

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

Zemědělská fakulta

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

## **Bakalářská práce**

### **Hodnocení sběracích vozů Pöttinger Jumbo 6600 a KRONE Titan 6/48 GL**

Vedoucí bakalářské práce  
Ing. Milan Fríd, CSc.

Autor  
Ondřej Brýna

České Budějovice, 2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej BRÝNA**  
Osobní číslo: **Z12167**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**  
Název tématu: **Hodnocení sběracích vozů Pöttinger JUMBO 6600 a KRONE Titan 6/48 GL**  
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Mechanizační linky pro sklizeň píce rozhodující měrou ovlivňují kvalitu a cenu krmiv pro hospodářská zvířata.

Cílem práce je hodnocení sběracích vozů JUMBO6600 a KRONE Titan 6/48 GL při sklizni píce a při sklizni slámy v podniku zemědělské prvovýroby.

V práci se zaměřte na:


1. Hodnocení kvality práce sběracích vozů při sklizni píce.
2. Hodnocení výkonností a exploatačních ukazatelů sběracích vozů při sklizni.
3. Práci doplňte jednoduchým rozbohem investičních a provozních nákladů.

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


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

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

Datum zadání bakalářské práce: 14. ledna 2014  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2015

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

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

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

V Českých Budějovicích dne 25. března 2014

## **Poděkování**

Děkuji panu Ing. Milanu Frídovi, CSc. za odborné rady, věnovaný čas a věcné připomínky při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat zemědělskému podniku Zeos-L, s.r.o. Litkovice zastoupenému panem Ing. Vlastimilem Vrbíkem za možnost měření v tomto podniku a Miroslavu Kostkovi za poskytnutí veškerých technických údajů a informací.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s využitím informací z literatury, jejíž seznam je součástí této práce a je uveden v kapitole Seznam citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě 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

Ondřej Brýna

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením sběracích vozů Pöttinger Jumbo 6600 a KRONE Titan 6/48 GL při sklizni pícnin a slámy v podniku zemědělské prvovýroby. Hodnotí problematiku z hlediska skutečné a teoretické délky řezanky. Stanovuje základní výkonnosti a exploatační ukazatele sběracích vozů při sklizni. Zabývá se rozbohem investičních a provozních nákladů. Metodika řešení byla založena na vlastním měření, informacích získaných od majitelů, z odborné literatury a zemědělských norem.

Klíčová slova: senáž, sláma, sběrací vůz, sklizeň

## **Abstract**

The aim of the bachelor thesis is to evaluate two forage wagons - Pöttinger Jumbo 6600 and KRONE Titan 6/48 GL and to show their efficiency in the harvesting fodder and straw in the company of primary agricultural production. It evaluates the problem in terms of actual and theoretical chop length. It determines the basic efficiency and indicators of exploitation of loader wagons during harvest. It discusses the analysis of investment and operating costs. The solution methodology was based on his own observations and measurement, information obtained from owners, specialized literature and agricultural standards.

Key words: haylage, straw, forage wagons, harvest

## Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární rešerše.....	9
2.1 Sběrací vozy .....	9
2.2 Agrotechnické požadavky.....	9
2.3 Rozdělení sběracích vozů .....	11
2.4 Hlavní části traktorových sběracích vozů.....	12
2.5 Historie a vývoj firmy Pöttinger.....	19
2.6 Historie a vývoj firmy KRONE.....	20
2.7 Nové trendy sběracích vozů .....	22
2.8 Sklizený materiál .....	24
3. Cíl práce .....	25
4. Metodika .....	26
4.1 Hodnocení kvality práce sběracích vozů.....	26
4.2 Hodnocení výkonností a exploatačních ukazatelů sběracích vozů.....	27
4.3 Investiční a provozní náklady.....	32
5. Vlastní práce.....	36
5.1 Parametry sběracích vozů a traktorů .....	36
5.2 Popis zemědělského podniku .....	37
5.3 Sklizeň pícnin .....	38
5.4 Sklizeň slámy .....	43
5.4 Stanovení základních výkonností.....	43
5.5 Stanovení exploatačních součinitelů .....	47
5.6 Investiční a provozní náklady.....	48
6. Závěr .....	53
7. Použitá literatura .....	54
8. Přílohy.....	56

## Úvod

Výroba senáže či siláže je dnes nedílnou součástí zemědělských podniků, které provádí živočišnou výrobu. Kvalitní píce je pro úspěšný chov dobytka velice důležitá. Abychom získali kvalitní krmivo či palivo, proces správné výroby začíná už na poli správným nařezáním píce. Krátká řezanka je nezbytná zejména pro snazší udusání hmoty, rychlejší vytvoření anaerobního prostředí a tím i zlepšení fermentačního procesu. Optimální délka řezanky pícnin, z pohledu následného příjmu zvířaty, je 35 mm. Při silážování pícnin vegetačně starších s vysokým obsahem vlákniny a sušiny je nezbytná kratší délka řezanky, a to 20–25 mm, má-li být kvasný proces úspěšný.

Moderní zemědělství nabízí širokou škálu samojízdných řezaček a sběracích vozů. Vozy mají hlavní přednost ve svojí univerzálnosti. Konstrukteři sběracích vozů se snaží dát zákazníkovi stroj, který bude mít větší využitelnost a flexibilitu. Při pořízení takového stroje je třeba si uvědomit náklady na provoz, dostupnost náhradních dílů, servisu a především využitelnost stroje v daném podniku.



## **2. Literární řešerše**

### **2.1 Sběrací vozy**

#### **Sběrací návěsy, přívěsy a vozy**

Sběrací traktorové návěsy nebo přívěsy a samojízdné sběrací vozy jsou určeny pro sběr, nakládku, pořezání a dopravu objemných hmot, ležících na řádcích, a to zelené i zavadlé píce, sena a slámy při jejich sklizni. Tyto hmoty se vykládají na místě jejich skladování, nebo dalšího použití. Doplnkově mohou být sběrací návěsy, přívěsy a sběrací vozy využity k dopravě materiálu od sklízecích řezaček, dopravě cukrových skrojků od ořezávačů, dopravě objemných hmot ze skladů při jejich nakládání nakládači nebo jeřáby a po vybavení dávkovacím a dopravním zařízením i k zakládání objemných krmiv do žlabů v průjezdných stájích (Neubauer, 1989).

### **2.2 Agrotechnické požadavky**

Sběrací vozy se musí spolehlivě při nakládání pohybovat po posečeném poli nebo louce, vozy při aplikaci hnojiv na podmítnutém poli.

Sběrací vozy, návěsy nebo přívěsy pracují v soupravě s univerzálními traktory a zapojují se do spodního nebo horního závěsu. Potřebný příkon pro pohon pracovních ústrojí odebírají z vývodového hřídele, popřípadě z vnějšího okruhu hydraulického zařízení traktoru.

Materiál se sbírá za jízdy z řádku, vytvořeného předcházejícím strojem. Řádek může být až 1800 mm široký a až 800 mm vysoký. Sběrací ústrojí návěsů i vozů má šířku záběru 1550 až 1800 mm. Ztráty nesebráním nesmějí být vyšší než 3%. Nesmí docházet k odrolu materiálu a jeho propadu zpět na pole. Při sbírání materiálu z řádků vyšších, než je světlost traktoru, je nutno vybavit sběrací návěsy vychylovací ojí, která umožní jízdu traktoru podél sbíraného řádku.

Nakládací (plnicí) ústrojí musí zabezpečovat zaplnění celého ložného prostoru návěsu nebo vozu s požadovanou výkonností s tím, že zadní část ložného prostoru se zaplní jiným zařízením, například posunem podlahového dopravníku. Konec nakládání při zaplněném ložném prostoru musí být zajištěn přetěžovací spojkou.

K pořezání materiálu dochází při nakládání. Průměrnou délku materiálu po pořezání musí být možno volit (změnou počtu nožů). Požadovaná průměrná délka je 35 až 300 mm podle použití. Proces řezání nesmí podstatně snižovat výkonnost při nakládání ani nesmí docházet k neúměrným výkyvům ve velikosti kroutícího momentu na hnacím hřídeli.

Vlastní přeprava probíhá na polních cestách, vnitrofaremních vozovkách, ale i na veřejných komunikacích, a proto musí návěsy a vozy odpovídat předpisům pro silniční provoz podle příslušných vyhlášek. Při přepravě nesmějí vznikat ztráty propadem materiálu z ložného prostoru, a to ani materiálu krátce pořezaného.

Vykládací ústrojí musí umožnit rychlé vyprázdnění ložného prostoru na místě skládky (plochy zpevněné i nezpevněné, například u polních stohů) i případné dávkování materiálu do následných strojů a zařízení. Kromě toho musí zabezpečit posuv materiálu v ložném prostoru při nakládání.

Velkoobjemová nástavba musí být přestavitelná na menší objem pro dopravu zelených materiálů, silážních plodin a ostatního materiálu dopravovaných od sklízecích rezaček, nakládačů a jeřábů tak, aby při dopravě nebyla překračována užitečná hmotnost návěsu nebo vozu. Konstrukční řešení nástavby musí umožňovat nakládku sklízecími rezačkami, ořezávači, nakládači a jeřáby.

Pracovní ústrojí a zadní čelo nástavby musí být ovládáno z místa řidiče.

Druhy a vlastnosti zpracovávaného materiálu při sbírání z řádků jsou uvedeny v tabulce 1 (Břečka, 2001).

**Tabulka č.1: Druhy a vlastnosti sklizeného materiálu**

<b>Materiál</b>	<b>Vlhkost [%]</b>	<b>Objemová hmotnost [kg·m<sup>-3</sup>]</b>
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	do 25	20 až 80

### 2.3 Rozdělení sběracích vozů

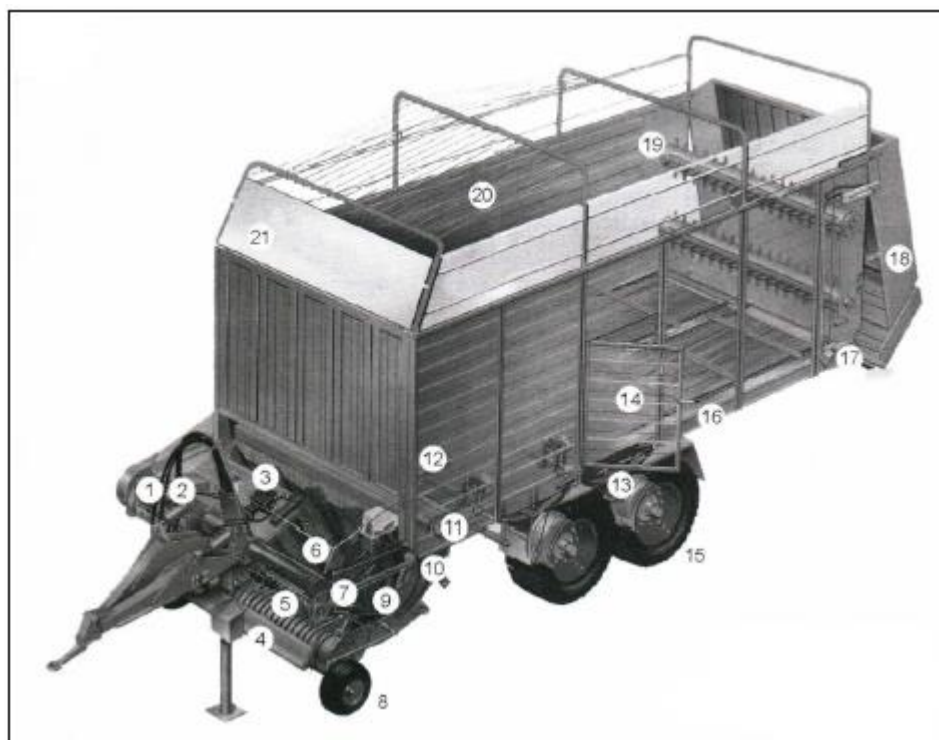
K rozdělení sběracích návěsů, přívěsů a vozů používáme nejčastěji tato hlediska:

- a) podle energetického prostředku jsou:
  - traktorové, a to přívěsné sběrací přívěsy a návěsné sběrací návěsy,
  - samojízdné, s vlastním motorem pro pojezd a pohon pracovních ústrojí,
  
- b) podle počtu náprav jsou:
  - jednonápravové sběrací návěsy,
  - dvounápravové sběrací přívěsy, sběrací návěsy zvané tandemové, samojízdné sběrací vozy – zpravidla dvě nápravy hnané,
  - třínápravové (3 tandemové velké sběrací vozy – zpravidla dvě nápravy hnané, poslední řiditelná) (Břečka, 2001).
  
