



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra techniky a kybernetiky

## **Bakalářská práce**

Komparace lisů Pöttinger Impress 3160 a John Deere V451

Autor práce: Jan Urban

Vedoucí práce: Ing. Martin Filip, Ph.D.

České Budějovice  
2024

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....  
Podpis

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá porovnáním lisů na válcovité balíky Pöttinger Impress 3160 V PRO a John Deere V451 M. Oba lisy slouží k lisování sena, slámy a siláže do válcovitých balíků. Na základě získaných dat bude v praktické části porovnána jejich plošná výkonnost, kvalita práce, spotřeba paliva u pohonných jednotek a náklady na provoz. Porovnání bude probíhat v zemědělském družstvu a u soukromého zemědělce.

**Klíčová slova:** Variabilní lisovací komora, válcovité balíky, sláma, siláž, výkonnost

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with a comparison of the Pöttinger Impress 3160 V PRO and the John Deere V451 M. Both balers are used for baling hay, straw, and silage into cylindrical bales. Based on the data collected, the practical part will compare their area performance, quality of work, fuel consumption of the power units, and operating costs. The comparison will be made between an agricultural cooperative and a private farmer.

**Keywords:** Variable baling chamber, cylindrical bales, straw, silage, performance

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval Ing. Martinu Filipovi, Ph.D. za odbornou pomoc, hodnotné rady a čas, který mi věnoval při zpracování této bakalářské práce. Další poděkování patří pro obsluhy lisů, se kterými jsem mohl provést pokusy.

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 7  |
| 1 Sklizeň a zpracování píceň ..... 8               | 8  |
| 1.1 Víceleté pícniny .....                         | 8  |
| 1.2 Jednoleté pícniny.....                         | 8  |
| 1.3 Travní porosty .....                           | 9  |
| 1.4 Vlastnosti pícnin .....                        | 9  |
| 1.5 Termíny sklizně.....                           | 9  |
| 1.6 Rozdělení konzervace krmiv.....                | 10 |
| 1.6.1 Konzervace sušením.....                      | 10 |
| 1.6.2 Konzervace silážováním .....                 | 10 |
| 1.6.3 Výživové hodnoty .....                       | 10 |
| 2 Sběrací lisy .....                               | 11 |
| 2.1 Historie sběracích lisů .....                  | 11 |
| 2.2 Rozdělení sběracích lisů.....                  | 11 |
| 2.3 Agrotechnické požadavky na sběrací lisy .....  | 12 |
| 2.4 Sběrací lisy na velké hranolovité balíky ..... | 12 |
| 2.4.1 Vázací mechanismus.....                      | 13 |
| 2.4.2 Prechop.....                                 | 14 |
| 3 Lisy na válcovité balíky .....                   | 15 |
| 3.1 Sběrací ústrojí.....                           | 15 |
| 3.2 Vkládací ústrojí .....                         | 16 |
| 3.3 Řezací ústrojí.....                            | 17 |
| 3.3.1 Nože .....                                   | 18 |
| 3.4 Lisovací komory.....                           | 19 |
| 3.4.1 Typy pásů.....                               | 22 |

|       |                                  |    |
|-------|----------------------------------|----|
| 3.5   | Vázací ústrojí .....             | 23 |
| 3.5.1 | Vázací materiály.....            | 24 |
| 3.5.2 | Fólie .....                      | 24 |
| 3.6   | Mazací ústrojí.....              | 24 |
| 3.6.1 | Mazání tukem.....                | 24 |
| 3.6.2 | Mazání řetězů .....              | 25 |
| 3.7   | Konfigurace lisů .....           | 25 |
| 3.8   | Balička senáže .....             | 26 |
| 3.8.1 | Pöttinger FC a VC PRO .....      | 27 |
| 3.9   | Lis na pelety .....              | 28 |
| 3.9.1 | Specifikace lisu na pelety ..... | 28 |
| 4     | Metodika a cíl práce .....       | 30 |
| 4.1   | Použité vzorce .....             | 36 |
| 5     | Výsledky měření .....            | 40 |
| 5.1   | Fixní náklady.....               | 42 |
| 5.2   | Variabilní náklady .....         | 43 |
| 6     | Diskuze.....                     | 47 |
|       | Závěr .....                      | 49 |
|       | Seznam použité literatury.....   | 50 |
|       | Seznam obrázků .....             | 53 |
|       | Seznam tabulek .....             | 54 |
|       | Seznam použitých zkratek.....    | 55 |

---

## Úvod

Sběrací lisy jsou využívány řadu let. Začátkem minulého století byly používány stacionární lisy, které už v té době usnadňovaly mnoho práce farmářům. Později byly vyvinuty mobilní lisy, které mohly lisovat na poli, ale byly stále poháněny koňmi nebo parním strojem. Ve 20. století probíhal významný rozvoj této mechanizace. Koncem minulého století byly zkonstruovány vysokotlaké lisy na válcovité a hranolovité balíky, které byly poháněny již traktorem. Díky jejich výkonnosti začaly významně usnadňovat namáhavou práci, šetřit čas a zároveň zlepšily kvalitu sklizeného materiálu. Sklizený materiál se využívá především pro hospodářská zvířata ke krmení nebo jako stelivo.

Vzhledem k tomu, že lisy na válcovité balíky dosahují nejvyšší univerzálnosti, budou v této bakalářské práci porovnány lisy Pöttinger Impress 3160 V PRO a John Deere V451 M. Oba lisy mají variabilní komoru a technické parametry udávané výrobcí jsou srovnatelné. Porovnána bude především plošná výkonnost, kvalita práce, spotřeba paliva u pohonných jednotek a náklady na provoz.

---

# 1 Sklizeň a zpracování píce

Sklizeň píce se uskutečňuje na trvalých travních porostech neboli TTP a orné půdě. Jedná se o objemná krmiva, která se sklízí za účelem kvalitního krmení pro hospodářská zvířata. Sklizeň vyžaduje patřičné znalosti o pícninářské charakteristice, biologických vlastnostech, produkční schopnosti a kvalitě píce. Pícninářství je tedy úsek, který patří k rostlinné výrobě (Šnobl a Pulkrábek, 2005).

Sklizeň probíhá téměř po celou dobu vegetačního období. První seče začínají koncem května a poslední seče končí na přelomu října a listopadu. Důležitou roli při sklizni hraje počasí, které může hodně pomoci, ale i uškodit. V horším případě mohou nastat značné ztráty na sklizených pícninách (Břečka et al., 2001).

## 1.1 Víceleté pícniny

Tyto pícniny se především vyskytují na orné půdě. Jedná se především o jeteloviny nebo jetelotravní směsky. Jsou zdrojem vysoce kvalitního krmiva a zároveň slouží k zúrodnění půdy a obohacení v osevním postupu. Jsou vhodné v nížinných oblastech, kde mají vysoké výnosy. Jeteloviny také vážou vzdušný dusík, což má velký význam pro výnosy, ale i pro budoucí plodiny. Další výhodou jetelovin a jetelotravních směsek je konzervace půdy a zničení plevelů, které rostly na místě před zasetím díky jejich hustému porostu. Zároveň se dají použít jako zelené hnojení, když by se druhé seče mulčovaly a poté zaoraly. Tímto způsobem lze do půdy dostat velké množství živin. Mají ale také nevýhody. Při pěstování jílku nebo srhy na orné půdě je nutné přihnojení, a to (130–250 kg·ha<sup>-1</sup>). Proto je důležité před pěstováním dané pícniny zvážit její opodstatnění a využitelnost (Šnobl a Pulkrábek, 2005).

## 1.2 Jednoleté pícniny

Mezi jednoleté pícniny patří obilniny, luskoviny a luskovinoobilní směsky. Konzervace probíhá způsobem silážování. Jednoletými pícninami lze obohatit krmiva pro hospodářská zvířata. Často se využívají jako pícniny sklizené časně z jara. Po sklizení se dají využít jako protierozní opatření pro nadcházející plodinu. Často využívanou kombinací je brzy sklizené žito a do sklizeného porostu je zaseto kukuřice (Šnobl a Pulkrábek, 2005).

Jednoleté pícniny se pěstují jako monokultura nebo ve směskách s trávou. Jejich účelem je doplnění krmné dávky. Dále se jedná o hrách, bob a vikev. Slouží tedy i jako obohacení osevního postupu (Holubová a Luňáček, 1999).



---

### 1.3 Travní porosty

Trvalé travní porosty jsou chápány jako louky a pastviny. Na těchto plochách se vyskytují především směsi trav, jeteloviny a popřípadě jiné dvouděložné byliny. Tato píce se konzervuje na siláž, ale i na seno (Šnobl a Pulkrábek, 2005).

Sklizeň těchto pícnin probíhá jednou až čtyřikrát ročně, je tedy zapotřebí, aby byla výkonnost strojů na vyšší úrovni, než by odpovídala sklizené ploše. Rozloha trvalých travních porostů v České republice tvoří téměř 43 % z celkové výměry (Kumhála et al., 2007).

Jedná se o skupinu rostlin s vysokou vytrvalostí a vegetativním rozmnožováním. Zároveň dobře zabraňuje hrozící erozi půdy. Dobře se silážují a jsou více odolné před ztrátou živin odrolem oproti jetelotrávám. Vyšší produktivnost se objevuje po pravidelné aplikaci dusíkatými hnojivy (Holubová a Luňáček, 1999).

### 1.4 Vlastnosti pícnin

Pro kvalitní krmení je rozhodujících několik hledisek. Mezi hlavní patří druh sklizené pícniny, termín sklizení a zralost. Výška sklizených pícnin se pohybuje od 0,2 m do 1 m. Průměry stébel začínají od 1 mm. Hustota může dosáhnout až 20 000 stonků na 1 m<sup>2</sup>. Výška posečeného strniště by měla být v rozmezí 3–5 cm. U kukuřice je výška, při které dochází ke sklizni, okolo 2,5–3 m, tloušťka okolo 3,5 cm. Počet stonků je 3–50 na m<sup>2</sup>. Výška strniště se pohybuje okolo 15 cm. Pro traviny a jetelotraviny je důležité, aby byl porost posekán hladkým řezem. V případě nedodržení této podmínky bude opětovný růst trvat o několik dní déle (Kumhála et al., 2007).

### 1.5 Termíny sklizně

Hlavním úkolem při sklizni je zajištění nutričních hodnot. Proto je vhodné sklizení píce do výšky 50 cm. Záleží ovšem na oblasti sklizně. Jsou kukuřičné, řepařské, bramborářské a horské oblasti. V kukuřičné oblasti může sklizeň začít velmi brzy, a to již od 15. května. V horské oblasti se začíná trochu déle, a to 28. května. Jetel luční se začíná sklízet před květem. Srha laločnatá před metáním. Jílek mnohokvětý na začátku metání a luční porosty v průběhu metání. Oves, hrách a kukuřice se sklízají na siláž v mléčné voskové zralosti (Červinka, 2002).

---

## 1.6 Rozdělení konzervace krmiv

Konzervace krmiv se rozděluje dle konzervačního účinku a obsahu sušiny. Při procesu konzervace dochází k vnitřní aktivaci biochemických a enzymatických systémů. Konzervace krmiv je rozdělena na konzervaci sušením, horkovzdušným sušením a silážováním (Doležal, 2010).

### 1.6.1 Konzervace sušením

Konzervace sušením patří k nejstaršímu zpracování píce a všech ostatních plodin. Jedná se o nejjednodušší a nejlevnější proces konzervace. Zároveň je tento proces velmi závislý na častější úpravě a povětrnostních podmínkách. Ačkoli má tento proces dost výhod, jsou zde i nevýhody. Především v zachování živin. Sušením a častým obracením dochází k odrolu lístků, které obsahují mnoho živin. Sušení se rozděluje na přirozené nebo na umělé. V případě přirozeného sušení se seno dosouší na porostu díky slunečnímu záření na vlhkost 10–12 %. Při umělém sušení je nutné použití horkovzdušných sušáren. Zde se přivazuje pícniny se sušinou 60–70 %. Tento proces je dnes velmi omezen z důvodu vysokých nákladů na sušení (Doležal, 2010).

### 1.6.2 Konzervace silážováním

Jedná se o proces, kdy se začne okyselovat zpracovaná pícnina nebo jiná plodina za nepřístupu vzduchu. Pícniny musí být dostatečně nařezány, udusány nebo slisovány a poté vhodně zabaleny do fólie nebo pod plachtu, aby byl zamezen přístup vzduchu.

Využívá se spíše pojem „senáže“ u sklizených pícnin, ale správný název jsou siláže. Jsou to také objemná krmiva, u kterých se pohybuje pH (3,5–5,2) především za vzniku kyseliny mléčné. Krmivo má nakyslou chuť a mělo by mít stále příjemnou vůni jako když bylo připravováno k siláži (Doležal, 2010).

