

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Hodnocení sběracího vozu STRAUTMANN GIGA  
VITESSE CFS 440**

Vedoucí diplomové práce  
Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor  
Michal Kolář

České Budějovice, 2018

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal KOLÁŘ**  
Osobní číslo: **Z16282**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Zemědělská a dopravní technika**  
Název tématu: **Hodnocení sběracího vozu STRAUTMANN GIGA VITESSE  
CFS 440**  
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Mechanizační linky pro sklizeň píce rozhodující měrou ovlivňují kvalitu a cenu krmiv pro hospodářská zvířata. Na českém trhu se stále více uplatňují zahraniční výrobci sklizňových strojů. Kvalita práce, výkonnost a náklady na provoz mechanizačních prostředků rozhodující měrou ovlivňují náklady na sklizeň píce a slámy.

Cílem práce je hodnocení sběracího vozu firmy STRAUTMANN při sklizni píce a slámy.

*V práci se zaměřte na:*


1. Hodnocení sběracího vozu STRAUTMANN GIGA VITESSE CFS 440:
  - a). hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky,
  - b). hodnocení kvality práce sběracího vozu z hlediska ztrát při sběru,
  - c). stanovení základních výkonností sběracího vozu,
  - d). stanovení fixních a variabilních nákladů při sklizni píce a slámy.
2. Na základě exploatačních a ekonomických ukazatelů zhodnoťte činnost sběracího vozu v průběhu alespoň dvou let.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **30- 50 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:


**Latsch, R. a kol.: Häckler oder Ladewagen. Neue Landwirtschaft , 11, 2003: 54-57.**  
**Neubauer a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu. SZN Praha, 1989.**  
**Břečka a kol.: Stroje pro sklizeň píce a obilovin. ČZU Praha, 2001.**  
**Sedlák, P. a kol. Stroje pro rostlinnou výrobu. Brno, VŠZ, 1993.**  
**Mechanizace zemědělství - odborný časopis**  
**Agricultural Engineering - vědecký časopis**  
**Firemní literatura**  
**Výzkumné zprávy VÚZT Praha a Státní zkušebny zem. a lesnických strojů**

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

Datum zadání diplomové práce: **31. ledna 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2018**

  
prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**  
skolijní oddělení  
Studentská 1408, 370 05 České Budějovice

  
doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury a v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 17. 4. 2018

Podpis studenta

## **Poděkování**

Zde bych chtěl poděkovat vedoucímu své diplomové práce panu Ing. Milanu Frídovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval při zpracování této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat zemědělskému podniku Dražovický AGROPOL s.r.o., který mi umožnil odebrat vzorky sklizeného materiálu a poskytl potřebné materiály a informace pro toto téma diplomové práce.

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce je zaměřena na hodnocení sběracího vozu Strautmann Giga Vitesse v podniku zemědělské prvovýroby. Měření probíhalo při sklizni zavadlé píce, luskovino–obilné směsky a obilné slámy. Literární část je zaměřena na historický vývoj sběracích vozů, agrotechnické požadavky, hlavní části, ze kterých se vozy skládají, informace o výrobcu zemědělské techniky firmě Strautmann a vozech Giga Vitesse. Praktická část obsahuje hodnocení kvality práce od sběru rostlinné hmoty z řádků až po vyprázdnění, ale také výpočet jednotlivých výkonností a ekonomické zhodnocení. Výsledné informace vychází z hodnot naměřených při práci sběracího vozu, jako jsou pracovní časy, množství nesebrané rostlinné hmoty nebo délka řezanky. Potřebné údaje pro ekonomické zhodnocení vozu poskytlo vedení podniku Dražovický AGROPOL s.r.o. Výsledné hodnoty jsou uvedeny ve formě tabulek nebo graficky.

**Klíčová slova:** sběrací vůz, sklizeň, kvalita práce, výkonnost, ekonomické zhodnocení

## **Abstract**

This thesis is focused on the evaluation of the slip wagon Strautmann Giga Vitesse in the business of primary agricultural production. Measurements were made at harvest zavadlé forage, luskovino–mixed grain and cereal straw. The literary part is focused on the historical development of pick-up cars, the agro-technical requirements, the main parts from which cars of the consist, information about the manufacturer of agricultural equipment company Strautmann and wagons Giga Vitesse. The practical part contains evaluation of the quality of work from the collection of plant matter from the lines after the flush, but also the calculation of individual performance and economic evaluation. The resulting information comes from the values measured at work pick up of the car, such as working times, the amount of unpicked vegetable matter or chop length. The necessary data for the economic evaluation of the car provided by the management of the enterprise Dražovický AGROPOL s.r.o the Resulting values are given in the form of tables or graphically.

**Key words:** forage wagons, harvest, the quality of the work, , performance, economic evaluation

## Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Literární rešerže.....</b>	<b>11</b>
2.1 Doprava v zemědělství.....	11
2.2 Historický vývoj sběracích vozů.....	11
2.3 Současné využití sběracích vozů.....	12
2.4 Agrotechnické požadavky.....	12
2.5 Rozdělení sběracích vozů.....	15
2.6 Sběrací vozy.....	16
2.6.1 Připojovací zařízení.....	16
2.6.2 Nosný rám s velkoobjemovou nástavbou.....	17
2.6.3 Pojezdová náprava.....	17
2.6.4 Sběrací ústrojí.....	19
2.6.5 Válcové sběrací ústrojí.....	19
2.6.6 Bubnové sběrací ústrojí.....	19
2.6.7 Vkládací ústrojí.....	20
2.6.8 Řezací ústrojí.....	21
2.6.9 Podlahový dopravník.....	21
2.6.10 Zadní vrata a dávkovací agregát.....	22
2.6.11 Pohon součástí.....	23
2.6.12 ISOBUS systém.....	23
2.7 Společnost Strautmann.....	24
2.7.1 Sběrací vozy Strautmann.....	24
2.7.2 Strautmann Giga Vitesse.....	24
2.7.3 CFS systém.....	25
2.7.4 Řezací ústrojí Strautmann.....	25
2.8 Charakteristika senáže.....	27
2.9 Charakteristika luskovino – obilné směsky.....	27
2.10 Charakteristika slámy.....	28
<b>3. Cíl práce.....</b>	<b>29</b>
<b>4. Metodika.....</b>	<b>30</b>
4.1 Hodnocení kvality práce.....	30

4.1.1 Délka řezanky.....	30
4.1.2 Stanovení relativní vlhkosti.....	30
4.1.3 Průměrná relativní vlhkost .....	31
4.1.4 Množství suché rostlinné hmoty .....	31
4.1.5 Stanovení hmotnosti naložené rostlinné hmoty .....	31
4.1.6 Ztráty při sběru.....	32
4.2 Stanovení základních výkonností a exploatačních činitelů.....	32
4.2.1 Efektivní výkonnost .....	32
4.2.2 Operativní výkonnost .....	33
4.2.3 Produktivní výkonnost .....	33
4.2.4 Provozní výkonnost.....	34
4.2.5 Výpočet výkonnosti .....	34
4.3 Výpočet exploatačních součinitelů .....	35
4.4 Fixní náklady.....	37
4.4.1 Náklady na amortizaci .....	37
4.4.2 Náklady na pojištění.....	38
4.4.3 Náklady na uskladnění .....	38
4.5 Variabilní náklady .....	38
4.5.1 Náklady na pohonné hmoty .....	39
4.5.2 Náklady na maziva.....	39
4.5.3 Náklady na opravu a údržbu .....	39
4.5.4 Náklady na mzdy obsluhy stroje .....	40
<b>5. Vlastní práce .....</b>	<b>41</b>
5.1 Popis zemědělského podniku .....	42
5.2 Podmínky měření .....	43
5.3 Hodnocení kvality práce .....	45
5.3.1 Stanovení relativní vlhkosti.....	45
5.3.2 Stanovení délky řezanky při sběru zavadlé píce .....	46
5.3.3 Stanovení hmotnosti naložené rostlinné hmoty .....	47
5.3.4 Množství suché rostlinné hmoty .....	48
5.3.5 Ztráty při sběru.....	49
5.4 Stanovení fixních a variabilních nákladů.....	50
5.5 Stanovení základních výkonností při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky.....	51



5.5.1 Objemová výkonnost při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	53
5.5.2 Hmotnostní výkonnost při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	53
5.5.3 Stanovení základních výkonností při sklizni slámy .....	54
5.5.4 Objemová výkonnost při sklizni slámy .....	55
5.5.5 Hmotnostní výkonnost při sklizni slámy .....	55
5.6 Výpočet exploatačních součinitelů .....	56
5.7 Ekonomické zhodnocení .....	57
<b>6. Závěr.....</b>	<b>59</b>
<b>7. Použitá literatura: .....</b>	<b>60</b>
<b>8. Seznam obrázků .....</b>	<b>61</b>
<b>9. Seznam tabulek .....</b>	<b>61</b>
<b>10. Seznam grafů .....</b>	<b>62</b>
<b>11. Přílohy .....</b>	<b>63</b>

## 1. Úvod

Senážní vozy jsou dnes na trhu velice dobře zastoupeny. Díky rozmanitému počtu konstrukčních řešení a různých variant jednotlivých komponentů se plní požadavky zákazníků v daném segmentu trhu. Největším konkurentem sběracích vozů jsou sklízecí řezačky, které jsou finančně náročné na pořízení a vyžadují také větší počet souprav pro odvážení sklizeného materiálu. U sběracího vozu zajišťuje operace nakládky, řezání i odvozu pouze jedna souprava traktoru a sběracího vozu.

Důležitým parametrem při výběru je výkonnost, která se v boji o zařazení senážních vozů do linek, které zabezpečují sklizeň a odvoz rostlinné hmoty neustále zvyšuje. Dalším nezbytným parametrem je snadná obsluha stroje a co nejnížší potřeba příkonu. Senážní vozy Stratumann Giga Vitesse využívají pro snížení příkonu nový vkládací agregát Continuous Flow System (Systém kontinuálního plnění), ten využívá urychlovacího válce, který je uložen mezi sběracím zařízením a vkládacím rotorem a slouží k rovnoměrnému rozprostření vkládaného materiálu. Vozy Giga Vitesse představují ideální volbu jak pro větší farmy, tak i pro profesionální farmy, které se zaměřují na chov mléčného skotu.

## 2. Literární rešerže

### 2.1 Doprava v zemědělství

Zemědělská produkce je časově a prostorově velice náročná, je tedy důležité vhodné časové rozvržení. Zemědělská produkce je závislá na přírodních a klimatických podmínkách. Zemědělská doprava na rozdíl od jiných druhů dopravy se odlišuje v mnoha částech. Mezi hlavní specifikace zemědělské dopravy lze zařadit průměrné vzdálenosti při přepravě, průměrnou přepravní rychlost, mechanické, chemické a biologické vlastnosti materiálů, podíl jízd v terénu a další. U vnitropodnikové dopravy v České republice se průměrná přepravní vzdálenost pohybuje v rozmezí 3,5 až 6,2 km. Zemědělství patří mezi největší dopravce v národním hospodářství. Roční objem zemědělské přepravy se pohybuje kolem 100 mil. tun. [1]

### 2.2 Historický vývoj sběracích vozů

Vývoj a výroba sběracích vozů se začala rozvíjet v 60. letech minulého století. Firmy, které se zabývaly výrobou sběracích vozů, přišly s myšlenkou vyrobit vůz, který by kombinoval nakládací zařízení, transportní prostředek a zároveň zařízení, které by vykládalo naloženou rostlinnou hmotu z ložného prostoru. Jako předchůdce sběracích vozů byl nakladač sena uvedený na obrázku 1, který se vyráběl až do začátku 60. let, poté už byla výroba věnována sběracím vozům. [2]



Obrázek 1 - Nakladač sena. [3]

Jako přednost sběracích vozů byla považována hlavně rychlost a velká univerzálnost s jakou stroje uměly pracovat. Důležitým krokem ve výrobě a vývoji byl nápad vyrábět sběrací senážní vozy s možností řezání a dávkovacím zařízením pro dávkování krmiva. Vůz těchto vlastností s názvem ERNTEPROFI uvedla do provozu firma Pöttinger v roce 1972. Od té doby se konstrukce postupně zdokonalovaly a senážní sběrací vozy se stávaly čím dál více oblíbené. [2]

### **2.3 Současné využití sběracích vozů**

Zemědělci dnes mají při senážování na výběr, zda je výhodnější používat samojízdné rezačky nebo senážní vozy s možností řezání. Každá z těchto variant má ovšem své nedostatky. Sběrací vozy umožňují sklízet s nižší hektarovou spotřebou paliva, ovšem nejlepší kvalitu řezání sklizeného materiálu mají rezačky. Pokud jde o sklizeň a dopravu i na větší vzdálenosti tak je nejlepší volbou využití sběracích vozů.

Výrobci sběracích vozů neustále řeší, jak zvyšovat jejich univerzálnost, proto vybavují své vozy pevnějšími bočnicemi a otevřeným stropem, a tím umožnili jejich nasazení i při odvozu pod sklízecími rezačkami. Hojně se také využívá systém automatického broušení nožů, který pomáhá snižovat neproduktivní časy. Pro podniky, které se zabývají živočišnou výrobou se tak staly senážní sběrací vozy jasnou volbou, pokud jde o kvalitu práce a také pořizovací cenu nového stroje. [4]

### **2.4 Agrotechnické požadavky**

Při sběru a odvozu rostlinné hmoty ze sklizených pozemků se dnes nejčastěji využívají sběrací návěsy. Sběrací přívěsy jsou nepraktické při manévrování a zároveň také zatížení na závěs traktoru je menší. Agrotechnické požadavky, které by měly sběrací vozy splňovat jsou uvedeny níže:

Při sběru hmoty z řádků by měl být kontaktní tlak na půdu co nejnižší, s tím souvisí počet náprav, který se může pohybovat od jedné až po provedení tridem, kde při velkém objemu nástavby je váha rovnoměrně rozložena. U tohoto podvozku bývá z pravidla první a poslední náprava řízená.

Sběrací vozy jsou nejčastěji používány v agregaci s univerzálními traktory. Připojení k traktoru je možné buď do horního etážového závěsu nebo jako nejčastější způsob se využívá spodní závěsný čep, koule nebo automatický agrozávěs se spodním

výkyvným ramenem. Jako hnací síla pro sběrací vozy se využívá vývodový hřídel traktoru, nebo vnější okruh hydraulického zařízení traktoru.

Materiál je sbírán z předem připravených řádků například od sklízecí mlátičky nebo shrnovače píce. Maximální výška řádku může být až 800 mm a šířka až 1800 mm, vše je ovšem závislé na velikosti sběracího zařízení. Výkonnost při nakládce je uvedena v tabulce 1.

**Tabulka 1- Výkonnost při nakládce**

Sklizený materiál	Výkonnost při nakládce t,h <sup>-1</sup>
Zelená píce	30 až 50
Zavadlá píce	25 až 40
Suché hmoty	15 až 25

Ztráty, které vznikají při sbírání by neměly přesahovat 5 % z celkového objemu materiálu. Při sběru by také nemělo docházet k odrolu sbíraného materiálu a jeho propadu zpět na pole.