- c) podle polohy dna nástavby jsou:
  - se dnem nad koly podvozku (zejména u přívěsů vzhledem k vychylování kol přední nápravy),
  - se dnem mezi koly podvozku (zejména u návěsů a vozů, což je výhodné z hlediska stability na svazích),

- d) podle uspořádání závěsů u sběracích návěsů jsou:
- se závěsem v ose traktoru (pevným),
  - se závěsem mimo osu návěsu, bočním, vychylovacím, není závislý na rozchodu a světlosti traktoru,
- e) podle použitého sběracího ústrojí, jeho umístění a zavěšení jsou:
- se sběracím ústrojím bubnovým nebo válcovým,
  - se sběracím ústrojím umístěným vpředu (u návěsů), mezi nápravami (u přívěsů) nebo vzadu (u přívěsů a vozů),
  - se sběracím ústrojím umístěným vzhledem k ose zavěšení vpředu – tlačným nebo vzadu – vlečným,
- f) podle provedení nakládacího ústrojí jsou:
- s nakládacím ústrojím bubnovým (čtyřkloubovým s hnacím členem rotačním) s jednou nebo více hrabicemi s tuhými prsty,
  - s nakládacím ústrojím dopravníkovým s neřízenými nebo řízenými hrabicemi,
- g) podle provedení řezacího ústrojí jsou:
- řezací ústrojí s pevnými plochými noži, zpravidla s přímkovým břitem,
  - řezací ústrojí s noži pohyblivými konajícími zpravidla vratný pohyb,
- h) podle provedení vykládacího ústrojí jsou:
- s podlahovým příčkovým dopravníkem (u návěsů, přívěsů i vozů),
  - s posuvným předním čelem (u některých přívěsů),
  - se sklápěcím dnem (u některých přívěsů) (Neubauer, 1989).

## **2.4 Hlavní části traktorových sběracích vozů**

Traktorové sběrací návěsy (viz obrázek 1) mají tyto hlavní části: závěs, rám návěsu s pojezdovou nápravou a nástavbou, sběrací ústrojí, nakládací ústrojí, řezací ústrojí, podlahový dopravník, pohony, ovládací, seřizovací ústrojí a zařízení.



**Obrázek č. 1: Sběrací návěs**

1 – držák hlavní předlohy, 2 – rám hlavní předlohy, 3 – elektrohydraulický rozvaděč, 4 – kryt, 5 – sběrač, 6 – nakládací ústrojí, 7 – pěchovací ústrojí, 8 – kopírovací kolo, 9 – řezací ústrojí, 10 – průchozí kanál, 11 – podlahový dopravník s hnací hřídelí (17), 12 – nástavba, 13 – odpružená tandemová náprava s koly (15), 14 – vstupní dveře, 16 – rám, 18 – výklopné zadní čelo, 19 – rozpojovací válec, 20, 21 – uzavřená sklopná nástavba (Břečka, 2001).

### **Závěs**

Závěs je osový pevný nebo boční – vychylovací. Na závěsu je uloženo opěrné kolo nebo patka, určené k podepření návěsu při zavěšování za traktor a při odstavení. Závěs je s podvozkem spojen pevně nebo otočně, možnost hydraulicky přestavět (Břečka, 2001).

Agregace s traktorem může být do horního nebo do spodního závěsu (viz obr. 2). Dva dvoučinné hydraulické válce spolehlivě zvednou sběrač do výšky 70 cm (<http://www.agrowest.com/produkty/senazni-vozy-europrofi>).



**Obrázek č. 2: Agregace s traktorem** 1 – agregace do horního závěsu 2,3 – agregace do spodního závěsu (zdroj: <http://www.agrowest.com/produkty/senazni-vozy-europrofi>)

### Rám, náprava a nástavba

Podvozek je jednonápravový, s koly jednoduchými nebo je 2 – 3 nápravový – tandemový. K rámu je přivařena spodní nástavba, zpravidla oplechovaná. Na ní spočívá horní, odnímatelná nástavba, svařená z ocelových trubek nebo profilů, s výplní z dřevěných latěk nebo pletiva. Zadní čelo je odklopné (Břečka, 2001). Moderní zemědělství řeší stále častější otázku utužení půdy. Firma Pöttinger řeší tento problém tandemovou nápravou s osmi koly, který je zobrazen na obrázku 3.



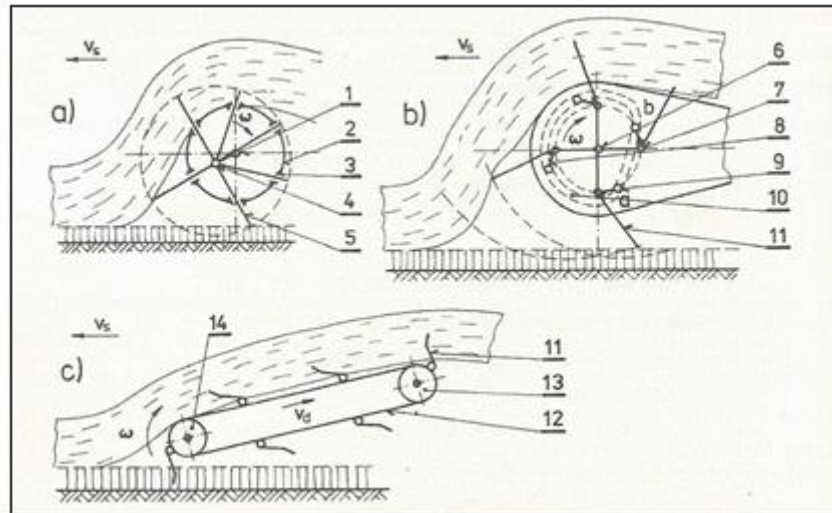
**Obrázek č. 3: Tandemová náprava s osmi koly**

(zdroj: <http://www.agrowest.com/produkty/velkoobjemove-vozy-jumbo>)

### Sběrací ústrojí

Sběracím ústrojím se sbírá zelená píče, předsušená píče, seno, obilní hmota, sláma, urosený len. Tento materiál je uložen v řádku a předává se k dopravě nebo k dalšímu zpracování. Podle konstrukčního provedení dělíme sběrací ústrojí na:

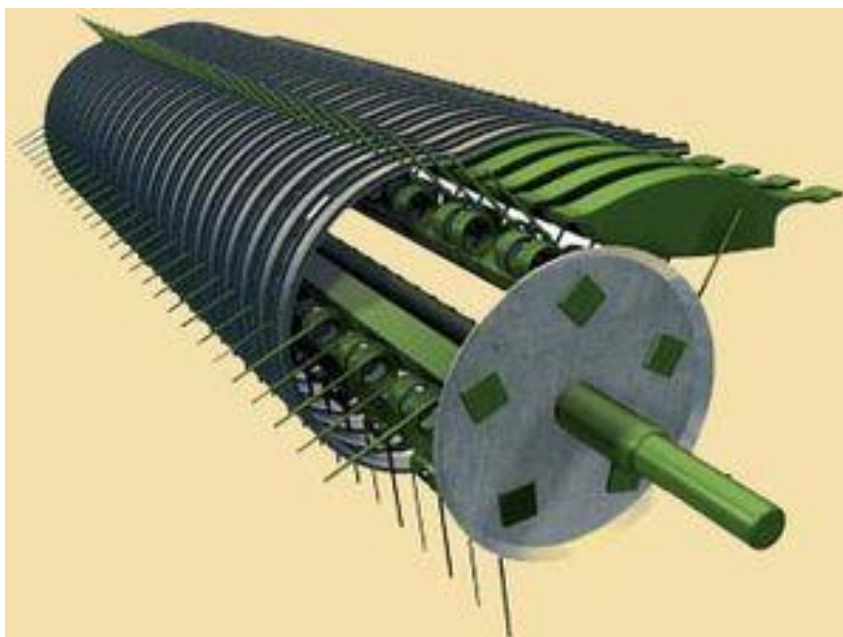
- válcové, s výstředně uloženými výsuvnými prsty
- bubnové, s pružnými sklopnými prsty, vedenými vodící dráhou
- dopravníkové, s pružnými prsty



**Obrázek č. 4: Válcové (a), bubnové (b), dopravníkové (c) sběrací ústrojí (zdroj: Břečka, 2001)**

1 – hnací hřídel, 2 – plášť válce, 3 – vodítka, 4 – vyosená, kliková hřídel, 5 – prsty, 6 – hřídel s disky, 7 – trubkový hřídel, 8 – klika, 9 – kladička, 10 – vodící dráha, 11 – pružný prst, 12 – dopravníkový pás, 13 – hnací váleček, 14 – napínací váleček (Neubauer, 1989).

U sběracích vozů je sběrací ústrojí zpravidla bubnové s pružnými prsty, vedenými vodící dráhou. Je umístěno vpředu návěsu. Uložení je výkyvné, tlačené nebo vlečené. Nad sběračem je stavitelný, usměrňovací a omezovací kryt (Břečka, 2001). Kromě těchto sběracích ústrojí vyvinula firma KRONE tzv. EasyFlow. Jedná se téměř o bubnové sběrací zařízení s tím rozdílem, že toto sběrací ústrojí nemá vodící dráhu. Podstatou tohoto ústrojí je jedinečný tvar pozinkovaných stěračů, které zajistí plynulý tok materiálu, unášený otáčejícími se prsty. Sběrací ústrojí EasyFlow je zobrazeno na obrázku 5.



**Obrázek č. 5: Sběrací ústrojí EasyFlow**

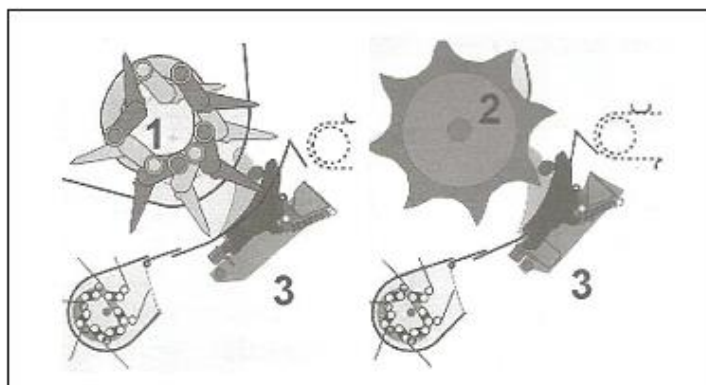
(zdroj: <http://www.vobosystem.cz/>)

### **Nakládací ústrojí**

Nakládací, plnicí a pěchovací ústrojí může být bubnové, s jednou nebo více hrabicemi s tuhými prsty, řízenými různě provedenými čtyřkloubovými mechanismy s rotačním hnacím členem nebo čelními ozubenými koly. Dále dopravníkové s neřízenými nebo řízenými hrabicemi. Hrabice se pohybují v dopravním kanále, který navazuje přední stěnou na přední čelo nástavby (Neubauer, 1989).

Dnes se nejčastěji používá nakládací ústrojí bubnové s více hrabicemi, s tuhými neřízenými prsty, různě tvarovanými, uspořádanými do šroubovice na bubnu, který je rotačním hnacím členem. Nebo rotorové s řízenými hrabicemi, které bývají dělené a o polovinu pootočené. Hrabice se pohybují v dopravním kanále, kde je řezací ústrojí. Nakládací ústrojí je zobrazeno na obrázku 6.





**Obrázek č. 6: Nakládací ústrojí (zdroj: Břečka, 2001)**

1 – bubnové s řízenými hrabicemi (čtyřhrabicový rotor s dělenými hrabicemi, 2 – bubnové s pevnými hrabicemi (buben s pevnými hrabicemi), 3 – řezací ústrojí s jednou řadou nožů.

