



Zemědělská  
fakulta  
Faculty  
of Agriculture

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

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

## Diplomová práce

### Využití mechanizačních prostředků na výrobu objemových krmiv na farmě pro chov skotu

Autor práce: Bc. Vojtěch Formáček

Vedoucí práce: Marie Šístková Ing. CSc.

České Budějovice  
2021

## **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**

Hlavním cílem diplomové práce je využití mechanizačních prostředků k výrobě objemových krmiv z hlediska financí, množství vyrobeného krmiva a nákladů na jejich používání. Dále ukázka techniky používané na vybrané farmě a posouzení využití služeb. V neposlední řadě poslouží práce k prohloubení poznatků a novinek dané problematiky.

**Klíčová slova:** mechanizace, objemová krmiva, skot

## **Abstract**

The main goal of the diploma thesis is the use of mechanized means for the production of bulk feed in terms of finances, the amount of feed produced and the cost of their use. Furthermore, a demonstration of the techniques used on the certain farm and an assessment of the use of services. Last but not least, the work will serve to deepen the knowledge and innovations of the issue.

**Keywords:** mechanization, bulk feed, cattle

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval paní Marii Šístkové Ing. CSc. za odborné vedení práce a za cenné rady pro její vypracování.

Dále bych chtěl poděkovat Ladislavu Němcovi a Lukáši Králi za spolupráci při focení a poskytnutí fotografií, panu řediteli společnosti ZS Zhoř Ing. Pavlu Dohnalovi za jeho čas při konzultacích a vstřícnému přístupu ke všem mým dotazům. V neposlední řadě patří velký dík společnosti samotné za poskytnutí příležitosti se tomuto tématu věnovat.

## Obsah

Úvod.....	7
1 Technologie na výrobu objemových krmiv .....	8
1.1 Jednofázová technologie sklizně .....	8
1.2 Vícefázová technologie sklizně.....	9
1.3 Seno .....	10
1.4 Skladovací prostory .....	12
2 Mechanizační prostředky pro výrobu objemových krmiv .....	14
2.1 Žací stroje .....	14
2.1.1 Žací stroje prstové .....	14
2.1.2 Žací stroje s protiběžnými kosami .....	15
2.1.3 Žací stroje rotační.....	16
2.2 Obrabeče a shrnovače .....	19
2.2.1 Bubnové ústrojí .....	20
2.2.2 Paprskové ústrojí.....	20
2.2.3 Kolové ústrojí.....	21
2.2.4 Dopravníkové ústrojí.....	22
2.2.5 Rotorové obrabeče.....	23
2.2.6 Rotorové shrnovače.....	23
2.2.7 Pásové shrnovače .....	24
2.3 Stroje pro sběr pícnin .....	25
2.3.1 Sklízecí řezačky .....	25
2.3.2 Sběrací lisy .....	26
2.3.3 Sběrací vozy .....	27
3 Konzervace objemových krmiv .....	28
3.1 Postupy při naskladňování.....	28

3.2	Postupy při zakrývání .....	29
4	Trendy v krmení skotu .....	30
5	Metodika a cíl práce .....	32
5.1	Popis techniky na výrobu objemových krmiv .....	34
6	Výsledky .....	41
6.1	Finanční náklady na stroje v roce 2020 .....	41
6.2	Velikosti pozemků .....	44
6.3	Časy sklizení .....	44
6.4	Doby provozu strojů .....	45
6.5	Množství vyrobeného krmiva .....	46
6.6	Finanční náklady na výrobu objemových krmiv .....	46
6.7	Možnost využití služeb .....	47
6.8	Celkové shrnutí .....	47
7	Diskuse .....	48
	Závěr .....	50
	Seznam použité literatury .....	51
	Seznam obrázků .....	55
	Seznam tabulek .....	57

---

## Úvod

Kvalita objemových krmiv z velké míry ovlivňuje efektivnost výroby mléka a hovězího masa. Z celosvětových a zejména evropských trendů výroby konzervovaných krmiv můžeme sledovat, že došlo k výraznému zvýšení produkce siláže oproti senu, kde jeho výroba se z hlediska ztráty živin považuje za rizikovější, energeticky a ekonomicky náročnější. Ve výkrmu dojnic se v dnešní době stále více uplatňují systémy celoročního krmení konzervovanými krmivy.

Jedním ze základních úspěchů chovu skotu nebo provozování bioplynových stanic je výroba kvalitních objemových krmiv. K výrobě některých konzervovaných krmiv může podnik nebo fyzická osoba využít pouze sklízecí řezačky (výhradně pro sklizeň kukuřice, přímé sklizni obilovin, luskovin nebo jejich směsí metodou GPS. Při dělené sklizni výše uvedených plodin může farmář za určitých podmínek použít technologie řezacích vozů. Sklízecí řezačky i řezací vozy slouží také ke sklizni zavadlé hmoty trav, jetelovin nebo jetelotravních směsí.

---

# 1 Technologie na výrobu objemových krmiv

Objemová krmiva neboli silážování či senážování a jejich konzervace, je způsob, jak delší dobu skladovat objemová krmiva a jejich výživovou hodnotu. V běžné praxi se tato technologie používá už několik desítek let. V posledních třech dekadách dosáhla konzervace objemných krmiv nebývalého rozmachu. Fermentační proces v konzervované píce, díky rozvoji biotechnologií, můžeme „nastartovat“ a řídit mnoha produkty, které máme v dnešní době k dispozici. Za zmínku stojí, že proces šlechtění hybridů kukuřic, trav a jiných krmných plodin rozšířil tyto druhy plodin téměř do všech koutů naší země. Především kukuřice.

Po posečení píce nastávají různé druhy ztrát, až po dobu, kdy se konzervované krmivo používá pro výkrm skotu. Vznik ztrát je už na poli a též v silážním žlabu. Dalo by se říct, že jsou to ztráty přirozené. Nelze vyrobit konzervované krmivo bez ztrát, ale je možné je omezit. Zemědělec se proto snaží tyto ztráty mít pod kontrolou a minimalizovat je (Krátký, 2020)

## 1.1 Jednofázová technologie sklizně

Technologie sklizně, kde plodinu necháme dozrát do vhodného růstového stádia, dosáhnout vhodný podíl sušiny a poté plodinu sklízíme přímo, například žací řezačkou či vhodnými adaptéry a soupravami na odvoz (Gálik, 2015).

Sklizeň čerstvé zelené píce – na zeleno s obsahem sušiny 15–30 % se používá k dennímu krmení. Ve většině případů se provádí brzy ráno, aby se píce dala ihned použít k výkrmu. Sklízí se sklízecími řezačkami. Řezanka není znečištěna, je čerstvá, lze ji mechanicky dávkovat a rozpojovat, což umožňuje plné mechanizování od sklizně až po krmení (Břečka, 2001).