Plnicí zařízení sběracího vozu musí být konstrukčně řešeno tak, aby byla plněna celá šířka ložného prostoru, pro plnění do délky se využívá podlahového dopravníku, který je u moderních vozů spínán automaticky. Při zaplnění celého ložného prostoru se hmota opře o tlakové čidlo, které se nachází v zadní části vozu, to upozorní obsluhu soupravy, která přepne stroj do přepravní polohy a odjíždí na skládku materiálu.

Při sběru materiálu dochází také k řezání, řezací ústrojí bývá umístěno na úrovni vkládacího válce. Požadovanou délku řezanky lze měnit v závislosti na počtu namontovaných nožů. Požadovaná délka řezanky se pohybuje v rozmezí 20 až 400 mm. Systém řezání musí být postaven tak, aby nedocházelo ke snižování výkonnosti při sbírání a zároveň k nežádoucím výkyvům ve velikosti kroutícího momentu z vývodové hřídele traktoru.

Přeprava naloženého materiálu probíhá kromě pohybu po polních cestách také na veřejných komunikacích, proto musí vozy odpovídat předpisům pro provoz vozidel na komunikacích. Hlavními parametry pro provoz na pozemních komunikacích jsou

rozměry soupravy, kde je důležitá přepravní šířka a výška. Další součástí je brzdový systém, kde se u menších vozů využívají jednookruhové vzduchové brzdy a u velkých vozů dvouokruhové vzduchové brzdy, které jsou dnes agregovány na většinu přívěsů a návěsů. Při přepravě drobně pořezaného materiálu by nemělo docházet ke ztrátám vzniklým propadem materiálu.

Vyprazdňování na předem určeném místě skládky například u polního stohu nebo v silážním žlabu by mělo probíhat v co nejkratším čase. K vyprazdňování slouží podlahový dopravník, který je využíván také při posuvu materiálu při jeho nakládce do vozu. Výkonnost při vyprazdňování je uvedena v tabulce 2.

**Tabulka 2 - Výkonnost při vyprazdňování**

Sklizený materiál	Výkonnost při vyprazdňování t,h <sup>-1</sup>
Zelená píče	50 až 180
Zavadlá píče	40 až 140
Suché hmoty	20 až 100

Konstrukční řešení nástavby musí umožňovat nakládku pomocí sklízecích řezaček. Zadní čelo a také pracovní ústrojí je ovládáno pomocí elektronického ovládání z místa řidiče, samotné prvky se pohybují pomocí hydraulických válců. Pro dopravu zelených materiálů, silážních plodin a dalších materiálů, které jsou nakládány pomocí sklízecích řezaček musí být velkoobjemová nástavba přestavena na menší objem. Menším objemem nástavby se snižuje riziko překročení maximální užitečné hmotnosti návěsu.

Druhy a vlastnosti materiálů, které sběrací vozy zpracovávají při sběru z předem připravených řádků jsou uvedeny v tabulce 3.

**Tabulka 3 - Druhy a vlastnosti zpracovávaných materiálů**

<b>Materiál</b>	<b>Vlhkost</b> %	<b>Objemová hmotnost</b> kg.m <sup>-3</sup>
Pícniny z orné půdy čerstvé	75 až 85	140 až 350
Pícniny z orné půdy zavadlé	40 až 50	80 až 180
Seno z orné půdy	do 25	30 až 95
Tráva luční čerstvá	75 až 85	140 až 350
Tráva luční zavadlá k senážování	35 až 65	85 až 250
Tráva luční zavadlá k dosoušení	25 až 45	75 až 150
Seno luční	do 25	50 až 100
Sláma obilnin a řepky	do 25	20 až 80

Soupravu traktoru se sběracím vozem musí obsluhovat pouze jeden člověk. [5]

### **2.5 Rozdělení sběracích vozů**

Sběrací vozy a jejich části lze rozdělit podle následujících aspektů:

- a) podle použitého energetického prostředku jsou:
  - traktorové, ve variantě přívěsné nebo nejvíce rozšířené návěsné,
  - samojízdné, kde je stroj vybaven vlastním motorem pro pohon pracovního a pojezdového ústrojí,
  
- b) podle použitého počtu náprav jsou:
  - jednonápravové sběrací návěsy – vyhledávané u menších zemědělských podniků,
  - dvounápravové sběrací návěsy, nazývané jako tandemové – jsou mezi zemědělci nejrozšířenější, dvě nápravy lze využít také u samojízdných sběracích vozů,
  - třínápravové sběrací návěsy, podvozek bývá nazýván jako tridemový – u vozů s velkým objemem ložné korby, jedna až dvě nápravy jsou říditelné,
  
- c) podle uspořádání závěsu pro připojení k tažnému prostředku jsou:
  - s pevným závěsem v ose traktoru,
  - se závěsem mimo osu traktoru – boční nebo vychylovací závěs,

- d) podle umístění a zavěšení sběracího zařízení jsou:
- umístěné vpředu nebo vzadu,
  - se sběracím ústrojím umístěným vzhledem k ose zavěšení vpředu – tlačným nebo vzadu taženým,
- e) podle použitého provedení nakládacího zařízení jsou:
- s bubnovým nakládacím zařízením s více hrabicemi na bubnu, které jsou uspořádány do šroubovice,
  - s rotorovým nakládacím zařízením, které má tři až čtyři řízené hrabice proti sobě vzájemně pootočené,
- f) podle provedení řezacího ústrojí jsou:
- řezací ústrojí využívající pevné nože s pilovitým broušením,
  - řezací ústrojí využívající pohyblivé nože, které konají vratný pohyb (dnes se nepoužívají),
- g) podle provedení vyprazdňovacího ústrojí jsou:
- s podlahovým příčkovým dopravníkem,
  - se sklápěcím dnem. [6]

## 2.6 Sběrací vozy

Sběrací vozy jsou složeny z těchto hlavních částí: připojovací zařízení, nosný rám vozu s velkoobjemovou nástavkou, pojezdová náprava, sběrací ústrojí, vkládací ústrojí v kombinaci s řezáním, podlahový dopravník, zadní vrata s možností dávkovacího agregátu, pohon jednotlivých součástí a ovládací a seřizovací prvky.

### 2.6.1 Připojovací zařízení

Připojovací zařízení (závěs) zobrazený na obrázku 2 je buď pevný v ose traktoru nebo může být umístěný mimo osu traktoru, kde se jedná o variantu bočního nebo vychylovacího závěsu. Na závěsu je umístěna opěrná patka, která slouží k podepření přední části vozu v potřebné poloze při odstavení vozu. [5]

Přes oj závěsu se na závěsné zařízení traktoru přenáší část hmotnosti připojeného sběracího vozu. U strojů s vyšší přepravní rychlostí je oj závěsu odpružená pomocí hydraulického válce, který také umožňuje její výškové nastavení. Při použití odpružení se snižuje množství rázů a kmitů, které vznikají při jízdě a



negativně by ovlivňovali vlastnosti tažného prostředku. Pro připojení k traktoru je dnes nejvíce rozšířené připojení pomocí závěsné kulové hlavy o průměru 80 mm, která je umístěna na traktoru a kulové misky umístěné na oji sběracího vozu. [1]



**Obrázek 2 – Připojovací zařízení. [7]**

### **2.6.2 Nosný rám s velkoobjemovou nástavbou**

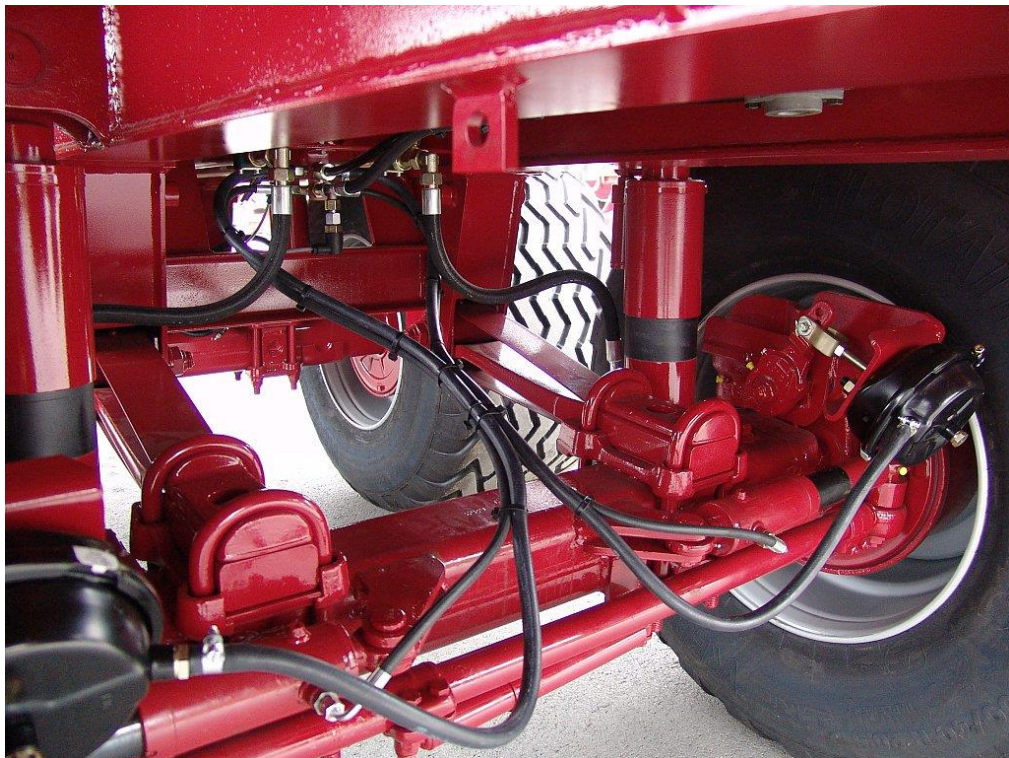
Rám sběracího vozu společně s podvozkem je zpravidla tvořen svařením ocelových lisovaných profilů. V místě uložení náprav je rám příčně zesílen. K rámu je připevněna spodní nástavba, která může mít plochu styku s podlahovým dopravníkem z plechu nebo ze dřeva. Na spodní nástavbu je připevněna horní nástavba, kterou lze demontovat. Kostra horní nástavby bývá složena z ocelových lisovaných profilů, ty jsou mezi sebou vyplněny zejména profilovaným plechem. Horní část nástavby bývá uzavřena profilovaným plechem, který lze demontovat a následně využít vůz pro horní plnění sklízecí řezačkou. Zadní vrata jsou pomocí hydraulických válců výklopné směrem nahoru. [5]

### **2.6.3 Pojezdová náprava**

Pojezdové nápravy zobrazené na obrázku 3 bývají nejčastěji tvořeny ocelovým kruhovým nebo čtvercovým profilem, na koncích jsou umístěny čepy, na kterých jsou uloženy náboje kol. Při požadavku na vyšší užitečné zatížení jsou dnešní vozy nejčastěji vybaveny dvounápravovými i třínápravovými podvozky. Při požadavku na

vyšší přepravní rychlost se přešlo od neodpružených podvozků na odpružené. Odpružení mohou tvořit listové pružiny, hydraulické válce, vzduchové vlnovkové pružiny nebo hydropneumatické pérování. Pro usnadnění řízení vícenápravových vozů je nutné využívat říditelné nápravy. Říditelné nápravy jsou konstruovány jako vlečné s možností fixace při couvání nebo nápravy s nuceným řízením. Natáčení kol je hydraulické, je odvozeno od změny polohy podélných os traktoru a připojeného vozu při zatáčení.

Vyhláška Ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb., stanovuje požadavky na brzdící zařízení přípojných vozidel v závislosti na druhu vozidla, jeho celkové hmotnosti a rychlosti. U zemědělských přípojných vozidel se nejčastěji využívají vzduchové brzdy bubnové nebo kotoučové. Brzdový systém přívěsu je s traktorem propojen jednou, dvěma nebo i třemi hadicemi. Nejvíce je rozšířen dvouhadicový systém, kde jedna hadice neustále doplňuje vzduchojem přívěsu stlačeným vzduchem a druhá hadice je používána k ovládní brzdy. [1]



**Obrázek 3 – Pojezdové nápravy. [7]**

#### **2.6.4 Sběrací ústrojí**

Sběrací ústrojí slouží pro sběr hmoty z předem připraveného řádku. Sbíraný materiál bývá nejčastěji zelená nebo zavadlá píce, seno a sláma. [6]

Sběrací ústrojí je pro práci opatřeno jedním až dvěma kopírovacími koly, která mohou být celokovová nebo gumová. Pro transport se sběrací ústrojí zvedá pomocí hydraulických válců. [8]

Pro kvalitní sběr při zachování ztrát maximálně 5 % musí mít sběrací ústrojí dostatečný pracovní záběr. Pracovní záběry se pohybují v rozmezí 1,6 až 1,8 m. Podle způsobu připojení sběracího ústrojí k rámu rozlišujeme sběrací ústrojí tlačné a tažené. Tlačné sběrací ústrojí je vhodné na rovné pozemky, z pohledu řidiče je dobře viditelné a je schopné sbírat beze ztrát i řádky o velké objemové hmotnosti. Tažené sběrací zařízení je vhodné na nerovné pozemky, je méně náchylné na poškození např. při výskytu kamenů. [1]

Podle konstrukčního provedení se sběrací ústrojí rozdělují na:

- válcové s výstředně uloženými prsty,
- bubnové s pružnými sklopnými prsty.

