

**Jihočeská univerzita v Českých
Budějovicích**

Zemědělská fakulta

**Studijní obor:
Dopravní a manipulační prostředky**

Bakalářská práce

**Využití nákladního automobilu v podniku zemědělské
prvovýroby**

Vedoucí bakalářské práce:
Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor:
Milan Hüttner

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

Jméno a příjmení: **Milan HÚTTNER**
Osobní číslo: **Z10037**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Využití nákladního automobilu v podniku zemědělské prvovýroby.**
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Nároky na dopravní systémy a logistiku v podnicích zemědělské prvovýroby značnou měrou ovlivňují kvalitu i cenu zemědělských komodit. V zemědělských podnicích se v současné době využívají pro přepravu převážně traktory a automobily.

Cílem práce je ověření vhodnosti a možnosti využití nákladního automobilu v podniku zemědělské prvovýroby.

V práci se zaměřte na:

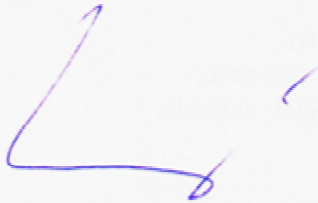
1. Charakteristiku zemědělského podniku a stanovení rozsahu přepravy.
2. Využití vybraného automobilového dopravního systému s výměnnými nástavbami v podniku zemědělské prvovýroby:
 - přehled technických parametrů,
 - přehled využití jednotlivých nástaveb,
 - rozbor investičních a provozních nákladů.

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

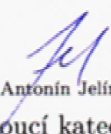
Latsch, R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11, 2003:
54-57;
Špelina, M. a kol., 1980. Vybavení zemědělského podniku strojovou technikou.
SZN Praha;
Agricultural Engineering - vědecký časopis;
Velebil, M. a kol., 1984. Zemědělské technologické systémy. SZN Praha;
Špelina, M. a kol., 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 BUDEJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Stučkova 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 zpracoval samostatně dle svého nejlepšího vědomí a svědomí. Veškeré informace uvedené v práci jsem získal dle seznamu použité literatury a dle znalostí z předchozího studia.

Ve Stupné u Křemže dne 15.3.2013

.....

Milan Hüttner

Poděkování

Děkuji panu Ing. Milanu Frídovi, CSc. za poskytnuté rady a informace při zpracování bakalářské práce. Dále míří mé poděkování k zaměstnancům Zemědělského družstva Podkleťan Křemže za pomoc při získávání potřebných informací o provozování nákladního automobilu a o zemědělském podniku.

Abstrakt

V bakalářské práci jsou zpracovány informace o dopravním systému nákladního automobilu s výměnnými nástavbami. Informace obsahují technické parametry výměnného systému a velikost investičních nákladů nutných na pořízení. Práce je zaměřena na využití nákladního automobilu Tatra 815 a nástaveb rozmetadla tuhých hnojiv, fekální cisternu, obilnou a silážní korbu. Systém je využíván v Zemědělském družstvu Podklet'an Křemže, ve kterém se řeší provozní náklady.

Klíčová slova

Zemědělský podnik; výměnná nástavba; cisterna; rozmetadlo; obilná korba; silážní korba; nákladní automobil; využití.

Obsah

Prohlášení	3
Poděkování	4
Abstrakt	5
Klíčová slova	5
1. Úvod	8
2. Literární přehled	9
2.1. Historie zemědělství a mechanizace	9
2.2. Charakteristika zemědělství	10
Rostlinná výroba	11
Živočišná výroba	11
2.3. Zemědělská doprava	11
Silniční doprava	12
Dopravní proces	12
2.4. Přeprava	12
Přepravní proces	13
Základní pojmy v silniční přepravě	13
Ukazatele silniční přepravy	13
Kategorizace silničních nákladních vozidel	14
2.5. Ekonomika dopravy	15
2.6. Zemědělská technika	15
2.7. Hnojení tekutými a tuhými hnojivy	16
Technika hnojení tuhými hnojivy	16
Technika hnojení tekutými hnojivy	20
3. Cíl práce	23
4. Metodika	24
4.1. Získání informací o podniku	24

4.2. Zpracování popisu nákladního automobilu	24
4.3. Technická data a popis využívaných nástaveb	24
4.4. Využití jednotlivých nástaveb.....	25
4.5. Stanovení rozsahu přepravy.....	27
4.6. Rozbor investičních a provozních nákladů.....	28
5. Výsledky práce	31
5.1. Charakteristika podniku.....	31
5.2. Technická data a popis nákladního automobilu.....	33
5.3. Popis výměnných nástaveb.....	35
5.4. Přehled využití jednotlivých nástaveb:.....	42
5.5. Stanovení rozsahu přepravy:.....	51
5.6. Rozbor investičních a provozních nákladů.....	52
6. Závěr	55
Seznam tabulek	57
Seznam obrázků	58
Seznam použité literatury	59

1. Úvod

Doprava v zemědělství velmi závisí na přírodních podmínkách a počasí. S touto problematikou souvisí hlavně závislost na ročních obdobích, na újezdnosti v terénu atd.. Velká část zemědělských činností se zaměřuje na přepravu zemědělských materiálů. Mezi přepravované materiály patří: kejda, močůvka, tuhá hnojiva, siláž, senáž, veškeré obilniny a olejniny (pšenice, ječmen, triticales, oves, žito a řepka). Rozmanitost materiálů je výrazná. Tudiž se musí v zemědělských podnicích využívat různých přepravních zařízení (rozmetadel, cisteren, koreb). Proto se ve většině podniků vyskytuje systém výměnných nástaveb, ať už automobilový nebo traktorový.

Obrovskou výhodou automobilových vyměnitelných nástaveb najdeme v použití jednoho automobilu pro více nástaveb. Díky této variantě docílíme využití automobilu prakticky po celý rok, čímž snižujeme náklady na jednotlivé pracovní operace a počáteční investiční náklady. Ačkoliv by se někomu mohla zdát výměna mezi jednotlivými nástavbami náročná a zdlouhavá není tomu tak. V dnešní době trvá výměna jen několik málo minut. Hlavní nevýhodou automobilového dopravního systému je skutečnost, že vozidlo podléhá silniční dani, která tvoří negativní částku řádu několika tisíců korun v ročním rozpočtu podniku.

2. Literární přehled

2.1. Historie zemědělství a mechanizace

Zemědělství je od nepaměti spjato se snahou najít způsob, jak zproduktivnit jeho provádění. První “mechanizační prostředky“ používané v něm jsou známé již od dávnověku. Bouřlivý rozvoj mechanizace v zemědělství nastal ve dvacátém století, zejména pak v jeho druhé polovině.

V zemědělství, stejně jako v celé společnosti, došlo k výrazné majetkové diferenciaci. Na jedné straně stáli bohatí velkopodnikatelé, vlastníci až několika tisíc hektarů zemědělské půdy a k ní náleželo živé a mrtvé inventáře obdělávané nájemnými pracovníky, na druhé straně početná vrstva maloročníků, odkázaná na pracovní sílu svou, případně své rodiny. Možnosti těchto skupin získat pro své hospodaření moderní stroje se samozřejmě výrazně lišily – na jedné straně dostatečné finanční zdroje, ať již vlastní nebo ze snadno získaného úvěru, na druhé straně velké omezení plynoucí z obtížné dostupnosti kapitálu.

Pro celé československé zemědělství byl z hlediska rozvoje mechanizace výraznou hranicí rok 1948. Až do něj probíhalo zavádění mechanizace u nás ve srovnatelných podmínkách jako v ostatních vyspělých evropských státech. Stroje se do zemědělských podniků zaváděly tak, že si je pořizoval(a):

- Statkář nebo samostatně hospodařící zemědělec.
- Skupina rolníků sdružených v určitou organizaci (např. strojní kroužek, družstvo).
- Podnikatel, který se sám hospodařením na půdě zabýval jen okrajově nebo vůbec ne a stroj pronajímal zájemcům.

Dále vznikala zařízení zvaná strojní traktorové stanice dále (STS), která zpravidla pracovala pro jeden tehdejší okres. Obdělávala půdu v obvodu do 3000 ha. Měla přiděleno 10 až 15 traktorů, potřebné nářadí a pracovní stroje a zaměstnávala potřebný počet traktoristů. V jejím čele stál brigádýr, jehož povinností bylo zajistit podle uzavřených smluv provedení požadovaných prací jak v množství, tak v termínu a vyfakturovat je.

Péče o strojový park se prováděla jak v dílnách traktorových brigád (údržby a běžné opravy), tak v ústřední opravně STS (posezónní a generální opravy). Základem byl vícestupňový systém technických údržeb, založený na sledování spotřeby pohonných hmot (na svou dobu velice dokonalý). Na STS byla vedena podrobná evidence až do úrovně jednotlivého významného stroje, umožňující sledovat jeho náklady i výnosy.

V sedmdesátých letech začala další velká politická akce – rozvoj koncentrace, integrace, specializace a kooperace zemědělské výroby. Do útvaru technických služeb se zařazovala mechanizace (mobilní stroje, dílny), část zpracovatelských kapacit (sušárna, výroba tvarových krmiv), popřípadě stavební skupina. V této situaci, kdy samotné nasazení strojů bylo spojeno s péčí o jejich technický stav, se mechanizační útvar v podstatě změnil na služby. Druhý typ složité organizační struktury spojoval samotnou výrobu a mobilní strojovou techniku pod jediné vedení do útvaru tzv. mechanizace. Péčí o mechanizační prostředky byl pověřen úsek technických služeb.

Významným opakujícím se rysem vývoje v zemědělství je občasné zavádění řádově dražších druhů strojů, zpravidla též s vyššími kvalitativními nebo exploatačními parametry, které výrazně mění celkovou skladbu strojového parku. Přitom je nutné se vyrovnat se zásadní změnou relací mezi prodejními cenami zemědělských výrobků, úrovní odměn za práci a cenami strojů. V českém zemědělství byl první takovou změnou přechod od živé tažné síly k traktorům (padesátá léta). Ke druhé změně došlo na začátku sedmdesátých let (nástup samojízdných strojů a vyšších výkonů motorů). Zavádění strojů vyšší generace se zpravidla také dotýká výrobních a organizačních struktur zemědělských podniků.

Sametová revoluce z listopadu 1989 předznamenala zásadní změny. V politickém západě vedly k navrácení půdy jejím původním vlastníkům, k podpoře obnovy malých zemědělských podniků, k transformaci nebo likvidaci zemědělských družstev. Formy organizačního začlenění strojové techniky, vyvinuté a rozšířené pro zemědělskou velkovýrobu začaly být zajímavé (Špelina, 1996).

2.2. Charakteristika zemědělství

Zemědělství můžeme charakterizovat jako kvalifikované obdělávání půdy za účelem získání úrody (rostlinná výroba), chov hospodářských zvířat (živočišná výroba). Zemědělské podniky plní základní funkci - zabezpečení potravin pro obyvatelstvo a zemědělských potravin pro průmysl.

Závislost zemědělské výroby na přírodních podmínkách ztěžuje organizaci práce, klade velké nároky na zkušenosti a přizpůsobivost pracovníků k neustále se měnícím podmínkám, působí na hygienu a úrazovost práce v zemědělské výrobě.

Hlavními výnosy zemědělského podniku jsou tržby za zemědělské výrobky (rostlinné, živočišné). Hlavními náklady jsou výdaje za osiva, krmiva, hnojiva, stroje apod. (Synek, 2000).

Činnost odvětví rostlinné i živočišné výroby je jednoznačně dána – vyprodukovat nejvíce množství výrobků při co nejchopodárnějším využití pracovních sil a přidělených prostředků. Představa o způsobu výroby je nebo má být fixována závaznými výrobními postupy. Zatímco v živočišné výrobě je tato skutečnost určována již stavbou a jejím technologickým vybavením, v rostlinné výrobě tomu tak není (Špelina, 1983).

Rostlinná výroba

Základní úloha rostlinné výroby spočívá ve využívání půdy k získávání rostlinných produktů, ať už k přímému prodeji nebo k dalšímu zpracování. Hlavním výrobním faktorem v rostlinné výrobě je půda. Zahrnuje půdu, trvalé travní porosty a trvalé kultury. Podle půdně klimatických podmínek je půda zemědělských podniků zařazena do pěti výrobních oblastí (kukuřičné, řepařské, bramborářské, bramborářsko – ovocné a horské) (Synek, 2000).