### 1.6.3 Výživové hodnoty

Nejvyšší výživovou hodnotu má pouze čerstvá píce. Poté je siláž, u které dochází pouze k 15–20 % ztrátám. Avšak nejhůře je na tom seno, díky jeho úpravě na konečnou hodnotu dochází k značným ztrátám díky odrolu lístečků s vysokým podílem živin. A to především v jetelotrávách. Zde se pohybují ztráty okolo 35 %. Dle obsahu živin se rozdělují siláže na bílkovinné, polobílkovinné a sacharidové (Doležal, 2010).

---

## 2 Sběrací lisy

Hlavním úkolem sběracích lisů je sebrat z nahrabaných řádků připravený materiál. Lisuje se vlhký, zavadlý nebo suchý materiál. Dalším úkolem lisu je sbírání materiál nařezat, jestli je to požadované a dále posunout do lisovací komory. Posledním úkolem lisu je daný balík patřičně ovinout, aby držel svůj tvar a velikost. Tvary balíků jsou rozdělovány do 3 druhů. Jsou malé hranolovité balíky o hmotnosti 20–35 kg, které jsou vhodné pro ruční manipulaci. Dále jsou velké hranolovité balíky s hmotností 400–600 kg. A posledním druhem jsou balíky válcovité o hmotnosti 200–600 kg. Použitím vysokotlakých lisů se zvyšuje objemová hmotnost sbíraného materiálu. Tím se zároveň zvyšuje využitelnost dopravních prostředků při převozu a vyšší skladovatelnost v prostorech pro uskladnění. Lisovaný materiál by měl mít u usušených pícnin vlhkost do 14 %, u lnu do 16 % a u slámy by měla být vlhkost do 18 %. Při přesáhnutí těchto vlhkostí hrozí značné plesnivění a kažení slisovaného materiálu. Vysokým nákladem u lisování je vázací materiál. Motouz, který je především využíván u hranolovitých balíků. Vázací síť je využívána u válcovitých balíků (Břečka et al., 2001).

### 2.1 Historie sběracích lisů

Sbírání a lisování stébelnatého materiálu má již dlouhou historii. Koncem 19. století byly vynalezeny lisy na malé hranolovité nebo válcovité balíky, které byly poháněny a taženy koňmi (Novák, 2020).

Nejdříve byly lisy stacionární, ke kterým se muselo seno přivést a házet ho do nich ručně. Poté byly vyvinuty lisy s podvozkem, takže se mohlo lisovat již na louce. Stále ale byla potřeba pro takový lis 3 až 4 lidí pro ovládnutí. Jeden měl na starost koně, další přisun sena a poslední měl na starost ovázání balíku provázkem nebo drátem. Později byl řemenový pohon od lokomotivy nebo traktoru (Hubálek, 2020).

Od konce 19. století do poloviny 20. století bylo vynalezeno mnoho prototypů, které byly poté patentovány. V polovině 20. století byly zkonstruovány lisy, které dokázaly stlačovat lisovaný materiál uvnitř komory pod vysokým tlakem. Jako materiál na obvázání balíku se používal provázek neboli motouz. Nejdříve se vyráběly ve velké míře vysokotlaké lisy na malé hranolovité balíky. Později přišly na trh lisy na velké hranolovité a válcovité balíky (Novák, 2020).

### 2.2 Rozdělení sběracích lisů

Lisy se rozdělují dle mobility, dle konečného produktu, dle velikosti a dle lisovacího ústrojí. Dle mobility se rozdělují na stacionární–lisování do vaku, mobilní–závěsné,

---

nesené, poháněné traktorem nebo samojízdné. Dle konečného produktu jsou balíky válcovité nebo hranolovité. Popřípadě je materiál slisován do vaku, do briket nebo do pelet. Dle velikosti jsou malé hranolovité o rozměrech (0,32 × 0,4 × 0,4 m), tyto rozměry balíků se používají minimálně. Velké hranolovité balíky jsou (0,9 × 1,2 × 2,2 m). Válcovité balíky mají šířku od 1,2 do 1,5 m a průměr je již od 60 do 180 cm. Lisovací ústrojí jsou především pístová a svinovací. Dále bubnová, šneková a prstenčová (Břečka et al., 2001).

### **2.3 Agrotechnické požadavky na sběrací lisy**

Sběrací lisy dnešní generace dokážou slisovat téměř jakékoli píce a plodiny. Avšak pro lisování válcovitých balíků je zapotřebí rovnější terén. Svahová dostupnost pro lisy obecně tvoří 12 stupňů. V agregaci se svahovou výbavou, jako jsou široká kola lze lisovat až do 16 stupňů. Lisy na hranolovité balíky zvládají vyšší svažitost terénu díky balíku, který se nemůže samovolně přemístit jako je tomu u válcovitých. Výška strnišť by měla být u pícnin v rozmezí 30–80 mm, u obilnin 100–150 mm. Délka stébel a stonků by měla být do 100 centimetrů. Šířka nahrnutého řádku by měla být v rozmezí 1,8–2,1 m. Výška do 0,8 m. Pracovní rychlosti jsou (6–14 km·h<sup>-1</sup>). Provozní rychlost je udávána výrobcem, je ale v rozmezí (20–40 km·h<sup>-1</sup>) (Břečka et al., 2001).

Výkonnost u malých hranolovitých balíků se pohybuje do 2 ha·h<sup>-1</sup>, u velkých hranolovitých a válcovitých se dosahuje až 4 ha·h<sup>-1</sup>. Všechny lisy by měly být vybaveny počítadlem slisovaných balíků. Lisy musí odpovídat předpisům pro práci na poli nebo při provozu na silnici a bezpečnostním podmínkám (Břečka et al., 2001).

Požadovaný energetický příkon u lisů na malé hranolovité balíky je 25–40 kW. U lisů na velké hranolovité balíky je třeba výkon 110–130 kW. U lisů na válcovité balíky je zapotřebí výkon 35–110 kW (Břečka et al., 2001).

### **2.4 Sběrací lisy na velké hranolovité balíky**

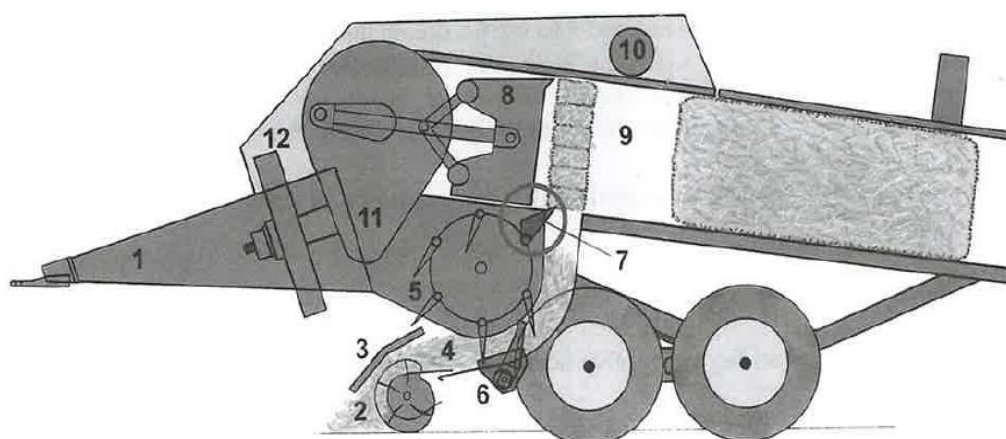
Sběrací lisy na velké hranolovité balíky se skládají z rámu, který je osazen jedno či dvounápravovým podvozkem, závěsem, sběracím ústrojím, usměrňovacím krytem, plnicí komorou, řezacím ústrojím, podavačem, lisovacím ústrojím, samotné komory, vázacím ústrojím a pohonem setrvačnicku s klikovým převodem (Břečka et al., 2001).

Princip fungování tohoto lisu spočívá v protlačování materiálu do lisovacího kanálu, díky tomuto procesu se zvyšuje objemová hmotnost materiálu (Pastorek, 2002).

Po obou stranách kanálu se nacházejí výstupky, které mají za úkol zvyšovat odpor lisovaného balíku. Pro vyšší objemovou hmotnost se zmenšuje lisovací kanál. Hlavní

částí lisu je tedy pýchovací, lisovací a vázací mechanismus. Hmotu, která projde sběracím a řezacím ústrojím, je dále podávána podavačem před lisovací komoru. Hmotu dále začne stlačovat píst do lisovací komory (Kumhála et al., 2007).

Dále je balík zavázán a dalším lisovaným balíkem je vytlačován ven z kanálu. Šířka kanálu má rozměry 0,8–1,2 m, výška je 0,5–0,9 m a délka se pohybuje mezi 1–3 m. U těchto lisů je na konci komory stěna, díky které se vytváří objemová hmotnost a materiál se dostatečně stlačuje. Po dosažení dané velikosti balíku je balík svázán a stěna se otevře. Objemová hmotnost u slámy je okolo  $160 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , u zavadlých pícnin je až  $580 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  (Pastorek, 2002).



Obrázek 2.1 Schéma lisu na hranolovité balíky (Břečka et al., 2001)

1–závěs, 2–sběrací ústrojí, 3–usměrňovací kryt, 4–pýchovací (plnicí) komora, 5–pýchovací ústrojí, 6–řezací ústrojí, 7–podavač, 8–píst, 9–lisovací komora, 10–vázací ústrojí, 11–skříň s klikovým mechanismem, 12–setrvačnický (Břečka et al., 2001).

#### 2.4.1 Vázací mechanismus

Mechanismus na vázání malých hranolovitých balíků se skládá z těchto hlavních částí. Jehla, motouzová svěrka, uzlovač, nůž a hnací ozubený kotouč. Rozdíl ve vázání velkých a malých hranolovitých balíků je v počtu vázání. U lisů na velké hranolovité balíky se již využívá systém dvojího vázání. Po slisování balíku se vždy vytvoří dvě smyčky, proto lze balíky slisovat s vysokým tlakem. Ovšem tento systém již vyžaduje i dvě klubka motouzu (Kumhála et al., 2007).

Nejvíce používané typy uzlovačů byly Cormick a Deering. Jako první se začal používat Cormick, později se přešlo na systém Deering. Jejich rozdíl po zavázání se nechal jednoduše rozeznat. Zatímco u systému Cormick po zavázání byly délky motouzu za uzlem rozdílně dlouhé, u systému Deering byly stejně dlouhé (Frýd, 2010).

---

### 2.4.2 Prechop

Jedná se o další možné příslušenství k lisu na hranolovité balíky. Montuje se na přední část lisu u sběracího ústrojí. Jeho úkolem je nadrtit a nařezat slámu téměř do 20 mm. K tomuto procesu je využíván rotor s 96 noži a dvě řady s počtem 47 protinožů, jak je vidět na obrázku 2.2. Rotor dosahuje rychlosti až  $3000 \text{ ot} \cdot \text{min}^{-1}$ .

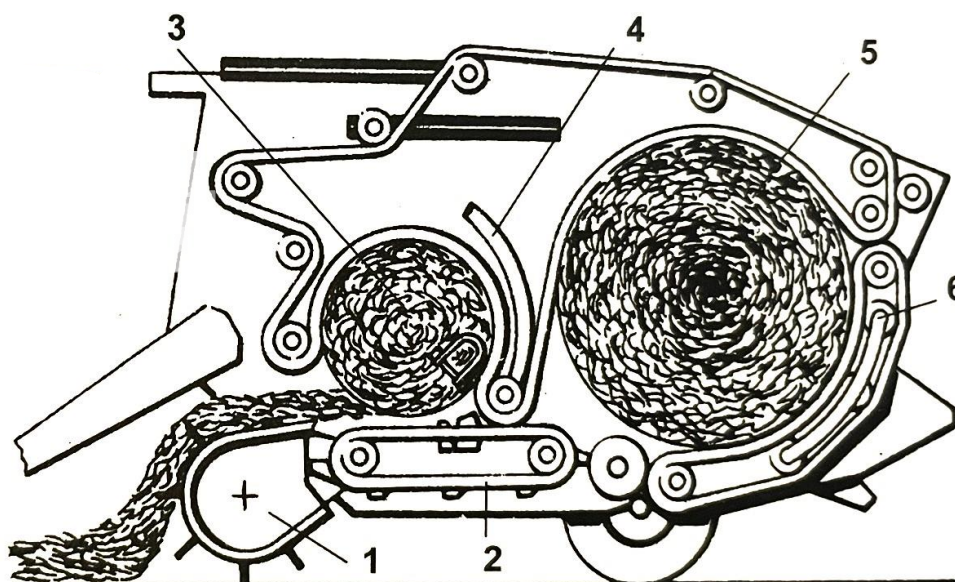
Jeho další výhodou spočívá v tom, že když není třeba využívat, jednoduše se zdvihne a tok materiálu vkládaného nejde již přes něj (Krone-agriculture.com, 2013).



