je čas, kdy mechanizační prostředek vykonává aktivně činnost, pro kterou je určen. Zde ale často dochází k chybné klasifikaci. Například účelem nákladního auta je převážet náklady a sklápěním korby je rychle vykládat, čas hlavní je nejen čas vlastní přepravy, ale i čas vykládky (sklopení), nikoliv již čas nakládání (provádí nakladač).

T_2 – čas vedlejší – pomocný, je čas na pravidelně se opakující pomocnou činnost, která umožňuje plynulý průběh času hlavního. Velmi často jde o manipulaci s materiálem. Čas T_2 je tedy takové přerušení hlavního času, které vyplývá z proměnlivých vlastností pracoviště, počtu a vzdálenosti míst práce, vybavení pracoviště, polehlost porostu v zemědělství aj. Během něj se mechanizační prostředek přemísťuje na pracovišti nebo musí být ve své činnosti zastaven po dobu, než obsluhující provede vizuální kontrolu. Čas T_2 lze v případě potřeby členit na: čas T_{21} je čas pravidelného přemísťování stroje z předvídaných důvodů nebo vratný pohyb jeho pracovních orgánů, T_{22} je čas při přemísťování stroje na pracovišti nebo přerušení jeho činnosti z mimořádných důvodů. T_{23} je vedlejší čas na doplnění nebo vyprázdnění základního nebo pomocného materiálu. Čas T_{24} udává manipulaci s dopravním prostředkem, připojování, výměna dopravního prostředku, čas přeložení kontejneru aj.

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny, seřízení a kontrola kvality prací. Stroj i materiál jsou převážně v klidu, obsluha je v činnosti. Časy T_3 lze rozdělit na čas: T_{31} je čas trvání předepsané technické údržby nebo diagnostiky. Čas T_{32} je čas na zahájení a ukončení práce stroje, zapojení, kontrola vybavení, přestavování do pracovní a přepravní polohy, po práci očištění, odpojení. T_{33} udává čas na seřízení stroje a kontrola kvality práce.

T_4 – čas prostojů způsobených odstraňováním poruch, stroj i materiál jsou v klidu. Čas T_4 se dělí na podskupinu časů: T_{41} je čas na odstranění technologických, funkčních poruch – stroj není poškozen, ucpán, čištěn v průběhu směny. T_{42} je čas na odstranění technických poruch. T_{43} je čas čekání na odstranění poruchy a jízdy do opravy a zpět.

T_5 – čas přípravy pracoviště k pracovní činnosti, ukončení práce na pracovišti, včetně přemísťování strojů. Čas T_{51} udává přípravu pracoviště k pracovní

činnosti. T_{52} je čas přemístování stroje např. z garáže na pracoviště a zpět. Čas T_{53} zaznamenává přemístění stroje z jednoho pracoviště na další.

T_6 – čas prostojů způsobených obsluhou, stroj i materiál jsou v klidu, člověk vykonává pracovní činnost. Čas T_6 se dělí na: T_{61} je čas obecně nutných přestávek pracovníka, oddech, přirozené potřeby, převzetí nebo vyplnění pracovního příkazu. T_{62} je čas podmíněčně nutných přestávek pracovníka.

T_7 – čas ostatních prostojů v rámci pracovní směny, čas T_7 zahrnuje časy: Čas T_{71} je čas, který udává prostoje vlivem jiného než sledovaného stroje v lince, časem T_{72} jsou zaznamenány prostoje způsobené nedostatky v organizaci a řízení pracovního procesu, čas T_{73} udává prostoje způsobené ztrátovými časy pracovníka, porušení pracovní disciplíny, T_{74} je čas prostojů způsobených vyšší mocí, T_{75} prostoje z jiných příčin.

Platí, že celkový čas pracovního nasazení ve směně se rovná součtu časů: T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 , T_7 . Z toho časy T_1 - T_4 charakterizují činnost stroje, T_5 přípravu pracoviště, T_6 prostoje způsobené obsluhou a T_7 ostatní prostoje [32].

Při rozhodování o způsobu práce strojních linek má velký význam intenzita využití času. Životnost (těž doba používání, tj. v zemědělském provozu obvyklý časový úsek od okamžiku, kdy byl stroj předán do provozu, až do okamžiku vyřazení) je jednou ze základních kvalitativních vlastností zemědělského mechanizačního prostředku [33].

2.7 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. 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 svažítostí přepravní trasy, druhem a stavem povrchu [34].

2.8 Exploatační součinitele

Tyto součinitele jsou bezrozměrná čísla charakterizující určitý kvalitativní znak soupravy nebo strojní linky. Nejčastěji se používají součinitele vyjadřující využití času. Při studiu problematiky strojních linek se objevila potřeba odlišit od sebe součinitele využití času stanovené ze závislé struktury času a vypočtené z nezávislé struktury času. Součinitel využití operačního času poskytuje obecnou představu o schopnosti soupravy manévrovat při otáčení, přizpůsobivosti soupravy daným pracovním podmínkám, projevující se organizací práce s určitým podílem přejezdů naprázdno a vhodnosti kapacity zásobníků pro základní nebo pomocný materiál nebo obtížnosti jejich plnění nebo vyprazdňování. Součinitel produktivního času slučuje všechny složky objektivně spjaté s provozem běžně používaného mechanizačního prostředku a neuvažuje o časových složkách, měnících se podle kvalit pracoviště, obsluhy, závažných nedostatků stroje apod., je možné považovat součinitel za poměrně objektivní měřítko exploatace stroje. Pro sestavování strojních linek je nejdůležitější součinitel využití celkového času nasazení, uvádí, do jaké míry byl využit celkový čas nasazení za sledované období pro hlavní činnost, a vyjadřuje prakticky pravděpodobnost, že v daném okamžiku je souprava v činnosti [33].

2.9 Náklady

K hodnocení ekonomiky nasazení zemědělské techniky v provozu se používá soustava ukazatelů [33]. Náklady na provoz strojů mají dvě základní složky, fixní a variabilní. Při sledování nákladů fixních se vychází z časového období jednoho roku, při sledování nákladů variabilních je vhodné vyjadřovat náklady na jednotku, hodinu, hektar, tunu apod. Pro co nejpřesnější výpočet je nutné využívat evidence nákladů pro daný stroj. Některé položky ale vyžadují také kvalifikovaný odhad, založený na srovnání s obdobným strojem nebo vycházející z delšího sledování [35].

Přítom názor, jakých ekonomických ukazatelů by se mělo dosáhnout, bude odlišný podle druhu zemědělských podniků. Je účelné členit provozní náklady

mechanizačních prostředků za rok nasazení (W_r) na náklady stálé (fixní) a náklady proměnné (variabilní) [31].

Provozní náklady jsou použitelné zpravidla pro hodnocení jednotlivých mechanizačních prostředků, výjimečně pro hodnocení souprav nebo strojních linek, pokud jsou sestaveny z jednoúčelových strojů. Celkové roční provozní náklady za rok ${}_rN_C$ [$K\check{c} \times rok^{-1}$] lze členit na náklady fixní ${}_rN_f$ [$K\check{c} \times rok^{-1}$], které se nemění v závislosti na rozsahu ročního nasazení stroje a náklady variabilní ${}_jN_{hv}$ [$K\check{c} \times h^{-1}$], které jsou závislé na rozsahu ročního nasazení stroje.

Roční provozní náklady se stanoví jako součet jednotlivých složek [33]:

$${}_rN_C = {}_rN_f + {}_jN_{hv} \times W_r \quad [K\check{c} \times rok^{-1}]$$

Fixní náklady sestávají z nákladů na amortizaci [$K\check{c} \times rok^{-1}$], nákladů a zúročení vlastního kapitálu [$K\check{c} \times rok^{-1}$], nákladů na externí kapitál (úvěr) [$K\check{c} \times rok^{-1}$], nákladů na celkové garážování stroje [$K\check{c} \times rok^{-1}$] a nákladů na pojištění stroje [$K\check{c} \times rok^{-1}$]. Celkové fixní náklady se vypočítají dle vztahu:

$${}_rN_f = {}_rN_a + {}_rN_{Zu} + {}_rN_{KE} + {}_rN_{Gc} + {}_jN_{Mz} \quad [K\check{c} \times rok^{-1}]$$

Jednotkové náklady variabilní ${}_jN_{hv}$ [$K\check{c} \times h^{-1}$] jsou závislé na rozsahu ročního nasazení, k nimž patří náklady na udržování, na pohonné hmoty, maziva, pneumatiky a náklady na mzdu. Při přepočtu na jednotku nasazení se chování jednotlivých složek nákladů mění na opačné a tzv. stálé náklady jsou proměnnými a proměnné stálými [33].

$${}_jN_{hv} = {}_jN_{Ud} + {}_jN_{Ph} + {}_jN_{Mj} + {}_jN_g + {}_jN_{Mz} \quad [K\check{c} \times h^{-1}]$$

Investiční náklady

Investice nutné k pořízení strojní linky vyjadřují souhrn všech nákladů spojených s jejím zakoupením a uvedením do provozu, včetně doby návratnosti. Přitom nelze ceny některých strojů zařazených ve strojní lince započítat v celé výši. Investice na strojní linku se zjišťují ze vztahu [31]:

$$I_N = PC + PV \quad [K\check{c}]$$

3. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je kompletní hodnocení traktorového dopravního systému s výměnnými nástavbami v zemědělském podniku prvovýroby. Hodnocení se provede pomocí analýzy výkonností, exploatačních součinitelů, fixních, variabilních, provozních a celkových nákladů. Dále budou hodnoceny investiční náklady na soupravu. Sledování systému ANNABURGER HTS 22.79 proběhne v kalendářním roce 2012. Dalším cílem je charakteristika zemědělského podniku prvovýroby.

4. Metodika

Veškerá zkoumaná a nasbíraná data jsou uvedena za kalendářní rok 2012. Zkoumání bude podroben traktorový dopravní systém s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby ZD Sepekov.

4.1 Získání informací o podniku

Pro charakteristiku zemědělské podniku budou zvoleny tyto body:

- rok založení
- právní forma
- struktura podniku
- rozložení katastrálního území
- podnikatelské zaměření
- vozový park
- rostlinná výroba
 - osevní plodiny
 - výměra
 - výnosy
- živočišná výroba
 - dělení dle chovaných zvířat

4.2 Technická data a popis systému MultiLand Plus 22.79

Technická data budou zjištěna z návodu k obsluze daného stroje a ze stránek výrobce stroje. Mezi popisované části systému patří:

- Podvozek
 - rám
 - náprava
 - oj
 - odpružení
 - brzdy
 - sklápění
 - spojení nástavby podvozek – nástavba

- mazání
- pneumatiky
- celková hmotnost
- přípojovací zařízení
- Cisterna
 - materiál
 - objem
 - konstrukce
 - plnění a aplikace
- Velkoobjemová nástavba
 - rám
 - ložný objem
 - sklápění a jeho jištění
- Velkoobjemová nástavba se silážními nástavky
 - ustavení nástavků do pracovní polohy
- Rozmetadlo
 - použití
 - ložná plocha
 - konstrukce
 - rozmetací ústrojí
 - posuvné dno

4.3 Využití jednotlivých nástaveb

Podle počtu dnů za kalendářní rok 2012, během nichž byl výměnný systém s jednotlivými nástavbami nasazen, se zjistí jeho celkové využití.

Časový snímek pracovního dne:

Časové snímky jednotlivých nástaveb se zpracují pro výpočet základních výkonností exploatačních součinitelů příslušného stroje.

Při sestavení pracovního snímku dne se začíná krycím listem, poté následuje pozorovací list. Pro měření se využívají digitální stopky. Pozorovaný a naměřený děj se zapisuje do pozorovacího a krycího listu, u kterého se zaznamenává čas v sekundách. Vyhodnocení snímku spočívá v roztřídění jednotlivých časů do předem

připravené tabulky v programu OFFICE®. Časy se označují písmenem T s příslušným indexem.

Výkonnost stroje se stanoví obecným vztahem pro výpočet výkonnosti, poměrem přepravené hmotnosti a naměřeného času, platí pro velkoobjemovou nábavu, velkoobjemovou nábavu se silážními nábavkami a rozmetadlo. U cisterny se vypočte výkonnost poměrem objemu odvezené kejdy a času.