#### **2.6.5 Válcové sběrací ústrojí**

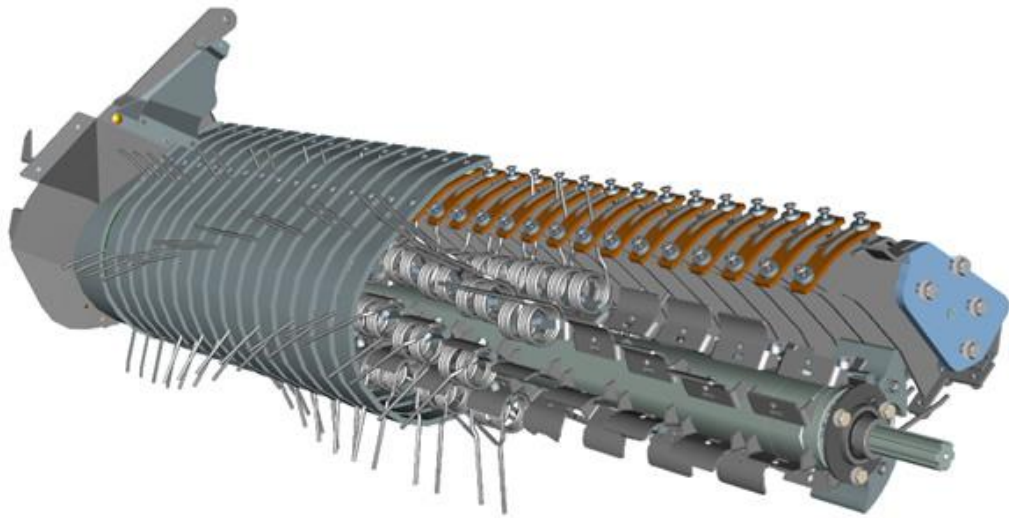
Válcové sběrací ústrojí se skládá z pláště válce hnaného hnacím hřídelem, na plášti má ve 4 až 6 řadách výkyvně uložena vodítka, jimiž prochází prsty s kruhovým nebo obdélníkovým průřezem. Prsty jsou pomocí nábojů a pouzder uloženy na pevném klikovém hřídeli, který je výstředně uložen vzhledem ke hřídeli válce. Při otáčivém pohybu válce jsou prsty unášeny a otáčejí se na vyosené hřídeli. Ve spodní poloze se vysouvají z pláště válce, podebírají materiál na řádku, zvedají ho a po předání hmoty vkladacímu ústrojí se zasouvají zpět do pláště. Konstrukčním řešením je tento systém vhodný pro sběr zelené píce. [6]

#### **2.6.6 Bubnové sběrací ústrojí**

Bubnové sběrací ústrojí uvedené na obrázku 4 patří dnes pro svou jednoduchost a dobrou kvalitu práce k nejvíce používanému systému sbírání. Pružné prsty jsou spirálovitě uloženy na hřídeli ve 4 až 9 řadách, vytváří se tak rotační plnicí ústrojí s řízeným pohybem prstů, není tedy potřeba využívat klikové hřídele a vodící dráhy



jako u systému válcového sběracího ústrojí. Toto řešení umožňuje šetrný sběr materiálu z řádky. [1]



**Obrázek 4 – Bubnové sběrací ústrojí. [7]**

#### **2.6.7 Vkládací ústrojí**

Vkládací ústrojí může být buď v bubnovém nebo v rotorovém provedení. Vkládací ústrojí bubnové, uvedené na obrázku 5 je složeno z hlavního bubnu, na kterém jsou umístěny tuhé neřízené prsty, různě tvarované prsty uspořádané do šroubovice na bubnu, který slouží jako rotační akční člen. Vkládací ústrojí rotorové má řízené hrabice, které jsou dělené a jednotlivé poloviny jsou vzájemně pootočené. Vkládací hrabice se pohybují ve vkládacím kanále, kde je umístěno také řezací ústrojí, pokud jím je vůz vybaven. [6]



**Obrázek 5 – Bubnové vkládací ústrojí. [7]**

## 2.6.8 Řezací ústrojí

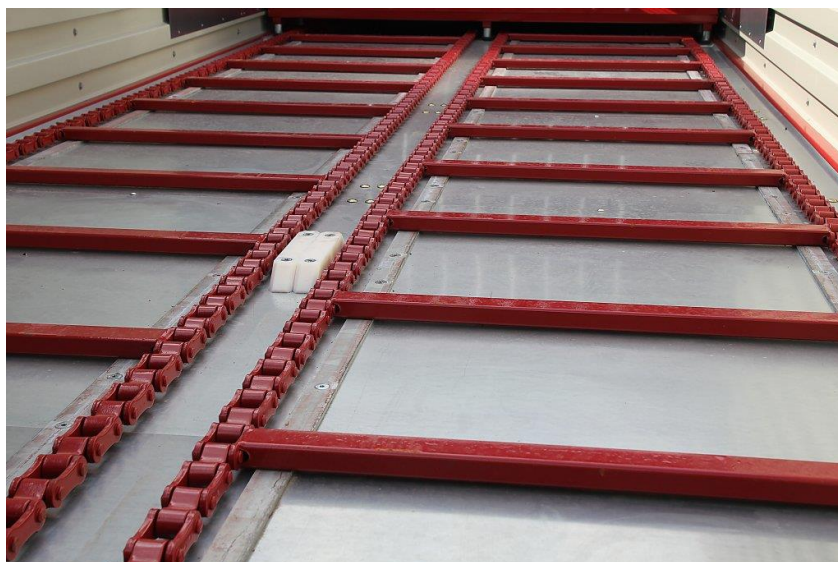
Řezací ústrojí uvedené na obrázku 6 mohou tvořit pevné nebo pohyblivé nože, které bývají jednostranně broušené, někteří výrobci jako například firma Strautmann využívá nože oboustranně broušené. Každý vůz vybavený řezacím ústrojím má určitý maximální počet nožů, podle kterého se řídí délka řezanky, pokud některé nože vyjmeme, bude vkládaný materiál méně přerežán a výsledná řezanka bude delší. Při vhodném uložení mohou nože využít prsty vkládacích hrabic jako aktivní protiostrůží. [5]



Obrázek 6 – Řezací ústrojí. [7]

## 2.6.9 Podlahový dopravník

Podlahový dopravník zobrazený na obrázku 7 je uložen dvojité, každá část dopravníku je tvořena dvěma kovanými řetězy, které jsou propojeny úhelníkovými příčkami, které při své činnosti posouvají naloženou rostlinou hmotu. Pokud je pro pohon použit rohatkový mechanismus, je pohyb dopravníku přerušovaný. Při použití hydromotoru pro pohon podlahového dopravníku, je jeho pohyb plynulý a stálý a lze snadno měnit jeho rychlost. Každý podlahový dopravník je vybaven napínacím zařízením, pro udržování řetězů v ideálně napnutém stavu, pokud je řetěz moc volný, mohlo by dojít k jeho poškození, nebo k přeskočení řetězu na hnacích a vodících ozubených kolech, která jej pohánají. Podlaha, po které se podlahový dopravník posouvá je vyrobena z ocelového plechu nebo se jako výplň používají dřevěná prkna. [6]



**Obrázek 7 – Podlahový dopravník. [7]**

#### **2.6.10 Zadní vrata a dávkovací agregát**

Rychlá a efektivní vykládka je pro výkonné senážní vozy důležitá. Pro vykládku před silážním žlabem postačuje provedení vozu bez dávkovacího agregátu. Zadní výklopná vrata jsou velice masivní, jejich otevírání zajišťují dva dvojčinné hydraulické válce. Ve vratech je také uložen elektrický spínač, který slouží jako ukazatel stavu naplnění. Pokud se má vyložení zobrazené na obrázku 8 uskutečnit přímo v silážním žlabu a náklady na rozhrnutí a zhutnění rostlinné hmoty udržet co nejmenší, doporučuje se provedení se třemi rozduřovacími válci, které jsou osazeny trhacími prsty. Prsty hmotu dobře načechravají a zajišťují rovnoměrné vyprázdnění do silážního žlabu. Zadní vrata lze v závislosti na druhu vykládky otevřít ve dvou stupních. Velikost otevření zadních vrat lze nastavit na ovládacím panelu vozu. [12]



**Obrázek 8 – Vyprazdňování vozu. [7]**



### 2.6.11 Pohon součástí

Pohon je odvozen od vývodové hřídele traktoru, dále je veden k jednotlivým pracovním ústrojím. Pro přenos kroutícího momentu je traktor se sběracím vozem propojen kloubovým hřídelem, který je pro případ přetížení nebo ucpání vkládacího ústrojí vybaven přetěžovací pojistnou spojkou. Kloubový hřídel je na voze napojený na převodovku s kuželovými ozubenými koly, dále převody čelními ozubenými koly a nakonec válečkovým řetězem k jednotlivým částem.

### 2.6.12 ISOBUS systém

ISOBUS uvedený na obrázku 9 je odpovědí na standardizaci technologických řešení řídicí elektroniky moderní zemědělské techniky. Klíčovým slovem je zde zejména precizní zemědělství, protože v tomto spojení je na systém nutné přihlížet. Moderní a výkonná technika pro precizní zemědělství pracuje automatizovaně na základě dat ukládaných do výnosových, hnojících a postřikových map. Tyto aplikace vyžadují intenzivní komunikaci mezi tažným prostředkem, příslušným strojem a jednotlivými pracovními a řídicími orgány. Množství a typy ovládacích zařízení bylo třeba sjednotit tak, aby byly všechny stroje použitelné se všemi traktory. Výhodou automatizovaného řízení strojů v moderním zemědělství je to, že stroj pracuje stále na plný výkon s plným soustředěním a při správném nastavení. Cílem a většinou i výsledkem je úspora nákladů na provedení dané operace, úspora času a velká preciznost. Jeho prostřednictvím může být k terminálům různých výrobců připojen jakýkoli vhodný stroj s tímto připojením. [9]



Obrázek 9 – Strautmann ISOBUS. [10]

## **2.7 Společnost Strautmann**

Strautmann je středně velký rodinný podnik se sídlem v Dolním Sasku v Německu, který vyrábí širokou škálu zemědělských strojů. Strautmann nyní vlastní a řídí Wolfgang Strautmann, vnuk zakladatele.

Od svého založení před více než 80 lety si vyvinula společnost Strautmann špičkové odborné znalosti v oblasti zemědělské dopravy, krmení hospodářských zvířat, sklizni píce a rozmetání chlévské mrvy. Jeho hluboké znalosti trhu a odborné znalosti jsou pro všechny tyto produkty klíčové, některé řady strojů jsou určeny pouze pro jednotlivé země, aplikace nebo dokonce požadavky zákazníků.

Společnost Strautmann zahrnuje moderní výrobní závod a prodejní kancelář v Polsku, prodejní kancelář v Maďarsku a hlavní výrobní závod v Bad Laer v Německu. Společnost navíc zahájila na konci roku 2015 významný investiční program pro rozšíření a modernizaci hlavního výrobního závodu v Německu, včetně nového odbavovacího oddělení, nových kanceláří, nového výcvikového centra a pozemních prací pro velké nové lakovací zařízení. [7]

### **2.7.1 Sběrací vozy Strautmann**

Společnost Strautmann úspěšně vyrábí samonakládací sběrací vozy s možností široké škály využití již téměř padesát let. Rozsah sběracích vozů začíná u sběru sena, kde není zapotřebí řezací zařízení až po vysoce výkonné silážní vozy, které nabízejí řezné jednotky od 6 do 50 nožů v kombinaci s výkonnými nakládacími jednotkami. Toto je ideální řešení pro nejrůznější druhy sklizně zeleného krmiva. V kategorii s vlastním vkládáním se řada Vitesse s typy Vitesse, Zelon, Super-Vitesse, Giga-Vitesse a Tera-Vitesse osvědčila již mnohokrát v praxi. Objem ložné plochy se pohybuje v rozmezí 23 m<sup>3</sup> u modelové řady Vitesse až po objem 50 m<sup>3</sup> u modelové řady Tera-Vitesse.

### **2.7.2 Strautmann Giga Vitesse**

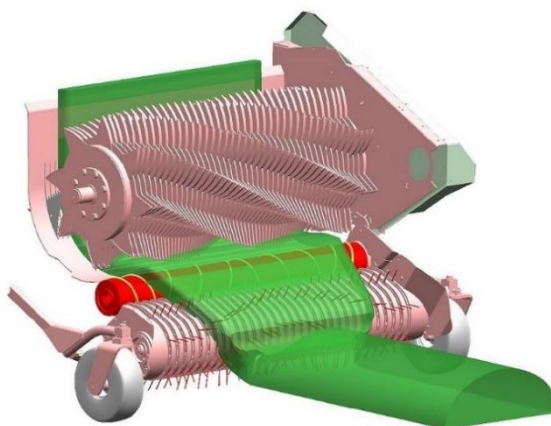
Strautmann Giga-Vitesse CFS nyní nabízí dodavatelům a rozsáhlému provozu prakticky bezkonkurenční produkt s novou vkládací jednotkou, jedná se o systém kontinuálního průtoku rostlinné hmoty. S tímto samonakládacím vozem jsou standardy nastaveny s ohledem na optimální zatížení půdy, nízké požadavky na pohon



a hospodárnou účinnost. Giga-Vitesse CFS pokračuje v úspěšné cestě, kterou zahájil Strautmann se zavedením řady Giga-Vitesse. Výkonná plnicí jednotka s jedinečným řezacím zařízením, spojená s pevnou konstrukcí a řadou podvozků pro různé podmínky, si v průběhu let získala velmi dobrou pověst. [11]

### 2.7.3 CFS systém

Continuous-Flow-System (CFS) na obrázku 10 je systém kontinuálního průtoku materiálu. Hlavní částí kontinuálního plnicího zařízení CFS je urychlovací válec, který je umístěn mezi sběracím ústrojím a do spirály formovaným rotorem, na kterém jsou navařeny prsty. Všechny tyto části tvoří jeden celek i s novým, neřízeným sběracím ústrojím, které má rovněž do spirály uspořádané prsty a oba prvky společně zajišťují dopravu sbíraného materiálu i do méně zatížených vnějších oblastí dopravní cesty. Materiál je tak přiváděn k vkládacímu rotoru a řezacímu ústrojí po celé šířce. Podstatnou výhodou urychlovacího válce je umístění nakládacího rotoru ve větší výšce, čímž je dosaženo značného zkrácení dopravního kanálu. Tímto zkráceným lisovacím kanálem se snižují nároky na pohon a snižuje se spotřeba pohonných hmot traktoru. Plným využitím šířky řezacího ústrojí a rotoru se zvyšuje nakládací výkon, získává se dlouhodobější kvalita řezání a prodlužují intervaly údržby. [12]



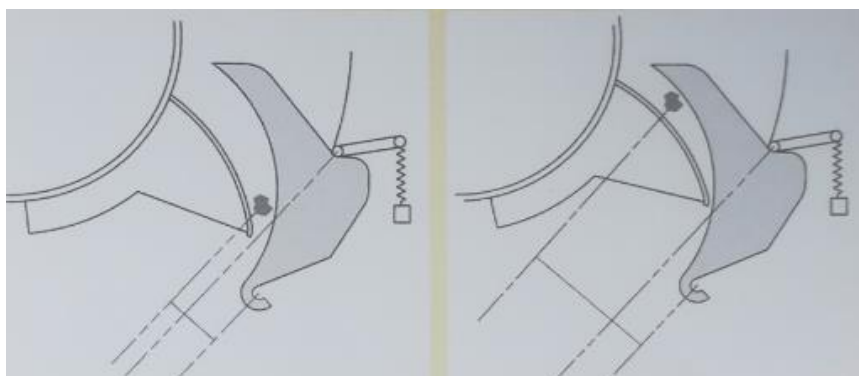
Obrázek 10 - CFS systém. [11]

### 2.7.4 Řezací ústrojí Strautmann

Řezací ústrojí u vozů Giga Vitesse tvoří celkem 45 nožů na jedné úrovni, které zajišťují za ideálních podmínek přesný řez, mezera mezi noži je 35 mm. Všechny nože jsou opatřeny zvlněným vybroušením a dvojitým ostřím. Jednoduchou manipulací je možné nože otáčet, tím se zdvojnásobují intervaly mezi ostřením nožů. Za pomoci

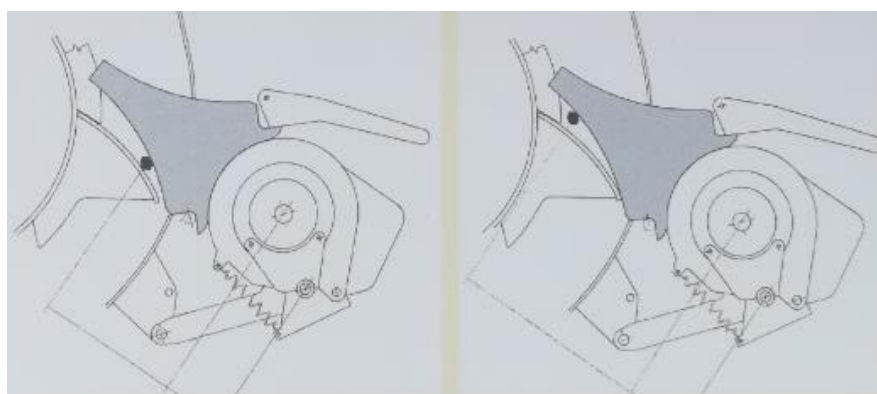
dvou hydraulických válců je možné řezací ústrojí vyklopit, tento systém se využívá při výměně nožů a také při případném ucpání řezacího ústrojí.