Metodou sklizně tzv. na přímo, bez zavadání, se téměř nedá dosáhnout minimálního obsahu sušiny (zhruba 30 %), který je potřebný pro optimální průběh fermentačních procesů a dalo by se říci, že výbornou kvalitu nelze získat ani s použitím absorbentů a různých chemických nebo biologických aditiv (Pozdíšek, 2008).

Kukuřičná siláž představuje nenahraditelnou složku základní krmné dávky tvořené objemovými krmivy. Kukuřice je velice lehkou silážovatelnou plodinou, jež obsahuje dostatečné množství lehkou fermentovatelných sacharidů potřebných pro rychlé snížení hodnoty aktivní kyselosti (pH) prostřednictvím dostatečného množství konzervační kyseliny mléčné. Pro představu, čistá voda má pH 7 a čím nižší je hodnota pH, tím vyšší je kyselost. U siláže se hodnota pH má pohybovat okolo hodnoty 3,8 –



---

4,2 a proto je daleko lépe konzervačně chráněna, než například jiná o hodnotě 6,5. Organismům, které způsobují kažení se v kyselém prostředí nedaří. Sklizeň silážní kukuřice se doporučuje zejména v pozdějších vegetačních stádiích, v mléčně – voskové až voskové zralosti zrna, čemuž odpovídá 30–38 % obsah sušiny celé rostliny. Kukuřice se v podstatě skládá ze dvou základních částí s různým obsahem sušiny, a i rozdílnými vlastnostmi (klas a zelená část rostliny, která obsahuje stéblo a listy). Pokud tedy chceme docílit výsledného obsahu sušiny kukuřičné řezačky zhruba 33 %, potom při normálně dozrávajících hybridech je obsah sušiny v zrnu okolo 55 % a v zelené části rostliny okolo 25 % (Gálik, 2015).



Obrázek 1: Jednofázová sklizeň píce (Farmweb, 2012)

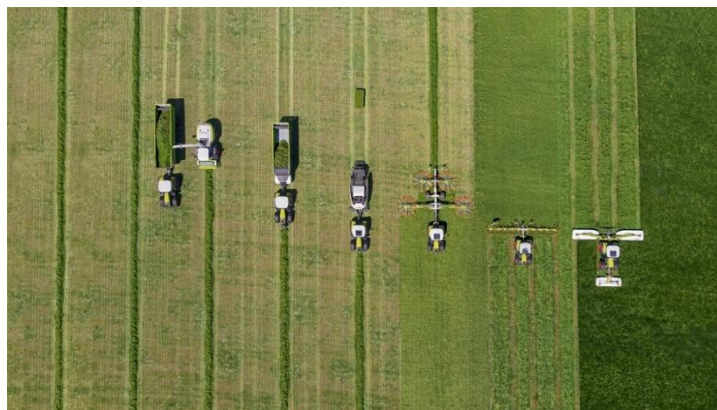
## 1.2 Vícefázová technologie sklizně

Žádaný podíl sušiny získáváme zavadnutím, zejména používáme žací stroje v agregaci s traktorem nebo samohodné stroje. Po posečení rozhazujeme plodinu obraceči, poté shrneme do řádků a sbíráme senážními vozy, balíkovači, samohodnými řezačkami a soupravami na odvoz. Zvýšení sušiny se provádí intenzivním vadnutím a to 24–36 hodin. Dlouhodobějším vadnutím dochází k větším ztrátám živin (Gálik, 2015).

Zde bychom měli zmínit, že téměř 95 % víceletých pícnin (VLP) a trvale travních porostů (TTP) se sklízí za účelem silážování zavádáním, ale v několika možných variantách. Jestliže se sklízí píce, kde není dosaženo úplného zavadnutí a u konečného produktu vzniklého fermentací je dosaženo mezi 30 až 50% sušiny (ideálně se udává 35–45 %), označuje se takto vzniklá siláž v praxi jako „senáž“. Avšak slovo „senáž“ se v odborné a vědecké literatuře nepoužívá. Zda je ale potřeba blíže specifikovat o jaký druh siláže se jedná, označí se v tomto případě jako „siláž o vyšší sušině“. Jestli

---

se stane, že obsah sušiny výsledného produktu je vyšší než 50 % a nižší než 70 %, nedá se tato hmota považovat za siláž. Taková hmota je téměř v každém případě zdravotně závadná, protože obsahuje mnoho plísní a jejich toxinů (Pozdíšek, 2008).



Obrázek 2: Vícetřídňová sklizeň (Claas, 2019)

### 1.3 Seno

Obsah sušiny se u sklizně sena získaného přirozeným sušením na poli pohybuje okolo 70 až 88 %. Technologie této sklizně je nejpřirozenějším a nejstarším způsobem konzervace, za příznivého počasí a správném provedení nejlevnější. Naopak při nepříznivém počasí pro značné zvýšení pracnosti, ztráty sušiny, stravitelných živin a vitamínů nejméně efektivní. Po posečení probíhají při zavádání a vysychání biochemické a fyziologické procesy, jež ovlivňují její krmnou hodnotu. Celý průběh sušení je možné rozdělit do dvou fází. První fáze zavádání. Trvá do odumření buněk, které nastává vlivem ztráty vody průduchovou a kutikulární transpirací a z porušeného povrchu orgánů. Ztráty organické hmoty v této fázi jsou převážně nemechanické povahy, jsou způsobeny dýcháním v čase zavádání. Druhá fáze dosušování – konzervace. Tato fáze začíná odumřením buněk, které nastává v pící trav při zvýšení obsahu sušiny na 45–55 %, v pící jetelovin při zvýšení na 35–40 %. Potom se jednoduchým fyzikálním vypařováním snižuje obsah vody. Sušením na slunci vznikají ztráty některých vitamínů. Při větším počtu srážek, které přesahují nasávací schopnost zasychající píče vznikají ztráty vyluhováním rozpustných frakcí některých vitamínů a živin. Čím je píče sušší a více narušená (například kondicionérem), tím jsou ztráty větší. Kromě výše uvedených ztrát vznikají ztráty konzervací v procesu sušení a ztráty sklizňové odlamováním jemnějších částí rostlinné hmoty (lístků), kde jejich vysychání je rychlejší než vysychání lodyh a stonků. Tento druh ztrát je největší u jetelovin, kde nastávají již při zvýšení obsahu sušiny listů na 40 až 55 % a mohou činit 10 až 35 %

---

z jejich celkové sušiny. Výrazně nižší ztráty jsou u pružné píce trav (okolo 5 %), zde nastávají až při zvýšení obsahu sušiny nad 70 %. Při přirozeném sušení píce na zemi se celkové ztráty podle podmínek výrazným způsobem mění.