### **Řezací ústrojí**

Řezací ústrojí má pevné nože. Nože jsou v jedné nebo ve dvou řadách. Lze samostatně vyklopit jednu řadu nožů nebo vyjmout jen jednotlivé nože, takže počtem ponechaných nožů je dána délka částic pořezané hmoty. Při vhodném uložení nožů jsou prsty nakládacích hrabic aktivním protibřitem při řezání. Nože mají pilové ostří a proti poškození např. kamenem jsou jednotlivě jištěny pružinami. Pružiny mohou být tlačné nebo tažné. Po otupení ostří se brousí přímo ve stroji, kdy se na hrabice upevní brousící kolečka, nebo se po odklopení z komory vyjmou a brousí mimo stroj. Řezací ústrojí je zobrazeno na obrázku 7.



**Obrázek č. 7: Nosník s řezacími noži**

(zdroj: <http://www.somejh.cz/torro-senazni-vuz-z593.html>)

## **Podlahový dopravník**

Podlahový dopravník, který je na obrázku 8, je zpravidla dvojitý. Každý je tvořen dvěma řetězy s úhelníkovými příčkami a je vybaven napínacím zařízením. Posuv dopravníku může být přerušovaný nebo plynulý.



**Obrázek č. 8: Dvojitý podlahový dopravník**

(zdroj: <http://www.somejh.cz/jumbo-combiline-senazni-vuz-z595.html>)

## **Pohony**

Pohony rozvádí kroutící moment od vývodového hřídele traktoru k jednotlivým pracovním ústrojím. Využívá se zde kloubový hřídel, převodovka s kuželovými ozubenými koly, převody s čelními ozubenými koly a převod válečkovým řetězem. Před převodovku je vřazena pojistná spojka. Do řetězového převodu sběracího ústrojí je vřazena zapínací rohatková spojka.

## **Ovládací, seřizovací ústrojí a zařízení**

Ovládací, seřizovací a provozní ústrojí zahrnuje zapínání vývodového hřídele traktoru, zapínání pohonu sběracího ústrojí a jeho zvedání a spouštění do přepravní a pracovní polohy. Ovládání posuvu podlahového dopravníku, otevírání a zavírání zadního čela, brzdy, opěrné kolo závěsu a elektrické zařízení, odpovídající příslušné vyhlášce. Ovládání všech pracovních ústrojí je soustředěno do kabiny traktoru (Břečka, 2001).

## 2.5 Historie a vývoj firmy Pöttinger

V roce 1963 zahájila firma Pöttinger výrobu samosběracích návěsů. První samosběrací návěs Pöttinger, který je zobrazen na obrázku 9, měl označení Pionier-S. Značně zvýšil výkonnost a snížil pracnost sklizně. Byl vybaven sběračem a podlahovým dopravníkem pro vyprázdnění hmoty. Uzavřená nástavba měla dřevěné postranice a ve stropní části provazy. Předchůdcem samosběracích vozů byl bezpochyby nakladač sena, který se vyráběl ještě do začátku šedesátých let minulého století. Potom byl vynalezen samosběrací vůz, jako kombinace nakládacího a vykládacího zařízení na jednom podvozku.



**Obrázek č. 9: Sběrací vůz Pionier-S**

(zdroj: [www.pottinger.cz](http://www.pottinger.cz))

Přednosti samosběracího vozu spočívaly už tehdy zejména ve vysoké pracovní rychlosti a univerzálnosti. Rozhodující fáze nastala ve vývoji samosběracích vozů s vyšším počtem nožů pro kvalitní řezanku a s možností dávkovacího ústrojí pro zakládání krmiva. Tento senážní vůz pod názvem ERNTEPROFI, který je zobrazen na obrázku 10, byl poprvé uveden do praxe v roce 1972 a otevřel firmě Pöttinger cestu na mezinárodní trhy.



**Obrázek č. 10: Sběrací vůz ERNTEPROFI**

(zdroj: [www.pottinger.cz](http://www.pottinger.cz))

## **Pöttinger**

Firma Pöttinger prodala do celého světa přes 120 000 samosběracích a senážních vozů. Dnes nabízí vozy s objemem od 17 m<sup>3</sup> až do 100 m<sup>3</sup>. Mezi největší vozy patří především FARO 8000 L nebo JUMBO 10010 L combiline, který je na obrázku 11.



**Obrázek č. 11: Sběrací vůz Jumbo 10 010**

(zdroj: [www.farmweb.cz](http://www.farmweb.cz))

## **2.6 Historie a vývoj firmy KRONE**

V roce 1906 si Bernard Krone založil ve městě Spelle malou kovárnu, kde prováděl kovářské práce a opravoval zemědělské stroje. Celých 70 let vyráběla tato firma pouze stroje pro místní zemědělce, ale již v roce 1963 bylo toto odvětví tak rozvinuté, že bylo rozhodnuto o postavení druhé továrny v 80 km severně vzdáleném městě Vertle. Přelomový rok byl 1977, kdy společnost představila prototyp svinovacího lisu KR 180. Dále se společnost začala zabývat i výrobou traktorových

přívěsů, návěsů a rozmetadel chlěvské mrvy. V roce 1999 došlo ke sjednocení podniků KRONE z měst Spelle a Vertle. vznikla tak firma KRONE. V roce 2006 společnost oslavila již stoleté výročí od svého založení a je stále na vzestupu (zdroj: <http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/podnik/historie/>).

## **KRONE**

Firma vyrábí tři hlavní typy vozů. Sběrací a dávkovací vozy AX, sběrací a dávkovací vozy MX a dvouúčelové senážní vozy ZX.

### **Sběrací a dávkovací vozy AX**

Vůz se vyznačuje především sběracím ústrojím EasyFlow a dopravním rotorem se širokými podávacími plochami z Hardoxu. Firma KRONE dává na všechny své sběrací vozy výklopný nosník nožů pro snížení nároků na údržbu. Obsahuje 32 nožů a v zadní části dávkovací válce pro rovnoměrné vyprazdňování. Tento vůz je zobrazen na obrázku 12.



**Obrázek č. 12: Sběrací vůz AX 250 D**

(zdroj:landmaschinen.krone.de)

### **Sběrací a dávkovací vozy MX**

Obsahují nakládací automatické senzory na kontrolu plnění. Tandemový agregát s hydraulickým vyrovnáváním a tři dávkovací válce pro rovnoměrné vyprazdňování. Vůz typu MX je zobrazen na obrázku 13.



**Obrázek č. 13: Sběrací vůz MX 350 GL**

(zdroj:landmaschinen.krone.de)

### **Dvouúčelové senážní vozy ZX**

Vozy slouží jako sběrací vozy pro sklizeň pícnin či slámy, nebo pro dopravu materiálu. Vozy mají hydraulické sklápění horního dílu přední stěny, ocelové dno a rozdělený příčkový dopravník s plochými článkovými řetězy. Dvouúčelový senážní vůz typu ZX je zobrazen na obrázku 14.



**Obrázek č. 14: Sběrací vůz 550 GD**

(zdroj:landmaschinen.krone.de)

### **2.7 Nové trendy sběracích vozů**

Vůz EUROPROFI combiline slouží pro sklizeň senáže nebo pro dopravu objemových materiálů pro bioplynové stanice. Firma nabízí novou řadu vozů 4510, 5010 a 5510 s objemem od 45 do 55 m<sup>3</sup>. Sběrací vůz typu 5510 je znázorněn na obrázku 15. Tyto řady jsou vybaveny oboustrannými noži TWINBLADE, vkládacím válcem o průměru 800 mm se zvýšeným jisticím momentem. Pohon rotoru je pomocí převodové skříně s čelním ozubeným soukolím. Převod je uzavřený, uložený v olejové lázni a nevyžaduje žádnou údržbu. Mezi novinky patří i paralelogramové

vodící kolečko sběrače, které umožňuje výkyvné kopírování terénu. Celý vůz je řízen elektronickým ovládním POWER CONTROL.

(zdroj:[http://www.poettinger.at/cs\\_cz/Newsroom/Artikel/3821/senazni-vozy-europrofi](http://www.poettinger.at/cs_cz/Newsroom/Artikel/3821/senazni-vozy-europrofi))



**Obrázek č. 15: Sběrací vůz EUROPROFI combiline 5510** (zdroj: [http://www.poettinger.at/landtechnik/download/cz/150107\\_EUROPROFI\\_cl.pdf](http://www.poettinger.at/landtechnik/download/cz/150107_EUROPROFI_cl.pdf))

Na voze typu AX 310 GD firmy KRONE je neodpružený hydraulický vyrovnávací agregát s náběhovým řízením a pneumatikami 620/40 R 22.5, který je na obrázku 16. Je schválený pro zatížení na nápravu 16 t a rychlost 40 km/h. Zvláštností je boční hydraulické vyrovnávání. Najede-li přední kolo na vyvýšené místo, vytlačí se olej z pístnice umístěné vepředu dozadu. Přední kolo tak může snadněji přejet nerovnost, přičemž na zadním kole se zvýší tlak a přední kolo se tím odlehčí. Aby byl vůz na svahu stabilní, je vyrovnávání řešeno pro strany vozu, nikoli pro nápravy. Pro jízdu po silnici a couvání je možné nápravu hydraulicky zablokovat.



**Obrázek č. 16: Neodpružený hydraulický vyrovnávací agregát s náběhovým řízením** (zdroj: <http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/vyrobniprogram/senazni-vozy/sberaci-a-davkovaci-vozy-ax/>)

## **2.8 Sklizený materiál**

### **Senáž**

Senážování je proces založený na principu mléčného kvašení. Aby se bakterie, produkující kyselinu mléčnou, mohly rozmnožovat, musí být v prostředí bez obsahu kyslíku. Snižováním hodnoty pH v kombinaci s prostředím bez obsahu kyslíku se zabraňuje množení jiných bakterií a plísní. Rozdíl mezi senáží a siláží můžeme definovat takto: Původní termín pro všechna fermentovaná krmiva je siláž. Senáž je termín, který se zavedl pro siláž s vysokým obsahem sušiny. Neexistuje přesná hranice, která by rozlišovala senáž od siláže, ale pokud obsah sušiny přesáhne 50%, obvykle se o takovém krmivu hovoří jako o senáži. Protože senáž obsahuje méně vody než siláž, dochází zde k poklesu tvorby kyseliny mléčné. Bakterie, produkující kyselinu mléčnou, potřebují ke své činnosti cukr. Senáž je tudíž druh konzervace, která je založena spíše na prostředí bez přítomnosti kyslíku než na produkci kyseliny mléčné.

(<http://www.akaska.cz/sdruzeni-ms/co-je-senaz.php>).

### **Sláma**

Sláma je vedlejší produkt vznikající při sklizni pšenice, tritikale, žita, ječmene, ovesa, kukuřice a řepky.

Potřeba slámy pro stelivové účely se v posledních letech v ČR zmenšila vlivem snížení stavu skotu a přechodem části živočišné výroby na bezstelivové technologie. Pozvolna roste množství slámy využívané k energetickým a průmyslovým účelům. Sláma se používá jako palivo, v menší míře jako izolační nebo stavební materiál. Bez ohledu na způsob využití je nutnou podmínkou, aby splňovala potřebné kvalitativní parametry. Těch lze dosáhnout, vedle vhodného způsobu skladování, také včasnou a vhodnou sklizní a přepravou na určené místo (Součková, 2006).



### **3. Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je hodnocení a vzájemné porovnání sběracích vozů Pöttinger Jumbo 6600 v agregaci s Lamborghini Racing 190 a KRONE Titan 6/48 GL v agregaci s Same Titan 190 při sklizni pícnin a slámy v podniku zemědělské prvovýroby. Hlavní cíl této práce spočívá především na kvalitě práce v závislosti na délce řezanky. Hodnocení výkonností a exploatačních ukazatelů sběracích vozů při sklizni. Práce je doplněna jednoduchým rozbohem investičních a provozních nákladů sběracích souprav.