Obrázek 2.2 PreChop (Krone-agriculture.com, 2023)

### 3 Lisy na válcovité balíky

Svinovací lisy na válcovité balíky rozdělujeme na kontinuální a nekontinuální. V případě kontinuálního lisu se nemusí po vytvoření balíku zastavovat a slisovaný balík se v zadní komoře začne vázat viz. obrázek 3.1. Při tomto procesu se již lisuje v první komoře hmota, která je oddělena přepážkou. Ve stejnou chvíli, kdy už je první balík zavázán, se otevře v zadní části komora a při jízdě je vyklopen. V ten moment se z první komory posouvá druhý balík do hlavní komory, který je uvolněn přepážkou. Po opětovném naplnění celé komory se tento proces znovu opakuje. Díky tomuto systému nemusí řidič vůbec zastavovat a zvyšuje se efektivnost lisu. V dnešní době se tento typ s kontinuálním lisováním spíše nepoužívá. V obou případech kontinuálních i nekontinuálních typů může být však balík s utuženým jádrem nebo bez utuženého jádra (Břečka et al., 2001).



Obrázek 3.1 Kontinuální svinovací lis (Břečka et al., 2001)

1–sběrač, 2–dopravník, 3–první lisovací komora, 4–přepážka, 5–druhá lisovací komora, 6–výklopný dopravník (Břečka et al., 2001).

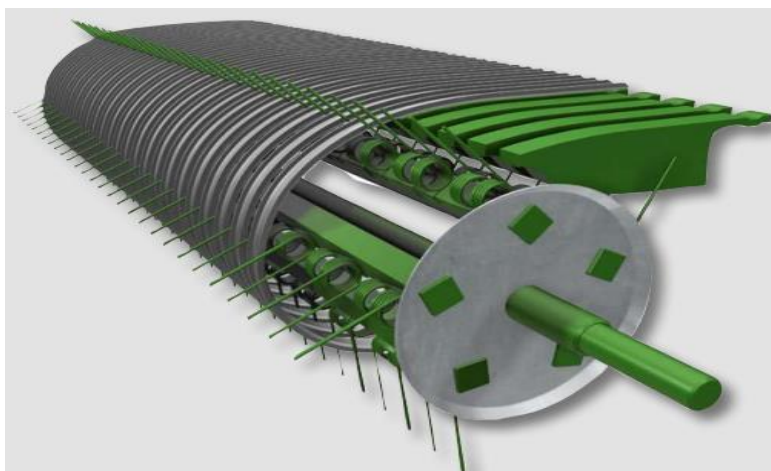
#### 3.1 Sběrací ústrojí

Ke sběru hmoty z řádku slouží právě sběrací ústrojí viz. obrázek 3.2. Ta jsou velmi podobná jako jsou u sběracích vozů nebo u sběracích lisů na hranaté balíky. Šířka sběrače se většinou pohybuje v rozmezí 1,8–2,3 m (Javorek, 2009).

Sběrače mohou být dále vybaveny příčným výkyvem okolo 120 mm, který zajistí dokonalé kopírování terénu. Po obou stranách sběrače jsou výškově nastavitelná kola,

---

kteřá mají za úkol přesně kopírovat terén v ose záběrů prstů, aby nedocházelo k nadměrnému opotřebení (Poettinger, 2024).



Obrázek 3.2 Sběrací ústrojí Krone (Krone-agriculture.com, 2024)

Další možnou výbavou sběračů je urovnávací válec viz. obrázek 3.3, ten zajišťuje stejnou výšku řádku a zamezuje ucpávání a hnutí materiálu. Díky tomu je dosažen kontinuální tok materiálu (Krone-agriculture.com, 2023).



Obrázek 3.3 Urovnávací válec (Krone-agriculture.com, 2024)

### 3.2 Vkládací ústrojí

Za sběracím ústrojím následují dopravní šneky, které se nacházejí po stranách. Píci posouvají ze strany do středu. Tím je zajištěn nerušený tok píce od sběrače směrem ke svinovací komoře (Krone-agriculture.com, 2023).

Vkládací ústrojí je často vybaveno nožovou soustavou, které disponuje 13–32 noži. Nebo jsou vkládací ústrojí vybavena pouze řezacím rotorem bez nožů.





Obrázek 3.4 Šnekové dopravníky (Poettinger.at, 2024)

Šnekové dopravníky podávají píci posbíranou po stranách směrem ke středu a zajišťují nerušený tok od širšího sběrače do užší svinovací komory viz. obrázek 3.4.

Vkládací ústrojí může být vybaveno funkcí reverzního chodu, výklopným dnem nebo zdvihací funkcí nožové soustavy. Tyto možnosti se využijí při zaseknutí materiálu (Javorek, 2009).



Obrázek 3.5 Vkládací ústrojí (Poettinger.at, 2024)

Materiál je zde dopravován nad vkládacím rotorem, tím je zajištěn plynulý tok, šetrný posun píce a zároveň se předchází možnému ucpání (Poettinger.at, 2024).

### 3.3 Řezací ústrojí

Tok materiálu proudí buď pod vkládacím rotorem nebo nad ním. U konstrukce LIFTUP se materiál dopravuje horní stranou, proto jsou i nože a jejich uložení nahoře. Tato technologie zamezuje znečištění a poškození celého řezacího ústrojí (Poettinger.at, 2024).



**Obrázek 3.6 Horní plnění a uložení nožů (Poettinger.at, 2024)**

Řezací a zároveň dopravní rotor viz. obrázek 3.6 je osazen dvojitými prsty, které vzta-hují materiál směrem k nožům. Díky spirálovitě poskládanému rotoru dochází k řezání materiálu postupně a nic není nárazově namáháno. Díky nožům se dá dosáhnout teo-retické délky řezanky okolo 30–70 mm (Krone-agriculture.com, 2023).



**Obrázek 3.7 Jištění nožové soustavy (Poettinger.at, 2024)**

Jak je vidět na obrázku 3.7, každý nůž je jištěn svou vlastní pružinou. Při průniku nežádoucího tělesa je nůž zatlačen směrem nahoru. Poté, co předmět projde dál do komory nebo vypadne z řezacího ústrojí, se nůž opět vrátí do své pozice (Poettinger.at, 2024).

### **3.3.1 Nože**

Ostří má podélné vlnové zabroušení. Díky tomu je proříznut jakýkoli materiál a ostří zůstává déle ostré, jak můžeme vidět na obrázku 3.8. Veškeré nože jsou v nosnících stejné, a proto se mohou navzájem zaměňovat (Krone-agriculture.com, 2023).



**Obrázek 3.8 Klasický nůž (Krone-agriculture.com, 2024)**

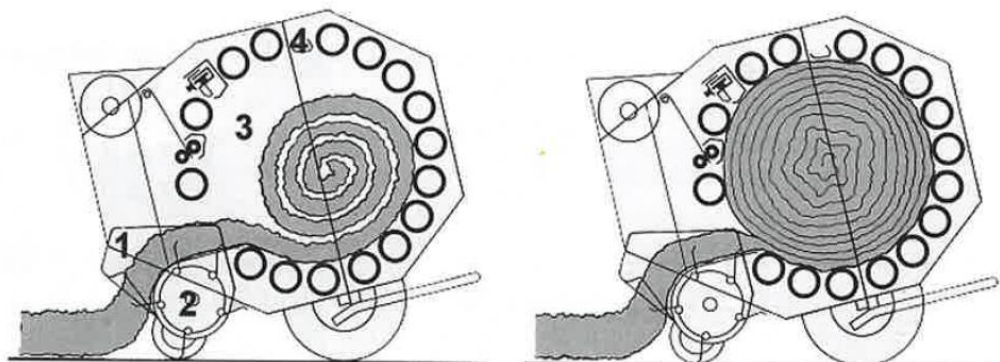
K dispozici jsou nyní u firmy Pöttinger oboustranné nože TWIN BLADE, výhoda spočívá v tom, že se jednoduše otočí tupější strana za ostrou a může se nadále pokračovat v lisování viz. obrázek 3.9 (Poettinger.at, 2024).



**Obrázek 3.9 Oboustranný nůž (Poettinger.at, 2024)**

### **3.4 Lisovací komory**

Lisovací komory rozdělujeme na 2 typy. Bez utuženého jádra, kde se začne lisovat a utužovat balík až po naplnění téměř celé komory, zde se jedná o pevnou komoru viz. obrázek 3.10 (Červinka, 2023).

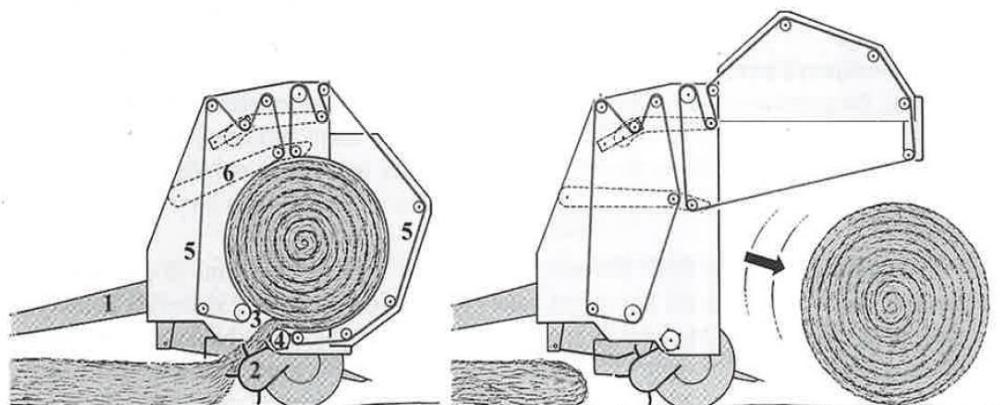


**Obrázek 3.10 Lis s pevnou komorou (Břečka et al., 2001)**

1–rám s podvozkem, 2–sběrací ústrojí, 3–lisovací komora, 4–kovové válce po obvodu (Červinka, 2023).

Materiál, který projde přes sběrací a řezací ústrojí je dále posunut do lisovací komory. V případě této pevné komory se v počátku materiál pouze převrací a jádro je zatím měkké. Jakmile se dosáhne většího průměru okolo 100 cm, tak se začne balík postupně utužovat. A když je komora zcela plná, balík se začne utužovat z vnější strany co nejvíce (Červinka, 2023).

Dalším typem komory je s utuženým jádrem, která lisuje hned od počátku, to jsou variabilní komory viz. obrázek 3.11 a 3.12 (Červinka, 2023).



**Obrázek 3.11 Svinovací lis s variabilní komorou (Břečka et al., 2001)**

1–rám s podvozkem, 2–sběrací ústrojí, 3–lisovací komora, 4–spodní válec, 5–svinovací pásy, 6–napínací ústrojí (Červinka, 2023).



**Obrázek 3.12 Variabilní komora John Deere (Deere.cz, 2024)**

V této komoře se utužuje materiál již od samého počátku. Je stlačován pásy, většinou se jedná o 2 až 6 pásů. Pásy stlačují materiál, jakmile je posunut do lisovací komory. Díky tomuto systému mají balíky utužené jádro viz. obrázek 3.12 (Červinka, 2023).

Dále je semi-variabilní komora, tento typ se dá považovat za spojení pevné a variabilní lisovací komory (Roh et al., 1997).



**Obrázek 3.13 Lis se semi-variabilní komorou (Krone-agriculture.com, 2023)**

Jedná se o systém patentovaný firmou Krone viz. obrázek 3.13. Využívá se zde kombinace v horní části napínacích ramen, vzpěry a napínací kinematiky. Jakmile se začne

---

lisovat a materiál začne proudit komorou, začne být horní napínací rameno táhnuto směrem dolů. Zasunutím dvou dorazových čepů po stranách komory se vymezení dráha, která určí, kam až může napínací rameno dosáhnout. Tímto se nastavuje průměr balíků. Díky pružné vzpěře a napínacímu mechanismu se zajistí kvalitně utužené jádro, ale i zbytek celého balíku (Krone-agriculture.com, 2023).

### 3.4.1 Typy pásů

Lisy na válcovité balíky se využívají na všechny typy sklizených píceň. Proto je tedy důležité zvolit správnou variantu pásů uvnitř variabilní komory. Správný lis by měl kvalitně slisovat seno, slámu a siláž (Krone-agriculture.com, 2024).

Příčkový řetězový pás je složen z železných příček, které jsou z boku připevněny k článkům řetězu, jak je vidět na obrázku 3.14. Při přetržení řetězu se jednoduše spojí novým článkem a může se tak ihned pracovat dále (Krone-agriculture.com, 2024).



**Obrázek 3.14** Řetězový příčkový pás (Krone-agriculture.com, 2024)

Příčkový pásový dopravník Novogrip funguje na stejném principu jako předchozí řetězový, avšak na místo řetězu po stranách je využíván gumový pás. Tento typ zajišťuje vyšší výkonnost (Krone-agriculture.com, 2023).

Firma Pöttinger využívá technologii 3 nekonečných pásů viz. obrázek 3.15. Pásky jsou napínány dvěma hydraulickými napínačky. Jelikož pásy jsou náchylné na čištění, využívají se zde čistící válečky a sěrky (Poettinger.at, 2024).