V příznivých podmínkách se píce obrací dvakrát až třikrát. Píci je účelné obracet v době, kdy její obsah sušiny je nižší než 50 až 55 %. Nešetrným obracením suší píce se zvyšují ztráty odrolem, obzvláště při vyšších podílech jetelovin a u čistých jetelovin. Sušení se dá urychlit shrnutím píce na noc do řádků. Neupravená píce, za příznivých povětrnostních podmínek, dosahuje obsahu sušiny 80 až 85 se% během 3 až 5 dnů, oproti tomu píce upravená během 2 až 3 dnů. V současné době se pro skladování používají halové seníky, věžové seníky, stodoly a kůlny, půdní prostory hlavně nad stájemi, venkovní stohy. Plně mechanizovat naskladnění a vyskladnění se z pohledu perspektivy dá pouze při použití halových a věžových seníků (Břečka, 2001).



**Obrázek 3: Sklizeň píce na seno (AGRO Rozstání, 2014)**

---

## 1.4 Skladovací prostory

Silážovatelnost píce závisí na botanickém složení a vegetačním stádiu druhů rostlin, na správně zvoleném a rychle provedeném technologickém postupu, na koncentraci dusíkatých látek v konzervované píci a na délce řezanky, kde čím větší je sušina silážované píce, tím kratší řezanka musí být, aby došlo k správnému stlačení, narušení stébel a vytěsnění vzduchu. V praxi se nejčastěji délka řezanky pohybuje okolo 5 mm, v této hodnotě se dosahuje nejlepších výsledků.

Samotné skladování siláží se provádí v silážních jámách, silážních věžích, silážních vacích nebo silážních hromadách. Do hranatých a kulatých balíků se nejčastěji lisuje senáž a sláma (Farmář, 2012)



Obrázek 4: Silážní jáma zapuštěná (PREFA Hubenov, 2021)

---

Seno si při správném skladování zachová svou výživnou hodnotu a sníží se jeho ztráty, které se přibližují k 50 až 60 %, přes ztráty na poli až po ztráty krměním a skladováním. Jen ztráty při skladování se pohybují okolo 10 %. Často se seno balí do balíků, ale ve větších podnicích, kde jsou na větší množství přizpůsobeny skladovací prostory, se seno sváží na volno. Optimální skladovací prostory by měly být kryté, vzdušné, suché a protipožárně zabezpečené, protože riziko požáru v těchto místech je velmi vysoké. Dále by měly být i zabezpečeny proti půdní vlhkosti rošty a izolací (Ježková, 2019)



**Obrázek 5: Velkokapacitní seník (Sreality, 2021)**

---

## 2 Mechanizační prostředky pro výrobu objemových krmiv

V současné době se na našem trhu nacházejí stroje jak našich výrobců, tak zahraničních, a to stroje různých konstrukčních principů, různé kvality i výkonnosti a různé cenové hladiny. Zemědělec by při nákupu a výběru strojů měl vycházet z konkrétních podmínek se zaměřením na sestavení kompletní linky a návazností s jinými operacemi po sklizni (Holubová a Luňáček, 1999).

Zvětšováním šířky záběru a pracovní rychlosti se dosahuje zvyšování výkonnosti stroje, tato skutečnost poté ovlivňuje zrychlení sklizně, která je jednou z primárních podmínek uchování živin k budoucí přípravě krmiv. Zemědělec si v této době najímá nebo vlastní výkonnou samojízdnu rezačku, která provádí sklizeň buď nařádkované zavadlé píče nebo sklizeň přímou (Šťastný, 1997).

### 2.1 Žací stroje

V soupravě s energetickým prostředkem provádějí žací stroje první operaci sklizně pícnin, a to sečení porostu (Břečka, 2001).

Tradičním českým zástupcem žacích strojů je firma ROZMITAL, ty se vyznačují robustní konstrukcí, odolností, spolehlivostí a tichým provozem. Všechny sekačky značky ROZMITAL mají hydropneumatické nadlehčování lišt a je možné je přesně a rychle nastavit do ideální plovoucí polohy v závislosti na terénu. Samozřejmostí je systém rychloupínacích nožů (Mechanizace zemědělství, 2021).

Velmi rozšířené jsou v této době rotační typy žacích strojů, ale pořád jsou v oblibě i stroje s prstovými žacími lištami. Tento druh strojů je nesený čelně i bočně. Rotační žací stroje jsou v diskovém či bubnovém provedení. V současnosti jsou traktory vybaveny předními závěsy a předním vývodovým hřídelem, a proto se často používají kombinace těchto bočně a čelně nesených žacích strojů navěšených na traktor. Používají se i přívěsné žací stroje, tyto typy žacích strojů mohou vytvářet jednoduchý, dvojitý i trojitý řádek v případě, že se doplní shrnovacím plechem nebo příčným shrnovacím dopravníkem. Mezi přední výrobce žacích strojů patří firmy Vicon (Nizozemsko), Krone (Německo), Kuhn (Francie). Žací mačkače si získali též na popularitě, kde je to způsobeno lepším uchováním vitaminů a živin v rostlinné hmotě a v neposlední řadě značným zkrácením doby sušení (Šťastný, 1997)

#### 2.1.1 Žací stroje prstové

Tento typ žacího ústrojí pracuje na principu řezu s oporou a jeho hlavní části tvoří nůž (kosa), pohon a nosič prstů. Lišta se při sečení pohybuje ve směru jízdy a má vratný

---

pohyb kolmý ke směru jízdy. Pracovní rychlost a výkonnost závisí na šířce záběru, druhu plodiny a výnosu (Holubová a Luňáček, 1999).

Prstové žací lišty se dělí podle rozteče prstů na:

Řídké (normální)

Polohusté (středořezné)

Husté (nízkořezné)

Lišty husté zanechávají nízké strniště a ve většině případů se používají na sečení tenkostébelnatých píceňin, převážně luk. Jetel, vojtěška a jetelo – trávy jsou pěstované plodiny na orné půdě, kde se doporučuje použít pro sečení píče lišty normální i polohusté, zde záleží na tloušťce stébel, celkovém vzrůstu porostu a hustotě (Holubová a Luňáček, 1999).



Obrázek 6: Žací lišta prstová (Kovozet, 2014)

Prstová žací lišta pracuje tak, že svazek stébel je přiveden mezi dva řezné břity a po stlačení je odříznut. Řezné břity tvoří nůž kosy (pohyblivý břit) a břitová vložka prstu (nepohyblivý břit). V dnešní době má tento druh žací lišty největší zastoupení u sklízecích mlátiček. Dále se používá u travních žacích strojů pro sečení řídkých nízkých porostů (druhé seče tzv. otavy). Ale lišta se často ucpává a řez je nečistý (Břečka, 2001).

### 2.1.2 Žací stroje s protiběžnými kosami

Svou konstrukcí se žací ústrojí s protiběžnými kosami podobá liště prstové. Konstrukci tvoří dvě na sebe přiléhající kosy, které se pohybují v přídržovačích a jsou poháněny klikovým mechanismem a pohybují se proti sobě (Holubová a Luňáček 1999).