Živočišná výroba

Hlavní úlohou živočišné výroby je vyživovací úloha, tj. výroba plnohodnotných živočišných produktů. Hlavní činností je chov hospodářského zvířectva, tj. výroba masa, mléka, vajec apod. vedlejšími produkty jsou kůže, vlna, peří apod. Exkrementy jsou zužitkovány v rostlinné výrobě (hovoříme o tzv. bezodpadové technologii). Důležitými ukazateli v živočišné výrobě jsou ukazatele užitečnosti hospodářského zvířectva např. průměrná roční dojivost, průměrná roční snáška (Synek, 2000).

2.3. Zemědělská doprava

Zemědělská doprava 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, přetržitostí pracovního procesu a nepřetržitostí technologického procesu, dlouhými výrobními cykly a plošným charakterem. Z toho vyplývají i specifika zemědělské dopravy:

- Velké množství různých druhů přepravovaných materiálů.
- Biologická činnost značné části materiálů.
- Nízká objemová hmotnost většiny materiálů.
- Plošný charakter.
- Různé přepravní podmínky (jízda po silnici, polní cestě, v terénu).
- Většinou jednosměrné materiálové toky.

- Velký počet ložných operací uskutečňovaných na různých místech, často i za jízdy.
- Nutnost vykonat některé přepravní operace za každého počasí.

Průměrné stáří dopravních prostředků a manipulačních zařízení používaných v podnicích zemědělské prvovýroby již vesměs překročilo předpokládanou dobu jejich životnosti. Zabezpečení provozuschopnosti je spojeno s vysokými náklady na údržbu a opravy. Vzhledem k nedostatku prostředků na investice nelze očekávat v nejbližších letech ve stavu a stáří dopravní a manipulační techniky v zemědělských podnicích výrazné zlepšení (Syrový, 2003).

Silniční doprava

V silniční dopravě se liší dopravní proces nákladní dopravy od železniční především tím, že zpravidla jsou ložná plocha a hnací vozidlo spolu nedílně sloučeny. (Eisler, 1998).

Výjimkou jsou pouze návěsy, které jsou dopravovány svými tahači, které nemají vlastní ložnou plochu, tu tvoří návěs. Přívěsy jsou spojeny s valníkovým, sklápěčovým či speciálním vozidlem nebo traktorem (Eisler, 2000).

Dopravní proces

Dopravní proces v nákladní dopravě je charakterizován dobou obratu automobilu (návěsové soupravy nebo přívěsové soupravy) (Eisler, 1998).

Doba obratu je spotřebou času, který uplyne mezi zahájením jedné nakládky vozidla do zahájení příští. Doba obratu se skládá z dílčích dob:

- Doby jízdy (s nákladem a bez nákladu).
- Času spotřebovaného při nakládce a vykládce vozidla.
- Dob prostojů z ostatních příčin (Např. nutné zastávky stanovené při dálkových jízdách).

Do obratu vozidla se nezahrnují nutné přístavné a odstavné jízdy, jež jsou ovšem nutnou podmínkou dopravního procesu. Podle povahy přepravy lze za den provést několik obrátů, ale také jen část (Eisler, 2000).

2.4. Přeprava

Přeprava je vnějším projevem dopravy (výsledkem činnosti dopravy). Rovněž ji dělíme na přepravu zboží a osob. Je to pojem, který vyjadřuje kolik zboží nebo osob bylo přemístěno, na jakou vzdálenost, za jakou cenu, v jaké lhůtě a za jakých dalších přepravních či obchodních podmínek (Eisler, 2000).

Přepravní proces

Je souhrn činností, které počínají objednáním přemístění (přepravy) a končí vydáním zboží příjemci včetně eventuelních doplňkových služeb (Eisler, 2000).

Základní pojmy v silniční přepravě

Kapacita vozidla:

Vyjadřuje se jako určité zatížení nákladního vozidla nebo velikost ložné plochy či ložného prostoru nákladního vozidla. Kapacitu vozidla nelze vždy využít ve stejné míře. Využití kapacity je závislé na daném ložném prostoru a velikosti ložné plochy, na druhu nákladu, způsobu a formě obalu, způsobu uložení nákladu, podmínkách pro provádění ložných operací apod. Optimální využití nákladního vozidla je docíleno, jestliže objem vyplní celý ložný prostor.

Ložná plocha:

Je plocha odpovídající vnitřní půdorysné ploše karoserie a vyjadřuje se v m^2 .

Ložný prostor:

Zahrnuje vnitřní objem uzavřené karoserie (skříní, cisteren...), nebo u valníkových nástaveb objem prostoru, jehož základnu tvoří ložná plocha a stěny výšky postranic. Ložný prostor je uváděn v m^3 . Někdy hovoříme též o kategoriích měrného ložného prostoru a měrné ložné plochy, které vyjadřují, kolik ložné plochy či ložného prostoru vozidla připadá na 1 tunu užitečného zatížení.

Užitečné zatížení:

Pod tímto pojmem se rozumí přípustná hmotnost nákladu. Kromě nosnosti vozidla jsou uváděny i kategorie vlastní hmotnosti vozidla, kategorie pohotovostní hmotnosti vozidla, kategorie dovoleného zatížení vozidla a kategorie celkové hmotnosti vozidla. Tyto údaje jsou uváděny v kilogramech nebo tunách (Toušek, 2009).

Ukazatele silniční přepravy

Objem přepravy:

Charakterizuje velikost požadavku statisticky, bez ohledu na vzdálenost, na kterou má být zásilka přepravena.

Přepravní vzdálenost:

Vzdálenost, na kterou byla konkrétní zásilka přepravena, resp. průměrná přepravní vzdálenost, která udává, na jakou vzdálenost byla přepravena jedna tuna zboží.

Přepravní výkon:

Je dynamickým ukazatelem přepravních požadavků, neboť je součinem hmotnosti zásilky a vzdálenosti, na kterou byla zásilka přepravena.

Využití vozidla:

Skutečná hmotnost zásilky, která je naložena na jedno vozidlo. Základní vztahy mezi uvedenými ukazateli vypadají takto:

$$P_p = Q \times l_N [t_{km}] \quad (1)$$

$$U = Q/q_S [] \quad (2)$$

kde: P_p – přepravní výkon [t_{km}]

Q – objem přepravy [t]

l_N – přepravní vzdálenost [km]

U – potřeba přepravní kapacity ve vozidlech []

q_S – koeficient vytížení vozidla [t/vozidlo]

(Eisler, 1998)

Kategorizace silničních nákladních vozidel

V oblasti silniční nákladní dopravy se používají různé druhy a typy nákladních vozidel, jejichž rozdělení může být provedeno a popsáno z celé řady hledisek. Základní dělení vozového parku silniční nákladní dopravy je na sólo vozidla a jízdní soupravy. Sólo vozidla či jízdní soupravy se dále mohou členit podle účelu jejich použití s ohledem na konstrukční řešení a užití. Vozidla pro silniční nákladní dopravu jsou zejména diferencovaná dle technických parametrů, jako je užitečná hmotnost, největší celková hmotnost, podle počtu kol a hnaných kol.

Nákladní automobily se v mezinárodním členění označují jako vozidla kategorie N (tzn. motorová vozidla s nejméně čtyřmi koly určená pro přepravu nákladu). Kategorie je členěna dle celkové hmotnosti vozidla tak, že k označení kategorie se přiřazuje příslušný index:

- N1 – vozidlo, jehož největší přípustná hmotnost nepřevyšuje 3 500 kg.
- N2 – vozidlo, jehož největší přípustná hmotnost převyšuje 3 500 kg, ale nepřevyšuje 12 000 kg.
- N3 – vozidlo, jehož největší přípustná hmotnost převyšuje 12 000 kg (Toušek, 2009).

2.5. Ekonomika dopravy

Předmětem ekonomiky dopravy je zkoumání ekonomických vztahů:

- Mezi odvětvím dopravy a ostatními odvětvími národního hospodářství a společností.
- Vznikajících v rámci odvětví dopravy mezi jednotlivými druhy doprav v důsledku konkurence.
- Působících uvnitř dopravních podniků.
- Mezi odvětvím dopravy a životním prostředím včetně vlivů dopravy na zdraví obyvatel.

Fungování dopravy a dopravních podniků se uskutečňuje v rámci systému vyššího řádu. Takovým systémem je celá ekonomika. Principy tržní ekonomiky vycházejí z obecné ekonomické teorie. Tyto základní principy lze stručně vyjádřit takto:

- Výroba se musí zaměřit jen na to, co zákazník koupí, a to za cenu, která vynahradí podniku vynaložené náklady a přinese přiměřený zisk.
- Vlastník, management i pracovní kolektiv podniku musí být v přímé závislosti na výsledcích dosažených na trhu.
- Mzdy musí odpovídat vytvořeným zdrojům v závislosti na výsledcích dosažených na trhu.
- Stát vytváří pravidla pro fungování ekonomiky, dozírá na jejich dodržování.

Všechny uvedené principy platí i pro dopravu. Jejich důsledné uplatnění zajišťuje vytvoření racionálních proporcí jak mezi dopravou a jejím okolím, tak uvnitř dopravního systému. Důležité je upozornit, že jak v dopravě, tak i v jiných odvětvích hospodářství uvedené principy nelze uplatnit polovičatě (Eisler, 2000).

2.6. Zemědělská technika

Zemědělská technika je souhrn základních výrobních prostředků používaných v zemědělské výrobě pro náhradu živé práce prací zhmotnělou. Patří sem především mechanizační prostředky a technické vybavení zemědělských staveb.

Mechanizace je nahrazení ruční práce vykládané na splnění určité operace výrobního postupu strojem nebo náradím ovládaným bezprostředně pracovníkem.

Komplexní mechanizace je taková úroveň mechanizace výrobních prostředků, při které všechny operace zajišťují stroje a práce člověka se omezuje především na řízení strojů a jejich ovládání.

Stroj je mechanizační prostředek s aktivními pracovními orgány, jejichž pohyb zajišťuje přídavná energie. Stroje mohou být volné nebo zabudované.

Mobilní dopravní prostředek je mechanizační prostředek pro přemísťování nákladu, který se přemísťuje zároveň s nákladem.

Zemědělský mechanizační prostředek je technický prostředek k vykonávání pracovních operací. Podle funkce se zemědělské mechanizační prostředky dělí na:

- Zemědělské energetické prostředky.
- Zemědělské mechanizační prostředky pro rostlinnou a živočišnou výrobu.
- Mechanizační prostředky pro dopravu a manipulaci v zemědělství.

Automobilový zemědělský mechanizační prostředek je stroj nebo nářadí připojované k automobilu, který zpravidla pohání i pracovní orgány (Špelina, 1983).

2.7. Hnojení tekutými a tuhými hnojivy

Hnojením se rozumí doplňování živin do půdy. Vlivem hnojení dochází ke zlepšování fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy. Používaná hnojiva dle původu se dělí na:

- Statková
- Minerální

Podle skupenství se hnojiva dělí na:

- Tuhá
- Kapalná

Statková hnojiva jsou:

- Hnůj tj. vyzrálá chlévská mrva neboli směs výkalů hospodářských zvířat a steliva.
- Kompost může být vyroben z chlévské mrvy a zeminy, případně dalších hnojivých látek, nebo z průmyslového odpadu a rašeliny.

Statková hnojiva kapalná jsou:

- Močůvka
- Kejda tj. zředěná chlévská mrva

Technika hnojení tuhými hnojivy

Při rozhazování tuhých hnojiv se uplatňuje pozemní i letecká aplikace. Pozemní rozhazování je přímé a dělené. Při přímém rozhazování se rozmetadlo používá i na dopravu hnojiva ze skladu na pozemek. Tento způsob je vhodný při nízkých měrných dávkách vysokovýkonných rozmetadel.