Stanovení množství přepravy

Stanovení množství přepravy se provede na základě materiálů poskytnutých podnikem ZD Sepekov. Přeprava se bude zaměřovat na množství přepravených zemědělských komodit pomocí čtyř výměnných nábaveb (cisterna, velkoobjemová nábavba, velkoobjemová nábavba se silážními nábavkami, rozmetadlo).

Cisterna:

U cisterny se stanoví výkonnosti dle vztahů 1 – 4.

efektivní výkonnost:

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [l \times h^{-1}] \quad (1)$$

W_1 – efektivní výkonnost [$l \times h^{-1}$]

m – objem tekutého hnojiva [l]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

operativní výkonnost:

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{m}{T_1 + T_2} [l \times h^{-1}] \quad (2)$$

W_{02} – operativní výkonnost [$l \times h^{-1}$]

m – objem tekutého hnojiva [l]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

produktivní výkonnost:

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{m}{T_1+T_2+T_3+T_4} \quad [l \times h^{-1}] \quad (3)$$

W_{04} – produktivní výkonnost [$l \times h^{-1}$]

m – objem tekutého hnojiva [l]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

provozní výkonnost:

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{m}{T_1+T_2+T_3+T_4+T_5+T_6+T_7} \quad [l \times h^{-1}] \quad (4)$$

W_{07} – provozní výkonnost [$l \times h^{-1}$]

m – objem tekutého hnojiva [l]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

T_5 – čas na přemístění stroje [h]

T_6 – čas prostojů způsobených obsluhou [h]

T_7 – čas ostatních prostojů v rámci pracovní směny [h]

Velkoobjemová nástavba:

U velkoobjemové nástavby se stanoví výkonnosti na základě vztahů 5 – 8.

efektivní výkonnost:

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [t \times h^{-1}] \quad (5)$$

W_1 – efektivní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

operativní výkonnost:

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{m}{T_1 + T_2} [t \times h^{-1}] \quad (6)$$

W_{02} – operativní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

produktivní výkonnost:

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{m}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} [t \times h^{-1}] \quad (7)$$

W_{04} – produktivní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

provozní výkonnost:

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{m}{T_1+T_2+T_3+T_4+T_5+T_6+T_7} \quad [t \times h^{-1}] \quad (8)$$

W_{07} – provozní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

T_5 – čas na přemístění stroje [h]

T_6 – čas prostojů způsobených obsluhou [h]

T_7 – čas ostatních prostojů v rámci pracovní směny [h]

Silážní nástavba:

U silážní nástavby se stanoví výkonnosti dle vztahu 9 -12.

efektivní výkonnost:

$$W_1 = \frac{m}{T_1} \quad [t \times h^{-1}] \quad (9)$$

W_1 – efektivní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

operativní výkonnost:

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{m}{T_1+T_2} \quad [t \times h^{-1}] \quad (10)$$

W_{02} – operativní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

produktivní výkonnost:

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{m}{T_1+T_2+T_3+T_4} \quad [t \times h^{-1}] \quad (11)$$

W_{04} – produktivní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

provozní výkonnost:

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{m}{T_1+T_2+T_3+T_4+T_5+T_6+T_7} \quad [t \times h^{-1}] \quad (12)$$

W_{07} – provozní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost objemového materiálu [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostožů odstraňováním poruch [h]

T_5 – čas na přemístění stroje [h]

T_6 – čas prostožů způsobených obsluhou [h]

T_7 – čas ostatních prostožů v rámci pracovní směny [h]

Rozmetadlo:

U rozmetadla se stanoví výkonnosti na základě vztahů 13 – 16.

efektivní výkonnost:

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [t \times h^{-1}] \quad (13)$$

W_1 – efektivní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost tuhého hnojiva [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

operativní výkonnost:

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{m}{T_1 + T_2} [t \times h^{-1}] \quad (14)$$

W_{02} – operativní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost tuhého hnojiva [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

produktivní výkonnost:

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{m}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} [t \times h^{-1}] \quad (15)$$

W_{04} – produktivní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost tuhého hnojiva [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

provozní výkonnost:

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{m}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7} \quad [t \times h^{-1}] \quad (16)$$

W_{07} – provozní výkonnost [$t \times h^{-1}$]

m – hmotnost tuhého hnojiva [t]

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů odstraňováním poruch [h]

T_5 – čas na přemístění stroje [h]

T_6 – čas prostojů způsobených obsluhou [h]

T_7 – čas ostatních prostojů v rámci pracovní směny [h]

Z časového snímku dne se ještě vypočítají exploatační součinitele. Exploatační součinitel vyjadřuje využití času. Výpočty exploatačních součinitelů jsou stejné pro všechny zkoumané nástavby. Udávají se v bezrozměrných jednotkách.

součinitel využití operativního času

Součinitel K_{02} vyjadřuje přizpůsobivost soupravy daným pracovním podmínkám, projevující se organizací práce s určitým podílem přejezdů na prázdno a stanoví se dle vztahu 17.

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad (17)$$

K_{02} – součinitel využití operativního času

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

součinitel využití produktivního času

Objektivně posuzuje využití produktivního času stroje, neuvažuje o proměnlivých časových složkách (výměna operátora, kvalita pracoviště). Poté se považuje součinitel za velmi objektivní. Součinitel produktivního času se stanoví dle vztahu 18.

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad (18)$$

K_{04} – součinitel využití produktivního času

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostojů způsobených odstraňováním poruch [h]

součinitel využití celkového času

Uvádí, jak hodně je využit celkový čas nasazení stroje za měřené období pro hlavní činnost. Stanoví se na základě vztahu 19.

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7} \quad (19)$$

K_{07} – součinitel využití produktivního času

T_1 – čas hlavní – základní [h]

T_2 – čas vedlejší – pomocný [h]

T_3 – čas na přípravu stroje k pracovní činnosti v rámci směny [h]

T_4 – čas prostožů způsobených odstraňováním poruch [h]

T_5 – čas na přemístění stroje [h]

T_6 – čas prostožů způsobených obsluhou [h]

T_7 – čas ostatních prostožů v rámci pracovní směny [h]

4.4 Rozbor provozních a investičních nákladů

Provozní náklady se dělí na náklady stálé (fixní), které se nemění v závislosti na rozsahu ročního nasazení, a náklady proměnné (variabilní), ty se mění v závislosti na ročním nasazení. Výpočet nákladů se provede podle vztahů 20 – 44.

Celkové roční provozní náklady:

Celkové provozní náklady jsou součtem jednotlivých položek. Jejich vyjádření v $\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}$ je využíváno pro energetické prostředky.

$${}_rN_C = {}_rN_f + {}_jN_{hv} \times W_r \quad [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (20)$$

${}_rN_C$ – celkové roční náklady na stroj $[\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}]$

${}_rN_f$ – roční náklady fixní $[\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}]$

${}_jN_{hv}$ – jednotkové variabilní náklady $[\text{Kč} \times \text{h}^{-1}]$

W_r – roční nasazení stroje $[\text{h} \times \text{rok}^{-1}]$

Náklady variabilní:

jednotkové náklady variabilní

Jednotkové variabilní náklady jsou proměnné a udávají náklady v korunách na hodinu práce stroje.

$${}_jN_{hv} = {}_jN_{Ud} + {}_jN_{Ph} + {}_jN_{Mj} + {}_jN_g + {}_jN_{Mz} \quad [\text{Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (21)$$

${}_jN_{hv}$ - jednotkové variabilní náklady $[\text{Kč} \times \text{h}^{-1}]$

${}_jN_{Ud}$ – náklady na udržování [Kč×h⁻¹]

${}_jN_{Ph}$ – náklady na pohonné hmoty [Kč×h⁻¹]

${}_jN_{Mj}$ – náklady na maziva [Kč×h⁻¹]

${}_jN_g$ – náklady na pneumatiky [Kč×h⁻¹]

${}_jN_{Mz}$ – náklady na mzdu [Kč×h⁻¹]

náklady na udržování

Náklady na udržování jsou náklady, které jsou vynaloženy na provozuschopný stav stroje, v případě poruchy na rychlé obnovení tohoto stavu.

$${}_jN_{Ud} = \frac{N_{Udr}}{W_r} [\text{Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (22)$$

${}_jN_{Udr}$ – náklady na udržování ročně [Kč×rok⁻¹]

W_r – roční nasazení stroje [h×rok⁻¹]

náklady na pohonné hmoty

Vyjadřují náklady na spotřebu pohonných hmot v litrech na jednu hodinu výkonu stroje.

$${}_jN_{Ph} = S_h \times C_{PH} [\text{Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (23)$$

${}_jN_{Ph}$ – náklady na pohonné hmoty [Kč×h⁻¹]

S_h – spotřeba pohonných hmot [l×h⁻¹]

C_{PH} – cena pohonných hmot [Kč×l⁻¹]

spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku

Podílem spotřeby pohonných hmot za celý rok a ročním nasazením stroje se vypočítá spotřeba pohonných hmot za jednu hodinu vykonané práce.

$$S_h = \frac{S_{PHR}}{W_r} [l \times h^{-1}] \quad (24)$$

S_h – spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku [$l \times h^{-1}$]

S_{PHR} – spotřeba pohonných hmot ročně [$l \times rok^{-1}$]

W_r – roční nasazení stroje [$h \times rok^{-1}$]

náklady na mazání

Jsou to náklady, které vyjádří celkovou částku za spotřebované mazivo v ročním intervalu (mazací plán stroje).

$${}_jN_{Mj} = \frac{N_{MR}}{W_r} [Kč \times h^{-1}] \quad (25)$$

${}_jN_{Mj}$ – náklady na mazání [$Kč \times h^{-1}$]

N_{MR} – náklady na maziva ročně [$Kč \times rok^{-1}$]

W_r – roční nasazení stroje [$h \times rok^{-1}$]

náklady na pneumatiky

Vyjadřují opotřebení pneumatiky v korunách za hodinu vykonané práce.

$${}_jN_g = \frac{J_{Ngr}}{W_r} [Kč \times h^{-1}] \quad (26)$$

${}_jN_g$ – náklady na pneumatiky [$Kč \times h^{-1}$]

${}_jN_{gr}$ – náklady na pneumatiky ročně [$Kč \times rok^{-1}$]

W_r – roční nasazení stroje [$h \times rok^{-1}$]

náklady na mzdu operátora

Mzda operátora činí nemalou položku ve variabilních nákladech. Poskytne ji ekonomický úsek podniku.

$${}_jN_{Mz} - \text{náklady na mzdu operátora [Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (27)$$

Náklady fixní

Při sledování nákladů fixních se vychází z časového období (jednoho roku). Pro co nejpřesnější výpočet je nutné využívat evidence nákladů pro daný stroj. Některé položky ale vyžadují také kvalifikovaný odhad nebo vycházet z delšího sledování.

$${}_rN_f = {}_rN_a + {}_rN_{Zu} + {}_rN_{KE} + {}_rN_{Gc} + {}_jN_{Mz} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (28)$$

${}_rN_f$ – celkové náklady fixní [Kč × rok⁻¹]

${}_rN_a$ – náklady na amortizaci [Kč × rok⁻¹]

${}_rN_{Zu}$ – náklady na zúročení vlastního kapitálu [Kč × rok⁻¹]

${}_rN_{KE}$ – náklady na externí kapitál (úvěr) [Kč × rok⁻¹]

${}_rN_{Gc}$ – náklady na celkové garážování stroje [Kč × rok⁻¹]

${}_jN_{Mz}$ – náklady na pojištění za rok [Kč × rok⁻¹]

náklady na amortizaci

Roční náklady na amortizaci vyjadřují základní finanční zdroj na obnovu strojů. Ke kalkulaci tohoto finančního zdroje se používá daňových odpisů, nebo odpisů účetních, při kterých je nutno znát úbytek zůstatkové ceny stroje v závislosti na čase.

$${}_rN_a = C \times \frac{a}{100} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (29)$$

C – Pořizovací cena [Kč]

${}_rN_a$ – náklady na amortizaci [Kč × rok⁻¹]

a – roční odpisová sazba [%]

roční odpisová sazba v procentech za rok

Roční odpisová sazba je pro daňové odpisy uvedena v zákoně č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů.