U řezacího ústrojí je důležitý také systém jištění nožů. U konkurenčních výrobců sběracích vozů se využívá zabezpečení nožů na bázi protitlaku pružin, které je uvedeno na obrázku 11. U tohoto systému je aktivační síla při najetí na překážku v každém místě rozdílná. Cizí těleso, které se objeví na spodní části nože se posouvá po ostří směrem vzhůru až dosáhne bodu, na kterém je dostatečně velká síla pro aktivaci pojistky. Tím se může nůž po celém svém ostří poškodit.



**Obrázek 11 – Konkurenční systém jištění. [12]**

Systém jištění u vozů Strautmann uvedený na obrázku 12 má aktivační sílu na všech místech nožů téměř identickou. Jištění nože se aktivuje i v případě, že se cizí těleso dotkne pouze spodní části nože. V důsledku tohoto řešení se mnohonásobně zvyšuje životnost nožů.



**Obrázek 12 – Systém jištění Strautmann. [12]**

## 2.8 Charakteristika senáže

Senážovaná zelená píce se dnes používá jako hlavní krmivo pro přežvýkavce v Evropě, ale také v Severní Americe. Hlavním cílem senážování je konzervace zelené píce za dodržení vysoké vlhkosti. Senáž je dnes používána jako celoroční krmení nejen pro hovězí dobytek, ale i pro další hospodářská zvířata. [13].

Senážování je biologický proces, při kterém bakterie mléčného kvašení v prostředí bez přístupu vzduchu vytváří kyselinu mléčnou, která rychle snižuje pH v krmivu. Když je pH nízké a okolní prostředí neobsahuje kyslík, pak nemohou růst nežádoucí bakterie a plísňe, které by krmivo znehodnotily. Nežádoucí mikroorganismy mohou v krmivu vytvořit jedovaté látky (mykotoxiny, biogenní aminy atd.). Pokud se plodiny konzervují s minimálními ztrátami výživné hodnoty, s vysokou hygienickou kvalitou, chutnají zvířatům a nejsou škodlivé tak můžeme hovořit o úspěšném senážování. [14]

Travní a jetelotavní porosty musí být sklizeny v optimálním vegetačním stadiu. Pozdní termín sklizně vede vždy k poklesu stravitelnosti organické hmoty a vlákniny a k celkovému nárůstu vlákniny v píci. V souvislosti s těmito změnami dochází ke snížení koncentrace energie. V konečném důsledku je obtížnější dusání, následně riziko chybného kvašení a ve finále omezení příjmu zvířaty. Pozdní sklizní dochází k celkové ztrátě stravitelnosti až o 30 % a nelze ji žádným opravným opatřením korigovat. U kvalitních siláží by neměl obsah vlákniny přesáhnout hodnotu 24 % v sušině, což předpokládá sklízet krmné plodiny v optimální vegetační fázi.

Při výrobě travních, jetelotavních nebo jetelových siláží se vždy doporučuje krátkodobé zavadání (24–36 hodin) v závislosti na počasí a celkovém výnosu pícnin, případně pořadí seče. Obsah sušiny je jeden z nejdůležitějších technologických faktorů, kterým lze výrazně ovlivnit nejen vlastní průběh fermentačního procesu, ale i výslednou kvalitu siláží. U víceletých pícnin je nezbytné rychlé zavadání na optimální obsah sušiny. Pícniny s nízkým obsahem sušiny jsou zpravidla velmi těžce až obtížně silážovatelné. [15]

## 2.9 Charakteristika luskovino – obilné směsky

Luskovino – obilné směsky (LOS) jsou v zemědělství již dlouhodobě využívány jako součást osevního postupu na orné půdě. Tím že fixují dusík mají příznivý vliv na kvalitu půdy a také na kvalitní produkci zrna. V konvenčním zemědělství se význam LOS výrazně snížil a v současné době se jako hlavní plodina

využívají jen minimálně, ve většině případů se využívají jako meziplodiny. Zkušenosti a poznatků s pěstováním LOS v podmínkách konvenčního zemědělství je poměrně velké množství, naproti tomu v ekologickém zemědělství je prakticky využitelných poznatků nedostatek a v ČR nejsou prakticky žádné.

Luskovino – obilné směsky mohou v zemědělství efektivním způsobem zvyšovat výnos a kvalitu krmiva i bez použití chemických prostředků, které podporují růst. Dalším pozitivním faktorem při pěstování LOS je pozitivní vliv na kvalitu půdy, přísun dusíku a také potlačení chorob a škůdců v půdě. Luskovino – obilné směsky mohou proto být využívány jako velmi dobrá předplodina v osevním postupu.

Optimální složení LOS je nutné stanovit v každém podniku individuálně v závislosti na podmínkách pěstování a užitkovém směru. Výsledný produkt může být využit např. jako siláž. [16]

## **2.10 Charakteristika slámy**

Sláma představuje nejdůležitější složku obnovitelných energií, kterou lidstvo využívá ke krytí energetických potřeb. Vzniká při sklizni jako vedlejší produkt plodin. Slámu lze rozdělit na obilnou, kukuřičnou a řepkovou.

Z důvodu snižování stavu skotu u bezsteliových technologií ustájení se spotřeba slámy pro účely stlaní stále snižuje. Ovšem množství slámy, která se využívá k energetickým účelům např. spalování se neustále zvyšuje. Slámu lze využívat jako palivo při vytápění budov, ale také jako izolační a stavební materiál. Při sklizni je důležité dostatečné množství sušiny, které ovlivňuje výslednou kvalitu sklizené slámy. Na kvalitu slámy má také velký vliv následné uskladnění ve vhodných prostorech.

Podle odhadů se roční produkce slámy ve světě pohybuje na množství  $20 \cdot 10^{11}$  t. Vyprodukované biomasy se však pro energetické účely využívá pro energetické účely jen asi 2 – 3%, zbylá část je využívána většinou v zemědělství nebo stavitelství. V ČR je v současné době (při předpokládaném využití čtvrtiny slámy obilovin a celého objemu slámy kukuřice, luskovin a řepky v průmyslové výrobě a v energetice) k dispozici 2,5 mil tun slámy. [17]

### **3. Cíl práce**

Cílem této diplomové práce je hodnocení kvality práce sběracího vozu Strautmann Giga Vitesse 440 z hlediska teoretické a skutečné délky řezanky, z hlediska ztrát při sběru a stanovení fixních a variabilních nákladů při sklizni pícnin a slámy v zemědělském podniku Dražovický AGROPOL s.r.o. Na základě ekonomických ukazatelů je zhodnocena činnost sběracího vozu v průběhu sezony 2016 a 2017. Sběrací vůz Strautmann Giga Vitesse 440 je využíván v agregaci s traktorem Case Magnum 340.

## 4. Metodika

### 4.1 Hodnocení kvality práce

#### 4.1.1 Délka řezanky

Pro hodnocení z hlediska délky řezanky budeme postupně odebírat vzorky řezanky s čerstvě nabroušenými noži, poté s částečně otupenými noži, a nakonec vzorek z posledního nákladu před výměnou nožů. Po vyprázdnění dovezené píce v silážním žlabu se v různých částech nákladu odeberou 3 vzorky nařezané píce nebo slámy. Jednotlivé vzorky smícháme a odebereme 100 g píce, které postupně roztrídíme do 6 skupin:

- 0 – 19 mm
- 20 – 39 mm
- 40 – 59 mm
- 60 – 79 mm
- 80 – 99 mm
- 100 – a více mm

Jednotlivá stébla změříme, spočítáme a zvážíme jednotlivé skupiny. Každá délková skupina se po roztrídění zváží na kuchyňské digitální váze a poté se vypočítá její procentuální zastoupení ve zkoumaném vzorku podle vztahu (1).

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

- x ... podíl daného velikostního intervalu [%],
- $m_a$  ... hmotnost daného velikostního intervalu [g],
- $m_b$  ... celková hmotnost všech intervalů [g].

#### 4.1.2 Stanovení relativní vlhkosti

Relativní vlhkost stanovíme odebráním pěti vzorků z ložného prostoru, každý vzorek o hmotnosti jednoho kilogramu. Odebrané vzorky vložíme do obalu, který nepropouští světlo a vlhkost, aby při jejich převozu nedošlo ke změně vlhkosti a následnému zkreslení výsledků. Vzorky smícháme a ze smíchaného materiálu odebereme tři vzorky o hmotnosti dvacet až třicet gramů. Odebrané vzorky zvážíme a

sušíme při teplotě 100 °C až do konstantní hmotnosti. Při konstantní hmotnosti vzorky opět zvážíme a dle vztahu (2) vypočteme relativní vlhkost.

$$w_r = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \quad (2)$$

$w_r$  ... relativní vlhkost [%],

$m_1$  ... hmotnost vzorku před sušením [g],

$m_2$  ... hmotnost vzorku po sušení [g].

#### 4.1.3 Průměrná relativní vlhkost

Průměrnou relativní vlhkost vypočteme dle vztahu (3).

$$w_r = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{3} \quad (3)$$

$w_r$  ... průměrná relativní vlhkost [%],

$w_1$  ... relativní vlhkost vzorek 1 [%],

$w_2$  ... relativní vlhkost vzorek 2 [%],

$w_3$  ... relativní vlhkost vzorek 3 [%].

#### 4.1.4 Množství suché rostlinné hmoty

Množství suché rostlinné hmoty vypočteme dle vztahu (4).

$$m_{\text{sus}} = m \cdot \frac{100 - w_r}{100} \quad (4)$$

$m_{\text{sus}}$  ... množství suché rostlinné hmoty [t],

$m$  ... hmotnost naložené rostlinné hmoty [t],

$w_r$  ... průměrná relativní vlhkost [%].

#### 4.1.5 Stanovení hmotnosti naložené rostlinné hmoty

Hmotnost naložené rostlinné hmoty stanovíme na mostových vahách. První vážení provedeme u prázdného vozu před odjezdem na pozemek a druhé vážení provedeme při plném naložení sběracího vozu při cestě k vyprázdnění v silážním žlabu. Hmotnost naložené rostlinné hmoty vypočteme dle vztahu (5).

$$m = m_c - m_p \quad (5)$$

$m$  ... hmotnost naložené rostlinné hmoty [t],

$m_c$  ... celková hmotnost soupravy [t],

$m_p$  ... hmotnost prázdné soustavy [t]. [18]

#### 4.1.6 Ztráty při sběru

Při měření ztrát při sběru jsme si na pozemku nejdříve vytyčili úsek o vzdálenosti 1 m pomocí dvou kolíků. Pro projetí traktoru se sběracím vozem, jsme na vytyčeném úseku ručně shrabali zbytek rostlinné hmoty, kterou sběrací vůz zanechal po sebrání na pozemku a vložili do obalu, který nepropouští světlo a vlhkost. Ztráty při sběru vypočteme dle vztahu (6)

$$z = \frac{m_n}{m_{\text{delk}}} \cdot 100 \quad (6)$$

$z$  ... podíl ztrát při sběru [%],  
 $m_n$  ... hmotnost nesebrané píče [g],  
 $m_{\text{delk}}$  ... délková hmotnost řádku [ $\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$ ].

#### 4.2 Stanovení základních výkonností a exploatačních činitelů

Výkonnosti zemědělských strojů se vypočítají jako poměr zpracované plochy, hmotnosti či objemu komodity a času, který byl potřeba pro jeho zpracování. Jako jednotka výkonnosti se používají  $\text{ha}\cdot\text{h}^{-1}$  nebo  $\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$ . Výkonnosti zemědělských strojů se vypočítají z časového snímku. Časový snímek se skládá z postupného časového zaznamenávání všech operací v průběhu celých pracovních směn. Jednotlivé složky pracovního času jsou uvedeny v příloze 1. Naměřené časy se označují symbolem  $T$  a rozlišují se číselnými indexy. Časový snímek je členěn na základní časy označované jednočíslným indexem, jejich podskupiny označované dvojčíslným indexem a součtové časy s dvojčíslným indexem a nulou na prvním místě.

Z každého časového snímku lze vypočítat čtyři výkonnosti:

##### 4.2.1 Efektivní výkonnost

Výkonnost objemovou efektivní vypočteme dle vztahu (7).

$$W_{v1} = \frac{V}{T_1} \quad (7)$$

$W_{v1}$  ... výkonnost objemová efektivní [ $\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem sběracího vozu [ $\text{m}^3$ ],  
 $T_1$  ... hlavní čas potřebný ke zpracování [h].



Výkonnost hmotnostní efektivní spočteme dle vztahu (8).

$$W_{m1} = \frac{m}{T_1} \quad (8)$$

$W_{m1}$  ... výkonnost hmotnostní efektivní [ $t \cdot h^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost naložené píce [t],  
 $T_1$  ... hlavní čas potřebný ke zpracování [h].

#### 4.2.2 Operativní výkonnost

Výkonnost objemovou operativní vypočteme dle vztahu (9).

$$W_{v02} = \frac{V}{T_{02}} \quad (9)$$

$W_{v02}$  ... výkonnost objemová operativní [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem sběracího vozu [ $m^3$ ],  
 $T_{02}$  ... operativní čas potřebný ke zpracování [h].

Výkonnost hmotnostní operativní spočteme dle vztahu (10).

$$W_{m02} = \frac{m}{T_{02}} \quad (10)$$

$W_{m02}$  ... výkonnost hmotnostní operativní [ $t \cdot h^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost naložené píce [t],  
 $T_{02}$  ... operativní čas potřebný ke zpracování [h].

#### 4.2.3 Produktivní výkonnost

Výkonnost objemovou produktivní spočteme dle vztahu (11).

$$W_{v04} = \frac{V}{T_{04}} \quad (11)$$

$W_{v04}$  ... výkonnost objemová produktivní [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem sběracího vozu [ $m^3$ ],  
 $T_{04}$  ... produktivní čas potřebný ke zpracování [h].