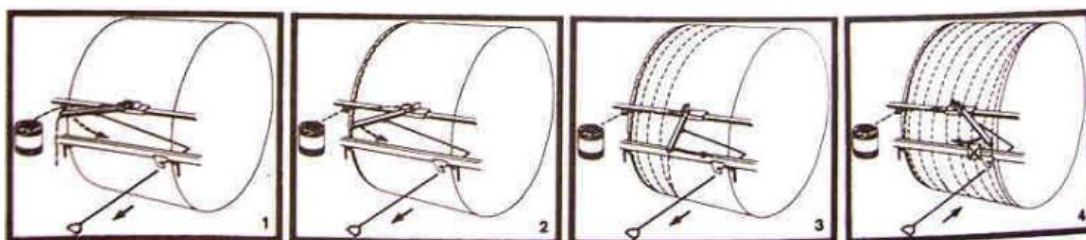


Obrázek 3.15 Komora se 3 pásy (Poettinger.at, 2024)

### 3.5 Vázací ústrojí

Vázací ústrojí je další důležitou částí lisu. Po slisování balíku do předem stanovené velikosti se balík ovine motouzem, sítí, fólií, popřípadě jejich kombinacemi. Do provozu se uvede aktivováním přepínače nebo tlačítka na ovládacím terminálu v kabině traktoru. Na vodící trubce je vidět konec motouzu. Jakmile traktor zastaví, trubka se vychýlí a konec motouzu se dostane k rotujícímu se balíku uvnitř komory, který ho stáhne. Během 3 sekund se ovinou zhruba 3 otáčky na jedné straně balíku, dále se trubka přetočí na opačný směr a začne se již ovíjet celý balík až na druhou stranu, jak je vidět na obrázku 3.16. Po stisknutí tlačítka na ovládacím terminálu se vrátí trubka do své původní polohy a motouz je odříznut. U nových typů vázání jsou již dvě trubky, které zkrátí čas ovíjení na polovinu (Břečka et al., 2001).

Počet ovinů na balíku nastavuje obsluha samotná, nebo je to již v automaticce. Většinou se ovíjí okolo 15 ovinů u motouzu. V případě fólie nebo sítě se na balík navine stejně široký pás jako je široký balík, nejčastější šířka je 123 cm a počet otáček je většinou nastaven na 2,5krát (Roh et al., 2003).



Obrázek 3.16 Vázání pomocí motouzu (Břečka et al., 2001)

---

1–zavedení konce motouzu na poslední vrstvu balíku, 2–většinou 3 ovinutí na levé straně, 3–postupné ovíjení balíku, 4–tři ovinutí na pravé straně a uříznutí motouzu (Břečka et al., 2001).

### **3.5.1 Vázací materiály**

Firma Krone nabízí dlouhodobě osvědčené vázací sítě. Vázací síť Edge X-tra, která zajišťuje vysokou univerzálnost a možnost použití pro všechny lisy Krone a všechny typy sklizených píce. StrongEdge nabízí vysokou pevnost proti přetržení díky systému propletení dvou ok do jednoho. Síť zajistí dobře slisovaný balík a zároveň trochu překryjí hrany balíku pro zachování původního tvaru při manipulaci. Tyto prvky zajistí dostatečnou ochranu balíku a kvalitu sklizené píce (Krone-agriculture.com, 2024).

### **3.5.2 Fólie**

Novým trendem při lisování siláže je ovíjení balíku pouze do fólie. Tato technologie nachází využití při ovíjení válcovitých balíku, které se poté musí ovíjet ještě fólií. Síla fólie se pohybuje okolo 25  $\mu\text{m}$ . Mezi hlavní výhody se udává vyšší utažení balíku po slisování, lépe se vytěsňuje vzduch a mezi neopomenutelnou další výhodou se řadí i následná likvidace. Materiál je tedy pouze jeden stejný a je možné ho následně recyklovat (Stehno, 2016).

## **3.6 Mazací ústrojí**

Jedná se o další nedílnou součást na lisu. Mazací část se většinou rozděluje na dvě části. První část má za úkol mazat řetězy, které se neustále pohybují v náročných pracovních podmínkách. Druhá část zajišťuje mazání ložisek. Obě varianty jsou nezbytné k správnému chodu lisu. U nových lisů jsou především centrální mazání, která si tuto mazací činnost již obstarají sami (Poettinger.at, 2024).

### **3.6.1 Mazání tukem**

Mazacím tukem se mažou ložiska, vodící válce nebo napínací kladky. Pokud není ve výbavě lisu samočinné centrální mazání, je tedy na přehledných místech vyvedena lišta s větším počtem maznic, od kterých jsou vyvedeny vysokotlaké trubice, které dále dopravují mazivo k určeným místům. V případě centrálního mazání si stroj sám dávkuje mazivo do mazacích míst a obsluha musí pouze v předepsaných intervalech doplnit mazivo do zásobníku viz. obrázek 3.17 (Poettinger.at, 2024).

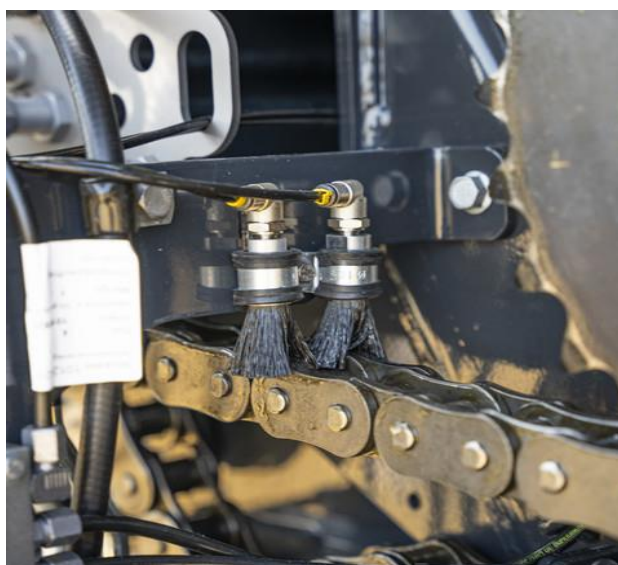




Obrázek 3.17 Centrální mazání tukem (Poettinger.at, 2024)

### 3.6.2 Mazání řetězů

Další nezbytnou částí pro udržení dlouhodobé životnosti je neustálé mazání řetězů. Mazání probíhá nepřetržitě a tím se předchází zbytečnému opotřebení, jak je vidět na obrázku 3.18. Nádržku na olej je nutné také jednou za předem stanovený interval doplnit (Poettinger.at, 2024).



Obrázek 3.18 Mazání řetězů (Poettinger.at, 2024)

### 3.7 Konfigurace lisů

Lisy na válcovité balíky jsou nejčastěji v konfiguraci s jednonápravovými podvozky. Jsou velmi jednoduché a vzduchem brzděné. Dále se v lepší výbavě může lis nakonfigurovat s tandemovou nápravou, ta vede k lepším transportním podmínkám a menšímu utužení půdy (Krone-agriculture.com, 2024).

Před pořízením lisu je důležité vždy vyřešit, jak bude agregován s traktorem. Nejčastěji jsou lisy připojeny do standartního závěsu s okem 40 nebo 50 mm. Dále do agroháku, popřípadě i na závěsnou kulovou hlavu K80. Dle připojení je oj nastavována do spodní nebo horní části viz. obrázek 3.19 (Krone-agriculture.com, 2024).



Obrázek 3.19 Typy zapojení (Krone-agriculture.com, 2024)

### 3.8 Balička senáže

Další možností lisování a zvýšení efektivity je spojení lisu s baličkou viz. obrázek 3.20. Poté, co lis slisuje a zabalí balík, otevře se zadní část lisovací komory a balík se překlápí na posuvný stůl. Posuvný stůl se hydraulicky posune k baličce a do té vyklopí balík. Ta ho hned začne ovíjet fólií, a lis už může během tohoto procesu lisovat další balík (Poettinger.at, 2023).

Baličky jsou vybaveny dvěma železnými válci, které jsou od sebe vzdálené zhruba 1 metr. Tento otočný stůl má tvar kolébky, a proto je zajištěné stabilní podržení balíku během ovíjení, když se stůl otáčí (Kuhncenter.cz, 2024).



Obrázek 3.20 Balička (Poettinger.at, 2024)

---

### 3.8.1 Pöttinger FC a VC PRO

Novinkou na trhu jsou nyní lisy FC s pevnou komorou a VC s variabilní komorou. Hlavními výhodami této kombinace je krátká řezanka až na 36 mm při použití 32 nožů a možnost vyklápění balíků do baličky do 40 % svahu. Slisovaný balík je z komory vyklopen a zabalen buď v síti nebo nově i do fólie po obvodové straně. Poté co se dostane balík na ovíjecí stůl, ten se začne otáčet a dvě ovíjecí ramena naproti sobě začnou uvolňovat fólii. Po zabalení ramena podrží fólii a nože ji odříznou. Potom se ovíjecí stůl skloní téměř k zemi, aby bylo možné hladce a pomalu balík vyklopit. Dále je možné připojit za ovíjecí stůl plachtu, která se táhne po zemi a na ni může být balík vyklopen pro zamezení propíchnutí fólie o ostrý předmět na louce. Předepínání fólie je nastaveno na 70 %, případně dle přání na 50 %.

Další výhodou tohoto lisu s kombinací baličky je při lisování slámy nebo sena, kdy se balička může využít jako akumulátor balíků. Při slisování prvního balíku je balík vyklopen do baličky a hned se lisuje už další. Po dolisování druhého se vyklopí první z baličky a hned za ním druhý z komory. Tímto se usnadní a zlepši efektivnost při následné manipulaci a odvozu balíků z pole díky nakládání dvou balíků najednou.

Poslední výhodou lisu je stavěč balíků. Tímto způsobem se také předchází proražení strečové fólie o ostré předměty na louce nebo poli. Stavěč sklopí balík na strany, kde se nachází větší vrstvy fólie a tím se předejde protržení, toto se využívá především na strmých svazích. Zároveň jde i tento stavěč vyřadit z provozu (Poettinger.at, 2023).



Obrázek 3.21 IMPRESS 3190 VC (Poettinger.at, 2023)

---

### 3.9 Lis na pelety

Další možností sklizně je lisování píce do pelet. Nejznámější a nejpoužívanější značka těchto lisů je Krone Premos 5000. Princip tohoto stroje je z počátku stejný jako u svinovacích lisů s tím rozdílem, že konečný produkt není balík, ale pelety. Jedná se o inovaci lisu, která dovoluje lisovat ze stébelnatého materiálu do 16 % vlhkosti. Lisuje se nejčastěji sláma nebo seno.

Pelety se dají využít jako stelivo, krmivo nebo jako materiál do spaloven na topení. Tento stroj může fungovat mobilně na poli. Kde si sám sbírá sklizený materiál a lisuje ho. A jako jediný další prostředek potřebuje jen odvoz sypného materiálu, kterými jsou pelety.

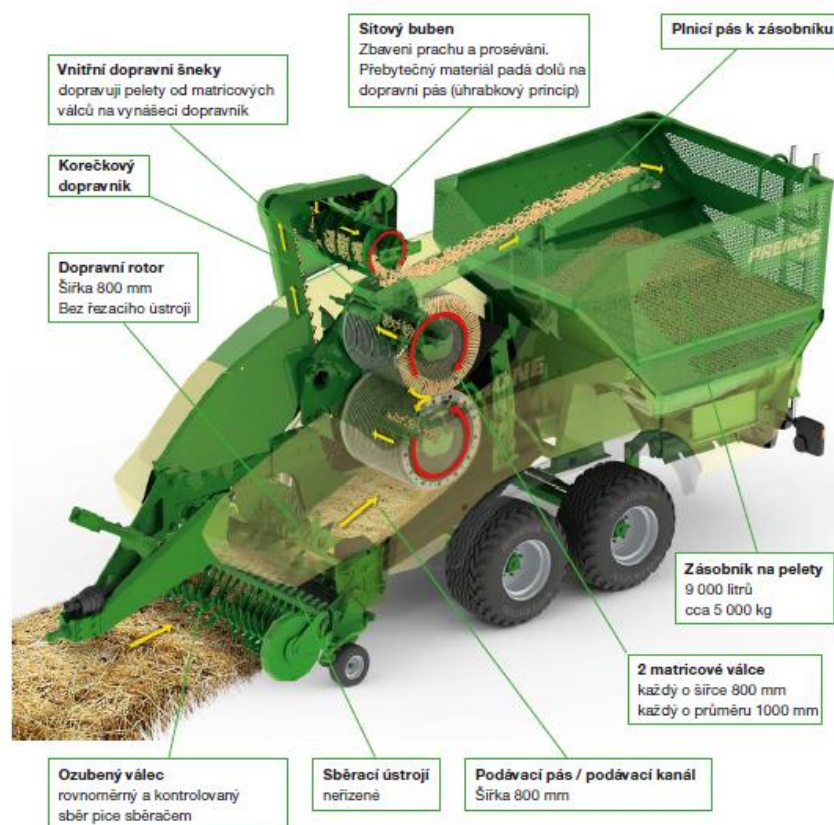
Dále tento stroj může fungovat i stacionárně. Stroj tedy stojí na stálém místě a za pomoci jiného dopravního prostředku je k němu dopravován materiál, který je transportován k peletování. Nejčastější možností je přiložení hranatého balíku na dopravník, který je připojen k lisu.