$$a = \frac{100}{t_{do}} [\%] \quad (30)$$

a = roční odpisová sazba [%]

t_{do} – doba odpisování stroje [rok^{-1}]

náklady na zúročení vlastního kapitálu

Roční náklady na zúročení vlastního kapitálu jsou fiktivní náklady. Vyjadřují se jako ušlé zisky (příležitosti). Představují výnosy ušlých příležitostí v případě, že by byly tyto prostředky investované do jiné oblasti.

$${}_rN_{Zu} = \frac{C+C_z}{2} \times \frac{z}{100} \times \frac{t_a}{t_s} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (31)$$

${}_rN_{Zu}$ – náklady na zúročení vlastního kapitálu [$\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}$]

C – cena pořízení [Kč]

C_z – cena zůstatková [Kč]

z – zúročení vlastního kapitálu, úroková sazba dlouhodobých vkladů v bance [%]

t_a – doba odepisování [rok]

t_s – doba využívání stroje [rok]

průměrné roční náklady na využití cizího kapitálu

Jsou to náklady spojené s krytím úroků za bankovní úvěry a leasingové splátky.

$${}_rN_{KE} = \frac{S_{BU} - K_E}{t_s} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (32)$$

${}_rN_{KE}$ – průměrné roční náklady na využití cizího kapitálu [$\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}$]

S_{BU} – souhrn všech splátek a poplatků spojených s úvěrem [Kč]

K_E - cizí (externí) kapitál – výše úvěru bez úroků [Kč]

t_s - doba využívání stroje [rok]

souhrn všech splátek a poplatků spojených s úvěrem

Náklady na poplatky vyjadřují souhrn všech poplatků, a celkové sumy za splacení úvěru.

$$S_{BU} = N_{pzzú} + N_{csú} [\text{Kč}] \quad (33)$$

S_{BU} – souhrn všech splátek a poplatků spojených s úvěrem [Kč]

$N_{pzzú}$ - poplatek za zpracování úvěru na přepážce [Kč]

$N_{csú}$ - celková suma peněz na splacení úvěru [Kč]

náklady na garážování a uskladnění stroje

Roční náklady na garážování vyjadřují náklady na skladování stroje (výstavba garáží, provoz garáží, uskladnění pod neobezděným přístřeškem, volné venkovní uskladnění)

$${}_rN_{Gc} = {}_rN_{GC} + {}_rN_{GVP} + {}_rN_{GR} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (34)$$

${}_rN_{Gc}$ – náklady na garážování celkové [Kč×rok⁻¹]

${}_rN_{GC}$ – náklady na garážování cisterny s aplikátorem [Kč×rok⁻¹]

${}_rN_{GVP}$ – náklady na garážování velkoobjemové nástavby s podvozkem [Kč×rok⁻¹]

${}_rN_{GR}$ – náklady na garážování rozmetadla [Kč×rok⁻¹]

náklady na garážování cisterny:

$${}_rN_{GC} = (l_s + 1) + (b_s + 1) \times S_g \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (35)$$

${}_rN_{GC}$ – náklady na garážování cisterny [Kč×rok⁻¹]

l_s – délka stroje [m]

b_s – šířka stroje [m]

S_g – roční sazba za 1m² garážové plochy [Kč×m⁻²×rok⁻¹]

náklady na garážování velkoobjemové nástavby s podvozkem (36)

$${}_rN_{GVP} = (l_s + 1) + (b_s + 1) \times S_g \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}]$$

${}_rN_{GVP}$ – náklady na garážování velkoobjemové nástavby s podvozkem [Kč×rok⁻¹]

l_s – délka stroje [m]

b_s – šířka stroje [m]

S_g – roční sazba za 1m² garážové plochy [Kč×m⁻²×rok⁻¹]

náklady na garážování rozmetadla

$${}_rN_{GR} = (l_s + 1) + (b_s + 1) \times S_g \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (37)$$

${}_rN_{GR}$ – náklady na garážování rozmetadla [Kč × rok⁻¹]

l_s – délka stroje [m]

b_s – šířka stroje [m]

S_g – roční sazba za 1 m² garážové plochy [Kč × m⁻² × rok⁻¹]

náklady na povinné poplatky

Roční náklady na poplatky sestávají z nákladů na povinné zákonné pojištění, na dobrovolné pojištění (havarijní) a na silniční daň.

$${}_rN_{pop} = N_{zp} + N_{hp} + N_{sd} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (38)$$

${}_rN_{pop}$ – náklady na poplatky [Kč × rok⁻¹]

N_{zp} – náklady na zákonné pojištění [Kč × rok⁻¹]

N_{hp} – náklady na havarijní pojištění [Kč × rok⁻¹]

N_{sd} – náklady na silniční daň [Kč × rok⁻¹]

Provozní náklady na jednotlivé nástavby za rok

Jsou celkovým úhrnem fixních a variabilních nákladů jednotlivých nástaveb. Při ceně za tunu (u cisterny na m³) se stanoví jako součin přepraveného množství materiálu a nákladů na jednotku odvezeného materiálu.

náklady na cisternu

$${}_rN_{PCC} = N_{om} \times N_{om} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (39)$$

${}_rN_{PCC}$ – celkové provozní náklady cisterny [Kč × rok⁻¹]

N_{om} – náklady na jednotku přepraveného materiálu [Kč × m⁻³]

M_{om} – množství přepraveného materiálu [m³ × rok⁻¹]

náklady na velkoobjemovou nástavbu a rozmetadlo

Pro velkoobjemovou nástavbu a velkoobjemovou nástavbu se silážními nástavkami je vztah zcela stejný. Liší se jen značením indexu vztahu.

velkoobjemová nástavba

$$rN_{PCC} = N_{om} \times M_{om} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (40)$$

rN_{PCC} – celkové provozní náklady cisterny [Kč×rok⁻¹]

N_{om} – náklady na jednotku odvezeného materiálu [Kč×t⁻¹]

M_{om} – množství odvezeného materiálu [t×rok⁻¹]

velkoobjemová nástavba se silážními nástavkami

$$rN_{PCVS} = N_{om} \times M_{om} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (41)$$

rN_{PCVS} – celkové provozní náklady velkoobjemové nástavby se silážními nástavkami [Kč×rok⁻¹]

rozmetadlo

$$rN_{PCR} = N_{om} \times M_{om} \text{ [Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (42)$$

rN_{PCR} – celkové provozní náklady rozmetadla [Kč×rok⁻¹]

Investiční náklady

Investiční náklady se zjišťují jako poslední z problematiky nákladů. Investiční náklady zahrnují základní pořizovací cenu stroje, příplatkovou výrobu stroje, případně celní poplatky (pokud stroj pochází ze zahraničí). Výpočet investičních nákladů udává vztah 41. Návratnost investice stroje se vypočte podle vztahu 42.

Investiční náklady

$$N_I = PC + PV \quad (43)$$

N_I – investiční náklady [Kč]

PC – pořizovací cena [Kč]

PV – příplatková výbava [Kč]

Návratnost investice

$$rN_{Nav} = \frac{N_I}{C_F} \quad (44)$$

rN_{Nav} – prostá doba návratnosti [rok]

N_I – investiční náklady [Kč]

C_F – úspora nákladu v důsledku investic [Kč]

5. Praktická část

5.1 Výsledky práce

5.1.1 Charakteristika podniku

Informace o podniku jsou získány jak od vedoucích pracovníků ZD a z ekonomického úseku. Podnik je veden pod obchodním názvem ZD Sepekov. Vznik podniku se datuje k roku 1992 a právní forma je družstvo. Řízení podniku je prováděno pomocí odvětvové struktury. ZD Sepekov hospodaří na katastrálním území obcí Sepekov, Božetice, Líšnice, Vlksice, Přeštěnice a Opařany. Z velké části se zaměřuje na rostlinnou a živočišnou výrobu, dále vlastní bytové prostory, které využívá k pronájmu zaměstnancům a třetím osobám. V současné době má zemědělské družstvo 50 stálých zaměstnanců. Ročně se v podniku spotřebuje 230 000 litrů pohonných hmot. V areálu podniku se prodávají krmné směsi pro skot a prasata, podnik nabízí plemenářské služby.

ZD disponuje vozovým parkem a další technikou užívanou k jeho opravám. Nachází se v něm nákladní automobil, traktory, přívěsy, návěsy, krmné vozy, cisterny, nakladače, rypadlo, řezačka, sklízecí mlátičky, manipulátor. Do nákladních automobilů spadá LIAZ MTSP 4x4. Vozový park traktorů: Zetor: 6011, 7011 (2x), 7211 (3x), 12045 TURBO, 12145 (2x), traktory typu Case IH: 95 JXU, 115 MXU, Puma 180, MAGNUM 240, MAGNUM 290, traktory John Deere: 6220, 6420, 7530 Premium. V podniku je v provozu také LIAZ 180 ŠT. K traktorům lze připojit rozmanité příslušenství. Podnik vlastní stroje pro zpracování půdy, velkoobjemové senážní vozy, přívěsy, návěsy, vlečky, shrnovače píce, žací stroje, postřikovače jak kolové, tak nesené, lis píce Annaburger AG-BAG 7000 s délkou vaku až 100m, mulčovač, sklízecí mlátičky typového označení Case IH: 2388 a 8120, řezačku Class Jaguar 830, univerzální nakladač čelní UNC 060, nakladač kolový UNK320. Speciální technika: traktorová míchačka TM95 a elektrocentrála SLAVIA DES 30 s výkonem 24 KW.

Rostlinná výroba:

Geograficky se ZD nachází v obilnářské a bramborářské výrobní zemědělské oblasti. V obou oblastech je většina půd kyselá, hnědá, podzolová. Mírně zvlněná

v obilné oblasti a středně zvlněná až silně svažité v oblasti bramborářské. Mezi hlavní osévané plodiny patří pšenice, řepka, kukuřice, ječmen. K dalším osévaným plodinám patří oves, vojtěška. V některých případech je stále využíváno talířových podmiřáčů jako předorební zpracování půdy, poté následuje orba. Društvo omezuje utuženost půdy snížením počtu celkových přejezdů po pozemku. ZD hospodaří celkem na 2 020 hektarech. V tabulce 1 je uveden přehled pěstovaných plodin, jejich výměra a průměrný výnos na hektar.

Tabulka 1: Přehled rostlinné výroby

Plodina	Výměra [ha]	Výnos průměrný [t × ha⁻¹]
Pšenice celkem	630	4,9
Pšenice ozimá	500	5,2
Jarní pšenice	130	4,6
Ječmen celkem	180	4,1
Ječmen ozimý	100	4
Ječmen jarní	80	4,2
Oves	80	4,8
Řepka	380	3,2
Kukuřice celkem	150	24,85
Kukuřice siláž	110	39,84
Kukuřice zrno	30	9,86
Vojtěška senáž	80	7,96
Trvalý travní porost senáž	530	6,4
Celkem	2020	

Živočišná výroba:

Zemědělské družstvo se zabývá pouze chovem skotu a prasat. Chované plemeno skotu je Holštýnský černostrakatý. Skot se rozděluje na: mladý skot do jednoho roku, jalovice 1-2leté, jalovice nad 2 roky, býci nad 2 roky, dojnice, selata. Během roku 2012 se od dojnic získalo 3 978 732 litrů mléka s průměrným nádojem u jedné dojnice 7 593 litrů za rok. U prasat je zastoupeno pouze plemeno Landrace. Chov prasat zahrnuje předvýkrm, výkrm, selata, mladé prasničky, prasnice, kance. Počet skotu, prasat, jejich stav, narození, úhyn, přírůstek a prodej je vyčíslen v tabulce 2.