Výkonnost hmotnostní produktivní vypočteme dle vztahu (12).

$$W_{m04} = \frac{m}{T_{04}} \quad (12)$$

$W_{m04}$  ... výkonnost hmotnostní produktivní [ $t \cdot h^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost naložené píce [t],  
 $T_{04}$  ... produktivní čas potřebný ke zpracování [h].

#### 4.2.4 Provozní výkonnost

Výkonnost objemovou provozní vypočteme dle vztahu (13).

$$W_{v07} = \frac{V}{T_{07}} \quad (13)$$

$W_{v07}$  ... výkonnost objemová provozní [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem sběracího vozu [ $\text{m}^3$ ],  
 $T_{07}$  ... provozní čas potřebný ke zpracování [h].

Výkonnost hmotnostní provozní vypočteme dle vztahu (14).

$$W_{m07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (14)$$

$W_{m07}$  ... výkonnost hmotnostní provozní [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost naložené píce [t],  
 $T_{07}$  ... provozní čas potřebný ke zpracování [h]. [19]

#### 4.2.5 Výpočet výkonnosti

Hmotnostní výkonnost při plnění sběracího vozu vypočteme dle vztahu (15).

$$W_{Plm} = \frac{m}{T_1} \quad (15)$$

$W_{Plm}$  ... výkonnost hmotnostní při plnění vozu [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost plně naloženého vozu [t],  
 $T_1$  ... čas hlavní [h].

Objemovou výkonnost při plnění sběracího vozu z času hlavního vypočteme dle vztahu (16).

$$W_{Plv} = \frac{V}{T_1} \quad (16)$$

$W_{Plv}$  ... výkonnost objemová při plnění vozu [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem plně naloženého vozu [ $\text{m}^3$ ],  
 $T_1$  ... čas hlavní [h].

Hmotnostní výkonnost při vyprazdňování spočteme dle vztahu (17).

$$W_{Vypm} = \frac{m}{T_{22}} \quad (17)$$

$W_{Vypm}$  ... výkonnost hmotnostní při vyprazdňování vozu [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost plně naloženého vozu [t],  
 $T_{22}$  ... čas vyprázdnění [h].

Objemovou výkonnost při vyprazdňování spočteme dle vztahu (18).

$$W_{\text{Vyp}} = \frac{V}{T_{22}} \quad (18)$$

$W_{\text{Vyp}}$  ... výkonnost objemová při vyprazdňování vozu [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem plně naloženého vozu [ $\text{m}^3$ ],  
 $T_{22}$  ... čas vyprázdnění [h].

Hmotnostní výkonnost při dopravě sběracím vozem vypočteme dle vztahu (19).

$$W_{\text{Dopm}} = \frac{m}{T_{21}} \quad (19)$$

$W_{\text{Dopm}}$  ... výkonnost hmotnostní při dopravě [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $m$  ... hmotnost plně naloženého vozu [t],  
 $T_{21}$  ... čas pro přemístování [h].

Objemovou výkonnost při dopravě sběracím vozem vypočteme dle vztahu (20).

$$W_{\text{Dop}} = \frac{V}{T_{21}} \quad (20)$$

$W_{\text{Dop}}$  ... výkonnost objemová při dopravě [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ],  
 $V$  ... objem plně naloženého vozu [ $\text{m}^3$ ],  
 $T_{21}$  ... čas pro přemístování [h]. [18]

### 4.3 Výpočet exploatačních součinitelů

Součinitel využití operativního času zahrnuje z časového snímku čas hlavní (základní) a čas vedlejší (pomocný), vypočte se dle vztahu (21).

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad (21)$$

$K_{02}$  ... součinitel využití operativního času,  
 $T_1$  ... čas hlavní [h],  
 $T_2$  ... čas vedlejší (pomocný) [h].

Součinitel využití produktivního času zahrnuje z časového snímku čas hlavní (základní), čas vedlejší (pomocný), čas na údržbu a přípravu prostředku a čas na odstranění poruch, vypočte se dle vztahu (22).

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad (22)$$

$K_{04}$  ... součinitel využití produktivního času  
 $T_1$  ... čas hlavní [h],  
 $T_2$  ... čas vedlejší (pomocný) [h],  
 $T_3$  ... čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku [h],  
 $T_4$  ... čas na odstranění poruch [h].

Součinitel využití celkového času zahrnuje čas hlavní (základní) a čas celkový, vypočte se dle vztahu (23).

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} \quad (23)$$

$K_{07}$  ... součinitel využití celkového času  
 $T_1$  ... čas hlavní [h],  
 $T_{07}$  ... celková čas [h].

Součinitel technologické spolehlivosti zahrnuje čas hlavní (základní) a čas na odstranění funkčních poruch, vypočte se dle vztahu (24).

$$K_{41} = \frac{T_1}{T_1 + T_{41}} \quad (24)$$

$K_{41}$  ... součinitel technologické spolehlivosti  
 $T_1$  ... čas hlavní [h],  
 $T_{41}$  ... čas na odstranění funkčních poruch [h].

Součinitel technické spolehlivosti zahrnuje čas hlavní (základní), čas na odstranění drobných poruch nebo na výměnu rychle se opotřebujících součástí a čas na odstranění větších technických poruch, vypočte se dle vztahu (25).

$$K_{42} = \frac{T_1}{T_1 + T_{42} + T_{43}} \quad (25)$$

$K_{42}$  ... součinitel technické spolehlivosti  
 $T_1$  ... čas hlavní [h],  
 $T_{42}$  ... čas na odstranění drobných poruch [h],  
 $T_{43}$  ... čas na odstranění větších technických poruch [h].

Součinitel technické obsluhy zahrnuje čas hlavní (základní) a čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku, vypočte se dle vztahu (26).

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} \quad (26)$$

$K_3$  ... součinitel technické obsluhy

$T_1$  ... čas hlavní [h],

$T_3$  ... čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku [h].

[19]

#### 4.4 Fixní náklady

Fixní náklady se skládají z nákladů na amortizaci, pojištění a nákladů na uskladnění stroje. Tyto náklady jsou závislé na zvolené době odepisování stroje a zároveň nezávislé na ročním využití stroje. Fixní náklady vypočteme dle vztahu (27).

$$N_f = N_a + N_p + N_g \quad (27)$$

$N_f$  ... fixní náklady [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$N_a$  ... náklady na amortizaci stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$N_p$  ... náklady na pojištění stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$N_g$  ... náklady na garážování stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>].

##### 4.4.1 Náklady na amortizaci

Náklady na amortizaci vycházejí ze skutečné pořizovací a zůstatkové ceny stroje. Rozdíl mezi těmito cenami je rozpočítán jako průměrný úbytek hodnoty stroje za jeden rok používání. V praxi se uplatňují dva druhy daňových odpisů a jsou to odpisy rovnoměrné a zrychlené. Tyto odpisy jsou dané zákonem o dani z příjmu a patří do nákladů odčitatelných při zdanění hospodářského výsledku. Náklady na amortizaci vypočteme dle vztahu (28).

$$N_a = \frac{P_c - Z_c}{n} \quad (28)$$

$N_a$  ... náklady na amortizaci stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$P_c$  ... pořizovací cena stroje [Kč],

$Z_c$  ... zůstatková cena stroje [Kč],

$n$  ... doba používání stroje [rok].

#### 4.4.2 Náklady na pojištění

Náklady na pojištění vypočteme dle vztahu (29). Náklady mohou být do výpočtu zadány jako procentní podíl z pořizovací ceny stroje nebo přímo sazbou na stroj v Kč.rok<sup>-1</sup>.

$$N_p = \frac{C_p - S_p}{100} \quad (29)$$

$N_p$  ... náklady na pojištění stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $C_p$  ... pořizovací cena stroje [Kč],  
 $S_p$  ... roční pojistná sazba [% z ceny za rok].

#### 4.4.3 Náklady na uskladnění

Náklady na uskladnění stroje neboli náklady na garážování vypočteme dle vztahu (30). Náklady se stanovují podle plochy, která je potřebná k uskladnění stroje (rozměry stroje + manipulační prostor) a podle ročních nákladů potřebných na jednotku skladovací plochy. Sazba na jednotku skladovací plochy je 100 Kč.m<sup>2</sup>.rok<sup>-1</sup>.

$$N_g = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot u \quad (30)$$

$N_g$  ... náklady na garážování stroje [Kč.rok<sup>-1</sup>],  
 $D$  ... délka stroje [m],  
 $S$  ... šířka stroje [m],  
 $u$  ... sazba na garážování [Kč.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>]. [20]

#### 4.5 Variabilní náklady

Variabilní náklady zahrnují náklady na pohonné hmoty a maziva, náklady na opravy, údržbu a mzdy obsluhy stroje. Výše variabilních nákladů je závislá na počtu hodin nasazení stroje, vypočte se dle vztahu (31).

$$jN_{var} = jN_{phm} + jN_{maz} + jN_o + jN_{mz} \quad (31)$$

$jN_{var}$  ... náklady variabilní [Kč.h<sup>-1</sup>],  
 $jN_{phm}$  ... náklady na pohonné hmoty [Kč.h<sup>-1</sup>],  
 $jN_{maz}$  ... náklady na maziva [Kč.h<sup>-1</sup>],  
 $jN_o$  ... náklady na opravu a údržbu [Kč.h<sup>-1</sup>],  
 $jN_{mz}$  ... náklady na mzdu obsluhy [Kč.h<sup>-1</sup>].

#### 4.5.1 Náklady na pohonné hmoty

Náklady na pohonné hmoty se ovlivňují v závislosti na druhu práce, půdních podmínkách, technických parametrech stroje, technickém stavu stroje a kvalitě obsluhy. Cena paliva se do výpočtu zadává podle průměrných cen dodavatelů v daném období. Náklady na pohonné hmoty vypočteme dle vztahu (32).

$$jN_{phm} = C_{pa} \cdot Q_{phm} \quad (32)$$

$jN_{phm}$  ... náklady na pohonné hmoty [Kč.h<sup>-1</sup>],

$C_{pa}$  ... cena paliva [Kč.l<sup>-1</sup>],

$Q_{phm}$  ... spotřeba paliva [l.h<sup>-1</sup>]

#### 4.5.2 Náklady na maziva

Náklady na maziva se odvozují podle nákladů na pohonné hmoty. Spotřeba maziv se u zemědělských strojů udává ve výši 20 % z nákladů na palivo. Náklady na maziva vypočteme dle vztahu (33).

$$jN_{maz} = k_{maz} \cdot jN_{phm} \quad (33)$$

$jN_{maz}$  ... náklady na maziva [Kč.h<sup>-1</sup>],

$k_{maz}$  ... koeficient spotřeby maziva,

$jN_{phm}$  ... náklady na pohonné hmoty [Kč.h<sup>-1</sup>]

#### 4.5.3 Náklady na opravu a údržbu

Náklady na opravy a údržbu vypočteme dle vztahu (34). Tyto náklady vycházejí z normativů měrných nákladů, stanovených individuálně pro jednotlivé typy strojů. Pro energetické stroje jsou náklady na opravy a údržbu na 1 litr paliva a pro přípojné stroje jsou náklady na opravy a údržbu na 1 hodinu provozu.

$$jN_o = \frac{N_a \cdot K_o}{W_h} \quad (34)$$

$N_o$  ... náklady na opravy a údržbu [Kč.h<sup>-1</sup>],

$N_a$  ... náklady na amortizaci [Kč.rok<sup>-1</sup>],

$K_o$  ... koeficient oprav,

$W_h$  ... sezonní výkonnost [h<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>].

#### 4.5.4 Náklady na mzdy obsluhy stroje

Náklady na mzdy obsluhy je nutné také započítat do variabilních nákladů, bez řidiče by souprava nemohla pracovat. Náklady na mzdy vypočteme dle vztahu (35).

$$jN_{mz} = \frac{h_m \cdot T_{sez}}{W_h} \quad (35)$$

$jN_{mz}$  ... náklady na mzdy obsluhy stroje [Kč.h<sup>-1</sup>],

$h_m$  ... hodinová mzda [Kč.h<sup>-1</sup>],

$T_{sez}$  ... odpracovaná doba za sezonu [h.rok<sup>-1</sup>],

$W_h$  ... sezonní výkonnost [h.rok<sup>-1</sup>]. [21]



## 5. Vlastní práce

Základní parametry tažného prostředku traktoru Case a sběracího vozu Strautmann jsou uvedeny v tabulkách 4 a 5. Fotografie celé soupravy je uvedena na obrázku 13.

**Tabulka 4 - Základní parametry traktoru**

Parametry	Case Magnum 340
Pořizovací cena [Kč]	3 521 710
Rok pořízení	2012
Hmotnost [kg]	12 190
Celková délka [mm]	6 295
Celková šířka [mm]	2 550
Celková výška [mm]	3 375
Objem motoru [cm <sup>3</sup> ]	8 700
Počet válců	6
Emisní norma	EURO IV
Převodovka	19 x 4 Plně řazená pod zatížením

**Tabulka 5 - Základní parametry sběracího vozu**

Parametry	Strautmann Giga Vitese CFS 4401
Pořizovací cena [Kč]	2 500 000
Rok pořízení	2012
Vlastní hmotnost [kg]	10 300
Max. hmotnost [kg]	31 000
Celková délka [mm]	11 020
Celková šířka [mm]	2 810
Celková výška [mm]	4 000
Typ podvozku	tridem
Způsob odpružení	hydropneumatické
Řízení náprav	1. a 3. nuceně řízená
Rozměr pneumatik	710/50 R 26,5
Sběrací zařízení	CFS neřízený sběrač
Počet nožů	45



**Obrázek 13 - Souprava Case Magnum 340 + Strautmann Giga Vitese CFS 4401**

### **5.1 Popis zemědělského podniku**

Dražovický AGROPOL s.r.o. je podnik zemědělské prvovýroby. Byl založen 29. června 2004, nachází se v Jihozápadní části České Republiky v obci Dražovice. Zakládajícími členy byli 3 společníci, kteří na stejné výměře zemědělské půdy, se stejnými zaměstnanci, stavem zvířat a strojů společně pracovali již od roku 1993 jako SHR. Nicméně stav zaměstnanců, výměra zemědělské půdy i stavy hovězího dobytka se neustále mění.

Hlavním zaměřením podniku je výroba masa a mléka. Počet zaměstnanců podniku je nyní 35. Z toho je 10 zaměstnanců v rostlinné výrobě, o živočišnou výrobu se stará celkem 14 zaměstnanců, 8 technickohospodářských pracovníků a 3 jednatelé podniku. Stav hovězího dobytka činí 1444 kusů, jedná se především o červenostrakatý skot. Z toho 243 telat, 370 jalovic, 540 dojných krav a 291 býků. Podnik obhospodařuje celkem 1432 ha, z toho zabírají 528 ha trvalé travní porosty a 904 ha orná půda. Mezi hlavní plodiny pěstované v podniku patří pšenice, řepka olejná, ječmen, krmné plodiny, kukuřice a jetel.