Při toku materiálu před peletováním dochází k dávkování kapaliny. Ta se vstříkuje z přídatné nádrže. Vstříkuje se buď voda nebo olej, tím je dosaženo vyšší pojivosti a zároveň požadovaného tvaru pelety.

Během peletovacího procesu dosahují teploty okolo 70–100 stupňů. Proto je nutné pelety následně chladit, aby nedocházelo ke ztrátě kvality. To řeší výkonný ventilátor, který posílá vzduch přes jeho dvojité ventilační dno (Krone-agriculture.com, 2023).

#### 3.9.1 Specifikace lisu na pelety

Jeho výkon činí  $5000 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$ . Sypná hustota pelet ze slámy se pohybuje okolo  $600\text{--}700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Objem zásobníku na pelety je  $5000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  (9000 l) a nutný příkon pohonné jednotky, například traktoru musí být 257 kW. Průměr pelet je cca 16 mm. A váha celého stroje činí téměř 17 tun (Krone-agriculture.com, 2023).



Obrázek 3.22 Mobilní peletovací lis na strukturované pelety (Krone-agriculture.com, 2023)

---

## 4 Metodika a cíl práce

Cílem této práce je porovnání lisů na válcovité balíky Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO a John Deere V451 M. Oba lisy mají variabilní komoru. Hlavními kritérii k porovnání je plošná výkonnost, kvalita práce, spotřeba paliva u pohonných jednotek a náklady na provoz. Oba lisy budou zapřaženy v horním závěsu. Dále mají nastavené parametry jako průměr balíku na 150 cm a počet ovinutí balíku pomocí sítě je nastaven na 2,5 otáčky. Lisovat se bude pšeničná sláma, která bude sklizena v obou pokusech sklízecí mlátičkou John Deere T660i, tedy sláma oddělena od zrna pomocí tangenciálního mlátícího ústrojí. Proto by měla být sláma ke slisování ve stejné kvalitě a řádek by měl mít stejné rozměry.

Pro dosažení přesnějších výsledků bude výkonnost měřena dle počtu slisovaných balíků a jejich hmotnosti (t), než při měření výkonosti dle slisované plochy ( $ha \cdot h^{-1}$ ).

Nejdříve se před pokusem vždy dotankuje nádrž traktoru, aby bylo možné přesné změření po dokončeném pokusu. U lisu Pöttinger začne pokus na poli, kde bude nádrž dotankovaná ve dvoře hned vedle pozemku. U lisu John Deere bude před pokusem pomocí auta na pole dovezena nafta v mobilní tankovací nádrži. Po slisování 100 balíků budou nádrže traktorů dotankované stejným způsobem, jako když byly tankovány před pokusem. V traktorech se před pokusem vynulují na palubních počítačích počítačidla na měření spotřebované nafty, abychom si zároveň ověřili jejich přesnost.

Cena nafty byla určena z průměru roku 2023 a to na 35,73 Kč (mpo.cz, 2023). Konečná cena nafty bude snížena o spotřební daň, protože bude využita dotace zelená nafta u obou podniků. Bude se tedy počítat s cenou 25,78 Kč.

Bude změřeno vždy 5 ks balíků. Měření balíku se provede pomocí svinovacího metru s následným zaznamenáním hodnot. Poté se použije přenosný měřič vlhkosti Wile 27, který bude měřit vlhkost slámy po slisování v balíku. Do balíku bude zapíchnut měřič vlhkosti s délkou sondy 50 cm.

Jedná se o digitální vpichový vlhkoměr. Lze s ním měřit vlhkost v rozsahu 10–70 %. Umožňuje měnit nastavení pro výpočet vlhkosti v závislosti na objemové hmotnosti a tvaru balíku (Eshop-zemedelske-potreby.cz, 2024).



**Obrázek 4.1** Měřič vlhkosti (Eshop-zemedelske-potreby.cz, 2024)

Další pomůckou je přenosná závěsná váha SF-923 s maximální nosností 1000 kg, která váží v jednotkách kg, Lb a N (Mikrovahy.cz, 2024).



**Obrázek 4.2** Závěsná váha (Mikrovahy.cz, 2024)

Po slisování balíků bude do všech 5 měřených zatlučena kovová tyč, která se pomocí řetězu připevní k závěsné váze. Ta se poté vždy připojí k nakladači, který ji zdvihne, aby byl balík nad povrchem země. Tímto způsobem budou měřeny všechny hmotnosti balíků v pokusu. Hmotnost řetězu a závěsné tyče se před vážením vždy vymaže pomocí funkce TARE, aby nebyly ovlivněny hmotnosti balíků.

Pracovní rychlosti byly předem nastavené pro obsluhu traktorů na 12 (km·h<sup>-1</sup>). Avšak rychlost se v důsledku zastavení, ovíjení a vyklopení balíků mění.

Dále bude vypočten pokus, který bude kalkulován s ročním výkonem slisování 1 300 tun slámy.

Prvním strojem k porovnání je Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO, který pracuje v Zemědělském družstvu Opařany. Tento podnik hospodaří na výměře okolo 4 700 hektarů. Z větší části, přibližně 3 700 hektarů, činí orná půda a zbylých 1000 hektarů jsou trvalé travní porosty. V živočišné výrobě se zabývá chovem skotu dojeného, skotu bez tržní produkce mléka a chovem prasat. Celkový počet skotu činí okolo 1200 kusů, z toho 380 kusů dojeného. Lis se v tomto podniku využívá pro lisování sena, slámy a senáže. Nejvíce je využit při lisování slámy, ročně v počtu přibližně 4000 balíků, která se následně využívá na podestýlku pro skot a prasata. Je v agregaci s traktorem Massey Ferguson 7720 S.

**Tabulka 4.1 Technické parametry Pöttinger**

| <b>Technické parametry lisu Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO</b> |                           |
|--|---------------------------|
| Průměr balíku  | 0,8 – 1,55 m              |
| Šířka balíku   | 1,2 m                     |
| Požadovaný výkon   | 73,5 kW                   |
| Šířka sběracího ústrojí                                      | 2,3 m                     |
| Maximální počet nožů   | 32 ks                     |
| Délka  | 4,9 m                     |
| Šířka  | 2,83 m                    |
| Výška  | 2,83 m                    |
| Hmotnost   | 5000 kg                   |
| Počet otáček vývodového hřídele                              | 1000 ot·min <sup>-1</sup> |

Lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO je vybaven variabilní komorou o možnosti průměru balíku 0,8–1,55 m. Komora disponuje 3 nekonečnými pásy. Rok výroby je 2022. Pořizovací cena činila 1 240 000 Kč bez DPH. Značka ovíjecí sítě je JUTANET. Lis bude lisovat pšeničnou slámu. Je sice osazen 32 kusy nožů, ale na tuto slámu jsou vysunuty, protože je určena k podestýlce a není třeba ji řezat. Tlak komory je nastaven na 70 %, což je v přepočtu 12 MPa.





**Obrázek 4.3 Lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

Pokus proběhne na pozemku, který je v evidenci pod číslem 79041/1 (R), tedy orná půda. Dle LPIS mapy je udávána sklonitost 2,64 stupně s nadmořskou výškou 470 m n. m. (Eagri.cz, 2024).

Dle hodnocení BPEJ je evidován jako 7.29.01, jedná se o kambizem na rovině nebo úplné rovině. Sklon pozemku je v rozmezí 0–3 stupně (Bpej.vumop.cz, 2024).



**Obrázek 4.4 Pozemek k pokusu pro lis Pöttinger (Earth.google.com, 2024)**

Druhým strojem je John Deere V451 M. Tento stroj je provozován soukromým zemědělcem panem Sobolíkem, který hospodaří zhruba na 80 hektarech. Jeho činností je také rostlinná a živočišná výroba. V rostlinné výrobě se zabývá pěstováním tržních plodin a výrobě krmiv pro svá hospodářská zvířata. V živočišné výrobě se zaměřuje na chov skotu bez tržní produkce mléka, plemenem Salers. Lis je primárně využíván

---

na farmě, pro další vytížení je také provozován na službách pro okolní zemědělské podniky. Přes sezónu lisuje seno, slámu i senáž. Nejvíce také nalisuje slámy. Tento lis je spojen s traktorem John Deere 115 RC.

**Tabulka 4.2 Technické parametry John Deere**

| <b>Technické parametry lisu John Deere V451 M</b> |                          |
|---|--------------------------|
| Průměr balíku                                     | 1 – 1,65 m               |
| Šířka balíku                                      | 1,21 m                   |
| Požadovaný výkon                                  | 73,5 kW                  |
| Šířka sběracího ústrojí                           | 2,2 m                    |
| Maximální počet nožů                              | 13 ks                    |
| Délka   | 5,1 m                    |
| Šířka   | 2,92 m                   |
| Výška   | 2,87 m                   |
| Hmotnost  | 4500 kg                  |
| Počet otáček vývodového hřídele                   | 540 ot·min <sup>-1</sup> |

Lis John Deere V451 M je vybaven variabilní komorou, která disponuje 6 nekonečnými pásy. Rok výroby je 2020. Pořizovací cena činila 980 000 Kč bez DPH. Značka ovíjecí sítě je John Deere Xtranet. Lisovaným materiálem je taktéž pšeničná sláma určená na podestýlku. Lis má v řezacím ústrojí 13 nožů, ale při lisování nebudou použity. Tlak lisovací komory je nastaven na maximum, kdy ukazatel na tlakoměru je stále v zelené, a to maximální přípustné hodnotě. Dle návodu je tlak v komoře 12 MPa. Lis je vybaven centrálním mazáním řetězů, ale ložiska se musí mazat ručně.



**Obrázek 4.5 Lis John Deere V451 M**

Pokus proběhne na pozemku, který je na LPIS mapě evidován pod číslem 1001/35 (R), tedy standartní orná půda. Dle parametrů z LPIS mapy je zde sklonitost od 1,95 do 2,55 stupně s nadmořskou výškou 401 m n. m. (Eagri.cz, 2024).

Dle hodnocení BPEJ je pozemek označen 5.45.01, jedná se o pseudogleje převážně s rovinou nebo úplnou rovinou. Sklon je tedy také určen 0–3 stupně (Bpej.vumop.cz, 2024).



**Obrázek 4.6 Pozemek k pokusu pro lis John Deere (Earth.google.com, 2024)**

---

#### 4.1 Použité vzorce

Vzorec pro výpočet objemu válcového balíku bude sloužit jako hodnota k výpočtu objemové hmotnosti. Vypočteme ze vztahu (4.1)

$$v = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot b \quad (4.1)$$

$v$  = objem válcového balíku  $\text{m}^3$

$\pi$  = konstanta

$D$  = průměr válcového balíku  $\text{m}$

$b$  = šířka balíku  $\text{m}$

Vzorec pro výpočet objemové hmotnosti. Vypočteme ze vztahu (4.2).

$$m = \frac{mb}{v} \quad (4.2)$$

$m$  = objemová hmotnost  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

$mb$  = hmotnost balíku  $\text{kg}$

$v$  = objem balíku  $\text{m}^3$

Vzorec pro výpočet výkonnosti lisů bude vypočten ze vztahu (4.3)

$$W = \frac{xt}{tl} \quad (4.3)$$

$W$  = výkonnost  $\text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$

$xt$  = hmotnost sklizených balíků  $\text{kg}$

$tl$  = čas slisování  $\text{min}$

Vzorec pro výpočet nákladů na amortizaci. Jedná se o míru opotřebení během provozu stroje. Časový úsek na odpis stroje byl určen na 5 let. Z následujícího vztahu (4.4) vypočítáme amortizaci za jeden rok.

$$NnA = P : 5 \quad (4.4)$$

$NnA$  = roční náklady na amortizaci  $\text{Kč} \cdot \text{rok}^{-1}$

---

$P$  = pořizovací cena Kč

Vzorec pro výpočet nákladů na pojištění bude vypočten ze vztahu (4.5). Pojišťovací sazba byla určena na 2 %, která se udává z pořizovací ceny stroje.

$$NnP = (P - NnA) \cdot 0,02 \quad (4.5)$$

$NnP$  = roční náklady na pojištění Kč·rok<sup>-1</sup>

$NnA$  = roční náklady na amortizaci Kč·rok<sup>-1</sup>

$P$  = pořizovací cena Kč

0,02 = pojišťovací sazba 2 %

Vzorec pro výpočet nákladů na garážování, zde byla určena sazba 250 (Kč·m<sup>-2</sup>). Základní potřebná plocha pro lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO je 13,8 m<sup>2</sup> a pro lis John Deere V451 M je 14,8 m<sup>2</sup>. Dále se ke každé hodnotě plochy připočítá navíc 8 m<sup>2</sup>, která umožní během odstavení stroje jeho možný servis a údržbu. Náklady na roční garážování budou vypočteny ze vztahu (4.6).