## 4. Metodika

Práce se zabývá hodnocením sběracích vozů na základě kvality práce, výkonností, exploatačních ukazatelů, investičních a provozních nákladů při sklizni píce a slámy. První hodnocenou soupravu tvoří traktor Lamborghini Racing 190 v agregaci se sběracím vozem Pöttinger Jumbo 6600. Druhou hodnocenou soupravu tvoří traktor Same Titan 190 v agregaci se sběracím vozem KRONE Titan 6/48 GL.

### 4.1 Hodnocení kvality práce sběracích vozů

#### Délka řezanky

Hodnocení se provede dle normy ČSN470150. Po dovezení nařezané píce do silážního žlabu se odeberou 3 vzorky, ze kterých se odváží vždy 100g nařezané píce. Za celou směnu se nože nebrousí, výměna nožů vždy probíhá ráno před vyjetím. První vzorek se odebere na začátku směny při naostřených nožích vždy z prvního naloženého sběracího vozu. Druhý vzorek se odebere v polovině pracovní směny. Třetí vzorek nařezané píce se odebere na konci pracovní směny. Vážení bude uskutečněno na kuchyňské digitální váze Hyundai KVE 2001. Tyto odebrané vzorky se podle délek stébla ručně roztřídí do 4 intervalů:

- 0 – 40 mm
- 41 – 60 mm
- 61 – 80 mm
- 81mm a více

Každá z roztříděných kategorií se zváží na kuchyňské digitální váze Hyundai KVE 2001 a podle vztahu (1) se vypočítá procentuální zastoupení.

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

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

Skutečná délka řezanky ( $l_i$ ) se u jednoho vzorku vypočte dle vztahu (2). Určí se jako aritmetický průměr měření ze tří vzorků.

$$l_i = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot l_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad (2)$$

$l_i$  - průměrná délka řezanky v  $i$ -tém intervalu [mm],

$m_i$  - hmotnost řezanky v  $i$ -tém intervalu [g].

## 4.2 Hodnocení výkonností a exploatačních ukazatelů sběracích vozů

### Stanovení základních výkonností a exploatačních součinitelů

Výkonnost zemědělského stroje je poměr zpracované plochy, objemu či hmotnosti produktu a času, kterého bylo ke zpracování třeba. Jednotkou výkonnosti jsou nejčastěji  $\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$  nebo  $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ . Výkonnost každého zemědělského stroje můžeme vypočítat z časového snímku. Časový snímek je postupné časové zaznamenávání všech úkonů a operací, v průběhu stanoveného počtu celých pracovních směn. Zpracování časového snímku spočívá v roztřídění naměřených časů do předepsaného časového záznamu a jejich součtu. Zjištěné časy se označují symbolem  $T$  a odlišují se číselnými indexy. Obecně se výkonnost vypočítá dle vztahu (3).

$$W = \frac{m}{T} \quad (3)$$

$m$  - plocha, objem, hmotnost produktu naměřená za čas měření

$T$  - čas potřebný ke zpracování v h

Z každého časového záznamu se mohou vypočítat čtyři výkonnosti:

$W_1$	za hlavní čas $T_1$	/efektivní/
$W_{02}$	za čas operativní $T_{02}$	/operativní/
$W_{04}$	za produktivní čas $T_{04}$	/produktivní/
$W_{07}$	za celkový čas $T_{07}$	/provozní/

(Žák, 1983).

## **Efektivní výkonnost**

**Objemová efektivní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (4).

$$Wv_1 = \frac{V}{T_1} \quad (4)$$

$Wv_1$  - objemová efektivní výkonnost [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ],

$V$  - objem sběracího vozu [ $\text{m}^3$ ],

$T_1$  - hlavní (základní) čas potřebný ke zpracování [h].

**Hmotnostní efektivní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (5).

$$Wm_1 = \frac{m}{T_1} \quad (5)$$

$Wm_1$  - hmotnostní efektivní výkonnost [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],

$m$  - hmotnost naložené píce [t],

$T_1$  - hlavní (základní) čas potřebný ke zpracování [h].

## **Operativní výkonnost**

**Objemová operativní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (6).

$$Wv_{02} = \frac{V}{T_{02}} \quad (6)$$

$Wv_{02}$  - objemová operativní výkonnost [ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ],

$V$  - objem sběracího vozu [ $\text{m}^3$ ],

$T_{02}$  - operativní čas potřebný ke zpracování [h].

**Hmotnostní operativní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (7).

$$Wm_{02} = \frac{m}{T_{02}} \quad (7)$$

$Wm_{02}$  - hmotnostní operativní výkonnost [ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$ ],

$m$  - hmotnost naložené píce [t],

$T_{02}$  - operativní čas potřebný ke zpracování [h].

## Produktivní výkonnost

**Objemová produktivní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (8).

$$Wv_{04} = \frac{V}{T_{04}} \quad (8)$$

$Wv_{04}$  - objemová produktivní výkonnost [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ],

$V$  - objem sběracího vozu [ $m^3$ ],

$T_{04}$  - produktivní čas potřebný ke zpracování [h].

**Hmotnostní produktivní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (9).

$$Wm_{04} = \frac{m}{T_{04}} \quad (9)$$

$Wm_{04}$  - hmotnostní produktivní výkonnost [ $t \cdot h^{-1}$ ],

$m$  - hmotnost naložené píce [t],

$T_{04}$  - produktivní čas potřebný ke zpracování [h].

## Provozní výkonnost

**Objemová provozní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (10).

$$Wv_{07} = \frac{V}{T_{07}} \quad (10)$$

$Wv_{07}$  - objemová provozní výkonnost [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ],

$V$  - objem sběracího vozu [ $m^3$ ],

$T_{07}$  - celkový čas potřebný ke zpracování [h].

**Hmotnostní provozní výkonnost** se vypočítá dle vztahu (11).

$$Wm_{07} = \frac{m}{T_{07}} \quad (11)$$

$Wm_{07}$  - hmotnostní provozní výkonnost [ $t \cdot h^{-1}$ ],

$m$  - hmotnost naložené píce [t],

$T_{07}$  - celkový čas potřebný ke zpracování [h].

(Žák, 1983)

## Stanovení exploatačních součinitelů

Vybraný časový úsek  $T_x$  je popsán v příloze pod názvem - Složky pracovního času nasazení zemědělského mechanizačního prostředku zjišťované měřením.

Součinitel využití operativního času se vypočítá dle vztahu (12). Vyjadřuje přizpůsobivost soupravy daným pracovním podmínkám, projevují se organizací práce s určitým podílem přejezdů naprázdno.

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} \quad (12)$$

$K_{02}$  - součinitel využití operativního času.

Součinitel využití produktivního času se vypočítá dle vztahu (13).

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4} \quad (13)$$

$K_{04}$  - součinitel využití produktivního času.

Součinitel využití celkového času se vypočítá dle vztahu (14).

$$K_{07} = \frac{T_1}{T_{07}} \quad (14)$$

$K_{07}$  - součinitel využití celkového času.

Součinitel technologické spolehlivosti se vypočítá dle vztahu (15).

$$K_{41} = \frac{T_1}{T_1 + T_{41}} \quad (15)$$

$K_{41}$  - součinitel technologické spolehlivosti.

Součinitel technické spolehlivosti se vypočítá dle vztahu (16).

$$K_{42} = \frac{T_1}{T_1 + T_{42} + T_{43}} \quad (16)$$

$K_{42}$  - součinitel technické spolehlivosti.

Součinitel technické obsluhy se vypočítá dle vztahu (17).

$$K_3 = \frac{T_1}{T_1 + T_3} \quad (17)$$

$K_3$  - součinitel technické obsluhy.

(Žák, 1983)

### **Stanovení hmotnosti naložené píce**

Tento proces se provede na mostové váze daného podniku. Nejprve se zváží naložená souprava, kdy zjistíme celkovou hmotnost  $m_c$ . Druhé vážení provedeme po vyprázdnění, kdy zjistíme celkovou hmotnost prázdné soupravy  $m_s$ . Hmotnost naložené píce vypočítáme podle vztahu (18). Pro zjištění hmotnosti odvezené píce za směnu musíme znát počet odvezených vozů za směnu. Tuto informaci poskytne individuálně řidič traktoru, který si počet vozů zapisuje a počítá. Vypočítá se dle vztahu (19).

$$m = m_c - m_s \quad (18)$$

$m$  - hmotnost naložené píce [t],

$m_c$  - celková hmotnost soupravy [t],

$m_s$  - hmotnost prázdné soupravy [t].

$$P_f = m \cdot P_v \quad (19)$$

$P_f$  - hmotnost odvezené píce za směnu [t·směna<sup>-1</sup>],

$m$  - hmotnost naložené píce [t·vůz<sup>-1</sup>],

$P_v$  - počet odvezených vozů za směnu [vůz·směna<sup>-1</sup>].

### **Spotřeba pohonných hmot**

Spotřeba pohonných hmot se zjistí tím způsobem, že v měřený den se před směnou natankuje plná nádrž pohonných hmot. Po skončení pracovní směny se opět dotankuje plná nádrž. Dotankovaný objem  $V$  je spotřeba paliva na pracovní směnu.

Průměrná spotřeba paliva v závislosti na hmotnosti odvezené nařezané píce se vypočte podle vztahu (20). Hmotnosti odvezené píce za směnu se vypočítá dle vztahu (19).

$$Q = \frac{V}{P_f} \quad (20)$$

$Q$  - průměrná spotřeba paliva [ $l \cdot t^{-1}$ ],

$V$  - objem paliva spotřebovaného během pracovní směny [ $l \cdot \text{směna}^{-1}$ ],

$P_f$  - hmotnost odvezené píce za směnu [ $t \cdot \text{směna}^{-1}$ ],

### 4.3 Investiční a provozní náklady

Mezi investiční náklady patří pořizovací cena stroje. Provozní náklady jsou součtem fixních a variabilních nákladů. Tyto náklady se poté násobí hektary, které daný stroj obdělá. Celkové provozní náklady se vypočítají dle vztahu (21).

$$N_{prov} = N_{fix} + jN_{var} \cdot W_{ha} \quad (21)$$

$N_{prov}$  - provozní náklady [ $Kč \cdot \text{rok}^{-1}$ ],

$N_{fix}$  - fixní náklady [ $Kč \cdot \text{rok}^{-1}$ ],

$jN_{var}$  - variabilní náklady [ $Kč \cdot \text{ha}^{-1}$ ],

$W_{ha}$  - roční využití [ $\text{ha} \cdot \text{rok}^{-1}$ ].

### Fixní náklady

Fixní náklady také nazýváme jako tzv. stálé náklady. Z toho vyplývá, že tyto náklady hradíme celoročně a nejsou závislé na využití stroje. Mezi tyto náklady zařazujeme náklady na amortizaci, náklady na garážování a náklady na správní poplatky. Vypočítají se dle vztahu (22).

$$N_{fix} = N_a + N_g + N_{po} \quad (22)$$

$N_{fix}$  - fixní náklady [ $Kč \cdot \text{rok}^{-1}$ ],

$N_a$  - náklady na amortizaci [ $Kč \cdot \text{rok}^{-1}$ ],

$N_g$  - náklady na garážování [ $Kč \cdot \text{rok}^{-1}$ ],

$N_{po}$  - náklady na správní poplatky [ $Kč \cdot \text{rok}^{-1}$ ].



### Náklady na amortizaci

Při výpočtu nákladů na amortizaci se vychází ze skutečné pořizovací a zůstatkové ceny stroje. Používají se dvě varianty. Dle použití účetních nebo daňových odpisů, tj. odpisů, které vyjadřují skutečný průběh poklesu hodnoty stroje v závislosti na jeho používání. Vypočítají se dle vztahu (23).

$$N_a = \frac{P_c - Z_c}{n} \quad (23)$$

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

$P_c$  - pořizovací cena [Kč],

$Z_c$  - zůstatková cena [Kč],

$n$  - doba používání stroje [rok].

### Náklady na garážování

Roční náklady na garážování stroje se stanovují podle plochy potřebné pro uskladnění stroje a nákladů na jednotku skladovací plochy. Druh skladovací plochy – garáže, zpevněné plochy, přístřešky. Vypočítají se dle vztahu (24).

$$N_g = (D + 1) \cdot (S + 1) \cdot C_{pl} \quad (24)$$

$N_g$  - náklady na garážování [Kč·rok<sup>-1</sup>],

$D$  - délka stroje [m],

$S$  - šířka stroje [m],

$C_{pl}$  - cena plochy [Kč·m<sup>2</sup>·rok<sup>-1</sup>].