## 5.2 Podmínky měření

Podmínky měření byly různé, v závislosti na sklízených plodinách. Měření z hlediska ztrát při sběru, délky řezanky, stanovení relativní vlhkosti, množství suché rostlinné hmoty, časového snímku a jednotlivý výkoností probíhala ve třech dnech na třech pozemcích firmy. Další důležité parametry jako například spotřeba paliva nebo náklady na provoz byly sledovány a zapisovány dlouhodobě po celou dobu využívání soupravy.

Měření kvality práce při sběru zavadlé píce probíhalo v podniku Dražovický Agropol s.r.o. dne 30. 5. 2017 na pozemku číslo 3003/14, který je evidován jako trvalý travní porost. Pozemek o rozloze 14,54 ha uvedený na obrázku 14 se nachází nedaleko obce Žihobce v okrese Klatovy, leží v průměrné nadmořské výšce 534 m. n. m a průměrná sklonitost má hodnotu 5,78°. Při měření bylo oblačno s průměrnou denní teplotou 28 °C.



**Obrázek 14 - Rozložení pozemku podle veřejného registru půdy LPIS. [22]**

Měření kvality práce při sběru luskovino – obilné směsky probíhalo dne 27. 6. 2017 na pozemku číslo 3003/15, který je evidován jako orná půda. Pozemek o rozloze 19,54 ha uvedený na obrázku 15 se nachází nedaleko obce Rozsedly v okrese Klatovy, leží v průměrné nadmořské výšce 518 m. n. m. a průměrná sklonitost má hodnotu 7,81°. Při měření byla polojasná obloha a průměrná teplota 23 °C.



**Obrázek 15 - Rozložení pozemku podle veřejného registru půdy LPIS. [22]**

Měření kvality práce při sběru slámy probíhalo dne 5. 8. 2017 na pozemku číslo 3901/1, který je evidován jako orná půda. Pozemek o výměře 20,45 ha uvedený na obrázku 16 se nachází nedaleko obce Dražovice v okrese Klatovy, průměrná nadmořská výška má hodnotu 529 m. n. m. a průměrná sklonitost je 4,43 °. Při měření byl jasný a slunečný den s průměrnou teplotou 29 °C.



**Obrázek 16 - Rozložení pozemku podle veřejného registru půdy LPIS. [22]**

## 5.3 Hodnocení kvality práce

### 5.3.1 Stanovení relativní vlhkosti

Relativní vlhkost stanovíme odebráním pěti vzorků z ložného prostoru, každý vzorek o hmotnosti jednoho kilogramu. Vzorky smícháme a ze smíchaného materiálu odebereme tři vzorky o hmotnosti dvacet až třicet gramů. Odebrané vzorky zvážíme a sušíme při teplotě 100 °C až do konstantní hmotnosti. Při konstantní hmotnosti vzorky opět zvážíme a dle vztahu (2) vypočteme relativní vlhkost. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 6.

**Tabulka 6 - Stanovení relativní vlhkosti**

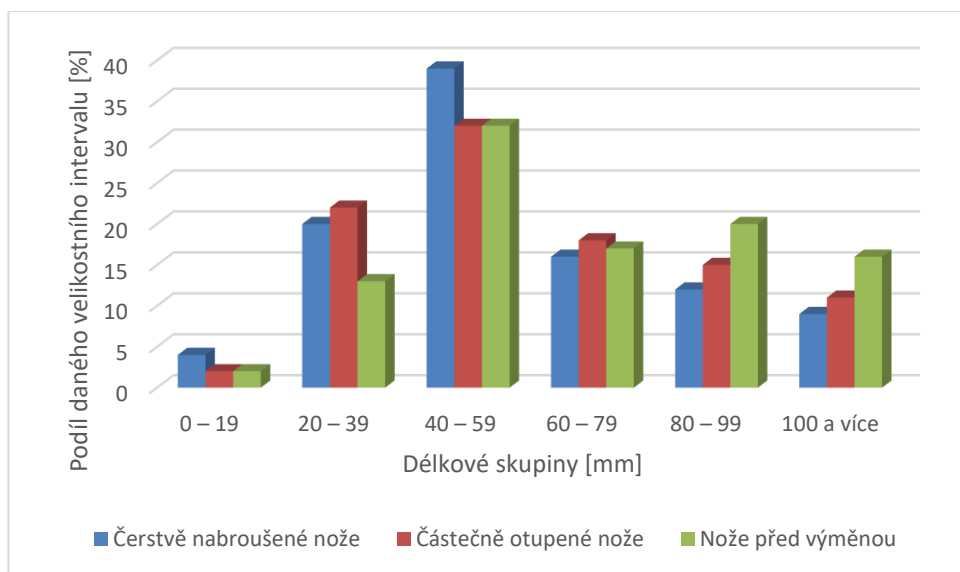
Vzorek	Číslo měření	Hmotnost před vysušením $m_1$ (g)	Hmotnost po vysušení $m_2$ (g)	Relativní vlhkost $w_r$ (%)	Průměrná relativní vlhkost $w_r$ (%)
Zavadlá píce	1	27	12	55,5	<b>59</b>
	2	28	11	60,7	
	3	27	14	48,1	
	4	26	8	69,2	
	5	25	10	60	
	6	26	8	61,5	
Luskovino – obilná směska	7	28	10	64,3	<b>62,4</b>
	8	28	11	60,7	
	9	29	11	62	
	10	28	10	64,3	
	11	29	13	55,1	
	12	25	8	68	
Sláma	13	29	29	0	<b>1,1</b>
	14	29	29	0	
	15	29	28	3,4	
	16	28	28	0	
	17	29	28	3,4	
	18	28	28	0	

### 5.3.2 Stanovení délky řezanky při sběru zavadlé píce

Stanovení z hlediska délky řezanky bylo měřeno pouze u sklizně zavadlé píce a luskovino – obilné směsky, pro sběr slámy se řezací nože demontují. V průběhu dne se v různých částech nákladu vždy odeberou 3 vzorky, které smícháme a odebereme 100 g píce, které postupně roztřídíme do 6 skupin. Jednotlivá stébla změříme, spočítáme a zvážíme jednotlivé skupiny. Každá délková skupina se po roztřídění zváží na kuchyňské digitální váze a poté se vypočte její procentuální zastoupení ve zkoumaném vzorku dle vztahu (1). Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách 7 a 8. Procentuální podíly jednotlivých velikostních intervalů jsou patrné z grafů 1 a 2.

**Tabulka 7 - Jednotlivé hmotnosti daných intervalů při sběru zavadlé píce**

Délka řezanky	Čerstvě nabroušené nože $m_a$ (g)	Částečně otupené nože $m_a$ (g)	Nože před výměnou $m_a$ (g)
0 – 19 mm	4	2	2
20 – 39 mm	20	22	13
40 – 59 mm	39	32	32
60 – 79 mm	16	18	17
80 – 99 mm	12	15	20
100 a více mm	9	11	16

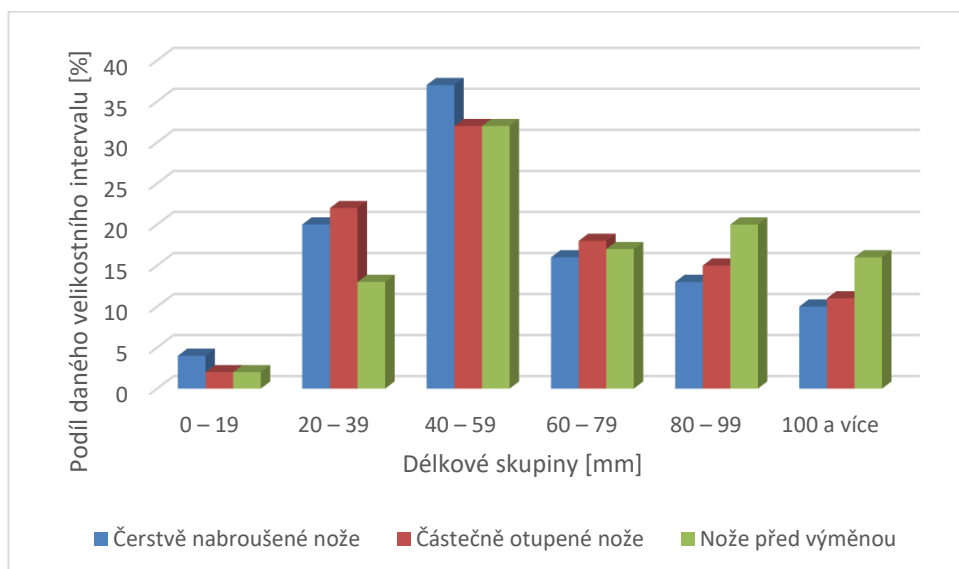


**Graf 1 - Procentuální podíly jednotlivých velikostních intervalů zavadlé píce**



**Tabulka 8 - Jednotlivé hmotnosti daných intervalů při sběru luskovino – obilné směsky**

Délka řezanky	Čerstvě nabroušené nože $m_a$ (g)	Částečně otupené nože $m_a$ (g)	Nože před výměnou $m_a$ (g)
0 – 19 mm	5	5	3
20 – 39 mm	16	14	14
40 – 59 mm	37	31	32
60 – 79 mm	10	15	17
80 – 99 mm	10	9	5
100 a více mm	22	26	29



**Graf 2 - Procentuální podíly jednotlivých velikostních intervalů luskovino – obilné směsky**

### 5.3.3 Stanovení hmotnosti naložené rostlinné hmoty

Hmotnost naložené rostlinné hmoty stanovíme na mostových vahách. První vážení provedeme u prázdného vozu před odjezdem na pozemek a druhé vážení provedeme při plném naložení sběracího vozu při cestě k vyprázdnění v silážním žlabu. Zapsané hodnoty se následně odečtou a vypočte se hmotnost naložené rostlinné hmoty. Hodnoty jsou vypočteny dle vztahu (5) a uvedeny v tabulce 9.

**Tabulka 9 - Hmotnost naložené rostlinné hmoty**

Číslo měření	Hmotnost naložené zavadlé píce m (t)	Hmotnost naložené luskovino – obilné směsky m (t)	Hmotnost naložené slámy m (t)
1	16,5	14,9	2,3
2	16,6	15,6	2,5
3	15,5	16,4	1,9
4	16,1	15,2	2,3
<b>Průměrná hmotnost</b>	<b>16,2</b>	<b>15,5</b>	<b>2,3</b>

**5.3.4 Množství suché rostlinné hmoty**

Do výpočtu je zahrnuta hmotnost naložené rostlinné hmoty a její relativní vlhkost. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 10.

**Tabulka 10 - Množství suché rostlinné hmoty**

Vzorek	Číslo měření	Hmotnost naložené píce m (t)	Průměrná hmotnost m (t)	Relativní vlhkost $w_r$ (%)	Množství suché rostlinné hmoty $m_{sus}$ (t)
<b>Zavadlá píce</b>	1	16,5	16,2	55,5	7,3
	2	16,6		60,7	6,5
	3	15,5		48,1	8
	4	16,1		60	6,4
<b>Luskovino – obilná směska</b>	5	14,9	15,5	64,3	5,3
	6	15,6		60,7	6,1
	7	16,4		62	6,2
	8	15,2		55,1	6,8
<b>Sláma</b>	9	2,3	2,3	0	2,3
	10	2,5		0	2,3
	11	1,9		3,4	1,8
	12	2,3		0	2,3



### 5.3.5 Ztráty při sběru

Při měření ztrát při sběru byl na pozemku vytyčen úsek o vzdálenosti 1 m pomocí dvou kolíků. Pro projetí traktoru se sběracím vozem, jsme na vytyčeném úseku ručně shrabali zbytek rostlinné hmoty, kterou sběrací vůz zanechal po sebrání na pozemku a vložili do obalu, který nepropouští světlo a vlhkost. Rostlinná hmota se následně zvažila a hodnoty byly zadány do vztahu (6). Při měření ztrát při sběru bylo nutné stanovit také hmotnost jednoho metru řádky. Naměřené a vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce 11.

**Tabulka 11 - Podíl ztrát při sběru**

Vzorek	Číslo měření	Délková hmotnost řádku $m_{delk} (g \cdot m^{-1})$	Hmotnost nesebrané píce $m_n (g)$	Podíl ztrát při sběru $z (%)$	Průměrná ztráta při sběru $z (%)$
<b>Zavadlá píce</b>	1	4380	168	3,8	<b>3,7</b>
	2	4169	150	3,6	
	3	3851	142	3,7	
	4	4588	161	3,5	
<b>Luskovino – obilná směska</b>	5	3721	44	1,2	<b>1,8</b>
	6	2894	61	2,1	
	7	3269	78	2,4	
	8	3205	47	1,5	
<b>Sláma</b>	9	1730	106	6,1	<b>6,9</b>
	10	2411	118	4,9	
	11	2259	122	5,4	
	12	895	98	11,3	

Vyšší podíl ztrát při sběru slámy je způsoben malou objemovou hmotností slámy a také velkým množstvím malých částí jako jsou plevy nebo zbytky klasů.

#### 5.4 Stanovení fixních a variabilních nákladů

Výpočet fixních a variabilních nákladů na soupravu traktor Case Magnum 340 v agregaci se sběracím vozem Strautmann Giga Vitese byl proveden z údajů, které poskytl majitel soupravy Dražovický AGROPOL s.r.o. V roce 2017 byla souprava v činnosti 26 dnů, z toho 12 dnů při sběru zavadlé píce, 2 dny při sběru luskovino – obilné směsky a 12 dnů při sběru slámy. Zbytek roku je využíván pouze traktor pro agregaci s jinými stroji jako např. velkokapacitní návěs, cisterna pro odvoz kejdy nebo secí stroj. Celkem za sezonu 2017 bylo touto soupravou odvezeno 449 for. Průměrná denní pracovní doba byla 10 h. Fixní náklady jsou při všech operacích jednotné a jsou uvedeny v tabulce 12. Traktor i sběrací vůz, tyto stroje jsou garážovány na vlastních pozemcích firmy, daň za zastavěnou plochu, kde jsou stroje uskladněny je 2 Kč.m<sup>-2</sup>. Variabilní náklady jsou rozděleny do dvou částí, první zahrnuje náklady na sběr zavadlé píce a luskovino – obilné směsky a druhá část náklady na sběr slámy. Vypočtené variabilní náklady jsou uvedeny v tabulce 13 a 14.