$$NnG = (Gp + mos) \cdot 250 \quad (4.6)$$

$NnG$  = roční náklady na garážování Kč·rok<sup>-1</sup>

$Gp$  = garážovací plocha m<sup>2</sup>

$mos$  = místo pro obsluhu stroje m<sup>2</sup>

250 = cena za plochu Kč·m<sup>-2</sup>

Vzorec pro výpočet ceny spotřebované nafty za slisování 1t slámy vypočteme ze vztahu (4.7). Cena nafty díky dotaci zelené nafty činí 25,78 Kč.

$$Csn = \frac{Sp \cdot cn}{vsm} \quad (4.7)$$

$Csn$  = cena spotřebované nafty Kč·t<sup>-1</sup>

$Sp$  = spotřebovaná nafta l

$cn$  = cena nafty Kč

$vsm$  = hmotnost slisovaného materiálu t

Vzorec pro výpočet ceny spotřebované nafty za slisování 1 300 t slámy vypočteme ze vztahu (4.8).

$$Ccsn = Spt \cdot vsm \tag{4.8}$$

|  |    |
|--|----|
| $Ccsn$ = cena celkové spotřebované nafty | Kč |
| $Spt$ = spotřebovaná nafta na 1 t        | l  |
| $vsm$ = hmotnost slisovaného materiálu   | t  |

Vzorec pro výpočet nákladů za zaměstnance vypočteme ze vztahu (4.9). Čas bude vynásoben hodinovou sazbou a poté vydělen hmotností slisovaného materiálu. Hodinová sazba byla určena na 180 (Kč·h<sup>-1</sup>).

$$M = \frac{t \cdot h}{vsm} \tag{4.9}$$

|  |                    |
|--|--------------------|
| $M$ = mzda                             | Kč·t <sup>-1</sup> |
| $t$ = počet odpracovaných hodin        | h                  |
| $h$ = hodinová sazba zaměstnance       | Kč·h <sup>-1</sup> |
| $vsm$ = hmotnost slisovaného materiálu | t                  |

Vzorec pro výpočet nákladů na zaměstnance za slisování 1 300 t slámy vypočteme ze vztahu (4.10).

$$Mc = mct \cdot vsm \tag{4.10}$$

|  |    |
|--|----|
| $Mc$ = mzda celková za pokus           | Kč |
| $mct$ = mzda za 1 t                    | Kč |
| $vsm$ = hmotnost slisovaného materiálu | t  |

Vzorec pro výpočet nákladů na ovíjecí materiál bude vypočten ze vztahu (4.11).

$$No = \frac{Cm}{xb \cdot mb} \tag{4.11}$$

|   |                    |
|---|--------------------|
| $No$ = náklady na ovíjecí materiál                  | Kč·t <sup>-1</sup> |
| $Cm$ = cena ovíjecího materiálu                     | Kč                 |
| $xb$ = počet balíku na 1 balení ovíjecího materiálu | Ks                 |

---

$mb$  = hmotnost balíků t

Vzorec pro výpočet nákladů na ovíjecí materiál za slisování 1 300 t slámy bude vypočten ze vztahu (4.12).

$$Noc = Not \cdot vsm \quad (4.12)$$

$Noc$  = náklady na ovíjecí materiál celkové Kč

$Not$  = cena ovíjecího materiálu na 1 t Kč·t<sup>-1</sup>

$vsm$  = hmotnost slisovaného materiálu t

Vzorec pro výpočet diagramu přelomu při lisování slámy bude vypočten ze vztahu (4.13).

$$FnP + VnP \cdot x = FnJ + VnJ \cdot x \quad (4.13)$$

$FnP$  = fixní náklady Pöttinger Kč·rok<sup>-1</sup>

$VnP$  = variabilní náklady Pöttinger Kč·rok<sup>-1</sup>

$FnJ$  = fixní náklady John Deere Kč·rok<sup>-1</sup>

$VnJ$  = variabilní náklady John Deere Kč·rok<sup>-1</sup>

$x$  = hmotnost slisovaného materiálu t·rok<sup>-1</sup>

Vzorec pro výpočet počtu balíků za slisování 1 300 t slámy bude vypočten ze vztahu (4.14).

$$Pb = \frac{1000}{mb} \cdot xsb \quad (4.14)$$

$Pb$  = počet balíků Ks

1000 = 1000 kg Kg

$mb$  = průměrná hmotnost balíku Kg

$xsb$  = počet slisovaných balíků Ks

## 5 Výsledky měření

První měření bylo prováděno v Zemědělském družstvu Opařany dne 8. července 2023 v 16 hodin. Bylo slunečno s teplotou 30 stupňů Celsia. Druhé měření probíhalo u soukromého zemědělce pana Sobolíka 12. srpna 2023 v 18 hod. Počasí bylo polojasné s teplotou 29 stupňů Celsia. Výnos sklizeného zrna v obou pokusech dosahoval průměrně 6 t·ha<sup>-1</sup>, proto byly velikosti řádku téměř totožné.

**Tabulka 5.1 Měření balíků z lisu Pöttinger 3160 V PRO**

| Vážení balíků            | Balík č.1 | Balík č.2 | Balík č.3 | Balík č.4 | Balík č.5 | Průměr hodnot |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| Průměr (cm)              | 150       | 150       | 150       | 150       | 150       | 150           |
| Šířka (cm)               | 120       | 120       | 120       | 120       | 120       | 120           |
| Vlhkost měřená lisem (%) | 11        | 11        | 11        | 11        | 11        | 11            |
| Vlhkost měřená ručně (%) | 10,5      | 10,7      | 10,4      | 11        | 10,5      | <b>10,62</b>  |
| Hmotnost (kg)            | 318       | 315       | 323       | 320       | 319       | <b>319</b>    |

**Tabulka 5.2 Měření balíků z lisu John Deere V451 M**

| Vážení balíků            | Balík č.1 | Balík č.2 | Balík č.3 | Balík č.4 | Balík č.5 | Průměr hodnot |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| Průměr (cm)              | 150       | 150       | 150       | 150       | 150       | 150           |
| Šířka (cm)               | 121       | 121       | 121       | 121       | 121       | 121           |
| Vlhkost měřená lisem (%) | 12        | 12        | 12        | 11,5      | 12        | 11,9          |
| Vlhkost měřená ručně (%) | 12,2      | 12        | 12        | 11,9      | 12,1      | <b>12,04</b>  |
| Hmotnost (kg)            | 280       | 275       | 283       | 276       | 284       | <b>279,6</b>  |



**Tabulka 5.3 Naměřené hodnoty po slisování 100 balíků**

| Lis   | <b>Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO</b> | <b>John Deere V451 M</b> |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
| Počet slisovaných balíků                                | 100                                 | 100                      |
| Hmotnost slisovaných balíků (kg)                        | 31 900                              | 27 960                   |
| Pracovní rychlost (km.h <sup>-1</sup> )                 | 8–14                                | 8–14                     |
| Čas (min <sup>-1</sup> )                                | 66                                  | 75                       |
| Spotřebovaná nafta změřená traktorem (l <sup>-1</sup> ) | 28,1                                | 31,3                     |
| Spotřebovaná nafta změřená ručně (l <sup>-1</sup> )     | <b>28</b>                           | <b>31,8</b>              |

Změřené hodnoty spotřebované nafty se nepatrně lišily.

Objem válcového balíku ze vzorce (4.1)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$v = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot b$$

$$v = \frac{\pi \cdot 1,5^2}{4} \cdot 1,2$$

$$v = 2,12 \text{ m}^3$$

**John Deere V451 M**

$$v = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot b$$

$$v = \frac{\pi \cdot 1,5^2}{4} \cdot 1,21$$

$$v = 2,13 \text{ m}^3$$

Objemová hmotnost balíku ze vzorce (4.2)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$m = \frac{mb}{v}$$

$$m = \frac{319}{2,12}$$

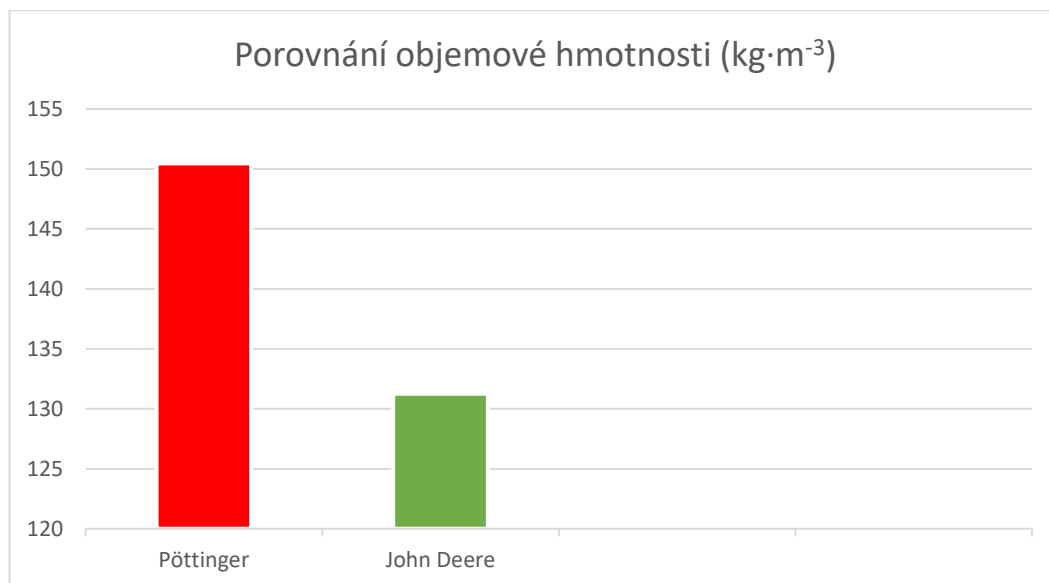
$$v = 150,47 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

**John Deere V451 M**

$$m = \frac{mb}{v}$$

$$m = \frac{279,6}{2,13}$$

$$v = 131,26 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$



Výpočet výkonnosti lisu ze vzorce (4.3)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$W = \frac{xt}{tl}$$

$$W = \frac{31\,900}{66}$$

$$W = 483,33 \text{ kg}\cdot\text{min}^{-1}$$

**John Deere V451 M**

$$W = \frac{xt}{tl}$$

$$W = \frac{27\,960}{75}$$

$$W = 372,8 \text{ kg}\cdot\text{min}^{-1}$$

### 5.1 Fixní náklady

Náklady na amortizaci ze vzorce (4.4)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$NnA = P : 5$$

$$NnA = 1\,240\,000 : 5$$

$$NnA = 248\,000 \text{ Kč}\cdot\text{rok}^{-1}$$

**John Deere V451 M**

$$NnA = P : 5$$

$$NnA = 980\,000 : 5$$

$$NnA = 196\,000 \text{ Kč}\cdot\text{rok}^{-1}$$

Náklady na pojištění ze vzorce (4.5)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$NnP = (P - NnA) \cdot 0,02$$

$$NnP = (1\,240\,000 - 248\,000) \cdot 0,02$$

$$NnP = 19\,840 \text{ Kč}\cdot\text{rok}^{-1}$$

**John Deere V451 M**

$$NnP = (P - NnA) \cdot 0,02$$

$$NnP = (980\,000 - 196\,000) \cdot 0,02$$

$$NnP = 15\,680 \text{ Kč}\cdot\text{rok}^{-1}$$

Náklady na garážování ze vzorce (4.6)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

**John Deere V451 M**

---

$$NnG = (Gp + mos) \cdot 250$$

$$NnG = (Gp + mos) \cdot 250$$

$$NnG = (13,8 + 8) \cdot 250$$

$$NnG = (14,8 + 8) \cdot 250$$

$$NnG = 5\,450 \text{ Kč} \cdot \text{rok}^{-1}$$

$$NnG = 5\,700 \text{ Kč} \cdot \text{rok}^{-1}$$

## 5.2 Variabilní náklady

Výpočet ceny spotřebované nafty (Kč·t<sup>-1</sup>) ze vzorce (4.7)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

**John Deere V451 M**

$$Csn = \frac{Sp. cn}{vsm}$$

$$Csn = \frac{Sp. cn}{vsm}$$

$$Csn = \frac{28 \cdot 25,78}{31,9}$$

$$Csn = \frac{31,8 \cdot 25,78}{27,96}$$

$$Csn = 22,62 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$$

$$Csn = 29,32 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$$

Výpočet ceny spotřebované nafty za slisování 1 300 t slámy ze vzorce (4.8)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

**John Deere V451 M**

$$Ccsn = Spt \cdot vsm$$

$$Ccsn = Spt \cdot vsm$$

$$Ccsn = 22,62 \cdot 1\,300$$

$$Ccsn = 29,32 \cdot 1\,300$$

$$Ccsn = 29\,406 \text{ Kč}$$

$$Ccsn = 38\,116 \text{ Kč}$$

Náklady za zaměstnance za slisování 1 t ze vzorce (4.9)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

**John Deere V451 M**

$$M = \frac{t \cdot h}{csm}$$

$$M = \frac{t \cdot h}{csm}$$

$$M = \frac{1,06 \cdot 180}{31,9}$$

$$M = \frac{1,15 \cdot 180}{27,96}$$

$$M = 5,98 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$$

$$M = 7,40 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$$

Náklady za zaměstnance za slisování 1 300 t slámy ze vzorce (4.10)

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

**John Deere V451 M**

$$Mc = mct \cdot vsm$$

$$Mc = mct \cdot vsm$$

$$M_c = 5,98 \cdot 1\,300$$

$$M_c = 7,40 \cdot 1\,300$$

$$M_c = 7\,774 \text{ Kč}$$

$$M_c = 9\,620 \text{ Kč}$$

Tabulka 5.4 Vázací materiál

| Lis                                     | Pöttinger IMPRESS<br>3160 V PRO | John Deere V451 M |
|---|---------------------------------|-------------------|
| Cena sítě 123 cm/4,5 km (Kč)<br>bez DPH | 5 165                           | 6 700             |

Výpočet cen ovíjecího materiálu ze vzorce (4.11). Jedna role ovine obvykle 270 balíků o průměru 150 cm.