### Náklady na správní poplatky

Náklady na správní poplatky se rozumí jako náklady na pojištění stroje. Patří sem náklady na pojištění, náklady na silniční daň a povinné ručení. Náklady na pojištění a silniční daň jsou dány sazbou podle zákonných předpisů. Náklady na pojištění se vypočítají pomocí procentuálního podílu z pořizovací ceny. Vypočítají se dle vztahu (25).

$$N_{po} = \left(\frac{P_c \cdot k_p}{100}\right) + P_r + S_d \quad (25)$$

$N_{po}$  - náklady na správní poplatky [Kč·rok<sup>-1</sup>],

$P_c$  - pořizovací cena [Kč],

$k_p$  - koeficient pojištění,

$P_r$  - povinné ručení [Kč·rok<sup>-1</sup>],

$S_d$  - silniční daň [Kč·rok<sup>-1</sup>].

### Variabilní náklady

Mezi variabilní náklady patří náklady na pohonné hmoty a maziva, náklady na opravy a údržbu, náklady na mzdu obsluhy stroje. Vypočítají se dle vztahu (26).

$$jN_{var} = jN_{phm} + jN_{maz} + jN_o + jN_{mz} \quad (26)$$

$jN_{var}$  - variabilní náklady [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 stroje [Kč·h<sup>-1</sup>].

### Náklady na pohonné hmoty

Náklady na pohonné hmoty jsou závislé především na těchto faktorech: druh práce, půdní podmínky, tvar a velikost pozemku, svahovitost, cena pohonných hmot, technický stav strojů. Vypočítají se dle vztahu (27).

$$jN_{phm} = C_{pa} \cdot Q_{phm} \quad (27)$$

$jN_{phm}$  - 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>].

### Náklady na maziva

Náklady na maziva se přibližně rovnají 20% ceny spotřebovaných pohonných hmot. Vypočítají se dle vztahu (28).

$$jN_{maz} = k_{maz} \cdot jN_{phm} \quad (28)$$

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

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

$k_{maz}$  - koeficient spotřeby maziva.

### Náklady na opravu a údržbu

Náklady na opravy a udržování se vypočítají na základě měrných nákladů, oprav a udržování. Tyto náklady jsou velmi individuální, závisí především na stáří a technickém stavu strojů. Vypočítají se dle vztahu (29).

$$jN_o = \frac{N_a \cdot k_o}{W_h} \quad (29)$$

$jN_o$  - náklady na opravu 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·rok<sup>-1</sup>].

### Náklady na mzdu obsluhy stroje

Stroj bez obsluhy nemůže vykonávat svoji práci, proto musíme s těmito náklady počítat. Vypočítají se dle vztahu (30).

$$jN_{mz} = \frac{h_m \cdot T_{sez}}{W_h} \quad (30)$$

$jN_{mz}$  - náklady na mzdu 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>].

## 5. Vlastní práce

Vybrané parametry sběracích vozů a traktorů jsou uvedeny v tabulce 2 a 3.

### 5.1 Parametry sběracích vozů a traktorů

Tabulka č. 2: Parametry sběracích vozů

<b>Parametr</b>	<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>
Poprvé vyrobeno v roce	1994	2000
Naposledy vyráběno v roce	2004	2008
Celková délka [mm]	9175	9260
Celková šířka [mm]	2480	2550
Celková výška [mm]	3460	3960
Výška plošiny [mm]	1250	1460
Pracovní šířka sběrače [mm]	1750	1850
Počet nožů	35	45
Rozteč nožů [mm]	40	35
Objem při středním stlačení [m <sup>3</sup> ]	48	66
Kapacita dle normy DIN 11741 [m <sup>3</sup> ]	30,5	35
Podpěrná síla na oji [kg]	1000	-
Doba naplnění [min]	7-10	12-15
Rok pořízení	1998	2005
Pořizovací cena [Kč]	1 189 000	1 500 000
Počet odpracovaných hodin za sezonu	300	450
Cena ročního pojištění [Kč]	25 300	44 000
Odpisová skupina/Doba odpisování [rok]	2/5	2/5

(zdroj: TOKO, Prodej servis a leasing zemědělské techniky – Katalog náhradních dílů, Katalog náhradních dílů Pöttinger Jumbo 6600, Miroslav Kostka 2015, in verb)

**Tabulka č. 3: Parametry traktorů**

<b>Parametr</b>	<b>Lamborghini Racing 190</b>	<b>Same Titan 190</b>
Rok pořízení	2005	1998
Pořizovací cena [Kč]	2 300 000	2 150 000
Počet válců	6	6
Objem [cm <sup>3</sup> ]	6000	6000
Typ převodovky	Powershift	Powershift hydrine
Roční výkonnost [h·rok <sup>-1</sup> ]	1300	1000
Celková délka [mm]	5198	5198
Celková šířka [mm]	2535	2535
Celková výška [mm]	3352	3352
Odpisová skupina/Doba odpisování [rok]	2/5	2/5

(zdroj: Katalog náhradních dílů Lamborghini Racing 190, Katalog náhradních dílů Same titan 190, Miroslav Kostka 2015, in verb)

## 5.2 Popis zemědělského podniku

Zemědělský podnik Zeos-L, s.r.o. Litkovice byl založen roku 1993. Založilo jej 12 společníků, kteří s vlastním hospodařením začali dne 1. 1. 1994. V roce 1995 přistoupil ke společné smlouvě 13. společník. Tento stav setrvává až dodnes.

Předmětem podnikání této firmy je především zemědělská výroba, silniční motorová doprava nákladní, silniční motorová doprava osobní, specializovaný maloobchod, pořez a zpracování dřeva, přípravné práce pro stavby, ubytovací služby, opravy pracovních strojů a silničních vozidel.

Mezi hlavní činnost zemědělské výroby patří živočišná a rostlinná výroba. Živočišná výroba se zabývá především výrobou mléka, výrobou hovězího masa a drůbeže. Mezi rostlinnou výrobu patří řepka olejná, sladovnický ječmen, potravinářská pšenice a žito, konzumní brambory, mák, krmné plodiny.

Firma hospodaří na najatých pozemcích v k. ú. Litkovice, Štítné a Stranná u Žirovnice. Celková výměra zemědělské půdy je 1.094 ha, z toho orná půda 866 ha. Ve vlastnictví firmy je pouhých 26 ha zemědělské půdy.

Družstvo obhospodařuje 440 ha obilovin, 120 ha řepky olejné, 30 ha brambor, 504 ha pícnin a krmných plodin. V živočišné výrobě se stará o 725 ks skotu. Z toho 234 ks dojnic, 44 ks krav bez tržní produkce mléka, 23 ks vysokobřezích jalovic, 113 ks na výkrm a 309 ks mladých zvířat. Dále v družstvu probíhá výkrm pekingských kachen. Tento výkrm má celkem 12 turnusů za rok, kdy se při každém odchová 9000 kachen (zdroj: <http://www.zeos-1.cz/>).

### 5.3 Sklizeň pícnin

Pro každý měřený sběrací vůz jsem zvolil jiné místo pozemku. Během dní měření převládala jasná obloha a teplota 20-25°C. Nařezaná píce se odvážela do společného senážního žlabu na obrázku 18, který byl nově vybudovaný v roce 2013. Tento žlab se nachází mezi obcemi Litkovice, Stranná a Štítné.



#### Obrázek č. 18: Senážní žlab

(zdroj:<http://mapy.cz/zakladni?x=15.1418102&y=49.2663484&z=17&base=ophoto&q=%C5%A1t%C3%ADtn%C3%A9>)

## Charakteristika pozemku a popis sklizňové linky pro sběrací vůz Pöttinger Jumbo 6600 v agregaci s Lamborghini Racing 190

Pozemek 1209/1 na katastrálním území Štítné, který je zobrazen na obrázku 19, se začal sekat 19. 5. 2014 ve 12:30. Nahrabování a samotný sběr píce probíhal druhý den 20. 5. 2014 od 8:00. Svažitost pozemku je 5°, výměra 10,5 ha, bez močálů či jiných překážek, které by bránily plynulému sběru. Vzdálenost od senážního žlabu je 2,6 km.



**Obrázek č. 19: Sklizeň píce sběracím vozem Jumbo 6600**

(zdroj:<http://mapy.cz/zakladni?x=15.1128960&y=49.2536959&z=17&base=ophoto&q=%C5%A1t%C3%ADtn%C3%A9>)

Složení sklizňové linky, do které je zařazen sběrací vůz Pöttinger Jumbo 6600 při sklizni senáže, je uvedeno v tabulce 4.

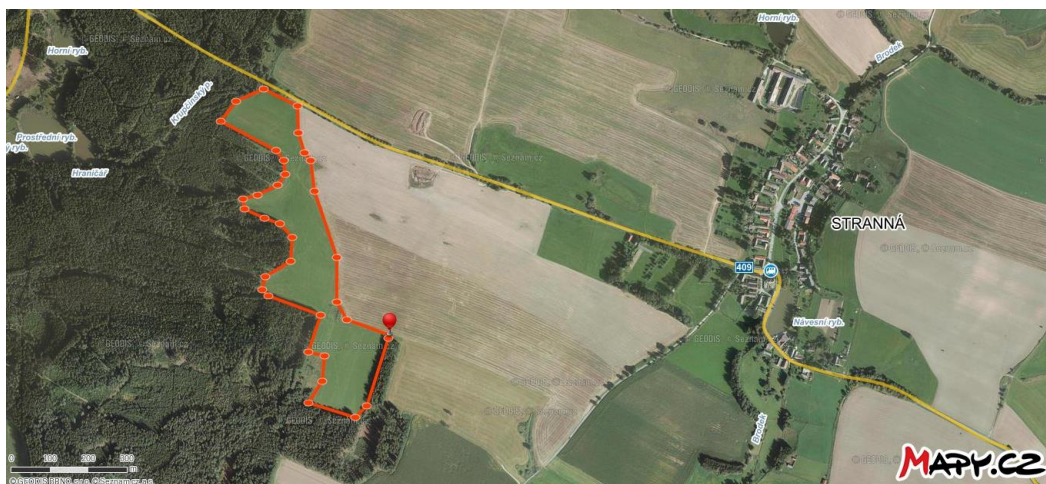
**Tabulka č. 4: Sklizňová linka senáž**

Pracovní operace	Použitý stroj
sekání	Zetor 116 41 Forterra v agregaci s NovaCat 305 ED Zetor 161 45 Crystal v agregaci s Nova Cat 305 HECK SameTitan 190 v agregaci s NovaCat 310 T
nahrabování	John Deere 5720 v agregaci s dvourotorovým nahrabovačem EuroTop 651
sběr	Lamborghini Racing 190 v agregaci s Pöttinger Jumbo 6600

## Charakteristika pozemku a popis sklizňové linky pro sběrací vůz KRONE Titan 6/48 GL v agregaci se Same Titan 190

Traktor Same Titan 190 doposud sekal porost píce. V plánu sklizně píce stojí, že první tři dny bude právě tento traktor sekát porost a poté přejede na sběr píce.

Pozemek 1100/6 na katastrálním území Stranná je zobrazen na obrázku 20. Pozemek je rovinatý o výměře 12 ha. Porost byl posekán 21. 5. 2014 v 15 hodin. Sběr a měření probíhalo 22. 5. 2014 ve 12:30. Vzdálenost od senážního žlabu je 750 m.



**Obrázek č. 20: Sklizeň píce sběracím vozem KRONE Titan 6/48 GL**

(zdroj:<http://mapy.cz/zakladni?x=15.1327658&y=49.2702408&z=15&base=ophoto&q=%C5%A1t%C3%ADtn%C3%A9>)

Složení sklizňové linky, do které je zařazen sběrací vůz KRONE Titan 6/48 GL při sklizni senáže, je uvedeno v tabulce 5.