Tento druh žacích lišt s protiběžnými kosami je vhodný pro sečení výnosných, hustých porostů, porostů zcuchaných, vlhkých a polehlých, kde žací lišty prstové pracují nekvalitně nebo vůbec pracovat nemohou. Použitím větší řezné rychlosti je kvalita řezu na vysoké úrovni. Stroj má vcelku klidný chod, protože setrvačné síly jsou

---

z velké části vyváženy. Rychlost pojezdu stroje může být větší, což zvyšuje i vyšší plošnou výkonost stroje. Nevýhodou je ale přidržování protiběžných kos, které probíhá pomocí kývajících se přidržovačů, zde je ale problém s jejich nastavením, vzniká zde vůle mezi kosami a tím se zvyšuje energetická náročnost (Břečka, 2001).



Obrázek 7: Dělič s protiběžnými kosami (Umservis, 2020)

### 2.1.3 Žací stroje rotační

Pro sečení píce se v současné době používají zejména rotační žací stroje kotoučové nebo bubnové, pro urychlení prosychání řádků velmi často vybaveny kondicionéry. Nejčastěji se používají kombinace čelně a vzadu nesené žací stroje, a to především pro dosažení větších záběrů a vyšší výkonnosti (Kulovaná, 2001).

Rotační žací stroje pracují na principu řezu bez opory, jsou zde dvě varianty rotujících nožů buď vodorovně nebo svisle. Představitel stroje se svislou osou rotace je cepový sklízeč, jež byl ve své době velice oblíbený, a to především pro svou pracovní spolehlivost a jednoduchost. Ve své době hodně používaný v krmivářství, avšak v době současné je princip svisle rotujících nožů nahrazen a překonán rotačními stroji talířovými a bubnovými, zejména pro svou spolehlivost, vysokou výkonnost, usnadnění sečení polehlých porostů a k méně častému ucpávání (Holubová a Luňáček, 1999).



---

Cepové žací ústrojí se v současné době používá v komunální sféře, především k mulčování, k úpravě krajnic, příkopů, parků, svahů a městských zahrad. Mohou být i samojízdné, například stroj AS 1040 YAK, který je vybaven mezinápravovým cepovým ústrojím, pohonem 4 x 4 a uzávěrkou diferenciálu. Používá se ale nejčastěji v agregaci s traktorem a hydraulickým ramenem (Kroupa, 2018)



**Obrázek 8: Cepové žací ústrojí ORSI Leader GP (Profistroje, 2018)**

Rotační nožové žací stroje tvoří buď soupravy s traktory, nebo jsou samojízdné. Oproti rotačnímu cepovému ústrojí je pohyb břitů nožů v horizontální rovině tzv. vodorovné (Břečka, 2001)

Žací stroje rotační nožové se ještě dělí na talířové a bubnové, kterým se věnuje řada výrobců, kde každý má svá specifika, výhody, nevýhody a nedá se jednoznačně určit, který výrobce je absolutní špičkou v oboru a který naopak nevyniká. Proto při rozhodování o koupi je třeba zhodnotit prostředí a podmínky, ve kterých bude stroj pracovat (Holubová a Luňáček, 1999)

Talířové žací stroje oproti bubnovému mají menší hmotnost, nože nepřicházejí tak často do styku s půdou, to značí menší opotřebenost a nepoškozují ani drn. Výška strniště je dána výškou nosníku talířů (Holubová a Luňáček, 1999).

---

Firma CLAAS vyvinula talířový (diskový) žací stroj DISCO, kde jeho srdcem je žací lišta Max Cut a je obsažen, jak v nesených, tak i tažených strojích. Ta kombinuje výhody různých koncepcí pohonu. Vlnový tvar umožňuje, aby velká satelitní kola kotouče stroje byla umístěna dosti vpředu, přičemž zabírají ve dvou bodech s více zuby. Dokonalý vzor řezu za všech provozních zajišťují rovnoměrné rozestupy disků (Claas, 2020).



**Obrázek 9: Rotační žací lišta-disková (Claas, 2020)**

Rotační diskové žací stroje mohou být vybaveny kondicionérem, řádkovacími pásy nebo řízení pomocí ISOBUS. Díky použití právě kondicionéru je umožněno zvýšení rychlosti vysychání o 20 až 30 % (Kulovaná, 2001)

---

Rotační žací stroj bubnový s horním pohonem je vhodný pro sečení polehlých porostů. Stroje s tímto bubnovým žacím ústrojím jsou méně náchylné na ucpávání a mají menší počet nožů oproti talířovým. Výměna nožů by v tomto případě měla být jednodušší a je to i snahou konstruktérů, aby v případě nouze nože stačilo jen otočit nebo použít nože zvláštních tvarů se samoostřicí funkcí, aby se předcházelo časté výměně. Od rychloupínacích systémů se zde z důvodu bezpečnosti opustilo a je nutností nože po výměně zajistit (Holubová a Luňáček, 1999).



**Obrázek 10: Rotační stroj bubnový (Poettinger, 2020)**

Bubnové žací stroje se u nás vyrábějí dvoububnové nebo čtyřbubnové. Jeden buben je osazen dvěma nebo třemi noži. Konstrukce bubnového žacího ústrojí je rámová, kde horní nosník bubnů tvoří převodovka, která je poháněna shora. Stroj je poháněn mechanicky od vývodového hřídele traktoru kloubovým hřídelem. Převody jsou řešeny pomocí ozubených kol a klínových řemenů (Břečka, 2001).

## **2.2 Obraceče a shrnovače**

Důležitou operací pro sklizeň píce je obracení. Jeho účelem je zkrátit dobu zavádání. Obracení musí zajistit načechrání a rovnoměrné obrácení posečené pícniny tak, aby spodní vrstvy byly po obrácení na povrchu, a to především při sušení píce na seno. Při sklizni píce na senáž se podle, zejména klimatických podmínek, obracejí řádky, kde většina obracečů dokáže řádky rozprostřít po celé posečené oblasti.

Shrnutí rozprostřené píce do souvislých řádků zajišťují shrnovače. Do řádků by se neměla shrnovat zemina či cizí předměty. Ztráty neshrnuté píce a odrolu by měly být minimální (Holubová a Luňáček, 1999).

Při obracení a shrnování například vojtěšky, která je velmi bohatá na bílkoviny, dochází k vysokým ztrátám způsobeným odrolem. Důsledkem je ztráta živin a snížení kvality (Sauter, 2002)

---

V dnešní době se obraceče vyrábí většinou jako jednoúčelové stroje, avšak v letech minulých tomu tak nebylo a obraceče se vyráběli jako víceúčelové stroje, umožňovaly tedy jak obracení, tak shrnování.

Shrnovače by měly umožnit kvalitní mechanizovaný sběr, a to tak, že shrnou píci uloženou na široko do jednoduchého řádku nebo píci ze dvou řádků do jednoho (Břečka, 2001).