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$N_o = \frac{C_m}{x_b \cdot m_b}$$
$$N_o = \frac{5165}{270 \cdot 0,319}$$
$$N_o = 59,97 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$$

**John Deere V451 M**

$$N_o = \frac{C_m}{x_b \cdot m_b}$$
$$N_o = \frac{6700}{270 \cdot 0,2796}$$
$$N_o = 88,75 \text{ Kč} \cdot \text{t}^{-1}$$

Výpočet cen ovíjecího materiálu za slisování 1 300 t slámy ze vzorce (4.12).

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$N_{oc} = N_{ot} \cdot v_{sm}$$
$$N_{oc} = 59,97 \cdot 1\,300$$
$$N_{oc} = 77\,961 \text{ Kč}$$

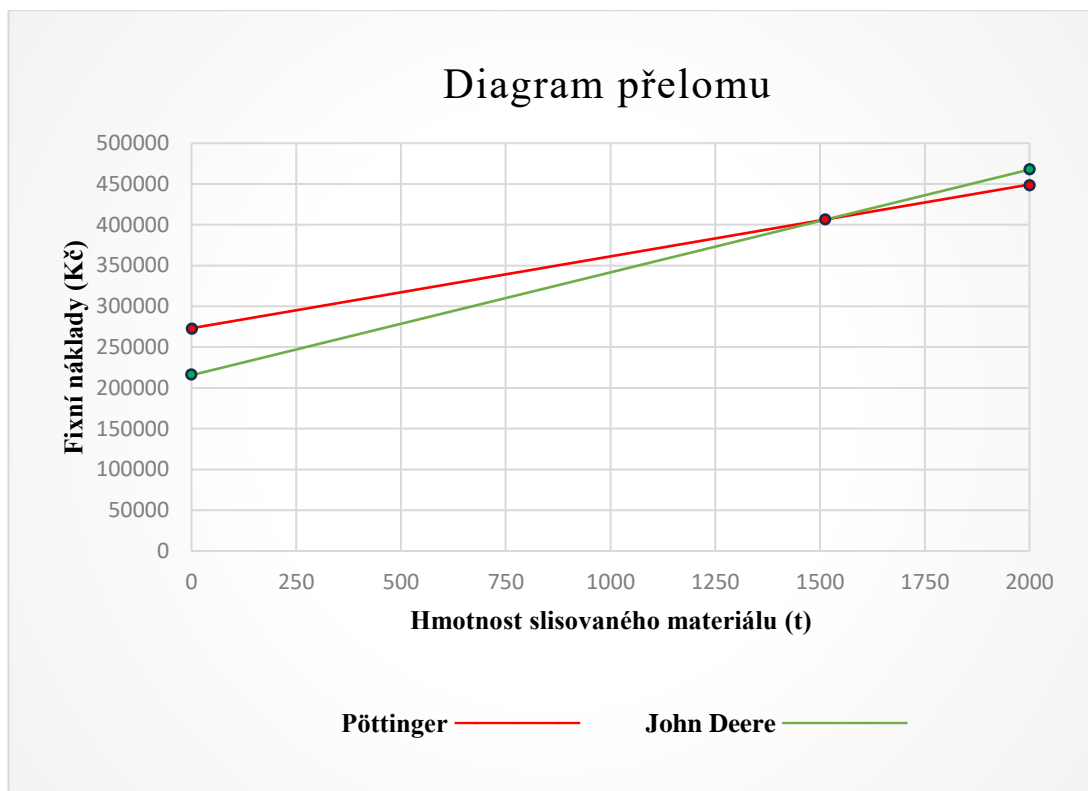
**John Deere V451 M**

$$N_{oc} = N_{ot} \cdot v_{sm}$$
$$N_{oc} = 88,75 \cdot 1\,300$$
$$N_{oc} = 115\,375 \text{ Kč}$$

Vzorec pro výpočet diagramu při lisování slámy ze vztahu (4.13).

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO a John Deere V451 M**

$$F_{nP} + V_{nP} \cdot x = F_{nJ} + V_{nJ} \cdot x$$
$$273\,290 + 88,6 \cdot x = 217\,380 + 125,5 \cdot x$$
$$x = 1\,515 \text{ t}$$



**Tabulka 5.5** Součet variabilních nákladů po slisování 1 t slámy

| Lis                            | <b>Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO</b> | <b>John Deere V451 M</b> |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Cena spotřebované nafty (Kč)   | 22,62                               | 29,32                    |
| Náklady na zaměstnance (Kč)    | 5,98                                | 7,40                     |
| Cena za spotřebovanou síť (Kč) | 59,97                               | 88,75                    |
| <b>Celkem (Kč)</b>             | <b>88,57</b>                        | <b>125,47</b>            |

Výpočet počtu balíků za slisování 1 300 t slámy ze vzorce (4.14).

**Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO**

$$Pb = \frac{1000}{mb} \cdot xsb$$

$$Pb = \frac{1000}{319} \cdot 1300$$

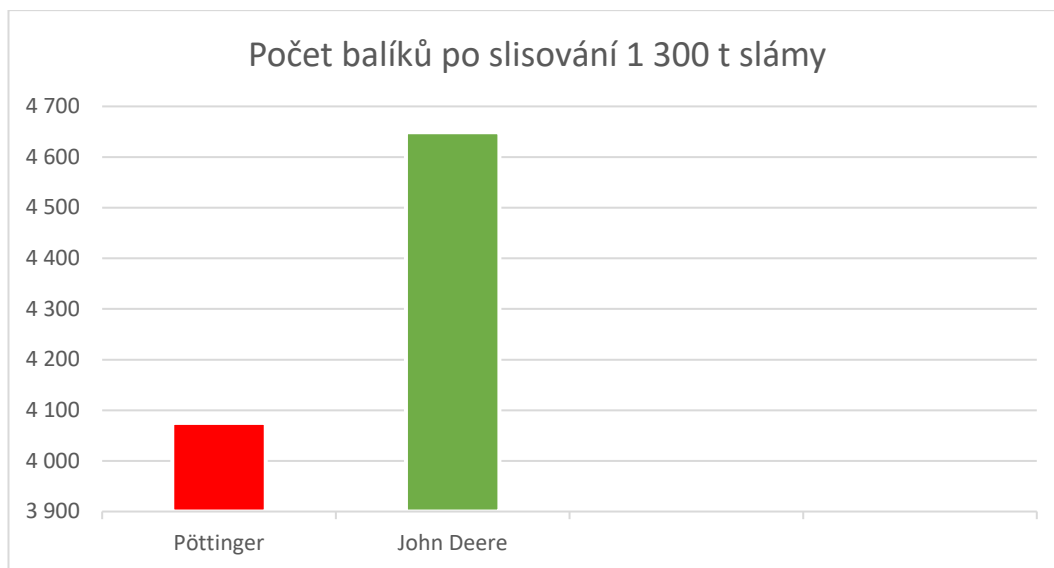
$$Pb = 4\,075 \text{ ks}$$

**John Deere V451 M**

$$Pb = \frac{1000}{mb} \cdot xsb$$

$$Pb = \frac{1000}{279,6} \cdot 1300$$

$$Pb = 4\,649 \text{ ks}$$



**Tabulka 5.6 Ekonomické zhodnocení při slisování 1 300 t slámy**

| Lis                     | <b>Pöttinger IMPRESS<br/>3160 V PRO</b> | <b>John Deere V451 M</b> |
|-------------------------|---|--------------------------|
| Náklady fixní (Kč)      | 273 290                                 | 217 380                  |
| Náklady variabilní (Kč) | 115 141                                 | 163 111                  |
| Součet (Kč)             | <b>388 431</b>                          | <b>380 491</b>           |

---

## 6 Diskuze

V této bakalářské práci byly porovnány dva lisy na válcovité balíky. Z porovnaných výsledků vychází, že pro podnik, kde se se lisuje velké množství balíků, by byl výhodnější lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO. Mezi jeho hlavní výhody se řadí vysoká objemová hmotnost balíků, plošná výkonnost a přijatelnější ekonomické hodnoty z měření variabilních nákladů. Lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO má vysoké fixní náklady z důvodu vyšší pořizovací ceny, nicméně při vysokém nasazení stroje během sezóny se v diagramu přelomu ukáže, že díky nižším variabilním nákladům se celkové náklady v delším časovém období vyrovnají.

Druhým porovnávaným lisem byl John Deere V 451 M, tento lis je vhodnější pro podnik, který požaduje menší nároky na plošnou výkonnost a zároveň díky jeho nižší pořizovací ceně je více dostupný pro ty, kteří nemají dostatek prostředků na výkonnější lis. Je vhodnou alternativou pro soukromé zemědělce, protože jeho výkonnost naprosto dostačuje menšímu množství sklizeného materiálu. Fixní náklady jsou příznivé z důvodu nižší pořizovací ceny. Variabilní náklady jsou přijatelné v případě, že lis bude lisovat spíše menší množství materiálu.

Objemová hmotnost během pokusu při lisování slámy vyšla u lisu Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO na  $150,47 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . U lisu John Deere V451 M byla vypočtena na  $131,26 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Ačkoli jsou balíky u lisu John Deere o 1 cm širší a tlaky lisovací komory byly nastaveny na stejný tlak, přesto měl lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO o  $19,21 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  vyšší objemovou hmotnost na jednom balíku. Rozdíl činí (12,76 %).

Výkonnost u lisu Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO byla vypočtena na  $483,33 \text{ kg}\cdot\text{min}^{-1}$ . U lisu John Deere V451 M byla vypočtena na  $372,8 \text{ kg}\cdot\text{min}^{-1}$ . Lis Pöttinger slisuje o  $110,53 \text{ kg}\cdot\text{min}^{-1}$  více než John Deere. Rozdíl ve výkonnosti je (22,87 %).

Fixní náklady u lisu Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO jsou za rok 273 290 Kč, tato vyšší částka je způsobena především vyšší pořizovací cenou o 260 000 Kč. U lisu John Deere V451 M činí fixní náklady za rok 217 380 Kč. Lis Pöttinger má fixní náklady vyšší o 55 910 Kč. Rozdíl činí (20,46 %).

Při teoretickém pokusu bylo stanoveno, že lisy Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO a John Deere V451 M během sezóny slisují 1 300 tun slámy.

Variabilní náklady se díky vyššímu počtu slisovaných balíků velmi zvýšily. U lisu Pöttinger byly 115 141 Kč. U lisu John Deere byly 163 111 Kč. Rozdíl tedy byl vyšší o 47 970 Kč. Rozdíl nákladů je (29,41 %).

---

Je nutné podotknout, že u lisu John Deere by byla spotřebovaná nafta nižší, kdyby byly výkonově vyrovnané pohonné jednotky. Lis Pöttinger byl agregován s traktorem o výkonu 200 koní, zatímco lis John Deere byl agregován s traktorem o výkonu 115 koní.

Po odečtení celkových nákladů za slisování 1 300 t slámy má lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO vyšší náklady o 7 940 Kč. Rozdíl je (2,04 %). Je to ale především díky vysoké pořizovací ceně lisu Pöttinger, která je způsobena tím, že lis byl pořízen v roce 2022 a je vybaven lepší výbavou, zatímco lis John Deere byl pořízen v roce 2020 s nižší výbavou. Při posouzení variabilních nákladů mezi lisy je nicméně značný rozdíl.

Z příkladu diagramu přelomu bylo vypočteno, že po slisování 1 515 t slámy došlo k hlavnímu bodu, od kterého se více vyplatí lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO.