Tabulka 2: Přehled chovaných zvířat

Chované zvíře	Konečný stav [ks]	Narozeno [Ks]	Úhyn [Ks]	Přírůstek [kg/den]	Prodej [ks]
Mladý skot do 1 roku	262	495	57	0,55	215
Jalovice 1-2 roky	208		6	0,71	18
Býci nad 2 roky	1				
Jalovice nad 2 roky chovné	9		1		3
Dojnice	524		28		134
Selata	72	411	96	0,26	26
Chovné prasnice	29		2		12
Prasata výkrm	120		38	0,61	337
Ostatní prasata	8				1

5.1.2 Technická data systému MultiLand Plus 22.79

Podvozek:

Rám je z tažených ocelových nosníků. Tandemová náprava BPW je



odpružená kombinací listových per a hydraulického odpružení na obrázku 16, bezpečnost je zaručena až do rychlosti 60 kilometrů za hodinu, a to i díky hydraulicky odpružené oji na obrázku 17. Listová pera vykazují vysokou tvrdost a malé opotřebení. Zadní náprava je nuceně řízená. Změna světlé

Obrázek 16: Kombinace odpružení nápravy BPW výšky se dá kontrolovat dálkovým ovládáním, které umožňuje zvedání. Náprava je osazena bubnovými brzdami s dvouokruhovým vzduchotlakým systémem. Podvozek je vybaven zátěžovým regulátorem brzdě síly. Podvozek disponuje čtyřmi hydraulickými okruhy. První okruh ovládá hydraulickou oj, druhý hydraulické

odpružení, třetí zajišťuje nucená natáčení nápravy, čtvrtý ovládá hydraulický válec



Obrázek 17: Hydraulická oj

pro zvedání (sklápění) nástavby. Hydraulický válec potřebuje při vysouvání 0,62 l/min oleje. Hydraulické vedení je uschováno před poškozením v rámu podvozku. Při sklápění dosedá nástavba na kulové čepy o průměru 100 mm na obrázku 18. Spojení podvozek – nástavba zajišťuje pákový systém na obrázku 19. Díky tomu se výrazně zkracuje doba odpojení jedné nástavby a připojení druhé. Kardanový hřídel pro přenos kroutícího momentu od výstupního vývodového hřídele traktoru je prodloužen až do konce podvozku, kde slouží pro pohon rozmetacího ústrojí po

připojení rozmetadla. Systém je vybaven individuálním mazáním. Mazací prostředky se do mazacích míst dopravují ručně, popřípadě poloautomaticky pomocí prvků drobného mazacího zařízení. Nápravy jsou osazeny pneumatikami o rozměru 600/55 R26,5, vpředu značka MITAS AGRITTERA 02, vzadu Michelin CARGO X BIB.



Obrázek 18: Kulový čep

Centrování nástavby je umožněno do 80 mm, funkci centrování zde přebírají vodící plechy.

V podélné rovině je centrování pomocí centrovací tyče s protitrubkou. Jednotlivé



Obrázek 19: Pákový systém

maximální zatížení nápravy je 10 000 kg, hydraulický oj lze zatížit hmotností 3 000 kg. Celkové maximální dovolené zatížení podvozku je 23 000 kg. Připojovací zařízení Scharmüller s velkou dosedací plochou a malou vůlí mezi pracovní plochou a povrchem koule připojovacího zařízení umožňuje jízdu bez rázů

a dovoluje změny vzájemné polohy traktoru a návěsu. Výměnné nástavby dosedají na 4 silentbloky na rámu podvozku. Na něm jsou integrované lapače nečistot dle zákona 56/2001 Sb., podmínky provozu vozidel na pozemních komunikacích.

5.1.3 Popis výměnných nástaveb

Odstavné nohy

U všech nástaveb jsou integrovány do základního rámu dané nástavby. Odstavné nohy na obrázku 20 se dají manuálně výškově nastavit, zajištěny jsou kolíky. Při přepravě nevybočují přes kraj nástavby.



Obrázek 20: Odstavná noha

Povrchová úprava podvozku a nástaveb

Rám a korba nástavby je nejprve otryskána. Na povrch se nanese jedna vrstva základní barvy, po vytvrzení dvě vrstvy povrchového laku. Základní barva je červená, za příplatek je umožněno namíchat si vlastní odstín barvy nebo nástřík polyuretanovými barvami.

Cisterna:

Slouží k převozu a aplikaci tekutých statkových hnojiv. Cisterna je vyrobena



Obrázek 22: Ukazatel naplnění

ze sklolaminátu GUP s tvrzenými vlákny. Výborně odolává agresivním látkám, nepodléhá korozi. Sklolaminát je lehčí než jiné ocelové materiály. Na přední straně čela je ukazatel naplnění na obrázku 21. Nádrž dosedá do obloukového uložení o rádiusu $R=2000$ mm, které je součástí rámu. Nádrž je ukotvena na rámu pomocí třech třmenů na obrázku 22. Oblouková uložení jsou potažena

gumovou výstelkou, která pohltí rázy, vibrace a slouží proti deformaci, která by vznikala při spojení laminát - ocel. Vnitřní objem je 18 m^3 o průměr nádoby 2 metry, s přípustným přetlakem 0,1 MPa. Přípustný podtlak je 0,085 MPa. Podléhá revizím a zkouškám tlakových nádob, dle vyhlášky č. 18/1979 Sb. Cisterna je vybavena výkonným vakuokompresorem a plní se podtlakem v cisterně, kdy sacím potrubím je nasávána kapalina. Při aplikaci se vytváří v cisterně přetlak, aby se zvýšil rozstřík, na dně nádrže je šnek sloužící k dopravě a promíchání materiálu. Vakuokompresor je poháněn rotačním kloubovým hřídelem od traktoru. Aplikace



Obrázek 21: Uložení cisterny na rámu

kejdy probíhá hadicovým aplikátorem Zunhammer na povrch půdy, pracovní záběr je 9 metrů. Ovládání aplikace množství kejdy je umožněno pomocí dálkového ovladače z kabiny tažného prostředku. V tabulce 3 jsou uvedeny technické parametry cisterny.

Tabulka 3: Technické parametry cisterny

Technický parametr	Hodnota	Jednotky
Podtlak	0,085	MPa
Přetlak	0,1	MPa
Objem	18	m ³
Průměr	2000	mm
Délka	5750	mm
Vakuokompresor sání	12000	[l × min ⁻¹]

Velkoobjemová nástavba

Ve velkoobjemové nástavbě na obrázku 23 se přepravují různě objemné materiály pevných hmot, lámaných materiálů, sypkých hmot. Je tvořena základním



Obrázek 23: Velkoobjemová nástavba

rámem a bočnicemi. Skládá se z profilů 100x100 mm. Kónické provedení nástavby zlepšuje vykládku materiálu. Vnitřní rozměry: šířka korby 2200 mm, délka korby 6950 mm, výška korby 1800 mm. Ložný objem korby je zmenšený o nástavby sklopené uvnitř korby, objem nástavby je 27m². Vykládka

probíhá sklápěním dozadu. Stěnu korby tvoří profilovaný plech o tloušťce materiálu 3mm, přerušovanými svary je připevněn k bočnicím. Podlahu tvoří plech o tloušťce 5mm. V místě hydraulického válce je základní rám vyztužen, aby nedocházelo k nadměrnému namáhání a deformacím materiálu. Zadní čelo je výklopné, nahoře uloženo v čepech. Otevření zadního čela probíhá hydraulicky, jištění proti otevření vykonává separátní hydraulický válec na obrázku 24. Uprostřed dole je čelo vybaveno výsypným otvorem na obrázku 25 o rozměru 580x 300mm. Regulace se provádí pomocí páky zajišťované pojistným kolíkem. Přední čelo je totožné jako zadní čelo, pouze bez možnosti vyklápění. Rozměry a objem velkoobjemové nástavby jsou uvedeny v tabulce 4.



Obrázek 24: Hydraulický separátní válec



Obrázek 25: Výsypný otvor

Tabulka 4: Technické parametry velkoobjemové nástavby

Technické parametry	Rozměr [mm]
Délka	7000
Šířka	2250
Výška	1800
Technické parametry	Objem [m ³]
Objem	27

Silážní nástavba

Pro vytvoření silážní korby stačí pouze přestavit velkoobjemovou nástavbu. Uvnitř se postaví přídatné nástavky na siláž na obrázku 26, které jsou otočné na čepích, ty jsou přivařeny k bočnicím a čelům. Silážní nástavky v předním čelu jsou



Obrázek 26: Velkoobjemová nástavba se vztyčenými silážními nástavkami

v horním krajním rohu opatřeny pásovou ocelí s dírou o průměru 10mm, do které se prostrčí čep, spojení je zajištěno pružinovou závlačkou. Tím se zaručí pevnost a bezpečnost nástaveb. U zadního nástavku je obdobná s tím rozdílem, že je ukotvena k zadnímu čelu napínacím zařízením. Plocha nástavků se skládá z rámu, ten je vyroben z pozinkované oceli profilu 70x30 mm o tloušťce 1,75 mm. Přes profily je natažena polyuretanová síťovina. Technické parametry nástavby jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5: Technické parametry silážní nástavby

Technické parametry	Rozměr [mm]
Délka	7000
Šířka	2250
Výška	1800
Bočnice délka	6600
Bočnice šířka	580
Čelo délka	2040
Čelo šířka	580
Objem nástavků	Hodnota [m ³]
Objem	7,81
Technické parametry	Užitný objem [m ³]
Objem	27
Objem nástavků	7,81
Celkem	35

Rozmetadlo tuhých hnojiv

Využívá se k aplikaci tuhých statkových hnojiv. Hlavní význam aplikace statkových hnojiv spočívá v dodávce živin do půdy. Ložná plocha rozmetadla je 19 m³. Korba se skládá z pevných bočnic, bezpečnostního čela, rozmetacího ústrojí s hydraulicky ovládanou stěnou (gilotina). Pracovním orgánem je dvoukotoučové



Obrázek 27: Dvoukotoučové rozmetací ústrojí

aplikaci hnoje lze mezistěnu vysunout až nahoru. Tři podlahové dopravníky na obrázku 28 posouvají hmotu do zadní části rozmetadla k rozmetacímu ústrojí. Jsou

vrtulové rozmetací ústrojí na obrázku 27. Na obrázku 28 je vidět celé demontované ústrojí s mělníci noži. Každá vrtule je opatřena 6 lopatkami. K mělnění hnojiva jsou použity horizontální frézovací válce se šnekovicí po obvodě, na které jsou upevněny mělníci nože. Rozmetací ústrojí rozmetá v záběru 12 – 24 m. Při

poháněny přes vývodový hřídel traktoru, který přenáší moment přes kloubovou hřídel na převodovku, která mění otáčivý pohyb na posuvný. Proti přetížení je převod jištěn dvěma zubovými spojkami. Na předním čelu je umístěn ukazatel nastavení výšky mezistěny.



Obrázek 29: Podlahové dopravníky

Dávka hnojiva závisí na rychlosti podlahového dopravníku a výšce vysunutí stěny v kombinaci s rychlostí traktoru. U rozmetadla se dá také seřídit rychlost horizontálního válce. Bezpečná vzdálenost je stanovená na 50 m od rozmetacího ústrojí. Dálkové ovládání koriguje směr a rychlost dopravníku, výšku stěny a odklopení zadního čela. Detail rozmetacího ústrojí je na obrázku 28. V tabulce 6 jsou technické parametry rozmetadla.



Obrázek 28: Detail rozmetacího ústrojí

Tabulka 6: Technické parametry rozmetadla

Technické parametry	Rozměr [mm]
Délka	6800
Šířka	2300
Výška	1000
Technické parametry	Rozměr [m ³]
Objem	19

5.1.4 Využití nástaveb

Využití nástaveb po jednotlivých dnech během roku 2012 je uvedeno v tabulce 7.

Tabulka 7: Počet dnů užívaných v měsíci

Měsíc	Nástavba			
	Cisterna [dní]	Velkoobjemová [dní]	Silážní [dní]	Rozmetadlo [dní]
Leden		1		
Únor		1		
Březen		2		
Duben	3	1		4
Květen	5	3	6	
Červen	12	11		1
Červenec	7		14	5
Srpen	6	22		2
Září	8	4		
Říjen	7	1	4	13
Listopad	6		7	
Prosinec				
Celkem	54	46	31	25

Časový snímek dne:

Pro měření se využívají digitální stopky. Pozorovaný a naměřený děj se zapisuje do pozorovacího a krycího listu. Pro vyhodnocení časových snímků se používá typizované členění časů. Časový snímek byl pořízen sledováním jednotlivých pracovních úkonů, u kterých se zaznamenává čas v sekundách. Součty jednotlivých naměřených časů jsou uvedeny v tabulkách 8, 9, 10, 11. Výpočty probíhaly dle vztahů 1 – 19.

Časový snímek dne pro cisternu:

Časový snímek byl zaznamenán pro nástavbu s typovým označením FKB18.P. Dne 18. 6. 2013 přepravní vzdálenost s nákladem činila 395 metrů, bez nákladu 881 metrů. Pracovní den začal v 7:00 a skončil v 18:58. Za celý den se převezlo 359 000 l tekuté kejdy. Součty naměřených časů jsou v tabulce 8. V příloze č. 1 je uveden krycí list a v příloze č. 2 je zaznamenán pozorovací list.