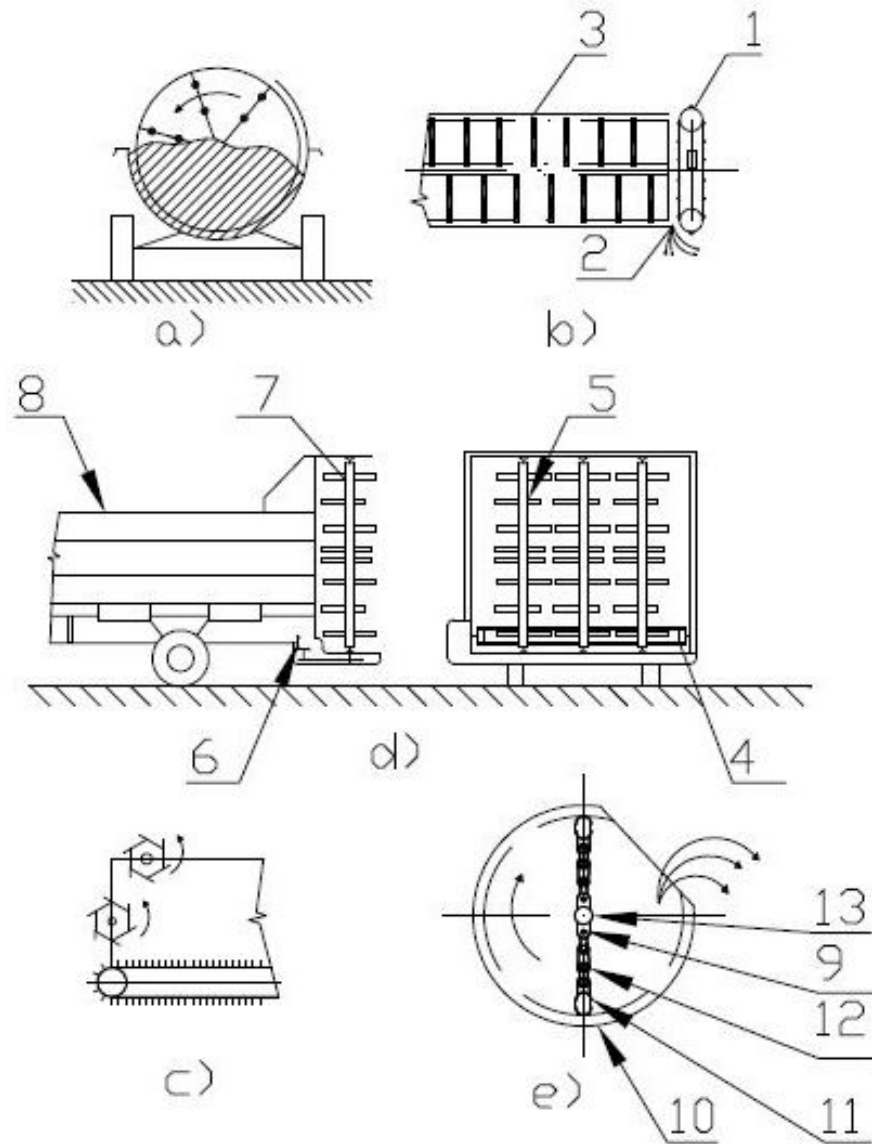
Při děleném způsobu se rozmetadlo používá zvláště jen na rozhazování. Hnojivo se na pole dopravuje ze skladu (10 až 12 t) přepravníky a do rozmetadel se nakládá nakladači. Na přepravu se mohou použít i speciální kontejnery. Nejvhodnější jsou samovyprazdňovací přepravníky s vysokozdvížným zásobníkem a rovnotlakým objemem, jako má rozmetadlo. Dělený způsob rozhazování je vhodný tehdy, kdy vzdálenost hnojeného pozemku překračuje mez rentability dopravní vzdálenosti pro dané rozmetadlo.

Rozmetadla se před aplikací musí nastavit a vyzkoušet na požadovanou měrnou dávku. Nejprve se musí určit potřebné překryvání záběrů. Jízdy rozmetadel při plošné aplikaci jsou záhonové (Procházka, 1986).

Pracovní nástroje rozmetadel:

Rozmetací mechanismy tvoří pracovní nástroje rozmetadel hnoje a podle konstrukce je lze dělit:

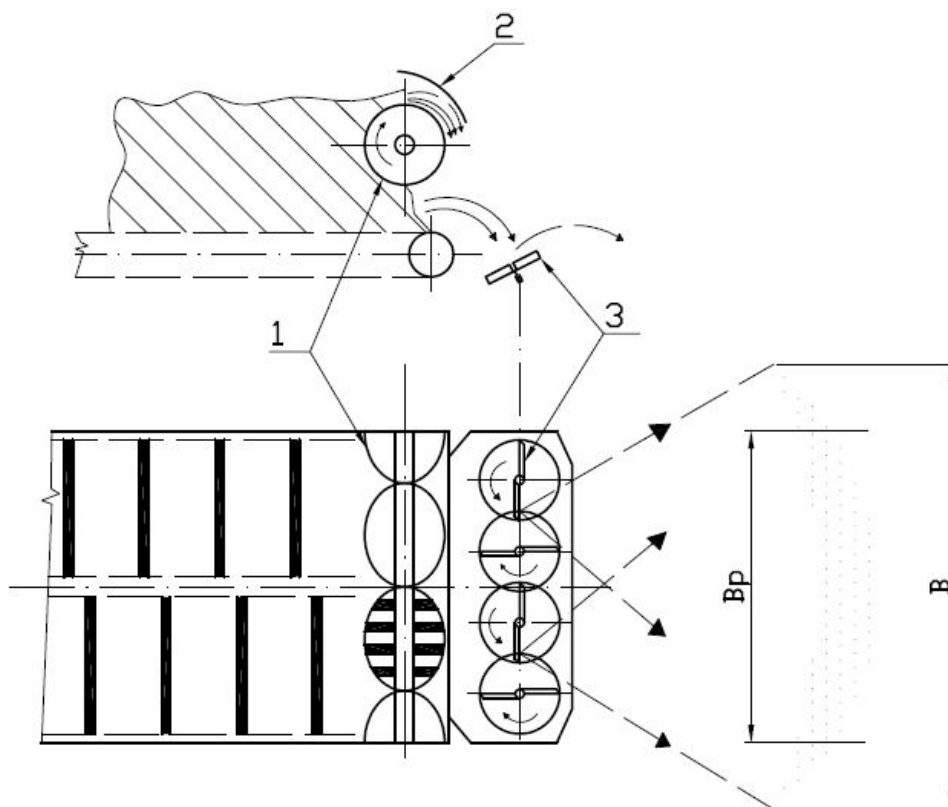
- Kotoučové (obrázek 1 a)
- Dopravníkové (obrázek 1 b)
- Bubnové - s vodorovnou osou bubnu (obrázek 1 c)
-se svislou nebo mírně skloněnou osou bubnu (obrázek 1 d)
- Cepové (obrázek 1 e)
- Vrtulové (obrázek 2)



Obrázek 1: Rozmetací mechanismy:

1 – řetězový dopravník s unášeči, 2 – drobní hřebková deska, 3,4 – lištový dopravník,
 5,7 – rozmetací bubny, 6 – kuželové převody, 8,10 – korba, 9 – držáky, 11 – cepy,
 12 – řetězy, 13 – hřídel

a – kotoučové, b – dopravníkové, c – bubnové s vodorovnou osou bubnu,
 d – bubnové se svislou nebo mírně skloněnou osou bubnu, e – cepové.



Obrázek 2: Vrtulové rozmetadlo:

1 – buben, 2 – usměrňovací deska, 3 – rozmetací vrtule, B – záběr (šířka rozhozu),
 B_p – pracovní záběr.

Rozmetací mechanismy kotoučové a řetězové byly řešeny jako posuvné vzhledem ke hnoji naloženému v korbě. V současné době se používají pouze rozmetací mechanismy uložené vzadu nebo na boku korby. Hnůj je k nim dopravován řetězovým dopravníkem.

Při rozmetání záleží jednak na šířce záběru a jednak na rovnoměrnosti. Velmi rovnoměrně rozmetají horizontální bubny umístěné vzadu. Šířka záběru je však jen nepatrně širší než šířka korby. S ohledem na vyhlášku o šířce dopravních prostředků je pouze do 2,5 m. Pohnojení pole vyžaduje příliš mnoho jízd. Větší záběr mají rozmetadla se svislými rozmetacími bubny nebo s řetězovým rozmetacím mechanismem. Zejména dopravníkový rozmetací mechanismus je však nevýhodný, protože unášeče na příčných lištách spojujících řetězy profrézují vrstvu hnoje, která pak náhle spadne a podstatně zvýší požadavek na příkon. Rozmetací mechanismus je v takovém případě mnohonásobně přetížen a často vznikají poruchy.

Z těchto hledisek je výhodnější rozmetací mechanismus vrtulový (obr. 2), který má pracovní šířku záběru (B_p) asi 10 m a poměrně dobrou rovnoměrnost rozmetání. Přímo za strojem je poněkud větší dávka než po stranách. Tento nedostatek je kompenzován tím, že rozmetadlo rozhodí hnůj do šířky (B) a proto dochází při následující jízdě k překrytí, čímž se dávka po celé šířce pracovního záběru (B_p) vyrovná. Hnůj je odfrézován a rozdroben vodorovným bubnem (1), odhozen na usměrňovací desku (2), nebo přímo na rozmetací vrtule (3). Protože vrtule mohou být masivní, aniž by se tím nadměrně zvýšila hmotnost mechanismů, nepoškodí se, když je materiálu kámen nebo jiný kovový předmět (Roh, 1997).

Provoz a využití rozmetadel:

Technika hnojení zahrnuje nakládání, dopravu i rozmetání hnoje. Hnůj se nakládá pomocí traktorových nebo samojízdných nakladačů. Čas nakládání je podle velikosti korby a nakladače 5-10 minut. Od hnojiště je třeba dojet až k místu, kde při předchozí jízdě skončilo rozmetání. Další jízdy pak probíhají člunkovým způsobem. Rozmetání nákladu trvá 3-6 minut podle velikosti dávky a pojezdové rychlosti, která se volí od 2 do 10 $\text{ti km}\cdot\text{h}^{-1}$. Jestliže je po stranách dávka menší než za strojem pak se musí jednotlivé záběry částečně překrývat.

Kvalita práce se kontroluje většinou vizuálně. Pro přesnější zjištění dávky je potřeba rozmístit nádoby (zachycovače) jednak ve směru jízdy a jednak kolmo na směr jízdy. Jestliže příčná nerovnoměrnost je dána konstrukcí stroje, tak podélná může být způsobena špatným naložením. Např. větší vrstva v některé části korby. S ohledem na kvalitu hnoje je třeba ještě v den rozmetání hnůj zorat, aby se neodpařovaly dusíkaté látky (Roh, 1997).

Technika hnojení tekutými hnojivy

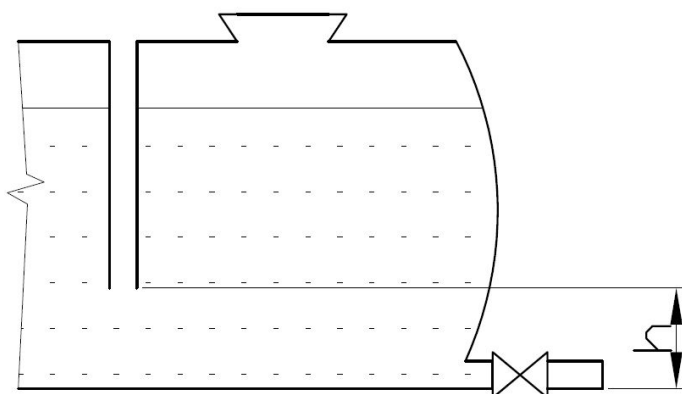
Tekutá organická hnojiva se po zavedení bezpodstelivového chovu hospodářských zvířat produkují ve velkém rozsahu. Na hektar se aplikuje 10 až 40 m^3 kejdy a 40 až 100 m^3 močůvky. Oba druhy hnojiv se aplikují na povrch polí, luk nebo pastvin.