**Tabulka č. 5: Sklizňová linka senáž**

Pracovní operace	Použitý stroj
sekání	Zetor 116 41 Forterra v agregaci NovaCat 305 ED Zetor 161 45 Crystal v agregaci Nova Cat 305 HECK
nahrabování	John Deere 5720 v agregaci s dvourotorovým nahrabovačem EuroTop 651
sběr	Lamborghini Racing 190 v agregaci s Pöttinger Jumbo 6600 Same Titan 190 v agregaci s KRONE Titan 6/48 GL

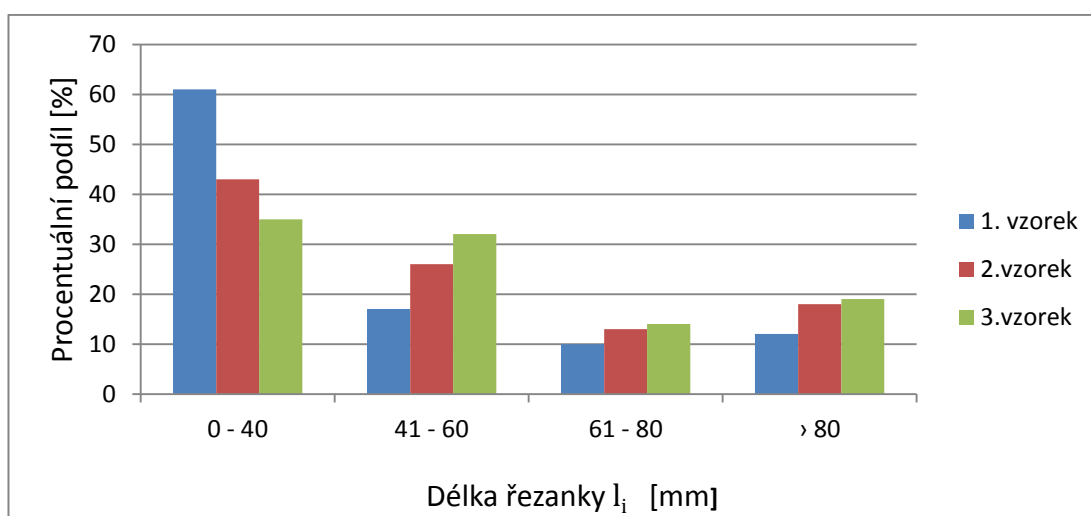


## Délka řezanky

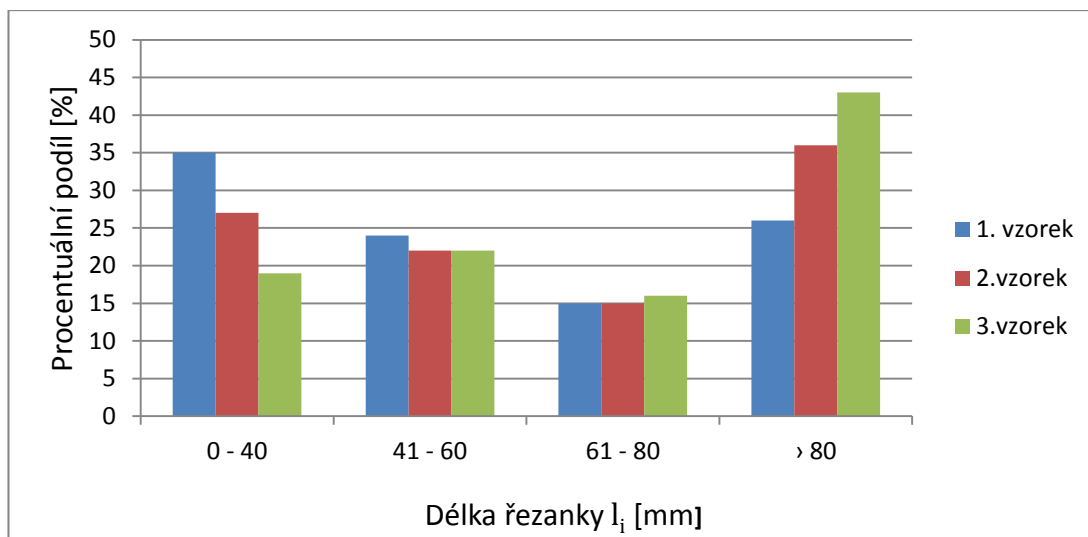
Řezanka se hodnotila v první seči travních porostů. První vzorek se odebere při nabroušených nožích na začátku směny. Druhý vzorek se odebere v polovině směny a třetí vzorek se odebere na konci směny. Vážení vzorků probíhalo na digitální váze Hyundai KVE 2001. Hodnocení probíhalo podle vztahu 1. Výsledky měření jsou zapsány v tabulce 6.

**Tabulka č. 6: Výsledky délky řezanky sběracích vozů**

	délka řezanky $l_i$ [mm]	Hmotnost řezanky v i-tém intervalu [g]		
		1.vzorek	2.vzorek	3.vzorek
<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	0-40	61	43	35
	41-60	17	26	32
	61-80	10	13	14
	>80	12	18	19
<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	0-40	35	27	19
	41-60	24	22	22
	61-80	15	15	16
	>80	26	36	43



**Graf č. 1: Procentuální podíl jednotlivých velikostních složek vozu Pöttinger Jumbo 6600 při sklizni senáže**



**Graf č. 2: Procentuální podíl jednotlivých velikostních složek vozu KRONE Titan 6/48 GL při sklizni senáže**

Z grafů 1 a 2 lze vidět, že pořezaná píce přesahuje teoretickou délku řezanky u vozu Pöttinger Jumbo 6600 při nabroušených nožích o 12%. Na konci směny při nenabroušených nožích přesahuje teoretická délka řezanky 19%. U Vozu KRONE Titan 6/48 GL teoretická délka řezanky přesahuje při nabroušených nožích 26% a při nenabroušených nožích 43%. Skutečná délka řezanky, která se vypočítá dle vztahu (2), tvoří u vozu Pöttinger Jumbo 6600 57,54% a u vozu KRONE Titan 6/48 GL 44,54%.

### Stanovení hmotnosti naložené píce

Vůz Pöttinger Jumbo 6600 odvezl 7 sběracích vozů senáže a 10 sběracích vozů slámy za směnu. Celková hmotnost odvezené píce je  $55,23 \text{ t-směna}^{-1}$  a  $32,8 \text{ t-směna}^{-1}$  slámy. Vůz KRONE Titan 6/48 GL odvezl 9 sběracích vozů senáže a 10 sběracích vozů slámy za směnu. Celková hmotnost odvezené píce je  $51,66 \text{ t-směna}^{-1}$  a  $24 \text{ t-směna}^{-1}$  slámy. Hmotnost naložené píce se vypočítá dle vztahu (18). Ze získaných údajů vážení se stanoví průměrná hmotnost naložené píce, která je uvedena v tabulce 8.

**Tabulka č. 7: Průměrná hmotnost naložené píce**

	Hmotnost naložené píce [t·sběrací vůz <sup>-1</sup> ]	
	senáž	sláma
<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	7,89	3,28
<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	5,74	2,4

## 5.4 Sklizeň slámy

Sběr probíhal 27. 8. 2014 na mírně svažitém pozemku 414/1 na katastrálním území Štítné, který je zobrazen na obrázku 21. Pšeničná sláma se odvážela ke kravínu v obci Štítné, kde se dále nahrnovala do stohu. Vlastní sklizeň pšenice prováděly sklízecí mlátičky Fortschritt E-516 B, Fortschritt E-516 a Claas Tucano 450. Vzdálenost k místu, kde se sláma stohuje, je 2,4 km.



**Obrázek č. 21: Sklizeň slámy sběracími vozy**

(zdroj:<http://mapy.cz/zakladni?x=15.1262856&y=49.2511118&z=15&base=ophoto&q=%C5%A1t%C3%ADtn%C3%A9>)

## 5.4 Stanovení základních výkonností

### Tabulka pracovních časů pro stanovení základních výkonností

Vyhodnocené časové snímky sběracích vozů při sklizni senáže a slámy jsou uvedeny v tabulce 8 a 9.

**Tabulka č. 8: Vyhodnocený časový snímek sběracích vozů při sklizni senáže**

Symbol	Celkové časy [h]		Průměrný čas na jeden sběrací vůz [min]	
	Pöttinger Jumbo 6600	KRONE Titan 6/48 GL	Pöttinger Jumbo 6600	KRONE Titan 6/48 GL
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>1,75</b>	<b>1,17</b>	<b>15</b>	<b>7,8</b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>3,25</b>	<b>1,62</b>	<b>27,85</b>	<b>10,8</b>
T <sub>21</sub>	2,8	1,2	24	8
T <sub>22</sub>	0,20	0,25	1,71	1,6
T <sub>23</sub>	0,25	0,17	2,14	1,13
<b>T<sub>02</sub></b>	<b>5</b>	<b>2,79</b>	<b>42,85</b>	<b>18,6</b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>0,79</b>	<b>1,98</b>	<b>6,77</b>	<b>13,2</b>
T <sub>31</sub>	0,56	1,36	4,8	9,06
T <sub>32</sub>	0,23	0,62	1,97	4,13
T <sub>33</sub>	0	0	0	0
<b>T<sub>4</sub></b>	<b>0,41</b>	<b>1,29</b>	<b>3,51</b>	<b>8,6</b>
T <sub>41</sub>	0,26	0,69	2,22	5,91
T <sub>42</sub>	0,15	0,56	1,28	3,73
T <sub>43</sub>	0	0	0	0
T <sub>44</sub>	0	0,04	0	0,26
<b>T<sub>04</sub></b>	<b>6,2</b>	<b>6,06</b>	<b>53,14</b>	<b>40,4</b>
<b>T<sub>5</sub></b>	<b>1,02</b>	<b>1,12</b>	<b>8,74</b>	<b>7,46</b>
<b>T<sub>6</sub></b>	<b>1,5</b>	<b>1,27</b>	<b>12,85</b>	<b>8,46</b>
T <sub>61</sub>	1,32	1,16	11,31	7,73
T <sub>62</sub>	0,18	0,11	1,54	0,73
<b>T<sub>7</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
T <sub>71</sub>	0	0	0	0
T <sub>72</sub>	0	0	0	0
T <sub>73</sub>	0	0	0	0
<b>T<sub>07</sub></b>	<b>8.72</b>	<b>8,45</b>	<b>74,74</b>	<b>56,3</b>

**Tabulka č. 9: Vyhodnocený časový snímek sběracích vozů při sklizni slámy**

Symbol	Celkové časy [h]		Průměrný čas na jeden sběrací vůz [min]	
	Pöttinger Jumbo 6600	KRONE Titan 6/48 GL	Pöttinger Jumbo 6600	KRONE Titan 6/48 GL
<b>T<sub>1</sub></b>	<b>2,98</b>	<b>2,38</b>	<b>17,88</b>	<b>14,28</b>
<b>T<sub>2</sub></b>	<b>2,74</b>	<b>2,83</b>	<b>16,44</b>	<b>16,98</b>
T <sub>21</sub>	2,33	2,45	13,98	14,7
T <sub>22</sub>	0,31	0,27	1,86	1,62
T <sub>23</sub>	0,1	0,11	0,6	0,66
<b>T<sub>02</sub></b>	<b>5,72</b>	<b>5,21</b>	<b>34,32</b>	<b>31,26</b>
<b>T<sub>3</sub></b>	<b>0,76</b>	<b>1,02</b>	<b>4,56</b>	<b>6,12</b>
T <sub>31</sub>	0,56	0,74	3,36	4,44
T <sub>32</sub>	0,2	0,28	1,2	1,68
T <sub>33</sub>	0	0	0	0
<b>T<sub>4</sub></b>	<b>0,28</b>	<b>0,6</b>	<b>1,68</b>	<b>3,6</b>
T <sub>41</sub>	0,28	0,42	1,68	2,52
T <sub>42</sub>	0	0,1	0	0,6
T <sub>43</sub>	0	0,08	0	0,48
T <sub>44</sub>	0	0	0	0
<b>T<sub>04</sub></b>	<b>6,76</b>	<b>6,83</b>	<b>40,56</b>	<b>40,98</b>
<b>T<sub>5</sub></b>	<b>0,98</b>	<b>0,92</b>	<b>5,88</b>	<b>5,52</b>
<b>T<sub>6</sub></b>	<b>0,52</b>	<b>0,43</b>	<b>3,12</b>	<b>2,58</b>
T <sub>61</sub>	0,34	0,32	2,04	1,92
T <sub>62</sub>	0,18	0,11	1,08	0,66
<b>T<sub>7</sub></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
T <sub>71</sub>	0	0	0	0
T <sub>72</sub>	0	0	0	0
T <sub>73</sub>	0	0	0	0
<b>T<sub>07</sub></b>	<b>8,26</b>	<b>8,18</b>	<b>49,56</b>	<b>49,08</b>

## Objemové výkonnosti sběracích vozů při sklizni senáže a slámy

Všechny objemové výkonnosti sběracích vozů při sklizni senáže a slámy jsou zaznamenány do tabulky 10 a 11. Pro všechny výpočty je objem jednotlivých vozů při středním stlačení.