Tabulka 8: Součty naměřených časů - cisterna

Měřený čas	Název času	Složka času	Čas práce [h]
T ₁	čas hlavní - základní	jízda na pole	3,855
T ₂₁	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	0,873
T ₂₃	čas vedlejší – nakládka	sání - čerpadlo	4,745
T ₃₁	čas na přípravu mechanického prostředku	denní údržba	0,242
T ₃₂	čas na výměnu multifunkční nástavby	velkoobjemová na cisternu	0,367
T ₅₂	čas pro přemístění prostředků	přejezd na pracoviště	0,345
T ₆₁	čas obecně nutných přestávek	svačina + oběd	1,3
T ₇₂	čas prostojů - řízení pracovního procesu	organizace práce	0,240

K výpočtům jednotlivých výkonostních a exploatačních součinitelů cisterny byly použity časy z tabulky 8. Výkonosti jsou počítány dle vztahů 1 – 4. Exploatační součinitele udávají vztahy 17 – 19.

efektivní výkonost (1)

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [l \times h^{-1}]$$

$$W_1 = 93133,864 l \times h^{-1}$$

operativní výkonost (2)

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} [l \times h^{-1}]$$

$$W_{02} = 37897,181 l \times h^{-1}$$

produktivní výkonost (3)

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} [l \times h^{-1}]$$

$$W_{04} = 35610,369 l \times h^{-1}$$

provozní výkonost (4)

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} [l \times h^{-1}]$$

$$W_{07} = 30000 \text{ l} \times \text{h}^{-1}$$

Výpočet exploatačních součinitelů:

součinitel využití operačního času (17)

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

$$K_{02} = 0,407$$

součinitel využití produktivního času (18)

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$K_{04} = 0,543$$

součinitel využití celkového času (19)

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}}$$

$$K_{07} = 0,322$$

Velkoobjemová korba:

Obilná korba slouží převážně k přepravě zemědělských plodin na zrna (pšenice, ječmen, žito, oves, řepka, kukuřice, triticales). Podnik využívá nástavbu i pro přepravu jiného materiálu než jsou zemědělské komodity, například písek, štěrk. Pracovní snímek byl zaznamenán na nástavbě s typovým označením AW22A27. Pracovní snímek 12. 8. 2012 trval od 7:00 do 21:15. Otočka trasy byla dlouhá

9,6 km, po zpevněné silnici ujela souprava 4 500 metrů, na nezpevněné silnici bylo ujeté 300 metrů. Pro výpočet výkonnosti byla použita denní odvezená hmotnost, která činila 334,628 tun. V tabulce 9 jsou uvedeny součty naměřených časů. Příloha č. 3 uvádí krycí list pro velkoobjemovou korbu a v příloze č. 4 je zaznamenán pozorovací list.

Tabulka 9: Součty naměřených časů – velkoobjemová nastavba

Měřený čas	Název času	Složka času	Čas práce [h]
T ₁	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt + vykládka	1,814
T ₂₃	čas vedlejší – nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	2,570
T ₃₁	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování + denní údržba	0,2
T ₃₂	čas na výměnu multifunkční nastavby	rozmetadlo na velkoobjemovou nastavbu	0,3
T ₅₂	čas pro přemístění prostředků	přejezd	0,205
T ₆₁	čas obecně nutných přestávek	oběd	1,367
T ₇₁	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	5,602
T ₇₂	čas prostojů - řízení pracovního procesu	organizace práce	0,176
T ₇₃	čas ostatních prostojů	soukromý rozhovor	0,026
T ₇₄	prostoj způsobené vyšší mocí	čekání na příkaz od agronoma - vlhko	2,017

Pro jednotlivé výkonnosti a exploatační součinitele velkoobjemové korby byly použity časy z tabulky 9. Pro výkonnosti byly použity vzorce 5 - 8

efektivní výkonnost (5)

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [t \times h^{-1}]$$

$$W_1 = 184,453 t \times h^{-1}$$

operativní výkonnost (6)

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{02} = 76,329 t \times h^{-1}$$

produktivní výkonnost (7)

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{04} = 68,515 t \times h^{-1}$$

provozní výkonnost (8)

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{07} = 23,483 t \times h^{-1}$$

Výpočet exploatačních součinitelů

Exploatační součinitelé se vypočítaly dle vztahů 17 – 19.

součinitel využití operačního času (17)

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

$$K_{02} = 0,414$$

součinitel využití produktivního času (18)

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$K_{04} = 0,371$$

součinitel využití celkového času (19)

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_0}$$

$$K_{07} = 0,127$$

Velkoobjemová korba se silážními nástavkami:

Silážní korba dopravuje siláže a senáže všeho druhu (kukuřičná, vojtěšková, čerstvá nebo zavadlá píce). Časový snímek byl pořízen 18. 9. 2012 v čase od 6:30 do 18:50. Otočka trasy měřila 4,2 km. Ujetá vzdálenost po zpevněné silnici byla 4000 m, po nezpevněné silnici bylo ujeté 100 m. Pro výpočet výkonnosti byla použita denní odvezená hmotnost. Bylo přepraveno 325,266 tun. Součty naměřených časů uvádí tabulka. Nástavba nese typové označení AW22A27. Krycí list pro velkoobjemovou korbu se silážními nástavkami je uveden v příloze č. 5 a v příloze č. 6 je zaznamenán pozorovací list.

Tabulka 10: Součty naměřených časů – velkoobjemová nastavba se silážními nastavkami AW22A27

Měřený čas	Název času	Složka času	Čas práce [h]
T ₁	čas hlavní – základní	plnění silážní korby + jízda k silážnímu vaku	7,01
T ₂₁	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	1,613
T ₂₃	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	1,598
T ₃₁	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování + mazání	0,067
T ₃₂	čas na přestavení stroje - přestavení do pracovní polohy	svačina + oběd	0,052
T ₅₂	čas pro přemístění stroje	přejezd	0,075
T ₆₁	čas obecně nutných přestávek	svačina + oběd	1,45
T ₇₁	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	0,43
T ₇₂	čas prostojů - řízení pracovního procesu	organizace práce	0,032
T ₇₃	čas ostatních prostojů	soukromý rozhovor	0,008

Pro jednotlivé výkonnosti a exploatační součinitele velkoobjemové korby se silážními nastavkami byly použity časy z tabulky 10. Výkonnosti u velkoobjemové nastavby se silážními nastavkami se vypočetly ze vztahů 9 – 12.

efektivní výkonnost (9)

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [t \times h^{-1}]$$

$$W_1 = 46,400 t \times h^{-1}$$

operativní výkonnost (10)

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{02} = 31,824 t \times h^{-1}$$

produktivní výkonnost (11)

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{04} = 31,460 t \times h^{-1}$$

provozní výkonnost (12)

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{07} = 26,373 t \times h^{-1}$$

Výpočet exploatačních součinitelů

Součinitele času se propočítaly ze vztahů 17 – 20.

součinitel využití operačního (17)

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

$$K_{02} = 0,686$$

součinitel využití produktivního času (18)

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$K_{04} = 0,678$$

součinitel využití celkového času (19)

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}}$$

$$K_{07} = 0,569$$

Rozmetadlo

Rozmetadlo se používá k aplikaci tuhých statkových hnojiv - hnoje. Časový snímek byl zaznamenán 20. 7. 2012, na nástavbě s označením AW22A04. Směna začala v 7:00, končila v 17:30. Trasa na pole byla složena z jízdy po silnici a po nezpevněné cestě. Po zpevněné silnici byla ujeta trasa o délce 1 600 metrů, po nezpevněné silnici dosáhla ujetá vzdálenost 2 000 m. Za den se odvezlo 490,96 tun materiálu. Součet naměřených časů uvádí tabulka 11. Krycí list pro rozmetadlo je uveden v příloze č. 7, příloha č. 8 uvádí zaznamenaný pozorovací list.

Tabulka 11: Součty naměřených časů – rozmetadlo AW22A04

Měřený čas	Název času	Složka času	Čas práce [h]
T ₁	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	5,75
T ₂₁	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	0,551
T ₂₃	čas vedlejší – nakládka	nakládání hnoje	2,393
T ₃₁	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování + mazání	0,067
T ₃₂	čas na výměnu multifunkční nástavby	cisterna na rozmetadlo	0,3
T ₅₂	čas pro přemístování stroje	jízda ke garážím + parkování	1,167
T ₆₁	čas obecně nutných přestávek	svačina	0,180
T ₇₂	čas prostojů - řízení pracovního procesu	organizace práce	0,092

Pro jednotlivé výkonnosti a exploatační součinitele velkoobjemové korby se silážními nástavkami byly použity časy z tabulky 11. Vztahy 13 – 16 sloužily k vypočtení výkonností.

efektivní výkonnost (13)

$$W_1 = \frac{m}{T_1} [t \times h^{-1}]$$

$$W_1 = 85,384 t \times h^{-1}$$

operativní výkonnost (14)

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{02} = 56,468 t \times h^{-1}$$

produktivní výkonnost (15)

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{04} = 54,182 t \times h^{-1}$$

provozní výkonnost (16)

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} [t \times h^{-1}]$$

$$W_{07} = 46,758 t \times h^{-1}$$

Výpočet exploatačních součinitelů

Exploatační součinitele se vypočítaly dle vztahů 17 – 20.

součinitel využití operačního času (17)

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

$$K_{02} = 0,661$$

součinitel využití produktivního času (18)

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$K_{04} = 0,635$$

součinitel využití celkového času (19)

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}}$$

$$K_{07} = 0,548$$

5.1.5 Stanovení rozsahu přepravy

Při určování rozsahu přepravy byla využita tabulka 7 – využití nástaveb za rok a časový snímek k jednotlivým nástavbám. V tabulce 12 je množství přepravovaného materiálu za rok 2012.

Tabulka 12: Stanovení rozsahu přepravy za rok 2012

Nástavba			
Cisterna [l × rok ⁻¹]	Velkoobjemová nástavba [t × rok ⁻¹]	Velkoobjemová nástavba se silážními nástavkami [t × rok ⁻¹]	Rozmetadlo [t × rok ⁻¹]
17 095 890	15 354,095	9 916,82	8 246,757

5.1.6 Rozbor nákladů

U provozních nákladů se určí náklady za celý kalendářní rok na kompletní výměnný systém s nastavbami. Informace k výpočtům mi poskytl ekonomický úsek podniku ZD Sepekov.

Rozbor provozních nákladů:

Celkové náklady se dělí na fixní a variabilní. Fixní jsou neměnné a variabilní proměnlivé.