Na dopravu a aplikaci tekutých organických hnojiv se všeobecně používají traktorové nebo automobilové cisterny, do kterých se hnojivo nasává pod tlakem vakuokompresorem přes nasávací hadici.

Nádrž se vyprazdňuje samospádem a nebo přetlakem vzduchu, který vytváří kompresor. Na nejnižším místě vzadu má nádrž hydraulicky ovládaný uzávěr, na hrdlo se připojí nasávací hadice nebo rozstřikovač. Na nádrži je stavometr. Pojistný ventil zamezuje překročení tlaku v nádrži a plovák omezuje hladinu naplnění nádrže. Při používání nádrže na aplikaci čisté vody se nádrž vyprazdňuje přes vypouštěcí ventil umístěný podél zadního uzávěru. V nádrži jsou příhrady na snížení pohybu tekutiny. Dávkování se reguluje pojezdovou rychlostí (Procházka, 1986).

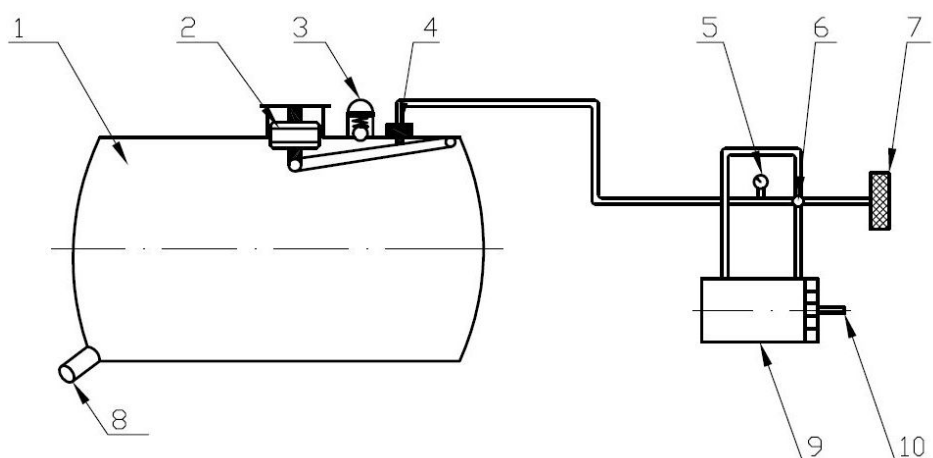
Pracovní nástroje cisteren:

Cisterny bez plnicího zařízení (obrázek 3) se plní nálevním otvorem a močůvka vytéká samospádem. Aby se zabezpečila stálá výtoková rychlost při změně výšky hladiny, zasahuje z vrchu do nádrže trubka pro přívod vzduchu. Tlakový spád je potom dán výškou (h), tj. vzdáleností konce trubky nad výtokovým otvorem.



Obrázek 3: Cisterna bez plnicího zařízení

Cisterny s plnicím zařízením jsou vybaveny vakukompresorem (obrázek 4) a plní se tak, že se v cisterně vytváří podtlak a sacím potrubím přitéká kapalina. Záběr cisterny dosahuje až 10 m (Roh, 1997).



Obrázek 4: Cisterna s vakuokompresorem:

- 1 – nádrž, 2 – plovák, 3 – pojistný ventil, 4 – uzávěr, 5 – vakuomanometr, 6 – rozvaděč, 7 – čistič,
8 – výpust', 9 – vakuokompresor, 10 – převody, 11 – hnací hřídel.

3. Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je využití nákladního automobilu Tatra 815 v podniku zemědělské prvovýroby s výměnnými nástavbami (rozmetadlo statkových hnojiv, fekální cisterna, obilná a silážní korba). Využití nástaveb nákladního automobilu bude sledováno v průběhu tříletého období.

V práci se zjistí všeobecné informace o živočišné a rostlinné výrobě podniku, v němž se systém využívá. Zjistí se informace o nákladním automobilu a nástavbách. Provede se jejich rozměrový výrobní a funkční popis. Budou přiloženy fotografie pro snadnější orientaci v dané problematice.

Dále bude zaznamenán počet dnů nasazení nástaveb v jednotlivých měsících a následně se stanoví jejich celkové roční využití. Budou stanoveny základní výkonnosti a exploatační součinitele pro celý výměnný systém. Dalším cílem práce bude zhodnocení a rozbor investičních a provozních nákladů pomocí fixních a variabilních nákladů na pořízení a provoz celého dopravního systému.

4. Metodika

V bakalářské práci se veškerá zkoumaná data uvedou po dobu uplynulých tří let (2010, 2011, 2012). Posuzovat se bude automobilový dopravní systém s výměnnými nástavbami používaný v Zemědělském družstvu Podkleťan Křemže.

4.1. Získání informací o podniku

Pro popis zemědělského podniku, v němž je systém využíván se zvolí tyto základní body:

- Rok založení
- Druh právní formy
- Podnikatelské sféry
- Používaná mechanizace
- Nabízené mechanizační služby
- Obhospodařovaná plocha
- Rozsah živočišné výroby

4.2. Zpracování popisu nákladního automobilu

Popis nákladního automobilu bude proveden dle příručky k vozidlu a internetových stránek výrobce automobilu. Mezi základní popisované části patří:

- Podvozek
- Nápravy
- Motor
- Převodovka
- Kabina

4.3. Technická data a popis využívaných nástaveb

Tato oblast se zaměřuje na rozbor a popis výměnných nástaveb. Popisované nástavby slouží k přepravě a aplikaci zemědělských komodit ve zkoumaném zemědělském podniku. Jedná se o nástavby různých výrobců, jelikož každý výrobce prodává jen jednu nebo dvě vyžadované nástavby.

Cisterna kapalných hnojiv:

U této nastavby budou uvedeny následující ukazatele a parametry:

- Výrobce
- Typové označení
- Objem
- Konstrukce
- Materiál
- Způsob plnění

Obilná a silážní korba:

Při uvádění těchto nastaveb se budou zkoumány parametry, kterými jsou:

- Rozměry
- Materiály
- Ovládání
- Barva
- Další vybavení

Rozmetadlo tuhých hnojiv:

U této nastavby budou uvedeny následující parametry:

- Použití
- Typové označení
- Pracovní orgány
- Ovládání
- Pojištění proti přetížení
- Rozměry a hmotnosti

4.4. Využití jednotlivých nastaveb

Počet užívaných dnů v roce:

Využití jednotlivých nastaveb bude vycházet ze dnů nasazení v posledních třech letech v rozmezí roků 2010-2012. Dny nasazení budou zjištěny z interních podkladů družstva.

Časový snímek dne:

Pro stanovení základních výkonností exploatačních součinitelů příslušného stroje se zpracují časové snímky jednotlivých nástaveb.

Časový snímek se sestaví postupným časovým zaznamenáváním všech úkonů a operací v průběhu pracovní směny. Zpracování časového snímku spočívá v rozřídění naměřených časů do předepsaného časového záznamu (tabulky). Zjištěné časy se označují symbolem T a odlišují se číselnými indexy.

Výkonnost zemědělského stroje se stanoví dle vztahu (3) poměrem zpracovávané plochy, objemu či hmotnosti produktu a času, kterého bylo ke zpracování třeba. Výkonnost každého zemědělského stroje můžeme vypočítat z časového snímku dle vztahů (4, 5, 6, 7).

Obecný vztah pro výpočet výkonnosti:

$$W = \frac{m}{T} \left[\frac{ha}{h}, \frac{m^3}{h}, \frac{t}{h}, \frac{l}{h} \right] \quad (3)$$

Kde: m – je plocha, objem, hmotnost produktu, naměřená za čas měření $[ha, m^3, t, l]$

T – čas potřebný ke zpracování $[h]$

Z každého časového záznamu se mohou vypočítat čtyři výkonnosti:

W_1 – efektivní výkonnost za hlavní čas T_1

$$W_1 = \frac{m}{T_1} \left[\frac{ha}{h}, \frac{m^3}{h}, \frac{t}{h}, \frac{l}{h} \right] \quad (4)$$

W_{02} – operativní výkonnost za operativní čas T_{02}

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{m}{T_1+T_2} \left[\frac{ha}{h}, \frac{m^3}{h}, \frac{t}{h}, \frac{l}{h} \right] \quad (5)$$

W_{04} – produktivní výkonnost za produktivní čas T_{04}

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{m}{T_{02}+T_3+T_4} \left[\frac{ha}{h}, \frac{m^3}{h}, \frac{t}{h}, \frac{l}{h} \right] \quad (6)$$

W_{07} – provozní výkonnost za celkový čas T_{07}

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{m}{T_{04}+T_5+T_6+T_7} \left[\frac{ha}{h}, \frac{m^3}{h}, \frac{t}{h}, \frac{l}{h} \right] \quad (7)$$

Podle druhu nástavby se výkonnost stanoví v různých jednotkách:

- Rozmetadlo $[m^3/h]$
- Cisterna $[l/h]$
- Obilná korba $[t/h]$
- Senážní korba $[t/h]$

Z časového záznamu se počítají též exploatační součinitele. Každý exploatační součinitel (8) je podílem hlavního času T_1 a součtu hlavního času a vybraného časového úseku. Mají hodnotu od 0 do 1. Označují se písmenem K a příslušným indexem. Konkrétní exploatační součinitele se v práci vypočtou dle vztahů 9 – 14.

Obecný vztah pro výpočet exploatačního součinitele:

$$K_X = \frac{T_1}{T_1 + T_X} \quad [\] \quad (8)$$

Kde: T_X – je vybraný časový úsek

Z každého časového záznamu se pak mohou vypočítat následující součinitele:

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad \text{součinitel využití operativního času} \quad (9)$$

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad \text{součinitel využití produktivního času} \quad (10)$$

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} \quad \text{součinitel využití celkového času} \quad (11)$$

$$K_{41} = \frac{T_1}{T_1 + T_{41}} \quad \text{součinitel technologické spolehlivosti} \quad (12)$$

$$K_{42} = \frac{T_1}{T_1 + T_{42} + T_{43}} \quad \text{součinitel technické spolehlivosti} \quad (13)$$

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} \quad \text{součinitel technické obsluhy} \quad (14)$$

4.5. Stanovení rozsahu přepravy

Stanovení rozsahu přepravy bude prováděno na základě materiálů poskytnutých podnikem. Zaměří se na poslední tříleté období (roky 2010-2012) užívání. Bude se zjišťovat množství přepravených zemědělských komodit pomocí čtyř automobilových nástaveb (rozmetadlo, cisterna, obilná a silážní korba). Dle používané nástavby se přepravené množství bude posuzovat pro:

- Rozmetadlo v $[m^3/\text{rok}]$
- Cisternu v $[l/\text{rok}]$
- Obilnou korbu v $[t/\text{rok}]$
- Silážní korbu v $[t/\text{rok}]$

4.6. Rozbor investičních a provozních nákladů

Provozní náklady jsou použitelné zpravidla pro hodnocení jednotlivých mechanizačních prostředků, výjimečně pro hodnocení souprav nebo strojních linek. Provozní náklady za rok nasazení lze dělit na náklady stálé (fixní), které se nemění v závislosti

na rozsahu ročního nasazení a náklady proměnné (variabilní), ty se mění dle rozsahu ročního nasazení. Výpočet nákladů se provede podle následujících vztahů (15 – 23):

Celkové roční provozní náklady N_C :

$$N_C = N_F + jN_V \times W_r \quad [\text{Kč/rok}] \quad (15)$$

Kde: N_F – fixní náklady $[\text{Kč/rok}]$

jN_V – jednotkové variabilní náklady $[\text{Kč/h}]$

W_r – roční nasazení stroje $[\text{h/rok}]$

Pokud chceme zjistit roční *fixní náklady*, postupujeme dle vztahu 16:

$$N_F = N_O + N_{\dot{U}} + N_S + N_P + N_{RP} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (16)$$

Kde: N_O – náklady na odpisy $[\text{Kč/rok}]$

$N_{\dot{U}}$ – náklady na zúročení $[\text{Kč/rok}]$

N_S – náklady na uskladnění $[\text{Kč/rok}]$

N_P – náklady na pojištění $[\text{Kč/rok}]$

N_{RP} – pevné roční poplatky $[\text{Kč/rok}]$

- N_O – náklady na odpisy

$$N_O = \frac{1}{100} \times C_p \times a \quad [\text{Kč/rok}] \quad (17)$$

Kde: C_p – pořizovací cena mechanizačního
prostředku $[\text{Kč}]$

a – odpisové procento $[\%/rok]$

- $N_{\dot{U}}$ – náklady na zúročení

$$N_{\dot{U}} = \frac{1}{100} \times \frac{C_p}{2} \times \dot{u} \quad [\text{Kč/rok}] \quad (18)$$

Kde: \dot{u} – úroková míra $[\%/rok]$

- N_S – náklady na uskladnění

$$N_S = F_S \times C_S \times K \quad [\text{Kč}/\text{rok}] \quad (19)$$

Kde: F_S – plocha potřebná na uskladnění stroje $[\text{m}^2]$

C_S – pořizovací cena 1m^2 skladovacího prostoru
nebo plochy $[\text{Kč}/\text{m}^2]$

- N_P – náklady na pojištění $[\text{Kč}/\text{rok}]$

Hodnota těchto nákladů závisí na pevných ročních sazbách. Pojištění je možné rozdělit na povinné a dobrovolné.