### **2.2.1 Bubnové ústrojí**

Pracovními orgány jsou pružné vidlice uchycené na ramenech bubnu, které výstředníkovým mechanismem lze natáčet a tím měnit polohu vidlic na obracení či nahrnování. Ve smyslu otáčení pojezdových kol se buben otáčí při obracení. Osa otáčení je šikmá nebo kolmá ke směru jízdy. Proti smyslu otáčení pojezdových kol se buben otáčí při shrnování. Buben je nastaven ke směru jízdy pod úhlem 45° (Holubová a Luňáček, 1999).

V provozu se bubnové obraceče – shrnovače dlouhou dobu používali a dobře se osvědčily, ale vzhledem k záběru není jejich výkonnost vysoká a zvýšením pojezdové rychlosti dochází ke zhoršení kvality práce. Nevýhodou je i špatné kopírování na nerovném povrchu (Břečka, 2001).



**Obrázek 11: Bubnový obraceč-shrnovač KUHN (Kuhn, 2020)**

### **2.2.2 Paprskové ústrojí**

Sestaveno je z plochých paprskových kol, které jsou osazeny po obvodu šikmými pružnými prsty. Kola na čepech zalomených ramen jsou volně otočná šikmo ke směru jízdy a jejich pohyb je odvozen od styku s povrchem píce či půdy. Změna z obracení na shrnování nebo naopak se mění polohou paprskových kol (Holubová a Luňáček, 1999).

---

Typ stroje, který je poháněn právě paprskovým kolem od zpracované píce a také třením o strniště. Výjimečně se vyrábí s pohonem od traktoru (pomocí klínového řemene jsou poháněna paprsková kola). Mohou být přívěsné, nesené nebo návěsné, a to buď tažené za traktorem, nebo tlačené před traktorem. V širším měřítku je to stroj spolehlivý, energeticky nenáročný, jednoduchý a šetrný při shrnování. Avšak velkou nevýhodou je skutečnost, že při shrnování dochází k znečištění pícniny zeminou, kterou vyrývají paprsková kola a zabalení různých předmětů, především kamenů (Břečka, 2001).



Obrázek 12: Paprskový obraceč-shrnovač (Rozmítal, 2021)

### 2.2.3 Kolové ústrojí

Je tvořeno nosným kolem s rameny. Pružné hrabice, které zachovávají při otáčení stálý sklon k povrchu půdy, který se nastavuje vodícím kolem, jsou uloženy otočně na ramenech. Kola jsou výškově stavitelná a jejich záběry se vzájemně překrývají. Při pohledu ve směru jízdy, když se kola otáčejí ve směru hodinových ručiček, jedná se o obracení, při shrnování zase naopak. Dochází k posouvání píce od jednoho kola k druhému (Holubová a Luňáček, 1999).

---

Svou funkčností jsou velice blízké paprskovému ústrojí. Velký prostor vzniká mezi sousedními koly, tento prostor není vyplněn prsty a při shrnování dochází k velkým ztrátám a ke značnému odrolu, díky mnohonásobnému působení hrabíc na píci (Břečka, 2001).



Obrázek 13: Kolový obraceč-shrnovač (UNIMARCO, 2021)

#### 2.2.4 Dopravníkové ústrojí

Pracovními orgány u tohoto typu ústrojí jsou pružné vidlice, prsty nebo hrabice, které jsou uchycené na klínových řemenech nebo řetězech (Holubová a Luňáček, 1999).

Pružné prsty, které jsou připevněny ke dvojici klínových řemenů nebo řetězů se pohybují rovnoběžně s povrchem pozemku. Přechod z obracení na shrnování se provádí pouze připevněním štítu na stranu stroje, kterým dochází k vytvoření řádku. Shrnuje poměrně šetrně, bezporuchový provoz zajišťuje jednoduchá konstrukce, jeho nevýhodou je malý záběr a na nerovných pozemcích nedokonale kopíruje, v některých případech je výhodné stroj agregovat před traktor či malotraktor, u kterého je agregován nejčastěji (Břečka, 2001).



Obrázek 14: Dopravníkový obraceč-shrnovač (Malotraktory, 2021)

---

### 2.2.5 Rotorové obraceče

Jednouúčelové stroje, které rozhazují řádky nebo obrací píci, ale neshrnují. Pracovním ústrojím jsou rotory otáčející se horizontálně. Vždy se otáčejí proti sobě kolem svislých os dva a dva rotory. Počet dvojic rotorů u jednoho stroje je 1 až 5, ty jsou uloženy kolmo na směr jízdy a mají 4 až 6 pevných ramen, kde jsou upevněny pružné dvojprsty, které tvoří hrabici. Každý z rotorů je podepřen výškově stavitelným, samostavěcím opěrným kolem (Břečka, 2001).

V současné době nejvíce používané obraceče. Pohon stroje je prováděn pomocí vývodového hřídele traktoru a přenášen kloubovým hřídelem. Stroje jsou konstruovány jako návěsné nebo nesené. Z důvodu lepšího kopírování povrchu půdy se využívají kloubové rámy, které se uplatní i při skládání do přepravní polohy. Důležitou součástí při rozkládání, skládání a přenos pohonu rotorů je prstová spojka DIGIDRIVE, která se využívá hlavně u strojů s velkým počtem rotorů a strojů s velkým pracovním záběrem (Holubová a Luňáček, 1999).



Obrázek 15: Rotorový obraceč (Krone, 2021)

### 2.2.6 Rotorové shrnovače

Rotorové shrnovače jsou nejčastěji používané stroje sloužící ke shrnování rozprostřené píce zavadlé a k řádkování usušené píce pro sběr a odvoz z pozemku. Nejjednodušším a nejspíše i nejstarším shrnovačem tohoto typu je shrnovač jednorotorový s velkým průměrem. Pracovní fáze má dvě části dráhy, v první se pohybují pružné prsty ve svislé poloze těsně nad povrchem půdy a shrnují píci. V druhé fázi se pružné prsty natočí do vodorovné polohy a vystoupí z materiálu, jež byl přihrnut ke štítu a vytvoří řádek. Poté se zase hrabice s prsty pootočí zpět do svislé polohy pro shrnování. Průměr rotoru je oproti obracečům větší, záběr jednoho rotoru se tedy pohybuje okolo 3 m. Rotorové shrnovače mohou shrnovat píci doprostřed nebo do boku.

---

Zpravidla se shrnovače se shrnováním do středu používají při shrnování, kde je hodně materiálu (Břečka, 2001).