Náklady fixní

Fixní náklady nezávisí v daném období na objemu přepravy. Náklady fixní se skládají z nákladů na amortizaci, nákladů na zúročení vlastního kapitálu, průměrných nákladů na využití cizího kapitálu, celkových nákladů na garážování stroje a nákladů na povinné poplatky. Fixní náklady se musí platit, i když se systém výměnných nástaveb nebude používat. Při plánované dlouhodobé odstávce se nechají zmenšit o poplatek na povinném ručení a silniční dani, ovšem registrační značky stroje se musejí dát do depozita. Celkové fixní náklady se vypočítají dle vztahu 29.

celkové fixní náklady (28)

$${}_rN_f = {}_rN_a + {}_rN_{Zu} + {}_rN_{KE} + {}_rN_{Gc} + {}_rN_{pop} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}]$$

$${}_rN_f = 554394,70 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$$

Náklady na amortizaci

Amortizací je vyjádřen základní finanční zdroj na obnovu stroje. Pořizovací cena stroje je bez daně 2434950 Kč. Roční odpisová sazba je 20%.

$${}_rN_a = C \times \frac{a}{100} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (29)$$

$${}_rN_a = 486990 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$$

roční odpisová sazba v procentech za rok

Vyjadřuje ji vztah 31. Doba odpisování je stanovena na 5 let.

$$a = \frac{100}{t_{do}} [\%] \quad (30)$$

$$a = 20 \%$$

náklady na zúročení vlastního kapitálu

Cena pořízení stroje bez daně byla 2434950 Kč, zůstatková cena po posledním roce daňových odpisů je 0 Kč. Úroková sazba dlouhodobých vkladů v bance činí 3,65 %, doba odpisování je stanovena na 5 let, doba využívání stroje 10 let. Informace poskytl ekonomický úsek podniku.

$${}_rN_{Zu} = \frac{C+C_z}{2} \times \frac{z}{100} \times \frac{t_a}{t_s} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (31)$$

$${}_rN_{Zu} = 22218,92 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$$

průměrné roční náklady na využití cizího kapitálu

Patří sem náklady na krytí úroků za bankovní úvěry a leasingové splátky. Celková cena úvěru (úvěr, splátky, poplatek na přepážce) je 2 426 312,79 Kč. Peněžní částka za čistý úvěr činí (cena bez splátek a poplatku na přepážce) 2 100 000 Kč. Doba využívání stroje je stanovena na 10 let.

$${}_rN_{KE} = \frac{S_{BU}-K_E}{t_s} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (32)$$

$${}_rN_{KE} = 32631,28 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$$

souhrn všech splátek a poplatků spojených s úvěrem

5000 Kč činí poplatek za zpracování úvěru na přepážce, celková suma peněz na splacení úvěru je 2 421 312,79 Kč

$$S_{BU} = N_{pzzú} + N_{csú} [\text{Kč}] \quad (33)$$

$$S_{BU} = 2426312,79 \text{ Kč}$$

náklady na garážování a uskladnění stroje

Stanovují se podle plochy potřebné k uskladnění stroje a výše ceny za 1m². Náklady celkové vyjadřují cenu uskladnění jednotlivých nástaveb, u velkoobjemové nástavby je počítáno s rozměry podvozku, který zůstává v nástavbě.

náklady na celkové garážování stroje

$${}_rN_{Gc} = {}_rN_{GC} + {}_rN_{GVP} + {}_rN_{GR} + [Kč \times rok^{-1}] \quad (34)$$

$${}_rN_{Gc} = 12554,5 \text{ Kč} \times rok^{-1}$$

náklady na cisternovou nástavbu

Délka cisterny je 9,7 m, šířka nástavby měří 3,4 m. Cena 1m² volně garážové plochy činí 100 Kč.

$${}_rN_{GC} = (l_s+1) + (b_s+1) \times S_g \quad (35)$$

$${}_rN_{GC} = 4708 [Kč \times rok^{-1}]$$

náklady na velkoobjemovou nástavbu s podvozkem

9,5 m je délka podvozku, šířka nástavby měří 2,45 m. Cena 1m² volně garážové plochy činí 100 Kč.

$${}_rN_{GVP} = (l_s+1) + (b_s+1) \times S_g [Kč \times rok^{-1}] \quad (36)$$

$${}_rN_{GVP} = 3622,5 \text{ Kč} \times rok^{-1}$$

náklady na rozmetadlo

Délka rozmetadla je 8,6 m, šířka nástavby s odstavnými nohami měří 3,4 m. Cena 1m² volně garážové plochy je 100 Kč.

$${}_rN_{GR} = (l_s+1) + (b_s+1) \times S_g [Kč \times rok^{-1}] \quad (37)$$

$${}_rN_{GR} = 4224 \text{ Kč} \times rok^{-1}$$

náklady na povinné poplatky

Náklady na zákonné pojištění činily $500 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$, na havarijní pojištění $17\,000 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$, náklady na silniční daň $7\,200 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$.

$$rN_{\text{pop}} = N_{\text{zp}} + N_{\text{hp}} + N_{\text{sd}} [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (38)$$

$$rN_{\text{pop}} = 24\,700 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$$

Náklady variabilní

Jsou to náklady, které se mění se změnou objemu produkce. Rostou úměrně s přibývajícím hodinovým využitím výměnného systému. Do variabilních nákladů patří náklady na udržování, pohonné hmoty, maziva, náklady na pneumatiky a náklady na mzdu obsluhy.

jednotkové náklady variabilní

$$jN_{\text{hv}} = jN_{\text{Ud}} + jN_{\text{Ph}} + jN_{\text{Mj}} + jN_{\text{g}} + jN_{\text{Mz}} [\text{Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (21)$$

$$jN_{\text{hv}} = 1056,67 \text{ Kč} \times \text{h}^{-1}$$

náklady na udržování

Náklady na roční udržování jsou $50\,000 \text{ Kč}$, roční využití výměnného systému je $1\,050$ hodin.

$$jN_{\text{Ud}} = \frac{N_{\text{Udr}}}{W_r} [\text{Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (22)$$

$$jN_{\text{Ud}} = 47,62 \text{ Kč} \times \text{h}^{-1}$$

náklady na pohonné hmoty

Výpočet se provede součtem spotřeby pohonných hmot na hodinu používání stroje. Stroj spotřebuje 30 litrů na hodinu provozu s cenou 28 Kč bez daně za litr pohonné hmoty.

$${}_jN_{Ph} = S_h \times C_{PH} \text{ [Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (23)$$

$${}_jN_{Ph} = 840 \text{ Kč} \times \text{h}^{-1}$$

S_h – spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku [$l \times h^{-1}$]

C_{PH} – cena pohonných hmot [Kč]

Spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku

Výměnný systém spotřebuje ročně 31 500 litrů motorové nafty. Stroj je ročně využíván 1 050 hodin.

$$S_h = \frac{S_{PHR}}{W_r} \text{ [l} \times \text{h}^{-1}] \quad (24)$$

$$S_h = 30 \text{ l} \times \text{h}^{-1}$$

náklady na mazání

Jsou vztaženy pouze k mazacímu tuku využívaného na mazání nástaveb. Olej není zahrnutý z důvodu měnění tažných prostředků. Náklady na maziva ročně činí 5 000 Kč, roční využití stroje je 1 050 hodin.

$${}_jN_{Mj} = \frac{N_{MR}}{W_r} \text{ [Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (25)$$

$${}_jN_{Mj} = 4,76 \text{ Kč} \times \text{h}^{-1}$$

náklady na pneumatiky

36 000 Kč činí náklady na pneumatiky ročně, roční hodinový provoz výměnného systému je 1 050 hodin.

$${}_jN_g = \frac{J_{Ngr}}{W_r} [\text{Kč} \times \text{h}^{-1}] \quad (26)$$

$${}_jN_g = 34,29 \text{ Kč} \times \text{h}^{-1}$$

náklady na mzdu operátora

Hodinová mzda operátora dosahovala 130 Kč za hodinu.

$${}_jN_{Mz} = 130 \text{ Kč} \times \text{h}^{-1} \quad (27)$$

celkové provozní náklady

Celkové náklady jsou souhrnem fixních a variabilních nákladů. Částka 554 394,698 Kč vyjadřuje celkové fixní náklady, jednotkové variabilní dosáhly 1 056 Kč na hodinu práce stroje, roční využití výměnného systému je 1050 hodin. Přehled celkových provozních nákladů a jejich složek je v tabulce 13.

$${}_rN_C = {}_rN_f + {}_jN_{hv} \times W_r [\text{Kč} \times \text{rok}^{-1}] \quad (20)$$

$${}_rN_C = 1663898,20 \text{ Kč} \times \text{rok}^{-1}$$

Tabulka 13: Celkové provozní náklady a jejich složky

Název nákladu	Značka nákladu	Jednotky	Náklad
Náklady na amortizaci	rN_a	[Kč × rok ⁻¹]	486990
Náklady na zúročení vlastního kapitálu	rN_{Zu}	[Kč × rok ⁻¹]	22218,20
Náklady na využití externího kapitálu	rN_{KE}	[Kč × rok ⁻¹]	32631,28
Náklady na celkové roční garážování stroje	rN_{Gc}	[Kč × rok ⁻¹]	12554,5
Náklady na povinné poplatky	rN_{pop}	[Kč × rok ⁻¹]	24700
Celkové fixní náklady	rN_f	[Kč × rok ⁻¹]	554394,70
Náklady na udržování	jN_{Ud}	[Kč × h ⁻¹]	47,62
Náklady na pohonné hmoty	jN_{Ph}	[Kč × h ⁻¹]	840
Náklady na maziva	jN_{Mj}	[Kč × h ⁻¹]	4,76
Náklady na pneumatiky	jN_G	[Kč × h ⁻¹]	34,29
Náklady na mzdu operátora	jN_{Mz}	[Kč × h ⁻¹]	130
Celkové variabilní náklady	jN_{hv}	[Kč × h⁻¹]	1056,67
Celkové provozní náklady	rN_f	[Kč × rok ⁻¹]	1663898,20

Provozní náklady na jednotlivé nástavby

Provozní náklady na jednotlivé nástavby jsou v tabulce 14. Vypočítají se dle vztahů 39 – 44.

Tabulka 14: Provozní náklady na jednotlivé nástavby

Název nástavby	Cena za jednotku materiálu	Přepravený materiál	Provozní náklady na nástavbu [Kč]
cisterna	25,95 [Kč × m ⁻³]	17 095 890 [l]	444 151,22
velkoobjemová	21,92 [Kč × t ⁻¹]	15 354,095 [t]	336 561,76
velkoobjemová se silážními nástavkami	48,12 [Kč × t ⁻¹]	9 916,82 [t]	477 197,38
rozmetadlo	49,23 [Kč × t ⁻¹]	8 246,757 [t]	405 987,84

Rozbor investičních nákladů:

Rozdělení investičních nákladů je v tabulce 15. V tabulce jsou uvedeny pořizovací náklady na výměnný systém MultiLand Plus 22.79, které byly získány z fakturace za stroj, a byly poskytnuty podnikem. Velkoobjemová korba a velkoobjemová korba se silážními nástavkami je na faktuře uvedena jako jednotný stroj. Daň z přidané hodnoty není součástí investičních nákladů. U výměnného systému nebylo použito žádné příplatkové vybavy.

investiční náklady

$$N_I = PC + PV \text{ [Kč]}$$

$$N_I = 2404000 \text{ Kč}$$

Tabulka 15: Investiční náklady na nástavby a podvozek

Druh techniky	
Nástavba	Cena [Kč]
Cisterna	625 551
Velkoobjemová	313 748
Rozmetadlo	740 194
Podvozek	724 507
Celkové investiční náklady systému	2 404 000

Návratnost investice

Výpočet je stejný pro všechny nástavby

cisterna

$$rN_{Nav} = \frac{N_I}{C_F} \quad (44)$$

$$rN_{Nav} = 9,57 \text{ roku}$$

velkoobjemová nástavba

$$rN_{Nav} = \frac{N_I}{C_F} \quad (44)$$

$$rN_{Nav} = 3,3 \text{ roku}$$

rozmetadlo

$$rN_{Nav} = \frac{N_I}{C_F} \quad (44)$$

$$rN_{Nav} = 89,76 \text{ roku}$$

6. Závěr

Výměnný systém ANABURGER HTS 22.79 je nasazen 156 dní v roce z možných 252 pracovních dní v kalendářním roce 2012. Roční hodinové využití systému činí 1 050 hodin. Průměrně je tedy denně využíván 6 hodin a 44 minut.

Nejvíce materiálu bylo převezeno cisternou, která přepravila 17 095 890 litrů kejdy a vody k postřikovači. Cisterna byla nasazena 54 dní. Náklady na vlastní provoz cisterny byly 444 151,22 Kč, v případě, že by bylo využito externí firmy ZD Opařany k zajištění přepravy, byla by cena za poskytnuté služby 509 546,92 Kč za rok, úspora by činila 65 395,7 Kč. Návratnost cisterny by v tomto případě byla 9,57 roku.

Velkoobjemová nástavba přepravila dohromady 25 270,915 tun materiálu. Z toho 15 354,095 tun obilnin a 9 916,82 kukuřičné siláže a řezanky. Pro přepravu obilnin byla nasazena 46 dní a pro přepravu siláže 31 dnů. Velkoobjemová nástavba a velkoobjemová nástavba se silážními nástavky tvoří dohromady jednu nástavbu, potvrzuje to i faktura za výměnný systém, kde jsou tyto nástavby uvedeny jako jedna položka. Náklady na provoz dohromady činily 813 759,14 Kč. Pořizovací cena byla 313 748 Kč. Při využití přepravy ZD Opařany by byla cena za poskytnutou přepravu 908 705,21 Kč, roční úspora by tedy byla 95 036,07 Kč a počáteční investice do nástavby by se vrátila za 3,3 roku.