**Tabulka 12 - Fixní náklady na soupravu**

<b>Stroj</b>	<b>Náklady na amortizaci</b> N <sub>a</sub> (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na pojištění</b> N <sub>p</sub> (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na garážování</b> N <sub>g</sub> (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Fixní náklady</b> N <sub>f</sub> (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Celkové fixní náklady</b> N <sub>f</sub> (Kč.rok <sup>-1</sup> )
<b>Strautmann Giga Vitese</b>	241 666	465	52	<b>242 183</b>	<b>602 287</b>
<b>Case Magnum 340</b>	340 432	19 580	92	<b>360 104</b>	

Průměrná hodinová spotřeba paliva při sběru zavadlé píce a luskovino – obilné směsky byla 20 l. h<sup>-1</sup>. Traktor odpracoval celkem 140 hodin a sběrací vůz byl v činnosti celkem 49 hodin.

**Tabulka 13 - Variabilní náklady při sběru zavadlé píce a luskovino – obilné směsky**

<b>Stroj</b>	<b>Náklady na PHM</b> $jN_{phm}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na maziva</b> $jN_{maz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na opravy</b> $jN_o$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na mzdy</b> $jN_{nz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Celkové variabilní náklady</b> $jN_{var}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )
<b>Strautmann Giga Vitese</b>	0	86,2	246,5	0	<b>1103,3</b>
<b>Case Magnum 340</b>	430,8	86,2	121,6	132	

Při sběru slámy byla průměrná hodinová spotřeba paliva 16,8 l.h<sup>-1</sup>. Traktor odpracoval celkem 120 hodin a sběrací vůz byl v činnosti celkem 42 hodin.

**Tabulka 14 - Variabilní náklady při sběru slámy**

<b>Stroj</b>	<b>Náklady na PHM</b> $jN_{phm}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na maziva</b> $jN_{maz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na opravy</b> $jN_o$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na mzdy</b> $jN_{nz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Celkové variabilní náklady</b> $jN_{var}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )
<b>Strautmann Giga Vitese</b>	0	86,2	287,6	0	1081,8
<b>Case Magnum 340</b>	361,8	72,4	141,8	132	

### **5.5 Stanovení základních výkonností při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky**

V tabulce 15 je uveden vyhodnocený časový snímek při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky.

**Tabulka 15 - Vyhodnocený časový snímek při sběru zavadlé píče a luskovino – obilné směsky**

Symbol	Celkový čas	Průměrný čas na jeden vůz
	[h]	[min]
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>2,6</b>	<b>13</b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>2,02</b>	<b>10,1</b>
T <sub>21</sub>	1,55	7,75
T <sub>22</sub>	0,3	1,5
T <sub>23</sub>	0,17	0,85
<b>T<sub>02</sub></b>	<b>4,62</b>	<b>23,1</b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>1,39</b>	<b>6,95</b>
T <sub>31</sub>	1,12	5,6
T <sub>32</sub>	0,27	1,35
T <sub>33</sub>	0	0
<b>T<sub>4</sub></b>	<b>0,26</b>	<b>1,3</b>
T <sub>41</sub>	0,05	0,25
T <sub>42</sub>	0,21	1,05
T <sub>43</sub>	0	0
T <sub>44</sub>	0	0
<b>T<sub>04</sub></b>	<b>6,27</b>	<b>31,35</b>
<b>T<sub>5</sub></b>	<b>1,25</b>	<b>6,25</b>
<b>T<sub>6</sub></b>	<b>0,70</b>	<b>3,22</b>
T <sub>61</sub>	0,58	2,62
T <sub>62</sub>	0,12	0,6
<b>T<sub>7</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
T <sub>71</sub>	0	0
T <sub>72</sub>	0	0
T <sub>73</sub>	0	0
<b>T<sub>07</sub></b>	<b>8,22</b>	<b>40,82</b>

### 5.5.1 Objemová výkonnost při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky

Jednotlivé složky objemových výkonností jsou uvedeny v tabulce 16. Pro výpočet byly využity hodnoty z naměřeného časového snímku, byl použit také objem vozu při středním stlačení nákladu 79,8 m<sup>3</sup>.

**Tabulka 16 - Vypočtené hodnoty objemových výkonností při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky**

		<b>Strautmann Giga Vitese</b>
<b>Výkonnost objemová</b>	efektivní $W_{v1}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>306,9</b>
	operativní $W_{v02}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>172,7</b>
	produktivní $W_{v04}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>127,2</b>
	provozní $W_{v07}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>97</b>
	při plnění $W_{Plv}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>306,9</b>
	při vyprazdňování $W_{vyp}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>2660</b>
	při dopravě $W_{Dop}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>514,8</b>

### 5.5.2 Hmotnostní výkonnost při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky

Jednotlivé složky objemových výkonností jsou uvedeny v tabulce 17. Pro výpočet byly využity hodnoty z naměřeného časového snímku a průměrná hmotnost naložené rostlinné hmoty, která byla u zavadlé píce 16,2 t a u luskovino – obilné směsky 15,5 t.

**Tabulka 17 - Vypočtené hodnoty hmotnostních výkonností při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky**

		<b>Strautmann Giga Vitese</b>
<b>Výkonnost hmotnostní</b>	efektivní $W_{m1}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>60,9</b>
	operativní $W_{m02}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>34,3</b>
	produktivní $W_{m04}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>25,2</b>
	provozní $W_{m07}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>19,2</b>
	při plnění $W_{Plm}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>6,09</b>
	při vyprazdňování $W_{vypm}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>52,8</b>
	při dopravě $W_{Dopm}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>10,2</b>

### 5.5.3 Stanovení základních výkonností při sklizni slámy

V tabulce 18 je uveden vyhodnocený časový snímek při sklizni slámy

**Tabulka 18 - Vyhodnocený časový snímek při sběru slámy**

Symbol	Celkový čas	Průměrný čas na jeden vůz
	[h]	[min]
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>3,01</b>	<b>13,89</b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>1,58</b>	<b>7,28</b>
T <sub>21</sub>	1,33	6,13
T <sub>22</sub>	0,25	1,15
T <sub>23</sub>	0,1	0,46
<b>T<sub>02</sub></b>	<b>4,59</b>	<b>21,17</b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>1,19</b>	<b>5,59</b>
T <sub>31</sub>	0,92	4,24
T <sub>32</sub>	0,27	1,35
T <sub>33</sub>	0	0
<b>T<sub>4</sub></b>	<b>0,26</b>	<b>1,19</b>
T <sub>41</sub>	0,16	0,73
T <sub>42</sub>	0,1	0,46
T <sub>43</sub>	0	0
T <sub>44</sub>	0	0
<b>T<sub>04</sub></b>	<b>6,04</b>	<b>27,95</b>
<b>T<sub>5</sub></b>	<b>1</b>	<b>4,61</b>
<b>T<sub>6</sub></b>	<b>0,48</b>	<b>2,21</b>
T <sub>61</sub>	0,33	1,52
T <sub>62</sub>	0,15	0,69
<b>T<sub>7</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>
T <sub>71</sub>	0	0
T <sub>72</sub>	0	0
T <sub>73</sub>	0	0
<b>T<sub>07</sub></b>	<b>7,52</b>	<b>34,77</b>

### 5.5.4 Objemová výkonnost při sklizni slámy

Jednotlivé složky objemových výkonností jsou uvedeny v tabulce 19. Pro výpočet byly využity hodnoty z naměřeného časového snímku, byl použit také objem vozu při středním stlačení nákladu 79,8 m<sup>3</sup>.

**Tabulka 19 - Vypočtené hodnoty objemových výkonností při sklizni slámy**

		<b>Strautmann Giga Vitese</b>
<b>Výkonnost objemová</b>	efektivní $W_{v1}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>265,1</b>
	operativní $W_{v02}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>173,8</b>
	produktivní $W_{v04}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>132,1</b>
	provozní $W_{v07}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>106,1</b>
	při plnění $W_{Plv}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>265,1</b>
	při vyprazdňování $W_{Vyp}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>3192</b>
	při dopravě $W_{Dop}$ [m <sup>3</sup> .h <sup>-1</sup> ]	<b>600</b>

### 5.5.5 Hmotnostní výkonnost při sklizni slámy

Jednotlivé složky objemových výkonností jsou uvedeny v tabulce 20. Pro výpočet byly využity hodnoty z naměřeného časového snímku a průměrná hmotnost naložené rostlinné hmoty, která u slámy byla 2,3 t.

**Tabulka 20 - Vypočtené hodnoty hmotnostních výkonností při sklizni slámy**

		<b>Strautmann Giga Vitese</b>
<b>Výkonnost hmotnostní</b>	efektivní $W_{m1}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>7,6</b>
	operativní $W_{m02}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>5</b>
	produktivní $W_{m04}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>3,8</b>
	provozní $W_{m07}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>3</b>
	při plnění $W_{Plm}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>7,6</b>
	při vyprazdňování $W_{Vypm}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>92</b>
	při dopravě $W_{Dopm}$ [t.h <sup>-1</sup> ]	<b>17,2</b>

## 5.6 Výpočet exploatačních součinitelů

Exploatační součinitelé se vypočtou z časového snímku, každý je podílem hlavního času a součtu hlavního času s vybraným časovým úsekem, jejich hodnota se pohybuje v rozmezí 0 – 1. Exploatační součinitelé pro sběr zavadlé píce a luskovino – obilné směsky jsou uvedeny v tabulce 21, pro sběr slámy jsou uvedeny v tabulce 22.

**Tabulka 21 - Exploatační součinitelé pro sklizeň zavadlé píce a luskovino – obilné směsky**

	<b>Strautmann Giga Vitese</b>
Součinitel využití operativního času K <sub>02</sub>	<b>0,562</b>
Součinitel využití produktivního času K <sub>04</sub>	<b>0,414</b>
Součinitel využití celkového času K <sub>07</sub>	<b>0,316</b>
Součinitel technologické spolehlivosti K <sub>41</sub>	<b>0,981</b>
Součinitel technické spolehlivosti K <sub>42</sub>	<b>0,925</b>
Součinitel technické obsluhy K <sub>3</sub>	<b>0,651</b>

**Tabulka 22 - Exploatační součinitelé pro sklizeň slámy**

	<b>Strautmann Giga Vitese</b>
Součinitel využití operativního času K <sub>02</sub>	<b>0,655</b>
Součinitel využití produktivního času K <sub>04</sub>	<b>0,498</b>
Součinitel využití celkového času K <sub>07</sub>	<b>0,400</b>
Součinitel technologické spolehlivosti K <sub>41</sub>	<b>0,949</b>
Součinitel technické spolehlivosti K <sub>42</sub>	<b>0,967</b>
Součinitel technické obsluhy K <sub>3</sub>	<b>0,716</b>



## 5.7 Ekonomické zhodnocení

Ekonomické zhodnocení fixních a variabilních nákladů na soupravu bude bráno za pracovní období sezony 2016 a 2017. Informace o nákladech na provoz pro rok 2016 poskytlo vedení firmy Dražovický AGROPOL s.r.o. z vlastních záznamů. Údaje o odpracovaných hodinách vozu a traktoru, byly získány z řídicích jednotek obou strojů. Tyto údaje poskytl řidič soupravy pan Ladislav Kalný.

### 5.7.1 Náklady pro rok 2016

Roční náklady na provozní díly vozu, které se neustále aktivně opotřebovávají a poškozují jako jsou například pružné prsty sběracího ústrojí, krycí plechy sběracího ústrojí nebo pneumatiky vodících kol sběracího ústrojí. Náklady na tyto díly činily v roce 2016 částku 30 000 korun. Z důvodu vyčnívající části kamene z povrchu pozemku, přes který byl nahrnutý řádek zavadlé píce, došlo v červenci 2016 při práci vozu k neopravitelnému poškození celého sběracího ústrojí. Pořízení nového ústrojí vyšlo firmu na 92 000 korun. Samotnou demontáž poškozeného sběrače a montáž nového firma udělala svépomocí. Během doby opravy vozu nahrazovaly jeho práci další vozy, které firma vlastní. Fixní náklady na soupravu pro rok 2016 jsou uvedeny v tabulce 23. Variabilní náklady při sběru zavadlé píce a slámy v roce 2016 jsou uvedeny v tabulkách 24 a 25.

**Tabulka 23 - Fixní náklady na soupravu 2016**

<b>Stroj</b>	<b>Náklady na amortizaci</b> $N_a$ (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na pojištění</b> $N_p$ (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na garážování</b> $N_g$ (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Fixní náklady</b> $N_f$ (Kč.rok <sup>-1</sup> )	<b>Celkové fixní náklady</b> $N_f$ (Kč.rok <sup>-1</sup> )
<b>Strautmann Giga Vitese</b>	237 500	465	52	<b>238 017</b>	<b>592 252</b>
<b>Case Magnum 340</b>	334 563	19 580	92	<b>354 235</b>	

Průměrná hodinová spotřeba paliva při sběru zavadlé píce byla 21,5 l. h<sup>-1</sup>. Traktor odpracoval celkem 170 hodin a sběrací vůz byl v činnosti celkem 61 hodin.

**Tabulka 24 - Variabilní náklady při sběru zavadlé píce 2016**

<b>Stroj</b>	<b>Náklady na PHM</b> $jN_{phm}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na maziva</b> $jN_{maz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na opravy</b> $jN_o$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na mzdy</b> $jN_{nz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Celkové variabilní náklady</b> $jN_{var}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )
<b>Strautmann Giga Vitese</b>	0	91,5	194,6	0	<b>1062,3</b>
<b>Case Magnum 340</b>	457,3	91,5	98,4	129	

Při sběru slámy byla průměrná hodinová spotřeba paliva 17,1 l. h<sup>-1</sup>. Traktor odpracoval celkem 60 hodin a sběrací vůz byl v činnosti celkem 22 hodin.

**Tabulka 25 - Variabilní náklady při sběru slámy 2016**

<b>Stroj</b>	<b>Náklady na PHM</b> $jN_{phm}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na maziva</b> $jN_{maz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na opravy</b> $jN_o$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Náklady na mzdy</b> $jN_{nz}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )	<b>Celkové variabilní náklady</b> $jN_{var}$ (Kč.h <sup>-1</sup> )
<b>Strautmann Giga Vitese</b>	0	72,7	539,7	0	<b>1375,7</b>
<b>Case Magnum 340</b>	363,7	72,7	197,9	129	

### 5.7.2 Náklady pro rok 2017

Fixní a variabilní náklady pro rok 2017 jsou uvedeny v tabulkách 12, 13 a 14. Mimo těchto nákladů byly opět také náklady na provozní díly vozu, které se neustále aktivně opotřebovávají a poškozují. Částka na tyto díly činila 32 000 korun.

## 6. Závěr

Tato diplomová práce byla zaměřena na hodnocení sběracího Strautmann Giga Vitesse 440 při sběru zavadlé píce, luskovino – obilné směsky a slámy v zemědělském podniku Dražovický AGROPOL s.r.o. Sběrací vůz byl v roce 2017 v provozu celkem 26 dnů, kdy byl v činnosti 91 hodin, z toho 49 hodin při sběru zavadlé píce a luskovino-obilné směsky a 42 hodin při sběru slámy. Při měření délky řezanky, bylo na voze namontováno všech 45 nožů s roztečí 35 mm. Při sběru zavadlé píce s průměrnou relativní vlhkostí 59 % při nově naostřených nožích bylo 24 % řezanky s délkou do 40 mm, při otupených nožích před výměnou 15 %. Při sběru luskovino-obilné směsky byla průměrná relativní vlhkost 62,4 %, u nabroušených nožů byl podíl řezanky s optimální délkou 21 %, při otupených nožích 14 %.