Obrázek 16: Nesený dvourotorový shrnovač (Poettinger, 2020)

### 2.2.7 Pásové shrnovače

V současnosti pásové shrnovače nabývají na oblibě, a to díky unikátnímu systému, pomocí kterého umožňuje rychle, a přitom velmi šetrně shrnout řádky posečené píče, nedochází k odrolu, ke shrnování nežádoucích předmětů do píče. Pásový shrnovač je postaven na systému prstového sběracího ústrojí, které s vysokou účinností sběru a k píči je šetrný. Pomocí sběracího ústrojí se materiál dostane na pásový dopravník, který ho pokládá vlevo, vpravo nebo do středu na řádek. Pásový dopravník umožňuje volbu směru otáčení každého pásu samostatně. Stroj je velice variabilní (Agrio-Pardubicko, 2016).



Obrázek 17: Pásový shrnovač (Kuhn, 2020)



---

## 2.3 Stroje pro sběr píce

Při sběru píce se využívá sběracího ústrojí, které je součástí sběracích řezaček, sběracích vozů a sběracích lisů. Samotný sběr píce probíhá z nahrnutých řádů za pomoci zmíněného sběracího ústrojí, a to co nejšetněji a s co nejmenšími ztrátami (Holubová a Luňáček, 1999).

### 2.3.1 Sklízecí řezačky

Moderní sklízecí řezačky jsou charakterizovány vysokým výkonem, vyšším počtem řezacích nožů, které je umožněno brousit pomocí ovladače z kabiny obsluhy, a to i za jízdy, dále pak hydraulickým pohonem, ovládním důležitých funkcí pomocí jedné páky a dalším vybavením například detektor kovů. Samochodné sklízecí řezačky využívají zejména velké podniky nebo podniky služeb. Na menších farmách jsou využívány řezačky traktorové návěsné nebo přívěsné (Šťastný, 1997).

Samochodné sklízecí řezačky jsou zejména používány ke sklizni objemových krmiv, uplatnění však najdou i při sklizni rychlerostoucích dřevin. Jejich vývoji a výrobě se věnují ve většině případů přední výrobci zemědělské techniky, kteří se zabývají i sklízecími mlátičkami. Zpravidla moderní samochodné řezačky pracují s plošnými adaptéry pro sklizeň kukuřice, jež nahradily řádkové adaptéry z předchozích let (Mechanizace zemědělství, 2021)

Sklízecí řezačka má za úkol sloučit úkony při získávání porostu ze strniště sbíráním nebo sečením, měla by zvládnout píci rozřezat na danou délku, případně drtit zrno pomocí Corn Crackeru a v neposlední řadě dopravu řezanky do dopravních prostředků. Tím, že se píce řeže zlepšují se její fyzikální vlastnosti a s řezankou se poté lépe manipuluje, což je výhoda v míchání, dopravě i dávkování (Břečka, 2001).

Nejpoužívanější u samochodných řezaček je bubnové řezací ústrojí, jeho základem je řezací buben a protiostrží. Buben tvoří masivní hřídel, nosné kotouče a řezací nože. U většiny řezaček je pravotočivý smysl otáčení bubnu s protiostržím dole. Existují i jiné druhy řezacích ústrojí, kolové se ale používá spíše u řezaček stacionárních a cepové (Holubová a Luňáček, 1999).

Samochodné sklízecí řezačky mohou v dnešní době precizního zemědělství být vybaveny systémem HarvestLab, ten na trh přivedla firma John Deere (Mechanizace zemědělství, 2021)

---

Někteří výrobci používají u cepových řezaček určitý systém protiostří, ale cepový rotor plní více funkcí: narušuje rostlinný materiál, odděluje sklizené rostliny a metá píci do odhozové koncovky (Zemědělec, 2007).



Obrázek 18: Samochodná sklízecí řezačka (Deere, 2021)

### 2.3.2 Sběrací lisy

Malí farmáři, v některých případech i velké podniky využívají lisování zavadlé píce do balíků, kde poté ještě následuje balení balíků do fólie. Konzervační přípravky se v omezené míře aplikují zabudovaným aplikátorem. Objemová hmotnost se v závislosti na obsahu sušiny lisováním zvyšuje. Lisovací ústrojí rozdělujeme na svinovací a s přímočarým pohybem pístu (Holubová a Luňáček, 1999).

Sběrací lisy mají za úkol plynule sebrat píci, slámu nebo len shrnutou do řádků, slisovat a svázat je do stejných balíků. Velikost balíků se pohybuje od malých o hmotnosti 20 až 35 kg, jež umožňují ruční manipulaci nebo velké hranaté o hmotnosti 380 až 600 kg a kulaté o hmotnosti 190 až 500 kg, zde oba druhy vyžadují mechanizační manipulaci. Lisy mohou být doplněny i řezacími noži (Břečka, 2001).



Obrázek 19: Lis na kulaté balíky s baličkou (Kverneland, 2020)

---

### 2.3.3 Sběrací vozy

Z hlediska konstrukce se jedná o sběrací návěsy s tandemovou nápravou, rozšířené o sběrací, řezací a plnicí zařízení, které jsou svou konstrukcí přizpůsobené k dopravě a vyložení. O 30 % se zvýší hmotnost nákladu při využití pěchovacího systému, kterým jsou návěsy vybaveny. Liší se většinou kubaturou a menšími konstrukčními prvky. Ovládání funkcí sběracího návěsu je z kabiny traktoru, pohon pomocí vývodového hřídele přes převodovku a tažná oj je ovládána hydraulicky (Holubová a Luňáček, 1999).

Sběrací vozy mohou být využity pro sběr píce, jak na řezání, tak na sběr sena či slámy, dále mohou být použity k dopravě materiálu od sklízecích řezaček. Vyskladnění probíhá většinou pomocí podlahového dopravníku (Břečka, 2001).



Obrázek 20: Sběrací návěs (Geisselreiterová, 2019)

---

## 3 Konzervace objemových krmiv

### 3.1 Postupy při naskladňování

Je nutné přizpůsobit technologické postupy daného způsobu konzervace druhu pícniny, podmínkám v době sklizně, obsahu sušiny silážované píce a způsobu jeho dosažení, kvalitě řezanky a způsobu jeho dusání, způsobu konzervace a uskladnění píce, použití silážních aditiv, použití techniky včetně servisu a náhradních dílů, pomocných materiálů, skladů, případně jímek na silážní šťávy, dopravním vzdálenostem, počtu, kvalifikaci a možné únavě lidí, druhu, stavu a počtu krmených zvířat, způsobu manipulace s krmivem, dodržování zákonů, vyhlášek, norem, nařízení a místních zvyklostí. Do neprůjezdného silážního žlabu se řezanka naskladňuje od zadního čela takzvaně do klínu. U hromad a průjezdných žlabů se vytváří spád od středu. Odvozy poté vjíždějí do žlabů z jedné strany a po vykládce ho opouštějí z druhé strany. V současné době se využívá vyklopení píce před skladovacím prostorem a poté je čelním nakladačem píce rozvrstvena uvnitř silážního žlabu, a to z důvodu, aby se do píce nedostaly nečistoty (bláto, prach, kameny). K rozhrnování se tedy používá nejčastěji čelní nakladač nebo traktor přizpůsobený na rozhrnování a k dusání soustava železničních zavěšená do kovového rámu a v agregaci s traktorem. Vzduch z píce by měl být vytěsněn co nejrychleji. Při silážování do vaků je vzduch vytěsněn ihned po naskladnění. Siláž by se měla naskladňovat se snižujícím se podélným sklonem (přibližně 3 %) a od podélného středu se snižujícím se sklonem příčným (přibližně 6 %), tím je poté docíleno perfektního odvodu dešťové vody z plachty. Technologie silážování do vaků je velmi specifická, potřebuje plynulé navážení hmoty, což není jednoduché. Proto, když není možné hmotu sypat rovnou na dopravník, dávkuje se stroj pomocí čelního nakladače. S narůstajícím vakem se lisovací stroj posouvá (Pozdíšek, 2008).