Rozmetadlo převezlo a aplikovalo 8 246,757 tun tuhého statkového hnojiva. Roční nasazení stroje činilo 25 dnů. Počáteční investice byla 740 194 Kč. Provozní náklady rozmetadla byly 405 987,836 Kč. Při využití služeb ZD Opařany by cena za přepravu a aplikaci hnojiva byla 414 234,6 Kč. Úspora by tedy byla téměř nulová a činila by 8 246,764 Kč. Investice do rozmetadla by se vrátila za 89,76 roků.

Ceny za přepravu byla získána ústně od zaměstnanců ekonomického úseku ZD Opařany.

Zemědělské družstvo Sepekov počítá s použitelností stroje 10 let. Cisterna a velkoobjemová nástavba splňují tato kritéria a byly dobrou volbou k zakoupení, ovšem investice do rozmetadla se vrátí až za 89,76 let. Jeho koupě nebyla dobrou

investicí podniku, doporučoval bych aplikaci tuhého statkového hnojiva externí firmou, například již zmíněným ZD Opařany.

Náklady na udržitelnost v tomto roce činily 50 000 Kč, ve kterých je zahrnuta oprava shnilé podlahy rozmetadla a výměna pneumatiky na podvozku z důvodu defektu, který byl tak rozsáhlý, že musela být pneumatika vyměněna.

Náklady na provoz celého systému za rok 2012 činily 1 663 898,20 Kč za rok 2012. Velkou měrou se na nich podílejí celkové variabilní náklady, které činily 1 056,67 Kč za hodinu provozu. Fixní náklady byly 554 394,70 Kč. Celkové náklady na pořízení výměnného systému ANNABURGER MultiLand Plus HTS 22.79 činily

3 005	000	Kč.
-------	-----	-----

7. Přílohy

7.1 Příloha č. 1- Krycí list pro cisternu

Příloha č. 1 - Krycí list pro cisternu.

KRYCÍ LIST		
Údaje o měření		
Název podniku	Místo výkonu	Datum
ZD Sepekov	Nad táborskou cestou	18.6
Jméno časoměříče		Čas zahájení
Jan Jelínek DiS		7:00
Název tažné soupravy		Čas konce
John Deere + Cisterna Annaburger		18:48
Vlastní měření		
Vykonávaná práce	Aplikace tekutých statkových hnojiv	
Sledovaný pracovník		
Jméno	Zdeněk Mikeš	
Kvalifikace	Řádně proškolen pro obsluhu včetně BOZP stroje	
Zpracovanost	Zkušený operátor	
Popis práce	Aplikace kejdy hadicovým aplikátorem	
Organizace práce	Bez dělby práce	
Návaznost na další práci	Bez návaznosti	
fyzikální podmínky měření		
hlučnost	78dB uvnitř kabiny	
prašnost	bez toxického účinku	

7.2 Příloha č. 2 – pozorovací list pro cisternu

Příloha číslo 2.: Pozorovací list cisterny pořízený 18.6.2012 od 7:00 do 18:48.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T72	čas prostoju - řízení pracovního procesu	organizace práce	420
T32	čas na výměnu multifunkční nástavby	velkoobjemová na cisternu	1320
T31	čas na přípravu mechanického prostředku	denní údržba	570
T31	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování	300
T52	čas pro přemístění prostředků	přejezd na pracoviště	480
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	66
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	846
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	66
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	624
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T72	organizační prostoje	rozhovor s vedoucím	180
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	858
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	72
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	612
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	846
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	72
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	858
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	648
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	858
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	66
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T61	čas obecně nutných přestávek	svačina	1320
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	840
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	840
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	58,8
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	630
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	864

Příloha č.2 – Pokračování tabulky pozorovací list cisterny.

T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	90
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	852
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	72
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	630
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	846
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	612
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	876
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	66
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	642
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	852
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	72
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	612
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	846
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	636
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T61	čas obecně nutných přestávek	oběd	3360
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	870
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	630
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	858
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	72
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	624
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	858
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	888
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	72
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162

Příloha č.2 – Pokračování tabulky pozorovací list cisterny.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	840
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	78
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	600
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	858
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	66
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	162
T23	čas vedlejší - nakládka	saní - čerpadlo	828
T1	čas hlavní - základní	jízda na pole	90
T1	čas hlavní - základní	aplikace kejdy	606
T52	čas pro přemístění prostředků	přejezd + parkování	762
T72	organizační prostoje	rozhovor s nadřízeným	265,2

7.3 Příloha č. 3 – Krycí list pro velkoobjemovou nastavbu

Příloha č. 3 – Krycí list pro velkoobjemovou nastavbu.

KRYCÍ LIST		
Údaje o měření		
Název podniku	Místo výkonu	Datum
ZD Sepekov	U louček, Vrše	12.8
Jméno časoměřiče		Čas zahájení
Jan Jelínek DiS		7:00
Název tažné soupravy		Čas konce
John Deere + Velkoobjemová nastavba Annaburger		21:15
Vlastní měření		
Vykonávaná práce	Přeprava obilného zrna	
Sledovaný pracovník		
Jméno	Zdeněk Mikeš	
Kvalifikace	Řádně proškolen pro obsluhu a BOZP stroje	
Zpracovanost	Zkušený operátor	
Popis práce	Aplikace kejdy hadicovým aplikátorem	
Organizace práce	Bez dělby práce	
Návaznost na další práci	Bez návaznosti	
fyzikální podmínky měření		
hlučnost	73dB uvnitř kabiny	
prašnost	Bez toxického účinku	

7.4 Příloha číslo 4 – Pozorovací list pro velkoobjemovou nastavbu

Příloha č. 4 uvádí pozorovací list pro velkoobjemovou nastavbu pořízený 12. 8. 2012 od 7:00 do 21:15.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T72	čas prostojů - řízení pracovního procesu	organizace práce	540
T32	čas na výměnu multifunkční nastavby	rozmetadlo na velkoobjemovou nastavbu	1080
T31	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování	360
T31	čas na přípravu mechanického prostředku	denní údržba	360
T74	prostoje způsobené vyšší mocí	čekání na příkaz od agronoma - vlhko	7260
T52	čas pro přemístění prostředků	přejezd	324,6
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	678
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	75
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	246
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	90
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	492
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	408
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6,6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	300
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	138
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	60
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	150
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	97,8
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	408

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	25,8
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	426
T1	čas hlavní - základní	vykládka	7,2
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	348
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	360
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	75
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	372
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	85,2
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	498
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	31,8
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	396
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	342
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	498
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	84
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	378
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	96
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	456
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	33,6
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	372
T1	čas hlavní - základní	vykládka	7,2
T61	čas obecně nutných přestávek	oběd	3480
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	336
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	270

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	72
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	438
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	372
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	27
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	378
T1	čas hlavní - základní	vykládka	9,6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	354
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	534
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	492
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	72
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	456
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	354
T1	čas hlavní - základní	vykládka	7,2
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	348
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	372
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	90
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	438
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	72
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	414

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	33,6
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	366
T1	čas hlavní - základní	vykládka	11,4
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	336
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	636
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	372
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	84
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	372
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30,6
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	354
T1	čas hlavní - základní	vykládka	7,2
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	372
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	258
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	96
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	342
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	546
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	48
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	378
T1	čas hlavní - základní	vykládka	7,8
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	342
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	408
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	102

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	498
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	90
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	252
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30,6
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	384
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6,6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	366
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	378
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	348
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	84
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	522
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	31,2
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	384
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6,6
T61	čas obecně nutných přestávek	svačina	1440
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	318
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	126
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	90
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	246
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	72
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	306
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	354
T1	čas hlavní - základní	vykládka	9
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	324
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	546
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	96
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	342
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	408
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	31,8
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	348
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6,6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	354
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	378
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	348
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	84
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	522
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	31,2
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	384
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6,6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	342
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	468
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	72
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	408

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	84
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	372
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30,6
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	354
T1	čas hlavní - základní	vykládka	9
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	372
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	258
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	96
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	342
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	78
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	546
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	48
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	378
T1	čas hlavní - základní	vykládka	7,8
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	342
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	408
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	102
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	498
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	90
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	252
T23	čas vedlejší - nakládka	vyprázdnění zásobníku sklízecí mlátičky	30,6
T1	čas hlavní - základní	jízda na sušící rošt	384
T1	čas hlavní - základní	vykládka	6,6
T23	vedlejší čas	přejezd na pole k nakládce	366

Pokračování přílohy č. 4 – pozorovací list velkoobjemové nástavby

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T52	čas pro přemístění prostředků	přejezd ke garážím + parkování	414
T73	čas ostatních prostojů	soukromý rozhovor	93

7.5 Příloha číslo 5 – Krycí list pro velkoobjemovou nástavbu se silážními nástavkami

Příloha č. 4 uvádí krycí list pro velkoobjemovou nástavbu se silážními nástavkami.

KRYCÍ LIST		
Údaje o měření		
Název podniku	Místo výkonu	Datum
ZD Sepekov	Pod hranicí	18.9
Jméno časoměřiče		Čas zahájení
Jan Jelínek DiS		6:30
Název tažné soupravy		Čas konce
John Deere + Velkoobjemová korba s nástavky Annaburger		18:50
Vlastní měření		
Vykonávaná práce	Sklizeň kukuřice na siláž	
Sledovaný pracovník		
Jméno	Zdeněk Mikeš	
Kvalifikace	Řádně proškolen pro obsluhu a BOZP stroje	
Zpracovanost	Zkušený operátor	
Popis práce	Aplikace kejdy hadicovým aplikátorem	
Organizace práce	Bez dělby práce	
Návaznost na další práci	Bez návaznosti	
fyzikální podmínky měření		
hlučnost	76dB uvnitř kabiny	
prašnost	Bez toxického účinku	

7.6 Příloha číslo 6 – Pozorovací list pro velkoobjemovou nastavbu se silážními nastavkami

Příloha č. 4 uvádí pozorovací list pro velkoobjemovou nastavbu se silážními nastavkami pořízený 18. 9. 2012 od 6:30 do 18:50.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T72	čas prostoju	rozdělení práce	11 4
T31	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování + mazání	24 0
T32	čas na přípravu stroje - přestavení do pracovní polohy	přestavení nastavek	18 6
T52	čas pro přemísťování stroje	přejezd	25 2
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	15 0
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	87 6
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	23 4
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	22 8
T21	čas vedlejší - přemísťování stroje	jízda k nakládku	21 6
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	12 6
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	83 4
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	25 8
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	23 4
T21	čas vedlejší - přemísťování stroje	jízda k nakládku	22 8
T71	čas prostoju - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	12 6
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	90 6

Pokračování přílohy č. 6 – pozorovací list velkoobjemové nástavby se silážními nástavkami.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	240
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	231
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	222
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	816
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	276
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	258
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	222
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	126
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	828
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	258
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	306
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	228
T71	čas prostojů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	126
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	774
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	294
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	216
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	258
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	822
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	252
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	234
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	234
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	834
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	270
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	228
T61	čas obecně nutných přestávek	svačina	1320
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	270
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	990
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	252

Pokračování přílohy č. 6 – pozorovací list velkoobjemové nástavby se silážními nástavkami.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	270
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	228
T71	čas prostoje - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	144
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	726
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	246
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	258
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	228
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	870
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	258
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	246
T52	čas pro přemístování stroje	přejezd ke garáži	18
T61	čas obecně nutných přestávek	oběd	3900
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	222
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	828
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	234
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	246
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	234
T71	čas prostoje - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	186
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	840
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	240
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	300
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	276
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	768
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	258
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	264
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	252
T71	čas prostoje - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	120
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	894

Pokračování přílohy č. 6 – pozorovací list velkoobjemové nástavby se silážními nástavkami.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	234
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	234
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	252
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	828
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	246
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	258
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	228
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	174
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	810
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	270
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	282
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	228
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	834
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	258
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	276
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	252
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	108
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	852
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	252
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	234
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	252
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	852
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	246
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	234
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	264
T71	čas prostožů - vlivem jiného než sledovaného stroje	čekání na nakládku	162
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	906
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	258

Pokračování přílohy č. 6 – pozorovací list velkoobjemové nástavby se silážními nástavkami.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	246
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	240
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	882
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	246
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	240
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k nakládce	246
T1	čas hlavní - základní	plnění silážní korby	828
T1	čas hlavní - základní	jízda k silážnímu vaku	258
T23	čas vedlejší - vyprázdnění	vykládka na dopravník baggeru	228
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	přejezd	468
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	parkování	60
T73	čas ostatních prostoje	soukromý rozhovor	27

7.7 Příloha číslo 7 – Krycí list pro rozmetadlo

Příloha č. 7 uvádí krycí list pro rozmetadlo.