Výsledky pro měření ztrát při sběru jsou následující. Při sběru zavadlé píce je ztráta 3,7 %, u luskovino-obilné směsky 1,8 % a při sběru slámy 6,9 %. Vyšší podíl ztrát při sběru slámy je ovlivněn velkým množstvím malých složek jako jsou plevy a zbytky klasů. Průměrná spotřeba nafty při sběru zavadlé píce a luskovino-obilné směsky byla  $20 \text{ l}\cdot\text{h}^{-1}$ , při sběru slámy byla spotřeba  $16,8 \text{ l}\cdot\text{h}^{-1}$ . Provozní výkonnost při sběru zavadlé píce a luskovino-obilné směsky byla  $19,2 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ , při sběru slámy byla hodnota  $3 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Fixní náklady na soupravu Case Magnum 340 v agregaci se Strautmann Giga Vitesse 440 v roce 2017 činí  $602\,287 \text{ Kč}\cdot\text{rok}^{-1}$ . Variabilní náklady jsou rozděleny do 2 částí, Při sběru zavadlé píce a luskovino-obilné směsky byly stanoveny na  $1103,3 \text{ Kč}\cdot\text{h}^{-1}$  a při sběru slámy na  $1081,8 \text{ Kč}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Fixní náklady na soupravu v roce 2016 činily  $592\,352 \text{ Kč}\cdot\text{rok}^{-1}$ . Variabilní náklady jsou rozděleny do 2 částí, Při sběru zavadlé píce a byly stanoveny na  $1062,3 \text{ Kč}\cdot\text{h}^{-1}$  a při sběru slámy na  $1375,7 \text{ Kč}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Naměřené a vypočtené hodnoty slouží v zemědělském podniku k optimalizaci výroby travní senáže. Výhodou tohoto vozu je možnost využití při odvozu pod sklízecí řezačkou, stačí pouze demontovat krycí plechy, které v horní části uzavírají velkoobjemovou nástavbu.

## 7. Použitá literatura:

- [1] SYROVÝ O., a kol. *Doprava v zemědělství*. 1. Praha: Profi Press s.r.o., 2008. 248 s. ISBN 978-80-86726-30-4
- [2] [https://www.poettinger.at/landtechnik/download//cz/pul\\_stoleti\\_1213.pdf](https://www.poettinger.at/landtechnik/download//cz/pul_stoleti_1213.pdf) (staženo 15. 3. 2018)
- [3] <https://www.hoftechnik.at/landtechnik/gruenlandtechnik/ladewagen/#prettyPhoto> (staženo 15. 3. 2018)
- [4] STEHNO L. *Řezačky versus vozy*. Mechanizace zemědělství, Profi Press, č. 3, 2015
- [5] NEUBAUER K. a kol.: *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1989. ISBN 80-209-0075-6.
- [6] BŘEČKA J. a kol.: *Stroje pro sklizeň píce a obilovin*. Praha 2001. ISBN 80-213-0738-2.
- [7] <http://www.strautmann.co.uk/> (staženo 6. 3. 2018)
- [8] ROH J., a kol.: *Stroje používané v rostlinné výrobě*. Praha: Credit, 1997. ISBN 80-213-0327-1.
- [9] KOLÁŘ M. (2016). *Secí stroje: příprava výukového materiálu*. Bakalářská práce. JU v Českých Budějovicích. 60 s. Vedoucí práce: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.
- [10] [https://www.landwirt.com/berichtdiashow/PT\\_STRAUTMANN\\_SuperVitesse\\_CFS\\_3101\\_DO,18,Strautmann-ISOBUS-Terminal.html](https://www.landwirt.com/berichtdiashow/PT_STRAUTMANN_SuperVitesse_CFS_3101_DO,18,Strautmann-ISOBUS-Terminal.html)
- [11] <http://www.strautmann.de> (staženo 7. 3. 2018)
- [12] <http://www.arbo-kt.cz> (staženo 13. 3. 2018)
- [13] RADA V., VLKOVÁ E. (2010): *Silážní inokulanty*. VÚŽV, Praha, 58 s. ISBN 978-80-7403-069-7
- [14] <http://www.nutrivet.cz/konz/silazovani.pdf> (staženo 12. 3. 2018)
- [15] SKLÁDANKA J. a kol.: *Píceinářství a výroba krmiv*. MU v Brně, 2012. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=10&I=2](https://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=10&I=2) (staženo 8. 3. 2018)
- [16] <http://bioinstitut.cz/documents/LCI-web.pdf> (staženo 25.3 2018)
- [17] SOUČKOVÁ H., MOUDRÝ J. a kol.: *Nepotravinářské využití fytomasy*. Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky v Praze, 2006. ISBN 80-7040-857-X.
- [18] ABRHAM, Z.: *Náklady na provoz zemědělských strojů*. Praha, Institut výchovy vzdělání MZe, 1996. ISBN 80-7105-169-1.

[19] ŽÁK K.: *Cvičení z mechanizace rostlinné výroby II.* (laboratorní úlohy). VŠZ v Praze 1983.

[20] MACHURA A. (2012). *Porovnání sběracích vozů KRONE TITAN R 80 / GL a PÖTTINGER FARO 8000 při sklizni sena a slámy.* Bakalářská práce. JU v Českých Budějovicích. 77 s. Vedoucí práce: Ing. Milan Fríd CSc.

[21] BRÝNA O. (2015) *Hodnocení sběracích vozů Pöttinger Jumbo 6600 a KRONE Titan 6/48 GL.* Bakalářská práce. JU v Českých Budějovicích. 59 s. Vedoucí práce: Ing. Milan Fríd CSc.

[22] <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/> (staženo 20. 3. 2018)

## 8. Seznam obrázků

Obrázek 1 – Nakladač sena [3] .....	11
Obrázek 2 – Připojovací zařízení [7] .....	17
Obrázek 3 – Pojezdové nápravy [7] .....	18
Obrázek 4 – Bubnové sběrací ústrojí [7] .....	20
Obrázek 5 – Bubnové vkládací ústrojí [7] .....	20
Obrázek 6 – Řezací ústrojí [7] .....	21
Obrázek 7 – Podlahový dopravník [7] .....	22
Obrázek 8 – Vyprazdňování vozu [7] .....	22
Obrázek 9 – Strautmann ISOBUS [10] .....	23
Obrázek 10 – CFS systém [11] .....	25
Obrázek 11 – Konkurenční systém jištění [12] .....	25
Obrázek 12 – Systém jištění Strautmann [12] .....	26
Obrázek 13 – Souprava Case Magnum 340 + Strautmann Giga Vitese CFS 4401 ....	42
Obrázek 14 – Rozložení pozemku podle veřejného registru půdy LPIS [22] .....	43
Obrázek 15 – Rozložení pozemku podle veřejného registru půdy LPIS [22] .....	44
Obrázek 16 – Rozložení pozemku podle veřejného registru půdy LPIS [22] .....	44

## 9. Seznam tabulek

Tabulka 1 – Výkonnost při nakládce .....	13
Tabulka 2 – Výkonnost při vyprazdňování .....	14
Tabulka 3 – Druhy a vlastnosti zpracovávaných materiálů .....	15
Tabulka 4 – Základní parametry traktoru .....	41
Tabulka 5 – Základní parametry sběracího vozu .....	41

Tabulka 6 – Stanovení relativní vlhkosti .....	45
Tabulka 7 – Jednotlivé hmotnosti daných intervalů při sběru zavadlé píce .....	46
Tabulka 8 – Jednotlivé hmotnosti daných intervalů při sběru luskovino – obilné směsky .....	47
Tabulka 9 – Hmotnost naložené rostlinné hmoty .....	48
Tabulka 10 – Množství suché rostlinné hmoty .....	48
Tabulka 11 – Podíl ztrát při sběru .....	49
Tabulka 12 – Fixní náklady na soupravu .....	50
Tabulka 13 – Variabilní náklady při sběru zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	51
Tabulka 14 – Variabilní náklady při sběru slámy .....	51
Tabulka 15 – Vyhodnocený časový snímek při sběru zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	52
Tabulka 16 – Vypočtené hodnoty objemových výkonností při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	53
Tabulka 17 – Vypočtené hodnoty hmotnostních výkonností při sklizni zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	53
Tabulka 18 – Vyhodnocený časový snímek při sběru slámy .....	54
Tabulka 19 – Vypočtené hodnoty objemových výkonností při sklizni slámy .....	55
Tabulka 20 – Vypočtené hodnoty hmotnostních výkonností při sklizni slámy .....	55
Tabulka 21 – Exploatační součinitelé pro sklizeň zavadlé píce a luskovino – obilné směsky .....	56
Tabulka 22 – Exploatační součinitelé pro sklizeň slámy .....	56
Tabulka 23 – Fixní náklady na soupravu 2016 .....	57
Tabulka 24 – Variabilní náklady při sběru zavadlé píce 2016 .....	58
Tabulka 25 – Variabilní náklady při sběru slámy 2016 .....	58
Tabulka 26 – Složky pracovního nasazení zemědělského mechanizačního prostředku .....	63

## 10. Seznam grafů

Graf 1 – Procentuální podíly jednotlivých velikostních intervalů zavadlé píce .....	46
Graf 2 – Procentuální podíly jednotlivých velikostních intervalů luskovino – obilné směsky .....	47

## 11. Přílohy

**Tabulka 26 - Složky pracovního nasazení zemědělského mechanizačního prostředku**

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T <sub>1</sub>	Čas hlavní (základní)	Čas, kdy mechanizační prostředek aktivně vykonává činnost, pro kterou byl určen. U většiny strojů je přitom předmět práce zpracován, uskladňován, dávkován nebo jinak přeměňován ve smyslu zadaného úkolu
T <sub>2</sub>	Čas vedlejší (pomocný) se rozděluje na:	Čas na pravidelně se opakující pomocnou činnost, která umožňuje plynulý průběh hlavního času
T <sub>21</sub>	Vedlejší čas pro přemísťování mechanizačních prostředků z předvídaných důvodů, nebo vratný pohyb jejich pracovních orgánů	Organizací práce předvídané a objektivně nutné přerušení hlavního času, jehož trvání vyplývá ze stálých vlastností pracoviště nebo technického řešení příslušného mechanizačního prostředku
T <sub>22</sub>	Vedlejší čas na doplnění nebo vyprázdnění základního nebo pomocného materiálu	Přerušení hlavního času, během něhož je do mechanizačního prostředku nevybaveného zařízením k mechanizaci těchto úkonů doplňování, nebo z něho vyprazdňován zpracováváný nebo pomocný materiál
T <sub>23</sub>	Vedlejší čas pro pojíždění mechanizačního prostředku na pracovišti nebo přerušení jeho činnosti z mimořádných důvodů	Přerušení hlavního času vyplývající z proměnlivých vlastností pracoviště (polehlost porostu, počet a vzdálenost míst práce, vybavení pracoviště, otáčení, couvání)
T <sub>02</sub>	Čas operativní	= T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub>

Pokračování tabulky 26

T <sub>3</sub>	Čas na údržbu a přípravu mechanizačního prostředku se dělí na:	
T <sub>31</sub>	Čas na směnnou (denní) údržbu	Čas, v němž se dělají předepsané úkoly směnné údržby mechanizačního prostředku před pracovní směnou, po ní nebo během ní
T <sub>32</sub>	Čas na přestavbu stroje	Čas, při kterém se při každé pracovní směně přestavuje mechanizační prostředek na pracovišti z dopravní do pracovní polohy a naopak
T <sub>33</sub>	Čas na první seřízení	Čas, v němž se seřizuje mechanizační prostředek tak, aby jeho činnost odpovídala kvalitou požadavkům
T <sub>4</sub>	Čas na odstranění poruch se dělí na:	
T <sub>41</sub>	Čas na odstranění funkčních poruch	Čas, během něhož se poruchy odstraňují náradím, jež náleží k příslušenství mechanizačního prostředku
T <sub>42</sub>	Čas na odstranění drobných poruch nebo výměnu rychle se opotřebujících součástí	Čas, v němž se pomocí náradí, jež patří k příslušenství mechanizačního prostředku, opraví drobné technické poruchy, nebo vymění porouchanou nebo opotřebovanou část
T <sub>43</sub>	Čas na odstranění větších technických poruch	Čas na odstranění větších technických poruch, prováděný pouze výměnou součástí, podskupin nebo strojních skupin (započítává se čas na demontáž poškozené a montáž nové nebo opravené součásti)



Pokračování tabulky 26

T <sub>44</sub>	Čas mechanizačním prostředkem nezaviněný čekáním na odstranění poruchy	Zahrnuje: Čas na jízdu nebo přepravu mechanizačního prostředku do dílny k odstranění poruchy a zpět na pracoviště Čas čekání mechanizačního prostředku na pojízdnou dílnu, přivezení náhradního dílu, trvání opravy součástí, čekání před dílnou na zahájení opravy
T <sub>5</sub>	Čas prostoje zaviněných obsluhou	Zahrnuje: Čas na převzetí pracovního příkazu Čas na oddech Čas na přirozené potřeby Čas přestávek na jídlo Ztrátový čas zaviněný nízkou kvalifikací
T <sub>6</sub>	Čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku se dělí na:	
T <sub>61</sub>	Čas na přemístění mechanizačního prostředku z místa uskladnění na pracoviště a zpět	Čas pro spojení, popř. odpojení hnacích a pracovních strojů, pro přemísťování mechanizačních prostředků z místa uložení na pracoviště a zpět, probíhající každý den, jakož i pro přejezdy a další pracoviště
T <sub>62</sub>	Čas na přípravu pracoviště pro práci mechanizačního prostředku	Čas, během něhož dělá obsluha mechanizačního prostředku nutnou, předem uvažovanou přípravu pracoviště, umožňující nasazení prostředku

Pokračování tabulky 26

T <sub>7</sub>	Čas ostatních prostoje se dělí na:	
T <sub>71</sub>	Prostoje zaviněné jiným členem soupravy nebo prvkem linky	Čas, v němž nemůže probíhat čas hlavní z důvodů vyvolaných energetickým prostředkem, závěsem, strojem, jenž nese zkoušený adaptér, jiným prvkem linky
T <sub>72</sub>	Prostoje organizační	Čas ztracený např. nepředvídatelnými změnami pracovního příkazu, nepřipraveného dalšího pracoviště nebo strávený obsluhujícím během pracovního nasazení mechanizačního prostředku při úpravě pozemku
T <sub>73</sub>	Prostoje způsobené vyšší mocí	Čas ztracený naoř. změnou počasí během dne
T <sub>07</sub>	Celkový čas	= T <sub>04</sub> + T <sub>5</sub> + T <sub>6</sub> + T <sub>7</sub>

[19]