---

### 3.2 Postupy při zakrývání

Ihned po ukončení návozu by se měla naskladněná hmota vzduchotěsně izolovat od vnějšího prostředí. Ve většině případů se zakrývá dvěma vrstvami fólie, první vrstva je mikroténová, která dokonale přilne k siláži (0,03 mm až 0,45 mm) a silnější druhá (0,125 mm až 0,2 mm), která téměř nepropouští UV záření ani vzduch. Utěšňuje se pneumatikami nebo zhruba metr dlouhými vaky naplněnými šterkem. Silážní žlaby, které mají utěsněné stěny a dno jsou perfektní izolací siláže od vnějšího prostředí. Pomocí aplikátorů lze k silážované píce přidávat různé druhy aditiv, jak chemické konzervanty, tak biologické inokulanty. Na silážovanou hmotu v konzervačním prostoru se mohou přidávat i látky, které absorbují přebytečnou vlhkost, samozřejmě dle návodu a při rovnoměrném rozvrstvení (Pozdíšek, 2008).

---

## 4 Trendy v krmení skotu

Všechny důležité složky, které zvíře dostane, jsou obsaženy v komplexní směsné krmné dávce (TMR), ta je využívána již ve většině podniků. Tato problematika se v průběhu několika let velkou měrou vyvinula. Často jsou používána stacionární zařízení ve formě automatických krmných linek a moderní míchací krmné vozy. Velice významným odvětvím zemědělské výroby v České republice je chov skotu. Ten je chován především pro produkci hovězího masa a mléka pro lidskou potřebu. Jako přežvýkavec má skot vliv na rostlinnou produkci a přeměňuje objemná krmiva na kvalitní živočišné produkty. Skot je i nenahraditelným producentem statkových hnojiv, která se velkou měrou podílejí na úrodnosti. Uplatnění chovu skotu je i horských oblastech, kde jsou pastviny udržovány právě zvěří (Fojt, 2019).

Hovězí dobytek prochází během svého života různými obdobími. Přitom každé vyžaduje jiné stájové podmínky. Mění se nároky zvířat na stájovou plochu, vybavení stáje, výživu, mikroklima, stáří zvířete a celé prostředí (Gálik, 2015).

V oblasti výkrmu dělíme skot do několika kategorií: telata, odchov mladého skotu, odchov jalovic, chov dojnic, chov býků, ať už jatečních nebo plemenných. Jednotlivé kategorie zvířat mají jiné chovatelské cíle a tím se poté liší i jejich výživa (Fojt, 2019).

Rozlišujeme dva směry v produkci hovězího masa, a to intenzivní a extenzivní. Intenzivní forma výkrmu je využívána v oblastech krmivářsky příznivých v kombinaci dojného i masného skotu, zde záleží na kvalitě výživy, především na zdraví bachoru a příjmu sušiny. Extenzivní nebo také pastevní výkrm je především u masných typů. Od letního zkrmování zelené píče se opustilo a přešlo se na celoročně vyrovnanou krmnou dávku v podobě siláží. Komplexní směsná krmná dávka TMR (Total Mixed Ration) obsahuje všechny podstatné druhy krmiv ve správném poměru a perfektně promíchané. Mezi nejvýznamnější krmiva pro výkrm skotu patří siláže, jadrná krmiva, seno a další krmiva jako například okopaniny. Krmit by se mělo dvakrát denně, a to s minimálním odstupem 10 hodin (Fojt, 2019).

Stáj by měla být provzdušněná, prosvětlená a poskytovat stín. Dále by měla být vybavena napáječkami pro příjem vody, tato skutečnost vede nárustu užitkovosti. V zimním období by stáj měla být aspoň minimálně izolovatelná (Doležal a Staněk, 2015).

---

V současnosti se ke krmení nejčastěji používají míchací krmné vozy, které výrazně snižují potřebu lidské práce, čas krmení a umožňuje celý proces krmení mechanizovat a plně řídit. Mohou být v podobě traktorových návěsů nebo samohodné. Každý míchací krmný vůz by měl být vybaven vážícím systémem. Když je míchací vůz vybaven plnicím zařízením, může jedna obsluha zajistit celý proces krmení (Gálik, 2015).

---

## 5 Metodika a cíl práce

Tato diplomová práce se bude zabývat výrobou objemových krmiv, náklady na jejich přípravu, údržbu, sklizeň a zpracování, dále na spotřebu pohonných hmot na jednotlivé operace, na náklady obsluhy strojů, v neposlední řadě také na výnosy v porovnání s předchozími roky. Počet motohodin na danou operaci bude zjišťován z palubního počítače stroje a bude v horizontu jedné sezony (jednoho roku). Spotřeby motorové nafty budou zjišťovány z čerpací stanice, kde každý stroj má svůj čip a je na něj zvlášť tankováno a zapisováno do výkazů. Spotřeba motorové nafty bude měřena i s přejezdy mezi pozemky. Náklady na obsluhu budou počítány dle hodinové mzdy zaměstnance a jeho výkazu práce. Výnosy budou zjištěny ze záznamů z váhy. Na konec bude spočítáno, na jakou cenu by vyšlo sklizeň píce pomocí služeb.

Práce bude zpracována v zemědělské společnosti Zhoř a.s, která se nachází na Českomoravské vrchovině a sídlí v kraji Vysočina, okrese Jihlava.