KRYCÍ LIST		
Údaje o měření		
Název podniku	Místo výkonu	Datum
ZD Sepekov	Nad táborskou cestou	20.7
Jméno časoměřiče		Čas zahájení
Jan Jelínek DiS		7:00
Název tažné soupravy		Čas konce
John Deere + Rozmetadlo Annaburger		17:30
Vlastní měření		
Vykonávaná práce	Aplikace tekutých statkových hnojiv	
Sledovaný pracovník		
Jméno	Zdeněk Mikeš	
Kvalifikace	Řádně proškolen pro obsluhu včetně BOZP stroje	
Zpracovanost	Zkušený operátor	
Popis práce	Aplikace kejdy hadicovým aplikátorem	
Organizace práce	Bez dělby práce	
Návaznost na další práci	Bez návaznosti	
fyzikální podmínky měření		
hlučnost	82dB uvnitř kabiny	
prašnost	bez toxického účinku	

7.8 Příloha číslo 8 – Pozorovací list pro rozmetadlo

Příloha č. 8 uvádí pozorovací list pro rozmetadlo, který byl zaznamenán 20. 7. 2012 od 7:00 do 17:30.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T72	čas prostojů - řízení pracovního procesu	organizace práce	240
T32	čas na výměnu multifunkční nástavby	cisterna na rozmetadlo	1080
T31	čas na přípravu mechanického prostředku	tankování + mazání	240
T52	čas pro přemístování stroje	přejezd	264,6
T72	čas prostojů - řízení pracovního procesu	nepřipravenost dalšího pracoviště	90
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	240
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	588
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	34,8
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	228
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	612
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	33,6
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	228
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	600
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	32,4
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	270
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	576
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	35,4
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	600
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	30
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	576
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	33,6
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	588
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	35,4
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	294
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	576
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	33,6

Pokračování přílohy č. 8 – pozorovací list rozmetadla.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	636
T61	čas obecně nutných přestávek	svačina	1080
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	33,6
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	258
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	34,8
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	240
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	66
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	234
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	588
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	35,4
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	276
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	654
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	34,2
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	588
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	34,2
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	600
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	72
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	34,8
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	234
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	588
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	258
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	600
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	75
T61	čas obecně nutných přestávek	oběd	3120
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	276
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	624
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246

Pokračování přílohy č. 8 – pozorovací list rozmetadla.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	612
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	294
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	636
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	618
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	246
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	276
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	642
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	240
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	600
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	270
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	636
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	606
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	78
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	258
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	612
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	252
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	624
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	270
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	630
T21	čas vedlejší - přemístění stroje	jízda k hnojišti	84
T23	čas vedlejší - nakládka	nakládání hnoje	240

Pokračování přílohy č. 8 – pozorovací list rozmetadla.

Složka času	Název času	Vykonávaná práce	[s]
T1	čas hlavní - základní	rozmetání pevného hnojiva	600
T52	čas pro přemístování stroje	jízda ke garážím + parkování	384,6

Seznam zkratk

PHM – Pohonné hmoty

tj. – to jest

apod. – a podobně

tzn. – to znamená

Wr – hodinové nasazení stroje za rok

aj. – a jiné

ZD – Zemědělské družstvo

km – kilometr

mm – milimetr

m – metr

l – litr

h – hodina

s – sekunda

m² – metr čtvereční

m³ – metr krychlový

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Žebřinový rám z podélníků a příčníků [11]</i>	14
<i>Obrázek 2: Tuhá náprava [15]</i>	15
<i>Obrázek 3: Řiditelná náprava [16]</i>	15
<i>Obrázek 4: Přímá listová pružina [18]</i>	17
<i>Obrázek 5: Parabolická pružina [18]</i>	18
<i>Obrázek 6: Pérování boogie [20]</i>	18
<i>Obrázek 7: Vlnovcová pružina [21]</i>	19
<i>Obrázek 8: Vaková pružina [22]</i>	20
<i>Obrázek 9: Hydropneumatické pérování [23]</i>	20
<i>Obrázek 10: Bubnová brzda [24]</i>	21
<i>Obrázek 11: Vzduchotlaková soustava přívěsu [25]</i>	22
<i>Obrázek 12: Agrozávěs [26]</i>	23
<i>Obrázek 13: Piton-Fix [28]</i>	23
<i>Obrázek 14: Scharmüller K80 [30]</i>	24
<i>Obrázek 15: Nástavby výměnného systému</i>	25
<i>Obrázek 16: Kombinace odpružení nápravy BPW</i>	55
<i>Obrázek 17: Hydraulická oj</i>	56
<i>Obrázek 18: Kulový čep</i>	56
<i>Obrázek 19: Pákový systém</i>	56
<i>Obrázek 20: Odstavná noha</i>	57
<i>Obrázek 21: Ukazatel naplnění</i>	58
<i>Obrázek 22: Uložení cisterny na rámu</i>	58
<i>Obrázek 23: Velkoobjemová nástavba</i>	59
<i>Obrázek 25: Výsypný otvor</i>	60
<i>Obrázek 24: Hydraulický separátní válec</i>	60
<i>Obrázek 26: Velkoobjemová nástavba se vztyčenými silážními nástavkami</i>	61
<i>Obrázek 27: Dvoukotoučové rozmetací ústrojí</i>	62
<i>Obrázek 28: Detail rozmetacího ústrojí</i>	63
<i>Obrázek 29: Podlahové dopravníky</i>	63

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled rostlinné výroby	54
Tabulka 2: Přehled chovaných zvířat	55
Tabulka 3: Technické parametry cisterny	59
Tabulka 4: Technické parametry velkoobjemové nástavby	60
Tabulka 5: Technické parametry silážní nástavby	62
Tabulka 6: Technické parametry rozmetadla	63
Tabulka 7: Počet dnů užívaných v měsíci	64
Tabulka 8: Součty naměřených časů - cisterna	65
Tabulka 9: Součty naměřených časů – velkoobjemová nástavba	67
Tabulka 10: Součty naměřených časů – velkoobjemová nástavba se silážními nástavkami	69
Tabulka 11: Součty naměřených časů – rozmetadlo AW22A04	71
Tabulka 12: Stanovení rozsahu přepravy za rok 2012	72
Tabulka 13: Celkové provozní náklady a jejich složky	79
Tabulka 14: Provozní náklady na jednotlivé nástavby	79
Tabulka 15: Investiční náklady na nástavby a podvozek	80

8. Seznam použité literatury

- [1] Syrový, O., a kol.: Doprava v zemědělství. Praha, 2008, ISBN 978-80-86726-30-4
- [2] Špelina, M., a kol.: Řízení technologických procesů v zemědělském podniku. Praha, 1988
- [3] Fröba, N., Hermann, A., Weisse, G.: Neue Landwirtschaft. 2001, č. 1.
- [4] Seufert, H., Bernhard, H.: DLG Mitteilungen, 2001, č. 1
- [5] Stadler, E., Schiess, I., Amann, H.: Schweizer Landtechnik, 2004, č. 4
- [6] Syrový, O.: Mechanizace v zemědělství, 2009, ročník 59, č. 6
- [7] Olšan, M., Faust, P.: Autoškola pro řidičské oprávnění skupin C, D, E, T. 2007, ISBN 80-251-1715-4
- [8] Knechtges, H., J.: Landtechnik, 2007, č. 6
- [9] Knechtges, H., J.: Landtechnik, 2003, č. 6
- [10] Němeček, P.: Kolové dopravní a manipulační stroje II. Technická univerzita v Liberci, 2010
- [11] Žebřinový rám z podélníků a příčníků, youtube.com [online]. 10. 8. 2013 [cit. 2013-10-08]. Dostupné z WWW: <http://www.youtube.com/watch?v=3_hUMWIMHHk>
- [12] Vancl, K.:Automobily. Slaný, 2006
- [13] Jan, Z., Ždánský, B.: Automobily I - Podvozky. Brno, 2006
- [14] Jan, Z., Ždánský, B.: Automobily I - Podvozky. Brno, 2009, 2. vydání
- [15] Tuhá náprava, adnapravy.cz [online]. 6. 8. 2013 [cit. 2013-06-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.adnapravy.cz/brzdene.html>>
- [16] Řiditelná náprava, adnapravy.cz [online]. 6. 8. 2013 [cit. 2013-06-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.adnapravy.cz/riditelne.html>>

[17] Vlk, F.: Podvozky motorových vozidel. Brno, 2006, 3. přpracované, rozšířené a aktualizované vydání

[18] Přímá listová pružina, vagony.cz [online]. 12. 8. 2013 [cit. 2013-12-08].

Dostupné z WWW:

<http://www.vagony.cz/pojezdy/vypruzeni/img/pruznice_prima.jpg>

[19] Parabolická pružina, vagony.cz [online]. 12.8.2013 [cit. 2013-12-08]. Dostupné z WWW: <<http://www.vagony.cz/pojezdy/vypruzeni/img/parabolicka.gif>>

[20] Pérování boogie, hj-machine.en.alibaba.com [online]. 1. 9. 2013

[cit. 2013-01-09]. Dostupné z WWW:

http://hjmachine.en.alibaba.com/product/351494073200275857/Semitrailer_and_dump_truck_bogie_axles.html

[21] Vlnovcová pružina, youtube.com [online]. 4. 2. 2013 [cit. 2013-02-04].

Dostupné z WWW: http://www.youtube.com/watch?v=O-oBdo61_5w

[22] Vaková pružina, youtube.com [online]. 1.9.2013 [cit. 2013-01-09]. Dostupné z

WWW: <http://www.youtube.com/watch?v=nbYauBEWwCg>

[23] Hydropneumatické pérování, poettinger.at [online]. 8.9.2013 [cit. 2013-08-09].

Dostupné z WWW:

http://www.poettinger.at/cz/produkte_modell_agrozet.asp?PID=290

[24] Bubnová brzda, kds.vbc.cz [online]. 16.5.2013 [cit. 2013-16-05]. Dostupné

z WWW: http://kds.vsb.cz/mhd/konstrukce-brzdy_soubory/image030.jpg

[25] Vzduchotlaková soustava přívěsu, forum.valka.cz [online]. 3.4.2013

[cit. 2013-03-04]. Dostupné z WWW:

http://forum.valka.cz/attachments/1058/1276367549_Vzduchov__brzdy.jpg

[26] Agrozávěš, ris.alm.cz [online]. 9.5.2013 [cit. 2013-09-05]. Dostupné

z WWW: <http://ris.alm.cz/traktory/obrs/OS1.JPG>

[27] Piton-Fix, gkn-walterscheid.de [online]. 12.7.2013 [cit. 2013-12-07]. Dostupné

z WWW: <http://www.gkn-walterscheid.de/en/products/coupling-systems/piton-fix/>

- [28] Piton-Fix, commons.wikipedia.org, [online]. 26.10.2013 [cit. 2013-26-10].
Dostupné z WWW:
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Piton_Fix_Anh%C3%A4ngung.JPG
- [29] Eikel, G.: Profi Beilage. April 2009
- [30] Scharmüller K80, static.ipaustralia.com.au [online]. 26.10.2013 [cit. 2013-26-10]. Dostupné z
WWW:http://static.ipaustralia.com.au/store1/20/00/04/52/25/image_1.png
- [31] Špelina, M., a kol.: Strojní linky v zemědělství a jejich ekonomika. Praha, 1973
- [32] Vaněček, D., Friebel, L., Štípek V.: Operační management. České Budějovice, 2010
- [33] Špelina, M., a kol.: Strojní linky v zemědělství a jejich ekonomika. Praha, 1982, 2. vydání
- [34] Jak uspořít na dopravě, svt.pi.gin.cz [online]. 1.11.2013 [cit. 2013-11-1].
Dostupné z
WWW:<http://svt.pi.gin.cz/vuztweb/doc/energetika/doprava.pdf?menuid=185>
- [35] Zemánek, P., Burg, P., Abragam, Z., Kovářová, M.: Ekonomika technologických systémů ve vinohradnictví. Praha, 2006