- N_{RP} – pevné roční poplatky $[\text{Kč}/\text{rok}]$

Stahují se jen na některé druhy strojů. Výši poplatků stanoví vyhláška.

Mezi další provozní náklady patří *proměnné (variabilní) náklady*. Výpočet jednotkových variabilních nákladů:

$$jN_V = jN_{UD} + jN_{PH} + jN_M + jN_G + jN_{MZ} \quad [\text{Kč}/\text{h}] \quad (20)$$

Kde: jN_{UD} – náklady na udržování $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_{PH} – náklady na pohonné hmoty $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_M – náklady na maziva $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_G – náklady na pneumatiky $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_{MZ} – náklady na mzdu $[\text{Kč}/\text{h}]$

- jN_{UD} – náklady na udržování

$$jN_{UD} = jN_{OM} + jN_{ND} + jN_{CO} + jN_{VO} \quad [\text{Kč}/\text{h}] \quad (21)$$

Kde: jN_{OM} – náklady na ostatní materiál $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_{ND} – náklady na náhradní díly $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_{CO} – náklady na mimo vnitropodnikové
opravy $[\text{Kč}/\text{h}]$

jN_{VO} – náklady na vnitropodnikové
opravy $[\text{Kč}/\text{h}]$

- jN_{PH} – náklady na pohonné hmoty

$$jN_{PH} = Q_{PH} \times C_{PH} \quad [K\check{c}/h] \quad (22)$$

Kde: Q_{PH} – roční spotřeba pohonných hmot $[l/h]$

C_{PH} – komplexní cena pohonných hmot $[K\check{c}/l]$

Investiční náklady jsou posledním zjišťovaným parametrem z problematiky nákladů. Investiční náklady zahrnují základní pořizovací cenu stroje, příplatkovou výbavu stroje, případně celní poplatky (pokud stroj pochází ze zahraničí). Výpočet *investičních nákladů* udává vztah 23:

$$N_I = PC + PV + CLO \quad [K\check{c}] \quad (23)$$

Kde: PC – pořizovací cena $[K\check{c}]$

PV – příplatková výbava $[K\check{c}]$

CLO – celní poplatky $[K\check{c}]$

5. Výsledky práce

5.1. Charakteristika podniku

Potřebné všeobecné informace o zvoleném podniku poskytli vedoucí zaměstnanci. Zemědělské družstvo Podklet'an Křemže je společnost založená roku 1973. Jak už z názvu vyplývá právní formou podniku je družstvo. Společnost hospodaří na území CHKO Blanský les se sídlem v Křemži. Zabývá se převážně rostlinou a živočišnou výrobou.

Mezi další sféry podnikání lze zařadit pronájem řady bytových prostor v blízkém okolí, prodej produktů z mlynářské produkce, prodej krmiv pro skot a prasata, plemenářské služby, cateringové služby, prodej zemědělské techniky, opravárenství zemědělských strojů a výrobu betonových směsí ve vlastním míchacím centru.

Zemědělské družstvo disponuje zemědělskou technikou, která může být využita v rámci různých služeb. Jedná se především o nákladní automobily, traktory, sklízecí mlátičky, řezačku, rypadla a elektrocentrálu. Z nákladních automobilů patří do vozového parku Tatry 815 s výměnnými nástavbami (cisterna, rozmetadlo, obilná a silážní korba), Liazy Š706 taktéž s nástavbami a Liaz 150 s nástavbou pro přepravu krmných směsí. Mezi další stroje, které podnik vlastní patří traktory: Zetor 7011, 10 111, 16 045, John Deere 8011, Fendt 920. K traktorům lze připojit příslušenství dle potřeb, jako je velkoobjemový senážní vůz JUMBO Pöttinger, vleky, káry, stroje pro zpracování půdy, žací stroje, shrnovače píce, vyvrtávače sloupků na plot, secí stroj Horsch Exaktor. Z těžké techniky nabízí: samojízdnou řezačku Class 850, sklízecí mlátičky Case AFX 8010, Case IH 2388 a nakladač KNB 250. Speciální technika: elektrocentrála s vysokým výkonem 340 kW, sekačka na sečení stok, postřikovač, vibrační válec pro zpevnění povrchů, univerzální nakladač čelní UNC 060 a jeřáb AD080.

Rostlinná výroba:

Zemědělský podnik se nachází v bramborářské výrobní oblasti. K nejvíce vysívaným plodinám patří pšenice ozimá, kukuřice a řepka. V některých místech se vyskytuje orná půda na velmi strmých svazích. Zde zákon nařizuje při výsevu kukuřice přerušit svah jinou plodinou, která zabrání sesuvům půdy. K těmto účelům se využívá čirok. Již před 8 lety začal podnik s rozvojem minimalizačních technologií, které jsou charakteristické především sdružováním několika pracovních operací, kde je orba nahrazena mělkým kypřením půdy. S minimalizační technologií došlo k úspoře nákladů a větší výkonnosti strojů. Orba se nadále využívala po sklizni kukuřice, hrachu a jetele. V posledních třech letech se využívá už jen minimalizačních technologií s využitím radličkových a talířových podmiťáčů. Rostlinná výroba bude uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1: Osev pro hospodářský rok 2012

Plodina	Výměra [ha]
Pšenice ozimá	243,71
Žito ozimé	18,41
Ječmen ozimý	93,39
Ječmen jarní	46,14
Oves	37,52
Tritikale	88,09
Řepka ozimá	162,3
Čirok	3
Kukuřice	195,24
Víceleté plodiny na zeleno	173,99
TTP trvalé travní porosty	306,35
Celkem	1368,14

Živočišná výroba:

Zemědělský podnik se zabývá chovem skotu a prasat. Mezi chované věkové kategorie skotu patří telata, mladý chovný skot (jalovičky do dvou let), vysokobřezí jalovice, dojnice a býci. Mezi chovaná plemena skotu patří Holštýnský, Normandský a Červenostřakatý skot. Za rok 2012 vyprodukovaly dojnice 4 312 193 litrů mléka.

Chov prasat dle věkových kategorií zahrnuje předvýkrm, výkrm, selata, mladé chovné prasničky, prasnice a kanci. V níže uvedené tabulce 2 se nachází počet ustájeného dobytka pro rok 2012.

Tabulka 2: Počet chovaného dobytka pro rok 2012

Druh chovaného dobytka	Počet [ks]
Telata	471
Mladý chovný skot	142
Vysokobřezí jalovice	109
Krávy	565
Býci	200
Předvýkrm+výkrm	825
Selata	152
Prasničky	65
Prasnice	80
Kanci	4
Celkem	2 613

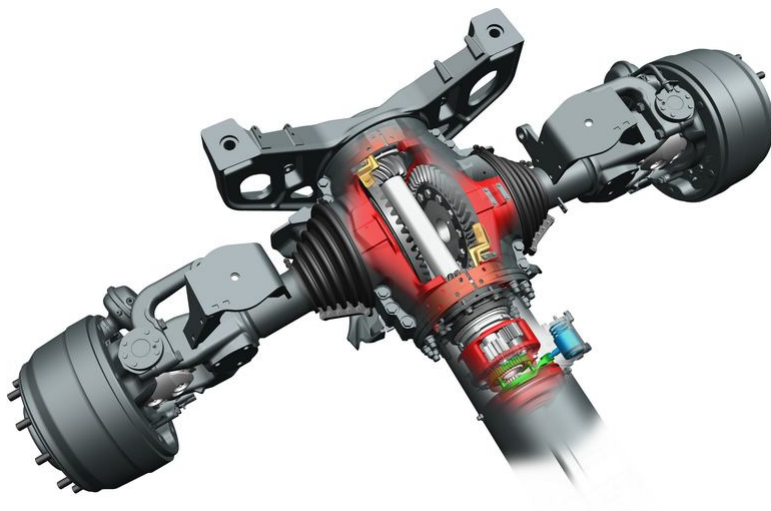
5.2. Technická data a popis nákladního automobilu

V podniku se využívá nákladní automobil Tatra (obrázek 5) s typovým označením 815 II Euro 3 Terrno 1. V názvu se skrývají informace o plnění emisních norem Euro 3. Jedná se o faceliftovanou karoserii vyráběnou od roku 2001. Vedení družstva rozhodlo zakoupit dva automobily. Nespornou výhodou je vyšší přepravní rychlost, s čím souvisí i vyšší přepravené množství. Využití automobilů je prakticky po celý rok.



Obrázek 5: Tatra 815 II Euro 3 Terrno 1

Tatrovácká koncepce vyvinutá pro obtížné terény umožní velmi dobrou průchodnost terénem a zároveň dostatečný komfort při jízdě v těžkém terénu. Má vysokou stabilitu v zatáčkách i na svazích. Principem podvozku je centrální nosná roura a nápravy s nezávisle zavěšenými výkyvnými polonápravami sešroubovanými v jeden celek. Nápravy (obrázek 6) jsou ve své základní verzi vždy poháněny a vždy opatřeny uzávěrkami.



Obrázek 6: Náprava

Ve skříní nápravy se nachází dvojice hnaných talířových kol (pro každou polonápravu jedno) a dvojice pastorků, přenášejících točivý moment od diferenciálu. Diferenciál je umístěn mimo nápravu v centrální nosné troubě na rozdíl od klasického řešení náprav s kuželovým diferenciálem tzv. kruhového, resp. válcového typu. Vnitřní prostor skříně se uzpůsobil tak, aby umožnil výkyvný pohyb polonáprav. Nápravy obsahují vzduchové bubnové brzdy, vybavené klínovými rozvírači Perrot. Brzdové ústrojí obsahuje antiblokovací systém (ABS). Vzduchové odpružení má nosnost 9 tun a umožňuje regulaci světlé výšky.

Automobil obsahuje osmiválcový vznětový motor (obrázek 7) vzduchem chlazený, s přímým vstřikem paliva a válci do V (úhel rozevření 90°). Zdvihový objem motoru činí 12,7 litru. Zvýšení výkonu napomáhá turbodmychadlo. Nasávaný vzduch upravuje chladič plnicího vzduchu umístěný nad motorem. K dalším vybavením motoru patří mechanicky regulované řadové vstřikovací čerpadlo. K unikátním řešením patří valivé uložení klikového hřídele, který je navíc sešroubován z jednotlivých segmentů.



Obrázek 7: Motor nákladního automobilu Tatra

Základ převodovky tvoří desetistupňová manuální převodovka. Přičemž prvních pět stupňů tvoří tzv. redukovanou převodovku. Každý z převodových stupňů navíc obsahuje dva půlené převody. Tyto půlené převody si může operátor navolit dopředu a poté libovolně sešlápnout spojkový pedál. Až po sešlápnutí spojkového pedálu dojde k přeřazení. Točivý moment převodovky má hodnotu 2 100 Nm.