**Tabulka č. 10: Hodnoty objemových výkonností při sklizni senáže**

	Objemová výkonnost při sklizni senáže			
	Efektivní výkonnost $W_{V1}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]	Operativní výkonnost $W_{V02}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]	Produktivní výkonnost $W_{V03}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]	Provozní výkonnost $W_{V04}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]
<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	377,14	132	106,45	75,68
<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	410,25	172,04	79,2	56,80

**Tabulka č. 11: Hodnoty objemových výkonností při sklizni slámy**

	Objemová výkonnost při sklizni slámy			
	Efektivní výkonnost $W_{V1}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]	Operativní výkonnost $W_{V02}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]	Produktivní výkonnost $W_{V03}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]	Provozní výkonnost $W_{V04}$ [ $m^3 \cdot h^{-1}$ ]
<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	221,47	115,38	97,63	79,9
<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	201,68	92,13	70,27	58,67

## Hmotnostní výkonnosti sběracích vozů při sklizni senáže a slámy

Pro výpočet hmotnostní výkonnosti musíme znát průměrnou hmotnost naložené píce a slámy, která je uvedena v tabulce 7.

**Tabulka č. 12: Hodnoty hmotnostních výkonností při sklizni senáže**

	<b>Hmotnostní výkonnost při sklizni senáže</b>			
	Efektivní výkonnost $W_{m1}$ [t·h <sup>-1</sup> ]	Operativní výkonnost $W_{m02}$ [t·h <sup>-1</sup> ]	Produktivní výkonnost $W_{m03}$ [t·h <sup>-1</sup> ]	Provozní výkonnost $W_{m04}$ [t·h <sup>-1</sup> ]
<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	31,56	11,04	8,9	6,33
<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	44,15	18,51	8,52	6,11

**Tabulka č. 13: Hodnoty hmotnostních výkonností při sklizni slámy**

	<b>Hmotnostní výkonnost při sklizni slámy</b>			
	Efektivní výkonnost $W_{m1}$ [t·h <sup>-1</sup> ]	Operativní výkonnost $W_{m02}$ [t·h <sup>-1</sup> ]	Produktivní výkonnost $W_{m03}$ [t·h <sup>-1</sup> ]	Provozní výkonnost $W_{m04}$ [t·h <sup>-1</sup> ]
<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	11	5,73	4,85	3,97
<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	10,08	4,60	3,51	2,93

## 5.5 Stanovení exploatačních součinitelů

Tyto součinitele jsou bezrozměrná čísla charakterizující určitý kvalitativní znak soupravy nebo strojní linky. Nejčastěji se používají součinitel vyjadřující využití času. Mají hodnotu 0-1.

**Tabulka č. 14: Vypočítané hodnoty exploatačních součinitelů při sklizni senáže**

	Pöttinger Jumbo 6600	KRONE Titan 6/48 GL
Součinitel využití operativního času $K_{02}$	0,350	0,419
Součinitel využití produktivního času $K_{04}$	0,282	0,193
Součinitel využití celkového času $K_{07}$	0,200	0,138
Součinitel technologické spolehlivosti $K_{41}$	0,870	0,629
Součinitel technické spolehlivosti $K_{42}$	0,921	0,676
Součinitel technické obsluhy $K_3$	0,688	0,371

Z tabulky 14 je patrné, že vůz KRONE Titan dokáže lépe využít operativní čas. To znamená čas při plnění, vyprázdnění, manévrování na souvrati a přizpůsobení se daným pracovním podmínkám. Je to způsobeno především přepravní vzdáleností vozů. Pro sestavování strojních linek je nejdůležitější součinitel využití celkového času. Vůz Pöttinger Jumbo byl z celkového času využit o 6,2 % více než vůz KRONE Titan. Z technického hlediska je vůz Pöttinger Jumbo méně poruchovější.

**Tabulka č. 15: Vypočítané hodnoty exploatačních součinitelů při sklizni slámy**

	Pöttinger Jumbo 6600	KRONE Titan 6/48 GL
Součinitel využití operativního času $K_{02}$	0,520	0,456
Součinitel využití produktivního času $K_{04}$	0,440	0,348
Součinitel využití celkového času $K_{07}$	0,360	0,290
Součinitel technologické spolehlivosti $K_{41}$	0,914	0,850
Součinitel technické spolehlivosti $K_{42}$	1	0,929
Součinitel technické obsluhy $K_3$	0,796	0,700

Při sběru slámy byl vůz Pöttinger Jumbo využit ve všech časech lépe. Jelikož sběr probíhal na stejném poli, tyto výsledky byly ovlivněny především schopnostmi řidiče. Z celkového času pracoval vůz Pöttinger Jumbo o 7 % více než vůz KRONE Titan.



## Spotřeba pohonných hmot

Na začátku směny si každý traktor natankoval plnou nádrž a po skončení pracovní směny znovu dotankovaly plné nádrže. Dotankované množství paliva je rozhodující údaj pro další výpočty. Traktor Lamborghini Racing 190 v agregaci s vozem Pöttinger Jumbo 6600 dotankoval na konci směny 75 litrů paliva při sběru senáže a 87 litrů paliva při sběru slámy. Traktor Same Titan 190 v agregaci s KRONE Titan 6/48 GL dotankoval 62 litrů paliva při sběru senáže a 69 litrů paliva při sběru slámy. Vůz Pöttinger Jumbo 6600 odvezl za směnu 55,23 t senáže a 32,8 t slámy. Vůz KRONE Titan 6/48 GL odvezl za směnu 51,66 t senáže a 24 t slámy. Spotřeba paliva se vypočítá dle vztahu 20. Vypočítané hodnoty jsou zapsány v tabulce 16.

Vůz Pöttinger Jumbo 6600 odvezl za směnu 55,23 t senáže a 32,8 t slámy. Vůz KRONE Titan 6/48 GL odvezl za směnu 51,66 t senáže a 24 t slámy.

**Tabulka č. 16: Spotřeba pohonných hmot**

	Spotřeba pohonných hmot [l·t <sup>-1</sup> ]	
	senáž	sláma
<b>Lamborghini Racing 190 + Pöttinger Jumbo 6600</b>	1,35	2,65
<b>Same Titan 190 + KRONE Titan 6/48 GL</b>	1,2	2,87

## 5.6 Investiční a provozní náklady

Stanovení fixních a variabilních nákladů při sběru senáže a slámy bylo provedeno z údajů poskytnutých od majitele, naměřených, vypočítaných a získaných z normativů pro zemědělskou výrobu.

Mezi fixní náklady, které jsou uvedeny v tabulce 17, patří odpisy, správní poplatky, pojištění a uskladnění stroje. Tyto náklady jsou z hlediska roku konstantní. Vznikají i tehdy, když stroj vůbec nepracuje, z hlediska podílu na jednotku nasazení stroje jsou však proměnlivé a snižují se s růstem intenzity nasazení. Při výpočtu nákladu na amortizaci počítáme s pětiletými odpisy. Tyto stroje patří do 2. odpisové skupiny, která má roční odpisovou sazbu v prvním roce odpisování 11%, v dalších

letech odpisování 22,25%. Cena plochy pro uskladnění činí 200 Kč·m<sup>2</sup>·rok<sup>-1</sup>. Roční pojistná sazba u zemědělských strojů se pohybuje od 0,30 do 6% z pořizovací ceny stroje. V našem případě zvolíme tu nejnižší možnou sazbu 0,30. Silniční daň je převzatá ze Zákona o dani silniční č. 16/1993 Sb. a jeho norem (<http://zakony.kurzy.cz/~nr/16-1993-zakon-o-dani-silnicni/paragraf-6-az-7/>).

**Tabulka č. 17: Fixní náklady při sběru senáže a slámy**

	<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	<b>Lamborghini Racing 190</b>	<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	<b>Same Titan 190</b>
<b>Náklady na amortizaci</b> $N_a$ [Kč·rok <sup>-1</sup> ]	291 562,5	154 750,68	231 111,87	125 389,87
<b>Náklady na garážování</b> $N_g$ [Kč·rok <sup>-1</sup> ]	7 284,6	1 514,5	7 078,32	1 313,6
<b>Náklady na správní poplatky</b> $N_{po}$ [Kč·rok <sup>-1</sup> ]	56 900	21 150,9	37 267	18 195
<b>Fixní náklady</b> $N_{fix}$ [Kč·rok <sup>-1</sup> ]	<b>355 747,1</b>	<b>177 416,08</b>	<b>275 457,19</b>	<b>144 898,47</b>
<b>Celkové fixní náklady</b> [Kč·rok <sup>-1</sup> ]	<b>533 163,18</b>		<b>420 355,66</b>	

Mezi variabilní náklady patří náklady na pohonné hmoty a maziva, udržování, opravy a mzdu obsluhy. Cena pohonné hmoty je 30 Kč/litr bez DPH. Hodinová spotřeba paliva při sběru senáže činí u traktoru Lamborghini Racing 190 8,60 l·h<sup>-1</sup> a počet odpracovaných hodin je 400. U traktoru Same Titan 190 činí hodinová spotřeba paliva 7,33 l·h<sup>-1</sup> a počet odpracovaných hodin při sběru senáže je 250. Náklady na maziva se rovnají 20% ceny spotřebovaných pohonných hmot. Pro výpočet nákladů na opravy a údržbu se počítá s koeficientem oprav 0,05. Hodinová mzda činí 90 Kč. Variabilní náklady jsou uvedeny v tabulkách 18 a 19.

**Tabulka č. 18: Variabilní náklady při sběru senáže**

	<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	<b>Lamborghini Racing 190</b>	<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	<b>Same Titan 190</b>
<b>Náklady na pohonné hmoty</b> $jN_{phm}$ [Kč·h <sup>-1</sup> ]	-	258	-	219,9
<b>Náklady na maziva</b> $jN_{maz}$ [Kč·h <sup>-1</sup> ]	51,6	51,6	43,98	43,98
<b>Náklady na opravu a údržbu</b> $jN_o$ [Kč·h <sup>-1</sup> ]	28,80	15,28	30,81	16,72
<b>Náklady na mzdu obsluhy stroje</b> $jN_{mz}$ [Kč·h <sup>-1</sup> ]	-	90	-	90
<b>Variabilní náklady</b> $jN_{var}$ [Kč·h <sup>-1</sup> ]	<b>80,40</b>	<b>414,88</b>	<b>74,79</b>	<b>370,6</b>
<b>Celkové variabilní náklady</b> [Kč·h <sup>-1</sup> ]	<b>495,28</b>		<b>445,39</b>	

Hodinová spotřeba paliva při sběru slámy činí u traktoru Lamborghini Racing 190 10,53 l·h<sup>-1</sup> a počet odpracovaných hodin je 50. U traktoru Same Titan 190 činí hodinová spotřeba paliva 8,43 l·h<sup>-1</sup> a počet odpracovaných hodin je 50.