Dále je nutné zmínit, že celkové náklady by byly ještě ovlivněny cenou přepravy balíků z pole. Protože při svážení balíků po slisování 1 300 t slámy by muselo být po lisu Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO svezeno 4 075 balíků. Zatímco u lisu John Deere V451 M by muselo být svezeno 4 649 balíků. Rozdíl činí 574 balíků. Posledním a také významným nákladem by bylo následné uskladnění. Tak velký rozdíl v počtu balíků by měl za následek zvýšení celkových nákladů.



---

## Závěr

Zemědělství, jako primární sektor ekonomie, patří mezi nejdůležitější průmysly světa. Jedním ze základních cílů zemědělství je zajistit potravinové zabezpečení na národní i evropské úrovni a zároveň díky tomu přispět k potravinové soběstačnosti. Zemědělské podniky čelí stále větším hrozbám a úskalím jako například neustále se měnící povětrnostní podmínky, časté zvyšování vstupních nákladů na pěstování, konkurence a nejistá budoucnost v podpoře z Evropské unie.

Pro zajištění efektivnosti a konkurenceschopnosti zemědělství je nezbytné zavádění nových technologií pro minimalizaci vstupních nákladů při výrobě a zpracování surovin. Moderní stroje a technologie 21. století významně snižují namáhavou práci, šetří čas a peníze při výrobě a zpracování krmiv nebo surovin. Pro udržitelnost tohoto průmyslu je důležitý neustálý rozvoj, díky kterému se budou dnešní technologie stále vylepšovat. Zavedením nových systémů elektronického spojení a výměny dat mezi traktory a přípojným nářadím se zvyšuje efektivnost, kvalita zpracovaných komodit a úspora mnoha nákladů. To se vztahuje i na porovnávané lisy.

V budoucnu lze předpokládat, že se lisy na válcovité balíky v principu fungování již o mnoho nezmění. Spíše bude docházet k úpravám součástí a použitých materiálů, které zaručí vyšší výkonnost a životnost stroje.

---

## Seznam použité literatury

Bpej.vumop.cz (2024). eKatalog BPEJ. [online] [cit. 12.01.2024]. Dostupné z:

<https://bpej.vumop.cz/72901>

Bpej.vumop.cz (2024). eKatalog BPEJ. [online] [cit. 12.01.2024]. Dostupné z:

<https://bpej.vumop.cz/55201>

Břečka, J., Honzík, I., Neubauer, K. (2001). Stroje pro sklizeň píce a obilnin. Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, Praha. ISBN 80-213-0738-2.

Břečka, J., Karel, B., Jiří, M. (2001). Cvičení ze strojů pro sklizeň píce a obilnin. Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, Praha. ISBN 80-213-00781-1.

Červinka, J. (2002). Stroje pro sklizeň píce na seno. 2. upr. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN 80-7105-054-7.

Doležal, P. (2010). Konzervace, skladování a úpravy objemných krmiv: (přednášky). 2., přeprac. vyd. V Brně: Mendelova univerzita. ISBN 978-80-7375-441-9.

Eagri.cz (2024). Veřejný registr půdy–LPIS. [online] [cit. 12.01.2024]. Dostupné z:

<https://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

Eshop-zemedelske-potreby.cz (2024). Zemědělské potřeby M+S. [online] [cit. 12.01.2024]. Dostupné z: <https://www.eshop-zemedelske-potreby.cz/wile-27-vlhko-mer-pro-lisovanou-senaz-seno-a-slamu-p1542/>

Fríd, M. (2010). Sběrací lisy. [online] Interní učební texty [cit. 10. 01. 2024].

Holubová, V. a Luňáček, M. (1999). Stroje pro sklizeň a konzervaci píce. Mechanizace (modrá ř.). Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. ISBN 80-710-5181-0.

Hubálek, V. (2020). Od vidlí k lisům na balíky, historické milníky ve zpracování sena a slámy. [online] Agroportal.cz [cit. 18.01.2024]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/od-vidli-k-lisum-na-baliky-historicke-milniky-ve-zpracovani-sena-a-slamy>

Javorek, F. (2009). Lisování, efektivní způsob sklizně. [online] Agroportal.cz [cit. 7.01.2024]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/lisovani-efektivni-zpusob-sklizne/>

Jedlička, M. (2021). Automatické nakládání a šetrná přeprava zabalených balíků vozem Anderson RBMPRO2000. [online] Agroportal.cz [cit. 28.11.2023]. Dostupné z:

---

<https://www.agroportal24h.cz/clanky/automaticke-nakladani-a-setrna-preprava-zabalnych-baliku-vozem-anderson-rbmpro2000>

Krone-agriculture.com (2023). Comprima Lisy na válcové balíky (prospekt). [online] [cit. 30.11.2023]. Dostupné z: <https://www.krone-agriculture.com/cs/vyrobniprogram/lisy-na-valcove-baliky/comprima>

Krone-agriculture.com (2024). Fortima Lisy na válcové balíky (prospekt). [online] [cit. 10.01.2024]. Dostupné z: <https://www.krone-agriculture.com/cs/vyrobniprogram/lisy-na-valcove-baliky/fortima>

Krone-agriculture.com (2013). Lisy na hranolovité balíky BigPack (prospekt). [online] [cit. 21.11.2023]. Dostupné z: <https://media.mykrone.green/index.php?id=1&L=4>

Krone-agriculture.com (2023). Premos 5000 Mobilní peletovací lis (prospekt). [online] [cit. 21.11.2023]. Dostupné z: <https://www.krone-agriculture.com/cs/vyrobniprogram/peletovaci-lis/premos-5000>

Kuhncenter.cz (2024). Tažené baličky na kulaté balíky. [online] [cit. 18.01.2024]. Dostupné z: <https://www.kuhncenter.cz/nabidka-stroju/balicky/balicky-na-kulate-baliky/tazene-balicky-na-kulate-baliky/rw-1410>

Kumhála, F. (2007). Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu. V Praze: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-1701-7.

Mikrovahy.cz (2024). Mikrováhy. [online] [cit. 25.01.2024]. Dostupné z: <https://www.mikrovahy.cz/zavesne-vahy-nad-300kg/602-sf-923-zavesna-vaha-do-1000kg-100g-oranzova-8594211382595.html>

Mpo.cz (2023). Ministerstvo průmyslu a obchodu. [online] [cit. 15.01.2024]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/ropa-ropne-produkty/ceny-pohonných-hmot-v-cr--272708/>

Novák, P. (2004). Historie zemědělské techniky. Praha: Profí Press. ISBN 80-86726-10-X.

Pastorek, Z. (2002). Zemědělská technika dnes a zítra: rádce při výběru a efektivním využívání zemědělských strojů a technologií. Praha: Martin Sedláček. ISBN 8090241344.

---

Poettinger.at (2023). Lisy na kulaté balíky IMPRESS (prospekt). [online] [cit. 30.11.2023]. Dostupné z: [https://www.poettinger.at/cs\\_cz/produkte/detail/impvc/impvc-vc-lisy-na-kulate-baliky-s-variabilni-komorou-kombinovane-s-ovijec-kou#section-Prospekte](https://www.poettinger.at/cs_cz/produkte/detail/impvc/impvc-vc-lisy-na-kulate-baliky-s-variabilni-komorou-kombinovane-s-ovijec-kou#section-Prospekte)

Poettinger.at (2024). Lisy na kulaté balíky IMPRESS (prospekt). [online] [cit. 10.01.2024]. Dostupné z: [https://www.poettinger.at/cs\\_cz/produkte/detail/impvc/impvc-vc-lisy-na-kulate-baliky-s-variabilni-komorou-kombinovane-s-ovijec-kou#section-Prospekte](https://www.poettinger.at/cs_cz/produkte/detail/impvc/impvc-vc-lisy-na-kulate-baliky-s-variabilni-komorou-kombinovane-s-ovijec-kou#section-Prospekte)

Roh, J., Kumhála, F., Heřmánek, P. (1997). Stroje používané v rostlinné výrobě. Credit, Praha. ISBN 80-213-0327-1.

Roh, J., Kumhála, F., Heřmánek, P. (2003). Stroje používané v rostlinné výrobě. Vyd. 2. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta. ISBN 80-213-0614-9.

Stehno, L. (2016). Fólie místo sítě. [online] [mechanizaceweb.cz](https://mechanizaceweb.cz) [cit. 11.01.2024]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/folie-misto-site/>

Šnobl, J. a Pulkrábek, J. (2005). Základy rostlinné produkce. 2., přeprac. vyd. Praha: ČZU (Praha). ISBN 80-213-1340-4.

---

## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 2.1 Schéma lisu na hranolovité balíky (Břečka et al., 2001).....                       | 13 |
| Obrázek 2.2 PreChop (Krone-agriculture.com, 2023).....   | 14 |
| Obrázek 3.1 Kontinuální svinovací lis (Břečka et al., 2001).....                               | 15 |
| Obrázek 3.2 Sběrací ústrojí Krone (Krone-agriculture.com, 2024).....                           | 16 |
| Obrázek 3.3 Urovnávací válec (Krone-agriculture.com, 2024).....                                | 16 |
| Obrázek 3.4 Šnekové dopravníky (Poettinger.at, 2024).....                                      | 17 |
| Obrázek 3.5 Vkládací ústrojí (Poettinger.at, 2024).....  | 17 |
| Obrázek 3.6 Horní plnění a uložení nožů (Poettinger.at, 2024).....                             | 18 |
| Obrázek 3.7 Jištění nožové soustavy (Poettinger.at, 2024).....                                 | 18 |
| Obrázek 3.8 Klasický nůž (Krone-agriculture.com, 2024).....                                    | 19 |
| Obrázek 3.9 Oboustranný nůž (Poettinger.at, 2024).....   | 19 |
| Obrázek 3.10 Svinovací lis s pevnou komorou (Červinka, 2003).....                              | 19 |
| Obrázek 3.11 Svinovací lis s variabilní komorou (Břečka et al., 2001).....                     | 20 |
| Obrázek 3.12 Variabilní komora John Deere (Deere.cz, 2024).....                                | 21 |
| Obrázek 3.13 Lis se semi-variabilní komorou (Krone-agriculture.com, 2023).....                 | 21 |
| Obrázek 3.14 Řetězový příčkový pás (Krone-agriculture.com, 2024).....                          | 22 |
| Obrázek 3.15 Komora se 3 pásy (Poettinger.at, 2024).....                                       | 23 |
| Obrázek 3.16 Vázání pomocí motouzu (Břečka et al., 2001).....                                  | 23 |
| Obrázek 3.17 Centrální mazání tukem (Poettinger.at, 2024).....                                 | 25 |
| Obrázek 3.18 Mazání řetězů (Poettinger.at, 2024).....  | 25 |
| Obrázek 3.19 Typy zapojení (Krone-agriculture.com, 2024).....                                  | 26 |
| Obrázek 3.20 Balička (Poettinger.at, 2024).....  | 26 |
| Obrázek 3.21 IMPRESS 3190 VC (Poettinger.at, 2023).....  | 27 |
| Obrázek 3.22 Mobilní peletovací lis na strukturované pelety (Krone-agriculture.com, 2023)..... | 29 |
| Obrázek 4.1 Měřič vlhkosti (Eshop-zemedelske-potreby.cz, 2024).....                            | 31 |
| Obrázek 4.2 Závěsná váha (Mikrovahy.cz, 2024).....   | 31 |
| Obrázek 4.3 Lis Pöttinger IMPRESS 3160 V PRO.....  | 33 |
| Obrázek 4.4 Pozemek k pokusu pro lis Pöttinger (Earth.google.com, 2024).....                   | 33 |
| Obrázek 4.5 Lis John Deere V451 M.....   | 35 |
| Obrázek 4.6 Pozemek k pokusu pro lis John Deere (Earth.google.com, 2024).....                  | 35 |

---

## Seznam tabulek

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 4.1 Technické parametry Pöttinger .....                      | 32 |
| Tabulka 4.2 Technické parametry John Deere.....                      | 34 |
| Tabulka 5.1 Měření balíků z lisu Pöttinger 3160 V PRO .....          | 40 |
| Tabulka 5.2 Měření balíků z lisu John Deere V451 M.....              | 40 |
| Tabulka 5.3 Naměřené hodnoty po slisování 100 balíků.....            | 41 |
| Tabulka 5.4 Vázací materiál .....                                    | 44 |
| Tabulka 5.5 Součet variabilních nákladů po slisování 1 t slámy ..... | 45 |
| Tabulka 5.6 Ekonomické zhodnocení při slisování 1 300 t slámy.....   | 46 |

---

## Seznam použitých zkratk

kg–kilogram

Kč–Koruna česká

ha–hektar

mm–milimetr

m–metr

cm–centimetr

km·h<sup>-1</sup>–počet kilometrů za hodinu

TTP–trvalé travní porosty

pH–potenciál vodíku

kW–kilowatt

ot·min<sup>-1</sup>–počet otáček za minutu

μm–mikrometr

l–litr

ks–kus

t–tuna

MPa–Megapascal

Lb–1 libra

N–Newton