Technické provedení kabiny umožňuje sklopení. Ke sklápění se používá ruční hydraulický zvedák umístěný za kabinou. Sklopení kabiny dovolí náležitý přístup k motoru. Kabina je uložena na rámu kombinací pryžových silentbloků a teleskopických tlumičů. Vybavení kabiny obsahuje ve dvou osách seřiditelný volant, odpružená sedadla (s možností elektrického nastavení ve vertikálním i horizontálním směru a nastavení úhlu sklonu sedáku i opěradla), klimatizace, nezávislé topení, elektrické ovládání zrcátek, imobilizér.

5.3. Popis výměnných nástaveb

Cisterna:

Nástavba automobilová fekální (obrázek 8) je využívána k přepravě tekutých exkrementů. Vyrábí ji firma AgroStar se sídlem ve Velké Bíteši, která má již dlouholetou tradici. Od roku 1997 uskutečnila svůj prvotní zájem a začala vyrábět traktorové fekální návěsy a přívěsy. Později se sortiment rozšířil i na automobilové nástavby.

Označení vyplývá ze samotného názvu NAF-12 (nástavba automobilová fekální s možností přepravy 12 000 litrů statkového tekutého hnojiva). Nádrž pracuje s tlakem do 0,05 MPa, čímž se stává tlakovou nádobou, která nepodléhá tlakovým zkouškám ani revizím. Materiál nádrže tvoří ocel žárově zinkovaná a následně barvená. Nástavba je vybavena dostatečně výkonným vakuokompresorem, doplněna o volitelnou výbavu a příslušenství jako jsou sací a přečerpávací ramena, řezací hlava, míchání, různé vývody a koncovky, případně i o některé typy aplikátorů močůvky, výpalků a kejdy. Do výbavy také patří skleněné ukazatele stavu přepravované tekutiny v cisterně, propojovací hadice a odkládací pulty umístěné z obou stran nádrže. Všechny funkce se mohou ovládat z místa řidiče (obrázek 9) či z ovladače umístěného v zadní části nástavby. V tabulce 3 jsou uvedeny technické parametry cisterny.

Tabulka 3 Technické parametry cisterny

Technické parametry	Hodnoty	Jednotky
Délka	6 520	mm
Šířka	2 280	mm
Výška	1 650	mm
Objem	12 000	l
Tlak	0,05	MPa
Materiál	11 373	-



Obrázek 8: NAF-12 od firmy AgroStar:

Na obrázku 5 je možné spatřit: 1 - Skleněné ukazatele stavu kapaliny, 2 - Přečerpávací rameno.



Obrázek 9: Ovládací panel nástavby

Obilná korba:

Podnik zvolil nástavbu od firmy Molčík kipper a.s. Nejvyšší povolená rychlost automobilu se zmiňovanou nástavbou je 85 km/h. Mezi technické parametry korby (tabulka 4) patří rozměry (délka 6 200 mm, výška 1 500 mm, vnitřní šířka 2 360 mm), ložný objem 22 m³. Technická nosnost korby činí 15 000 kg. Umožňuje třístranné sklápění.

Základ korby tvoří dva podélníky z materiálu 11 523, uvnitř vhodně vyztužené žebry. Dále dva příčníky, ve kterých jsou uložena otočná ložiska korby. Lem korby tvoří speciální profil, který se spojuje s hlavními nosníky a příčkami různých průřezů z důvodu zvýšení tuhosti roštu. V místě hydraulického válce je rošt patřičně vyztužen. Podlahu tvoří plech o tloušťce 5 mm.

Bočnice a zadní čelo vyřešil výrobce pomocí speciálních profilů Fuhrmann. Celek je svařen průběžnými sváry. Pravá i levá bočnice umožňuje podélné otevírání v poměru 600 x 900 mm. Spodní bočnice se otevírá kolem dolních pantů. Součástí bočnice jsou pružiny pro kompenzaci váhy bočnic a řetězy pro fixaci ve vodorovné poloze. Horní bočnice visí na čepech nad bočnicí. Zadní čelo se odjišťuje pneumaticky. K pohybu zadního čela slouží čepy, kluzně uložené v pevných sloupcích. Na zadním čele se nachází výsypný otvor

o rozměrech 350 x 350 mm (obrázek 10). Přední čelo má výšku o 1 500 mm. Konstrukce se shoduje se zadním čelem, jen neumožňuje otočný pohyb.



Obrázek 10: Zadní čelo s výsypným otvorem

Pomocný rám se skládá z hlavních nosníků, jež tvoří profily tvaru U. Rám obsahuje ještě příčné výztuhy. Podélníky spojují dva příčníky pro uchycení ložisek korby a dvě příčky pro uchycení hydraulického válce.

K zvedání korby slouží jeden hydraulický válec. Přenos ovládacích sil zajišťuje hydraulický okruh. Ovládání probíhá pomocí pneumaticko-elektrického ovládání z kabiny řidiče. Při výrobě korby prochází výrobek tryskáním ocelovou drtí dále pak dvouvrstvým lakováním. Na povrch se nanáší polyuretanový lak. Všechny tyto úkony by měly v patřičné míře bránit korozi. Mezi doplňky patří podpěrné nohy (obrázek 11) pro rychlou výměnu nástaveb a krycí plachta zabraňující nežádoucímu odletování přepravovaného materiálu.

Tabulka 4 Technické parametry obilné korby

Technické parametry	Hodnoty	Jednotky
Délka	6 200	mm
Šířka	2 360	mm
Výška	1 500	mm
Objem	22	m ³
Nosnost	15 000	kg
Materiál	11 523	-



Obrázek 11: Podpěrné nohy

Silážní korba:

Při použití silážní korby (obrázek 14) stačí částečné přestavení obilné korby. Postup pro přestavení je následující: Nejprve se sundá zadní čelo popřípadě plachta, sloužící k překrývání nákladu. Pomocí jeřábu ať už automobilového nebo portálového se uchopí přídatné zařízení „nadstavba“ (obrázek 12) a přiloží nad obilnou korbu.



Obrázek 12: Přídavné zařízení silážní korby

Nadstavba obsahuje vně pásy obdélníkového průřezu, pomocí kterých se usadí do požadované pozice. Pevné spojení mezi oběma částmi vznikne pomocí šroubového spojení. Posléze se připojí na ústí hydraulického okruhu přívěsu přímočarý hydromotor sloužící k otevírání a zavírání zadního čela.

Postup při provádění pracovní operace „sklápění“: Nejprve dojde k odjištění zadního čela. Následně se zvedne zadní čelo pomocí ovladače pro sklápění přívěsu. Poté může proběhnout sklopení přepravovaného materiálu. Základní konstrukci nadstavby tvoří vzájemně k sobě svařené jekly čtvercového průřezu o délce hrany 20 mm. Z těchto profilů je svařen i rám zadního čela (obrázek 13) a k němu bodově přivařen plech o tloušťce 3 mm. Rám přídatného zařízení vyplňují sítě vytvořené z drátu o průměru 2 mm. Čtvercové díry ve spletené síti mají velikost 6x6 mm. Souhrn technických parametrů vyjadřuje tabulka 5.

Tabulka 5 Technické parametry silážní korby

Technické parametry	Hodnoty	Jednotky
Délka	6 200	mm
Šířka	2 360	mm
Výška	1 800	mm
Objem	26	m ³
Nosnost	15 000	kg
Materiál	11 523	-



Obrázek 13: Konstrukce zadního čela



Obrázek 14: Silážní nástavba

Rozmetadlo tuhých hnojiv:

Rozmetadlo tuhých hnojiv (obrázek 16) slouží k dopravě a následné aplikaci statkových tuhých hnojiv na zemědělskou půdu. Typové označení vybrané nastavby - MC 146T umožňuje dopravu 10 m³ hnoje. K hlavním pracovním orgánům patří dvoukotoučové rozmetací ústrojí, dále trojice horizontálních frézovacích válců sloužících k rozmělnění aplikovaného hnoje. V neposlední řadě podlahový dopravník. Tažnou část tvoří řetězy, na nichž leží příšroubované příčnický. K zapínání a ovládání rychlosti posuvu slouží ovladač (obrázek 15) umístěný v kabině automobilu, pomocí něhož nastavíme rychlost rotace kotoučů. Ve výstupu se mění šířka záběru.



Obrázek 15: Ovladač rozmetacího ústrojí

K ovládání podlahového dopravníku slouží hydromotor. Součástí bránící přetížení je šroub. Známe maximální možné přetížení a z něho se volí průměr šroubu. Ten se při větší zátěži než povolené přestřihne. Rozsah pracovního záběru je od 12 ti do 20 ti metrů. V tabulce 6 jsou zobrazeny základní technické parametry Rozmetadla tuhých hnojiv.

Tabulka 6 Technické parametry rozmetadla tuhých hnojiv

Technické parametry	Hodnoty	Jednotky
Délka	7 030	mm
Šířka	2 500	mm
Výška	3 337	mm
Pohotovostní hmotnost	9 330	kg
Užitečná hmotnost	12 670	kg
Celková hmotnost	22 000	kg



Obrázek 16: Rozmetadlo tuhých hnojiv

5.4. Přehled využití jednotlivých nástaveb:

Počet užívaných dnů v roce:

Množství užívaných dnů v jednotlivých měsících pro roky 2010, 2011 a 2012 bude uvedeno do tabulek 7, 8, 9. Tabulka 10 uvádí přehled ročního využívání.

Tabulka 7: Počet užívaných dnů v roce 2010

ROK 2010	Nástavby			
	Rozmetadlo	Cisterna	Obilná korba	Silážní korba
Měsíc				
Leden	-	5	-	-
Únor	-	11	-	-
Březen	-	12	-	-
Duben	5	11	-	-
Květen	-	21	-	-
Červen	-	24	-	-
Červenec	9	5	-	6
Srpen	4	13	5	-
Září	-	12	3	-
Říjen	-	11	-	11
Listopad	9	10	-	-
Prosinec	-	13	-	-

Tabulka 8: Počet užívaných dnů v roce 2011

ROK 2011	Nástavby			
Měsíc	Rozmetadlo	Cisterna	Obilná korba	Silážní korba
Leden	-	16	-	-
Únor	-	15	-	-
Březen	4	20	-	-
Duben	7	9	-	-
Květen	-	13	-	11
Červen	-	15	-	9
Červenec	10	5	4	2
Srpen	9	9	-	-
Září	-	5	-	15
Říjen	1	15	-	2
Listopad	7	12	-	-
Prosinec	-	14	-	-
Celkem	38	148	4	39

Tabulka 9: Počet užívaných dnů v roce 2012

ROK 2012	Nástavby			
Měsíc	Rozmetadlo	Cisterna	Obilná korba	Silážní korba
Leden	-	17	-	-
Únor	-	11	-	-
Březen	3	14	-	-
Duben	7	11	-	-
Květen	-	5	2	13
Červen	-	12	-	6
Červenec	7	2	9	3
Srpen	-	5	19	-
Září	-	2	-	7
Říjen	-	8	-	14
Listopad	10	9	-	-
Prosinec	-	12	-	-
Celkem	27	108	30	43

Tabulka 10: Roční využití nástaveb

ROK	Využití nástavby [dny]			
	Rozmetadlo	Cisterna	Obilná korba	Silážní korba
2010	27	148	8	17
2011	38	148	4	39
2012	27	108	30	43

Časový snímek dne:

Při stanovování časových snímků byly sledovány jednotlivé pracovní činnosti a chronologicky zaznamenávány časy na jednotlivé operace. Mezi sledované činnosti patřilo množství přepravovaného materiálu a časové sledování jednotlivých operací. Časové snímky a zaznamenané parametry byly následně zpracovány dle metodiky a vztahů 4 - 7, 9 - 14 a uvedeny do tabulek 11, 12, 13, 14. Pro výpočet součinitelů technické a technologické spolehlivosti dle metodiky a vztahů 12 a 13 se potřebné časy T_{41} , T_{42} a T_{43} nevyskytovaly. Součinitele se tedy rovnají hodnotě 1.

Rozmetadlo tuhých hnojiv:

Pro tuto práci sloužilo rozmetadlo MC 146T. Hlavní přepravní vzdálenost mezi hnojištěm a polem činila 7km. Za pracovní den 17. 7. 2012 se podařilo přepravit 120m^3 tuhého statkového hnojiva. Při zkoumání pracovního dne měla pracovní směna rozmezí od 7:00 do 16:21 hodin.