**Tabulka č. 19: Variabilní náklady při sběru slámy**

	<b>Pöttinger Jumbo 6600</b>	<b>Lamborghini Racing 190</b>	<b>KRONE Titan 6/48 GL</b>	<b>Same Titan 190</b>
<b>Náklady na pohonné hmoty</b> <i>jN<sub>phm</sub> [Kč·h<sup>-1</sup>]</i>	-	315,9	-	252,9
<b>Náklady na maziva</b> <i>jN<sub>maz</sub> [Kč·h<sup>-1</sup>]</i>	63,18	63,18	50,58	50,58
<b>Náklady na opravu a údržbu</b> <i>jN<sub>o</sub> [Kč·h<sup>-1</sup>]</i>	3,59	1,91	7,70	4,17
<b>Náklady na mzdu obsluhy stroje</b> <i>jN<sub>mz</sub> [Kč·h<sup>-1</sup>]</i>	-	90	-	90
<b>Variabilní náklady</b> <i>jN<sub>var</sub> [Kč·h<sup>-1</sup>]</i>	<b>66,77</b>	<b>470,99</b>	<b>58,28</b>	<b>397,65</b>
<b>Celkové variabilní náklady</b> <i>[Kč·h<sup>-1</sup>]</i>	<b>537,76</b>		<b>455,93</b>	

## 6. Závěr

Tato práce měla za úkol hodnocení sběracích vozů Pöttinger Jumbo 6600 a KRONE Titan 6/48 GL. Výsledek měření délky řezanky dopadl následovně. Vůz Pöttinger Jumbo 6600 po 3. odebraném vzorku překročil interval 80 mm teoretické délky řezanky o 19%, skutečnou délku řezanky tvoří 57,54%. Druhý vůz KRONE Titan 6/48 GL překročil interval 80 mm teoretické délky řezanky o 43%, skutečnou délku řezanky tvoří 44,54%. Naměřená hodnota spotřeby pohonných hmot je u vozu Pöttinger Jumbo 6600 v agregaci s Lamborghini Racing 190 1,35 l·t<sup>-1</sup> při sběru senáže a 2,65 l·t<sup>-1</sup> při sběru slámy. U vozu KRONE Titan 6/48 GL v agregaci s Same Titan 190 byla naměřena spotřeba pohonných hmot 1,2 l·t<sup>-1</sup> při sběru senáže a 2,87 l·t<sup>-1</sup> při sběru slámy. Senáž váží při středním stlačení 195 kg·m<sup>3</sup> a sláma 50 kg·m<sup>3</sup>. Ze stanovení hmotnosti naložené píce zjistíme, že vůz Pöttinger Jumbo 6600 je naplněn z 61,3% svého objemu při sklizni senáže a z 99,39% při sklizni slámy. Vůz KRONE Titan 6/48 GL je při sklizni senáže naplněn z 61,32% a při sklizni slámy z 99,82 %.

Efektivní výkonnost byla při sběru senáže u vozu Pöttinger Jumbo 6600 31,56 t·h<sup>-1</sup> a u vozu KRONE Titan 6/48 GL 44,15 t·h<sup>-1</sup>. Při sběru slámy byla efektivní výkonnost u vozu Pöttinger Jumbo 6600 11 t·h<sup>-1</sup> a u vozu KRONE Titan 6/48 GL 10,08 t·h<sup>-1</sup>.

Fixní náklady u vozu Pöttinger Jumbo 6600 v agregaci s Lamborghini Racing 190 činí 533 163,18 Kč·rok<sup>-1</sup> a u vozu KRONE Titan 6/48 GL v agregaci se Same Titan 190 činí 420 355,66 Kč·rok<sup>-1</sup>.

Při sběru senáže byly u vozu Pöttinger Jumbo 6600 v agregaci s Lamborghini Racing 190 stanoveny variabilní náklady na 495,28 Kč·h<sup>-1</sup> a při sběru slámy na 537,76 Kč·h<sup>-1</sup>. U vozu KRONE Titan 6/48 GL v agregaci se Same Titan 190 při sběru senáže na 445,39 Kč·h<sup>-1</sup> a při sběru slámy na 455,93 Kč·h<sup>-1</sup>.

Z měření vyplývá, že vůz KRONE Titan 6/48 GL je ekonomicky výhodnější používat na krátké vzdálenosti při sběru slámy a vůz Pöttinger Jumbo 6600 na delší vzdálenosti při sběru senáže.

## 7. Použitá literatura

1. ABRHAM Z. a kolektiv: Náklady na provoz zemědělských strojů. Institut výchovy a vzdělání MZe ČR v Praze 1998. ISBN 80-7105-169-1.
2. ABRHAM Z. a kolektiv: Náklady na provoz zemědělských strojů – Traktory a samojízdné stroje. Institut výchovy a vzdělání MZe ČR v Praze 1996. ISBN 80-7105-116-0.
3. ABRHAM Z. a kolektiv: Náklady na mechanizované práce v rostlinné výrobě. Institut výchovy a vzdělání MZe v Praze 1996. ISBN 80-7105-127-6.
4. BŘEČKA J. a kolektiv: Stroje pro sklizeň píce a obilovin. Praha 2001. ISBN 80-213-0738-2.
5. NEUBAUER K. a kolektiv: Stroje pro rostlinnou výrobu. Státní zemědělské nakladatelství Praha 1989. ISBN 80-209-0075-6.
6. PETŘÍK M. a kolektiv: Intenzivní pícninářství. Státní zemědělské nakladatelství Praha 1987.
7. RAJNOCH M. a kolektiv: Cvičení ze strojů pro rostlinnou výrobu II. Státní pedagogické nakladatelství Praha 1979.
8. SOUČKOVÁ, H., MOUDRÝ, J. a kol.: Nepotravinářské využití fytomasy. Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky v Praze, 2006. ISBN 80-7040-857-X.
9. VELDA K. a kolektiv: Mechanizace rostlinné výroby II. 2. svazek. Státní pedagogické nakladatelství Praha 1980.
10. ŽÁK K.: Cvičení z mechanizace rostlinné výroby II. (laboratorní úlohy). VŠZ Praha 1983.
11. [http://www.mascus.cz/specs/senazni-vozy-senazni-samosberaci-vozy\\_985593](http://www.mascus.cz/specs/senazni-vozy-senazni-samosberaci-vozy_985593) (staženo 20. 1. 2015)
12. <http://mapy.cz/> (staženo 22. 1. 2015)
13. <http://bioplyn.schaumann.cz/zvysovani-produkce/delka-rezanky/> (staženo 20. 1. 2015)
14. [http://svt.pi.gin.cz/vuzt/doc/poradenstvi/stroje/Stroje\\_metodika.htm](http://svt.pi.gin.cz/vuzt/doc/poradenstvi/stroje/Stroje_metodika.htm) (staženo 27. 1. 2015)
15. <http://www.uctovani.net/clanek.php?t=Jak-uctovat-odpisy&idc=77> (staženo 4. 2. 2015)
16. <http://zakony.kurzy.cz/16-1993-zakon-o-dani-silnicni/paragraf-6-az-7/>

(staženo 4. 2. 2015)

17. [https://www.poettinger.at/landtechnik/download//cz/pul\\_stoleti\\_1213.pdf](https://www.poettinger.at/landtechnik/download//cz/pul_stoleti_1213.pdf)

(staženo 12. 2. 2015)

18. <http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/aktuality/krone-stale-na->

vzestupu/ (staženo 13. 2. 2015)

19. <http://www.zeos-l.cz/> (staženo 29. 1. 2015)

20. <http://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/podnik/historie/>

21. [http://cs.wikipedia.org/wiki/Sláma](http://cs.wikipedia.org/wiki/Sl%C3%A1ma)

22. TOKO, Prodej servis a leasing zemědělské techniky – Katalog náhradních  
dílů

23. Pöttinger Jumbo 6600 – Katalog náhradních dílů

24. Katalog náhradních dílů Same Titan 190

25. Katalog náhradních dílů Lamborghini Racing 190

## 8. Přílohy

**Tabulka č. 20: Složky pracovního času nasazení zemědělského mechanizačního prostředku:**

Symbol	Název složky času	Vysvětlení
T <sub>1</sub>	čas hlavní /také základní/	čas, kdy mechanizační prostředek aktivně vykonává činnost, pro kterou byl určen. U většiny strojů je přitom předmět práce zpracován, dávkován nebo jinak přeměňován ve smyslu zadaného úkolu
T <sub>2</sub>	čas vedlejší /také pomocný/ se dělí na:	čas na pravidelně se opakující pomocnou činnost, která umožňuje plynulý průběh času hlavního:
T <sub>21</sub>	- vedlejší čas pro přemísťování mechanizačních prostředků z předvídaných důvodů, nebo vratný pohyb jejich pracovních orgánů apod.	-organizací práce předvídané a objektivně nutné přerušování hlavního času, jehož trvání vyplývá ze stálých vlastností pracoviště /např. tvar pozemku, šířka stání/ nebo technického řešení příslušného mech. prostředku.
T <sub>22</sub>	-vedlejší čas na doplnění nebo vyprázdnění základního nebo pomocného materiálu	-přerušování hlavního času, během něhož je do mechanizačního prostředku nevybaveného zařízením k mechanizaci těchto úkonů doplňován, nebo z něho vyprazdňován zpracováváný základní nebo pomocný materiál
T <sub>23</sub>	- vedlejší čas pro pojíždění mechanizačního prostředku na pracovišti nebo přerušování jeho činnosti z mimořádných důvodů	-přerušování hlavního času, vyplývající z proměnlivých vlastností pracoviště /polehlostí porostu, z počtu a vzdálenosti míst práce, vybavení pracoviště/.
T <sub>02</sub>	čas operativní	= T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub>
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 úkony směnné údržby mechanizačního prostředku před pracovní směnou, po ní nebo během ní
T <sub>32</sub>	- čas na přestavbu stroje atd.	čas, v němž 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, všechny závady jeho funkce, i když je z technického hlediska nepoškozen /např. ucpávání kapsových dopravníků, nutné čištění pracovních orgánů/
T <sub>42</sub>	- čas na odstranění drobných poruch nebo na výměnu rychle se opotřebujících součástí	čas, v němž se pomocí náradí, jež patří k příslušenství mechanizačního prostředku, opraví drobné technické poruchy, nebo vymění porouchaná nebo opotřebovaná součást
T <sub>43</sub>	- čas na odstranění větších technických poruch	čas na odstranění větších technických poruch, prováděných pouze výměnou součástí, podskupin nebo strojních skupin /započítává se čas na demontáž nové nebo opravené součásti/
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 součásti, čekání před dílnou do zahájení opravy
T <sub>04</sub>	čas produktivní	= T <sub>02</sub> + T <sub>3</sub> + T <sub>4</sub>
T <sub>5</sub>	čas prostožů, zaviněných obsluhou	zahrnuje: - čas na převzetí pracovního příkazu - čas na oddech - čas na přirozené potřeby - čas přestávek na jídlo - ztrátový čas zaviněný neodpovídající kvalifikací - ztrátový čas vzniklý porušením pracovní disciplíny
T <sub>6</sub>	čas pro zahájení a ukončení práce mechanizačního prostředku, dělí se na:	čas pro spojení, popř. odpojení hnacích a pracovních strojů, pro přemísťování mechanizačních prostředků z místa uložení na pracoviště a zpět, probíhající každý pracovní den, jakož i pro přejezdy na další pracoviště
T <sub>61</sub>	- čas na přemísťování mechanizačního prostředku z místa uložení /uskaldnění/ na pracoviště a zpět	
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 /např. vyorání kontrolní brázdy, vytýčení záhonu aj./
T <sub>7</sub>	čas ostatních prostožů, jež se dělí na:	čas, v němž nemůže probíhat čas hlavní z důvodů vyvolaných energetickým prostředkem, závěsem, strojem, jenž nese zkoušený adaptér, jiným prvkem linky apod.
T <sub>71</sub>	- prostože zaviněné jiným členem soupravy nebo prvkem linky	

T <sub>72</sub>	- prostoje organizační	čas ztracený např. nepředvídatelnými změnami pracovního příkazu, nepřipraveného dalšího pracoviště nebo strávený obsluhujícím během prac. nasazení mech. prostředku při úpravě pozemku, které mají zabránit poruchám
T <sub>73</sub>	- prostoje způsobené vyšší mocí	čas ztracený např. 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>

(Žák,1983)