Tabulka 11: Časový snímek dne pro rozmetadlo

Značka času	Název složky času	Pracovní operace	čas práce [h]
T_5	čas prostoje	rozdělení práce	0,433
T_{61}	čas pro přemístění prostředku	přejezd	0,033
T_3	čas na přípravu mech. prostředku	tankování	0,133
T_{21}	vedlejší čas pro přemístování	jízda k hnojišti	2,133
T_{71}	prostoje zaviněné jiným členem	čekání na nakladač	0,117
T_{22}	vedlejší čas na doplnění	nakládání	0,667
T_1	čas hlavní	jízda na pole	2,533
T_1	čas hlavní	rozmetání	1,683
T_{61}	čas pro přemístění prostředku	jízda na oběd	0,167
T_5	čas prostoje	oběd+přestávka	0,583
T_{71}	prostoje zaviněné jiným členem	čekání na řadu	0,133
T_5	čas prostoje	povinná přestávka řidiče	0,283
T_{72}	organizační prostoje	rozhovor s vedoucím	0,033
T_{72}	organizační prostoje	rozhovor s obsluhou nakl.	0,05
T_{31}	čas pro údržbu	čištění	0,2
T_{61}	čas pro přemístění prostředku	jízda k garážím	0,166

Pro výpočet jednotlivých výkonností a exploatačních součinitelů u rozmetadla tuhých hnojiv MC 146T byly použity časy z tabulky 11:

- Efektivní výkonnost

$$W_1 = \frac{m}{T_1} = \frac{120}{4,216} = 28,46 \text{ m}^3/h$$

- Operativní výkonnost

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{120}{7,016} = 17,1 \text{ m}^3/h$$

- Produktivní výkonnost

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{120}{7,349} = 16,33 \text{ m}^3/h$$

- Provozní výkonnost

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{120}{9,347} = 12,84 \text{ m}^3/h$$

Výpočet exploatačních součinitelů:

- Součinitel využití operativního času

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} = \frac{4,216}{7,016} = 0,6$$

- Součinitel využití produktivního času

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} = \frac{4,216}{7,349} = 0,57$$

- Součinitel využití celkového času

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} = \frac{4,216}{9,347} = 0,45$$

- Součinitel technické obsluhy

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} = \frac{4,216}{4,349} = 0,97$$

Nástavba automobilová fekální:

Používá se převážně pro přepravu kejdy, ale též k odsávání štáv vznikajících v horizontálních silážních skladech nebo vyvážení septiků. Při zjišťování podkladů pro stanovení časového snímku dne (tabulky 12) se nástavba využívala pro přepravu kejdy. Během měřeného dne

13. 6. 2012 bylo přepraveno 120 000 litrů kejdy. S touto hodnotou se také počítalo při stanovování výkonností. Při přepravě se používalo dvou tras, délka trasy plného vozidla byla 5 km a prázdného 6 km. Pracovní směna při měřeném dni trvala od 7:00 do 16:05 hodin.

Tabulka 12: Časový snímek dne pro cisternu

Značka času	Název složky času	Pracovní operace	čas práce [h]
T ₅	čas prostoje	rozdělení práce	0,416
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	přejezd	0,05
T ₃	čas na přípravu mech. prostředku	tankování	0,133
T ₂₁	vedlejší čas pro přemísťování	jízda k jímce	2,1
T ₂₂	vedlejší čas na doplnění	sání	1,483
T ₁	čas hlavní	jízda na pole	1,933
T ₁	čas hlavní	aplikace kejdy	1,783
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	jízda na oběd	0,25
T ₅	čas prostoje	oběd+přestávka	0,567
T ₃₂	čas na přestavbu stroje	přepojení savice do 2 jímky	0,034
T ₅	čas prostoje	povinná přestávka řidiče	0,267
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	jízda k garážím	0,25

Pro výpočet jednotlivých výkonností a exploatačních součinitelů u fekální nástavby NAF – 12 byly použité časy z tabulky 12:

- Efektivní výkonnost

$$W_1 = \frac{m}{T_1} = \frac{120000}{3,716} = 32\,292,79 \text{ l/h}$$

- Operativní výkonnost

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{120000}{7,299} = 16\,440,61 \text{ l/h}$$

- Produktivní výkonnost

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{120000}{7,466} = 1\,6072,86 \text{ l/h}$$

- Provozní výkonnost

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{120000}{9,266} = 12\,950,57 \text{ l/h}$$

Pro výpočet exploatačních součinitelů:

- Součinitel využití operativního času

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} = \frac{3,716}{7,299} = 0,51$$

- Součinitel využití produktivního času

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} = \frac{3,716}{7,466} = 0,5$$

- Součinitel využití celkového času

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} = \frac{3,716}{9,266} = 0,4$$

- Součinitel technické obsluhy

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} = \frac{3,716}{3,883} = 0,96$$

Obilná korba:

Obilná korba jak už z názvu vyplývá, slouží převážně k přepravě obilnin. Mezi dopravované obilniny patří pšenice, ječmen, žito, oves a triticales. Dále slouží k dopravě olejnin po sklizni, především řepky. Podnik využívá nastavbu také k dopravě lomových materiálů jako kámen a písek. Lomový materiál nevyužívá podnik pro vlastní potřebu, ale přepravuje ho v rámci svých nabízených služeb. Při všech těchto přepravách se využívá korba s označením MH 1400 bez použití přídavných bočnic.

Při zpracovávání časového snímku dne absolvovalo vozidlo dva směry přepravy. V dopoledních hodinách kdy sklízecí mlátičky procházeli údržbou a zároveň čekali na patřičnou suchost zrna, využilo vozidlo volného času a odváželo usušený materiál ze sušky do výkupní stanice. Pevážně v odpoledních a večerních hodinách sloužilo vozidlo k odvozu pšenice ozimé do podnikového skladu. Přičemž délka jízdy mezi polem a skladem činila 5,5 km. Při výpočtu výkonností byla brána průměrná hmotnost přepraveného množství za jednu jízdu. Hmotnost obilí převezená za jeden pracovní den 28. 7. 2012 se rovnala 181,44 tun. Pracovní doba měřeného dne trvala od 7:00 do 23:01 hodin.

Tabulka 13: Časový snímek dne pro obilnou korbu

Značka času	Název složky času	Pracovní operace	čas práce [h]
T ₅	čas prostožů	rozdělení práce	0,367
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	přejezd	0,017
T ₃	čas na přípravu mech. prostředku	tankování	0,117
T ₃₁	čas na denní údržbu	údržba	0,067
T ₃₁	čas na denní údržbu	mytí	0,067
T ₂₁	vedlejší čas pro přemístování	jízda ke skládce obilí	0,833
T ₂₂	vedlejší čas na doplnění	nakládání	0,2
T ₁	čas hlavní	jízda k výkupní stanici	1,517
T ₂	čas vedlejší	vážení	0,333
T ₂₂	vedlejší čas na vysypání	vyklápění	0,517
T ₂₁	vedlejší čas pro přemístování	jízda na pole	3,017
T ₇₁	prostoje zaviněné jiným členem	čekání	4,4
T ₂₂	vedlejší čas na doplnění	plnění korby z mlátičky	1,033
T ₁	čas hlavní	jízda na sušku	2,733
T ₅	čas prostožů	oběd	0,233
T ₇₂	organizační prostoje	rozhovor s vedoucím rostl. výr.	0,034
T ₅	čas prostožů	svačina	0,067
T ₇₂	organizační prostoje	rozhovor s agronomem	0,4
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	jízda ke garážím	0,034

Pro výpočet jednotlivých výkonností a exploatačních součinitelů u obilné korby byly použité časy z tabulky 13:

- Efektivní výkonnost

$$W_1 = \frac{m}{T_1} = \frac{181,44}{4,25} = 42,69 \text{ t/h}$$

- Operativní výkonnost

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{181,44}{10,183} = 17,82 \text{ t/h}$$

- Produktivní výkonnost

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{181,44}{10,434} = 18,39 \text{ t/h}$$

- Provozní výkonnost

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{181,44}{15,99} = 11,35 \text{ t/h}$$

Výpočet exploatačních součinitelů:

- Součinitel využití operativního času

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} = \frac{4,25}{10,183} = 0,42$$

- Součinitel využití produktivního času

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} = \frac{4,25}{10,434} = 0,41$$

- Součinitel využití celkového času

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} = \frac{4,25}{15,986} = 0,27$$

- Součinitel technické obsluhy

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} = \frac{4,25}{4,501} = 0,94$$

Silážní korba:

Silážní korba se využívá v několika obdobích roku. Navíc díky spojení obilné a silážní korby se její využití ještě rozšiřuje. Slouží k dopravě siláže, senáže a malých hranatých balíků. Při měření a stopování časového snímku dne 13. 9. 2012 sloužila nástavba k přepravě kukuřice (nařezaných celých rostlin) od samojízdné řezačky do horizontálního silážního skladu. Přepravní vzdálenost byla 4 km a za den se přepravilo 207,36 tun kukuřičné siláže. Časový snímek dne trval od 7:00 do 17:48 hodin.

Tabulka 14: Časový snímek dne pro silážní korbu

Značka času	Název složky času	Pracovní operace	čas práce [h]
T ₅	čas prostoje	rozdělení práce	0,35
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	přejezd	0,05
T ₃₁	čas na denní údržbu	mytí vozidla	0,067
T ₃	čas na přípravu mech. prostředku	tankování	0,083
T ₃₁	čas na denní údržbu	údržba	0,033
T ₂₁	vedlejší čas pro přemísťování	jízda na pole	2,3
T ₇₁	prostoje zaviněné jiným členem	čekání na řezačku	0,2
T ₂₂	vedlejší čas na doplnění	plnění korby	1,7
T ₁	čas hlavní	jízda k silážnímu skladu	2,85
T ₂	čas vedlejší	vážení	0,733
T ₂₂	vedlejší čas na vysypání	vyklápění	2,15
T ₇₁	prostoje zaviněné jiným členem	čekání na řadu	0,033
T ₄₄	čas na odstranění poruchy	porucha řezačky-oprava	0,25
T ₇₂	organizační prostoje	rozhovor s předsedou	0,033
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	jízda na oběd	0,033
T ₅	čas prostoje	oběd+přestávka	0,6
T ₅	čas prostoje	povinná přestávka řidiče	0,267
T ₇₂	organizační prostoje	rozhovor s agronomem	0,033
T ₅	čas prostoje	svačina	0,433
T ₃₁	čas pro údržbu	čištění korby	0,15
T ₆₁	čas pro přemístění prostředku	jízda ke garážím	0,033

Pro výpočet jednotlivých výkonností a exploatačních součinitelů u silážní korby byly použité časy z tabulky 14:

- Efektivní výkonnost

$$W_1 = \frac{m}{T_1} = \frac{207,36}{2,85} = 72,76 \text{ t/h}$$

- Operativní výkonnost

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} = \frac{207,36}{9} = 23,04 \text{ t/h}$$

- Produktivní výkonnost

$$W_{04} = \frac{m}{T_{04}} = \frac{207,36}{9,583} = 21,64 \text{ t/h}$$

- Provozní výkonnost

$$W_{07} = \frac{m}{T_{07}} = \frac{207,36}{11,298} = 18,35 \text{ t/h}$$

Výpočet exploatačních součinitelů:

- Součinitel využití operativního času

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} = \frac{2,85}{9} = 0,32$$

- Součinitel využití produktivního času

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} = \frac{2,85}{9,583} = 0,3$$

- Součinitel využití celkového času

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} = \frac{2,85}{11,298} = 0,25$$

- Součinitel technické obsluhy

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} = \frac{2,85}{3,183} = 0,9$$

5.5. Stanovení rozsahu přepravy:

Při stanovování rozsahu přepravy se využil již zpracovaný počet užívaných dnů a časový snímek dne. Z těchto údajů se zpracovalo do následující tabulky 15 množství přepraveného materiálu v posledních třech letech.

Tabulka 15: Stanovení rozsahu přepravy

	Nástavby a jednotky			
	Rozmetadlo [m3/rok]	Cisterna [l/rok]	Obilná korba [t/rok]	Silážní korba [t/rok]
ROK				
2010	3 240	17 760 000	1 451,52	3 525,12
2011	4 560	17 760 000	725,76	8 087,04
2012	3 240	12 960 000	5 443,2	8 916,48

5.6. Rozbor investičních a provozních nákladů

Provozní náklady budou stanoveny za poslední tři kalendářní roky 2010-2012. Nejprve se určí náklady na celý stroj tzn. na nákladní automobil a všechny nástavby. Posléze se náklady rozdělí na jednotlivé nástavby. Rozdělení bude provedeno podle počtu užívaných dnů v jednotlivých letech. Zpracovávaná data poskytl ekonomický úsek podniku. Pro přehlednost a rychlou orientaci mezi náklady využívá podnik program EKO – SOFT. Hodnoty se vypočtou podle vztahů 15 – 23.

Rozbor provozních nákladů:

Nejprve budou uvedeny v tabulce 16 celkové provozní náklady. Ty se skládají z jednotkových variabilních nákladů, fixních nákladů součtem vzniknou celkové provozní náklady za rok.

Tabulka 16: Celkové provozní náklady

Druh nákladu	Označení nákladů	Jednotky	Hodnota nákladů		
			Rok 2010	Rok 2011	Rok 2012
Náklady na odpisy	N_o	[Kč/rok]	529 868	465 396	400 996
Náklady na zúročení	N_u	[Kč/rok]	7 451	-	-
Náklady na uskladnění	N_s	[Kč/rok]	859	923	982
Náklady na pojištění	N_p	[Kč/rok]	10 991	9 422	4 015
Náklady na pevné roční poplatky	N_{RP}	[Kč/rok]	16 380	14 196	15 320
Celkové fixní náklady	N_F	[Kč/rok]	565 549	489 937	421 313
Náklady na udržování	jN_{UD}	[Kč/h]	32,59	19,13	52,09
Náklady na pohonné hmoty	jN_{PH}	[Kč/h]	177,46	181,56	198,21
Náklady na maziva	jN_M	[Kč/h]	11,92	4,36	4,12
náklady na pneumatiky	jN_G	[Kč/h]	19,59	30,25	17,1
Náklady na mzdu	jN_{MZ}	[Kč/h]	180,69	180,69	180,69
Celkové variabilní náklady	jN_V	[Kč/h]	422,25	415,99	452,2
Celkové provozní náklady	N_C	[Kč/rok]	1 241 147	1 252 035	1 173 775

Náklady na zúročení ($N_{\bar{t}}$) jsou vyjádřeny pouze v roce 2010. V následujících letech již podnik splatil zmiňovanou zemědělskou techniku. Žádné náklady na zúročení nevznikly.

Následující tabulky 17, 18, 19 uvádějí hodnoty fixních, variabilních a celkových nákladů připadajících na jednotlivé nástavby v letech 2010, 2011, 2012. K rozdělení nákladů poslouží počty užívaných dnů.

Tabulka 17: Provozní náklady nástaveb pro rok 2010

Pro rok 2010	Nástavby			
	Rozmetadlo	Cisterna	Silážní korba	Obilná korba
Fixní náklady [Kč/rok]	76 233	417 871	47 999	22 588
Jednotkové variabilní náklady [Kč/h]	57,0	312,5	35,9	16,9
Celkové provozní náklady [Kč/rok]	167 439	917 814	105 425	49 612

Tabulka 18: Provozní náklady nástaveb pro rok 2011

Pro rok 2011	Nástavby			
	Rozmetadlo	Cisterna	Silážní korba	Obilná korba
Fixní náklady [Kč/rok]	81 146	316 044	83 282	8 542
Jednotkové variabilní náklady [Kč/h]	69,0	268,9	70,9	7,3
Celkové provozní náklady [Kč/rok]	207 608	785 313	213 072	21 854

Tabulka 19: Provozní náklady nástaveb pro rok 2012

Pro rok 2012	Nástavby			
	Rozmetadlo	Cisterna	Silážní korba	Obilná korba
Fixní náklady [Kč/rok]	54 562	218 248	86 895	60 625
Jednotkové variabilní náklady [Kč/h]	58,7	234,8	93,5	65,2
Celkové provozní náklady [Kč/rok]	152 237	608 949	242 452	169 153

Rozbor investičních nákladů:

Rozbor investičních nákladů popisuje tabulka 20. V tabulce jsou stanoveny pořizovací náklady pro automobil Tatra a nástavby (rozmetadlo, cisterna, korba). Hodnoty investičních nákladů jsou získány z daňových dokladů poskytnutých Zemědělským družstvem. V tabulce 20 jsou uvedeny ceny bez DPH, jelikož daň není součástí investičních nákladů (pořizovací ceny stroje). Cena příplatkového vybavení není uváděna, je započtena již v pořizovacích nákladech. Zároveň obilnou a senážní korbu uvádí jedna hodnota „korba“, na daňovém dokladu uvádí prodávající pouze kompletní cenu.

Tabulka 20: Investiční náklady

Zemědělská technika	Pořizovací cena [Kč]
Tatra 815	2 900 000
Cisterna	513 000
Rozmetadlo	619 000
Korba	310 000

6. Závěr

Při zpracování bakalářské práce došlo k následujícím zjištěním. Nákladní automobil se využívá ve zvoleném zemědělském podniku průměrně 212 dní v roce. Z 252 pracovních dní, které má rok je využito více než dostačující. Zbývající dny tvoří dovolená a údržba stroje. Na obhospodařovanou plochu 1368,14 ha zemědělské půdy a odvoz kejdy od 2613 kusů zvířat se využívají dva automobily Tatra 815. Tento počet bych doporučil podnikům se stejným rozsahem činnosti. Pro podnik s polovičním hospodářstvím by byl optimálně využit jeden nákladní automobil, jenž je předmětem této bakalářské práce.

Nejvíce vytiženou nástavbou je cisterna. Slouží k dopravě tekutých výkalů a vody. Přepraví za rok 17 milionů litrů tekutin. Náklady spojené s provozováním cisterny jsou ročně 770 000 Kč. Když bychom využili zemědělských služeb, činily by roční náklady 1 181 664 Kč. Za rok ušetříme 414 664 Kč, pokud použijeme vlastní cisternu. Náklady na pořízení 513 000 se vrátí již za 1,3 roku nasazení.

Obilná a senážní korba přepraví za rok 8 000 tun materiálu. Náklady na pořízení korby 310 000 Kč byly nejnižší, proto bych akceptoval její zakoupení. Při využití zemědělských služeb by se muselo uhradit 460 523 Kč/rok. Vlastní provoz stojí 411 605 Kč/rok. Náklady na pořízení 310 000 Kč se podniku vrátí za 6 let. Zároveň bylo výhodné využít pro obě korby podstatnou část konstrukce stejnou.

Co se týče rozmetadla tuhých hnojiv, doporučoval bych podniku zapůjčování rozmetadla formou služeb nebo kontaktovat okolní podniky a nabídnout jim službu pro rozmetání tuhých hnojiv. Jedna z těchto možností by zajistila rentabilitu. Výnosnost a využití jsou velmi malé. Náklady na pořízení byly nejvyšší 619 000 Kč a využití v průměru 31 dní v roce je opravdu malé. Přepraví 4 000 m³ hnoje. Jelikož průměrné provozní náklady posledních tří let 2010, 2011, 2012 se pohybovaly na částce 175 333 Kč/rok. Pokud bychom využili zemědělských služeb, stálo by nás zapůjčení 191 400 Kč/rok. Rozdíl se může zdát malý, avšak investiční náklady na pořízení rozmetadla 619 000 Kč se nám vrátí až za 39 let. Investice vložená do nástavby je nerentabilní. Pro zjištění cen zemědělských služeb se využilo ceníku firmy Agrodos s.r.o – zemědělské služby.

Možná by někoho mohly zarazit vysoké náklady na udržování pro rok 2012. Ty dosahují hodnoty 52,09 Kč/h, oproti minulým rokům 2010 a 2011, kdy se pohybovala jejich velikost průměrně 25,5 Kč/h. Vysokou hodnotu těchto nákladů způsobilo převrácení vozidla. Přičemž došlo k zničení skla ve dveřích, rozbití zpětného zrcátka, prohnutí bočních dveří a zlomení sloupku za dveřmi.

V práci jsem dále stanovil velikost investičních nákladů, jež byla 5,2 milionu korun. Přičemž náklady spojené s provozováním vozidla se při každém z pozorovaných let pohybují kolem 1,2 milionu korun. Tudíž při ročních nákladech přes milion korun je silniční daň placená průměrně 15 000 Kč za vozidlo ročně zanedbatelná. Její velikost vůči ročním provozním nákladům je 1,5%.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Osev pro hospodářský rok 2012.....	32
Tabulka 2: Počet chovaného dobytka pro rok 2012	33
Tabulka 3 Technické parametry cisterny	36
Tabulka 4 Technické parametry obilné korby.....	38
Tabulka 5 Technické parametry silážní korby	40
Tabulka 6 Technické parametry rozmetadla tuhých hnojiv	41
Tabulka 7: Počet užívaných dnů v roce 2010.....	42
Tabulka 8: Počet užívaných dnů v roce 2011.....	43
Tabulka 9: Počet užívaných dnů v roce 2012.....	43
Tabulka 10: Roční využití nástaveb.....	43
Tabulka 11: Časový snímek dne pro rozmetadlo	44
Tabulka 12: Časový snímek dne pro cisternu.....	46
Tabulka 13: Časový snímek dne pro obilnou korbu	48
Tabulka 14: Časový snímek dne pro silážní korbu.....	50
Tabulka 15: Stanovení rozsahu přepravy.....	51
Tabulka 16: Celkové provozní náklady	52
Tabulka 17: Provozní náklady nástaveb pro rok 2010.....	53
Tabulka 18: Provozní náklady nástaveb pro rok 2011.....	53
Tabulka 19: Provozní náklady nástaveb pro rok 2012.....	53
Tabulka 20: Investiční náklady.....	54

Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozmetací mechanizmy:	18
Obrázek 2: Vrtulové rozmetadlo:	19
Obrázek 3: Cisterna bez plnicího zařízení.....	21
Obrázek 4: Cisterna s vakuokompresorem:.....	22
Obrázek 5: Tatra 815 II Euro 3 Terrno 1	33
Obrázek 6: Náprava	34
Obrázek 7: Motor nákladního automobilu Tatra	35
Obrázek 8: NAF-12 od firmy AgroStar:	36
Obrázek 9: Ovládací panel nástavby.....	37
Obrázek 10: Zadní čelo s výsypným otvorem.....	38
Obrázek 11: Podpěrné nohy	38
Obrázek 12: Přídavné zařízení silážní korby.....	39
Obrázek 13: Konstrukce zadního čela	40
Obrázek 14: Silážní nástavba	40
Obrázek 15: Ovladač rozmetacího ústrojí.....	41
Obrázek 16: Rozmetadlo tuhých hnojiv.....	42

Seznam použité literatury

1. ŠPELINA, M a kol. *Zemědělská technika formou služeb*. Institut výchovy a vzdělání Mze ČR, 1996, 40s.
2. SYNEK, M a kol. *Podniková ekonomika*. Praha: C. H. Beck, 2000. 445s.
3. ŠPELINA, M a kol. *Strojní linky v zemědělství a jejich ekonomika*. Praha: SZN, 1983. 288s.
4. SYROVÝ, O a kol. *Zemědělská doprava v České Republice*. Praha: 2003.
5. EISLER, J a kol. *Ekonomika dopravy*. Praha: Nakladatelství Fortuna, 2000. 135s.
6. EISLER, J a kol. *Úvod do ekonomiky dopravy*. Praha: CODEX Bohemia, 1998. 281s.
7. PROCHÁZKA, B a kol. *Mechanizácia rastlinej výroby*. Bratislava: Vzdavateľstvo Príroda, 1986. 176s.
8. TOUŠEK, R a kol. *Management dopravy*. České Budějovice: JČU, 2009. 125s.
9. ROH, J a kol. *Stroje používané v rostlinné výrobě*. Praha: ČZU – TF, 1997. 275s.
10. ŽÁK, K a kol. *Cvičení z mechanizace rostlinné výroby*. Praha: VŠZ, 1983. 73s.