Obrázek 21: Obec Zhoř u Jihlavy (Mapy, 2021)

Zemědělská společnost Zhoř a.s je společně s mateřskou společností Zemědělské zásobování a nákup v Jihlavě součástí Agro divize zemědělsko-potravinářské skupiny INTERLACTO. Společnost se zabývá živočišnou a rostlinou výrobou, s nedalekou společností ZEOS Kamenice se podílí na provozu bioplynové stanice, která se promítá zejména na počtu hektarů kukuřice. Pěstuje se zde pšenice ozimá, ječmen jarní, oves, řepka ozimá, hrách, dále plodiny na výkrm skotu jako je jílek, jetel luční, luskoobilná směska, samozřejmostí je obhospodařování trvalých travních porostů a v neposlední řadě kukuřice. Společnost a její veškeré pozemky se nachází v nadmořské výšce od



---

530 m. n. m. do 610 m. n. m. K roku 2020 obhospodařuje podnik 1352 hektarů, z toho je 1 139 hektarů orné půdy a 213 hektarů trvalých travních porostů. V celkovém měřítku s živočišnou a rostlinou výrobou zaměstnává podnik 45 zaměstnanců. V živočišné výrobě je pěstováno zejména červenostrakaté plemeno skotu, a to v celkovém počtu 1 450 kusů. Živočišná výroba je rozdělená do tří vesnic. Chov telat probíhá v Nadějově, kde se nachází seník, dva silážní žlaby a 200 kusů telat. Chov býků a chovných jalovic probíhá ve Věžnicích, kde je k dispozici silážní žlab, občas siláž zabalená do vaků, zde je 313 býků a 307 chovných jalovic. Produkce mléka a množení skotu probíhá ve Zhoři, kde se nachází seník, čtyři silážní žlaby, 440 kusů krav, 20 vysokobřezích jalovic 170 telat. Denní nádoj se pohybuje okolo 10 000 litrů mléka. Dva silážní žlaby a seník jsou k dispozici v Jamném.



**Obrázek 22: Zemědělská společnost Zhoř a. s. (ZS Zhoř, 2021)**

---

## 5.1 Popis techniky na výrobu objemových krmiv

Sečení trvalých travních porostů, jetelovin, jílků a luscoobilných směsek bude provedeno traktorem Massey Ferguson 7499, který je osazený šestiválcovým naftovým motorem Sisu o objemu 7,4 litrů, jmenovitém výkonu 164 kW, bezstupňovou převodovkou Dyna VT, přední hydraulikou a předním vývodovým hřídelem, traktor bude agregován s diskovou žací kombinací ROZMITAL SM 820 C, která je vybavena kondicionérem, pracovním záběrem 8,2 metrů a počet otáček vývodové hřídele 1 000 ot/min. Traktor bude dále využíván na odvoz silážní kukuřice



Obrázek 23: Massey Ferguson 7499 Dyna VT se sekačkami ROZMITAL SM 802 C (Němec, 2020)

---

Obracení sušeného sena, rozhazování jetele a jílku bude prováděno traktorem Massey Ferguson 5455, který je vybaven čtyřválcovým naftovým motorem o jmenovitém výkonu 70 kW a převodovkou Dynashift. Traktor bude agregován pro rozhoz jetele s osmirotorovým obracečem Poettinger Eurohit 91AZ, doporučené otáčky hnacího kloubového hřídele jsou 450 ot/min, nesmí překročit ale 540 ot/min. Pro obracení sena a jílku bude traktor agregován s šestirotorovým obracečem KUHN GF 582.



**Obrázek 24: Massey Ferguson 5455 s obracečem Poettinger HIT 8.91 T**



**Obrázek 25: Massey Ferguson 5455 s obracečem KUHN GF 582**

---

Shrnování sena bude provedeno středovým dvourotorovým shrnovačem POETTINGER TOP C v agregaci s traktorem Massey Ferguson 5470. U shrnování luk, jílků a jetele bude použit pásový shrnovač KUHN MergeMax 950, který je především u shrnování jetele šetrný ke sklizené píce, nedochází k odrolu a nahrnování například kamenů do materiálu a vzhledem k jeho vlastnostem i velice variabilní. MergeMax bude agregován s traktorem Massey Ferguson 5470, který je osazen čtyřválcovým naftovým motorem o objemu 4.4 litrů, výkonu 97 kW a převodovkou Dyna 4. Tento traktor bude použit dále k lisování sena do balíků, odvozu balíků a odvozu kukuřice na siláž.



**Obrázek 26: Massey Ferguson 5470 s pásovým shrnovačem KUHN MergeMax 950 (Němec, 2020)**

---

Sběr sena bude proveden dvěma způsoby, první bude sběr sena na volno pomocí sběracího vozu POETTINGER JUMBO 6600, který je vybaven i možností řezání pomocí píce noží. Sběrací vůz bude agregován s traktorem Massey Ferguson 8470, který je osazen šestiválcovým naftovým motorem o objemu 8.4 litrů, výkonem 195 kW a převodovkou Dyna VT. Volné seno bude zváženo na váze a naskladněno v seníku ve Zhoři. Seno baleno do balíků bude provedeno traktorem Massey Ferguson 5470 a balíkovače Vicon RV 1901, ten je vybaven variabilní komorou, vázání pomocí sítí a může být doplněn řezacími noži. Balíky sena budou pomocí vozu na balíky s nakládacím ramenem odvezeny do seníku v Nadějově.



**Obrázek 27: Massey Ferguson 8470 a Poettinger Jumbo 6600**

---

Jetel, luskoobilná směska, jílek a tráva z trvalých travních porostů bude sbírána sklízecí samohodnou řezačkou Claas Jaguar 830 ProfiStar, tento stroj je vybaven bubnem s 24 noži, vkládacími válci, metačem, naftovým motorem o výkonu 260 kW, stroj je poháněn jen přední nápravou (2x4), pro sběr bude agregován se sběracím zařízením Claas PU 300 HD, který je vybaven magnetem a zabrání vlétnutí cizích předmětů do bubnu. Odvoz budou zajišťovat traktorové soupravy.



**Obrázek 28: Sběr jetele sklízecí samohodnou řezačkou Claas Jaguar 830 ProfiStar (Němec, 2020)**

---

Kukuřice bude sklízena samohodnou sklízecí řezačkou Claas Jaguar 830 ProfiStar, stroj ale bude dovybaven zadním závažím, mačkácími válci CornCracker a o šestirádkový kukuřičný adaptér Claas RU 450.



**Obrázek 29: Sklizeň kukuřice na siláž samohodnou sklízecí řezačkou Claas Jaguar 830 ProfiStar (Král, 2020)**

---

Píce bude skladována v silážních žlabech (Jamné, Zhoř, Nadějov, Věžnice), kde bude rozhrnována kolovým nakladačem a ušlapána Škodou ST 180 doplněnou o dvojmontážní kola a mačkácí válce. Silážní kukuřice bude navážena i do vaků, kde bude vakovací stroj dávkován pomocí teleskopického manipulátoru Manitou MLT 737 – 130PS+.



**Obrázek 30: Práce v silážním žlabu**



**Obrázek 31: Ukládání (lisování) silážní kukuřice do vaků**



## 6 Výsledky

### 6.1 Finanční náklady na stroje v roce 2020

Tabulka 1: Jednotlivé náklady na stroje za rok 2020

Stroj	Náhradní díly	Pohonné hmoty	Mazadla	Opravy	Odpisy	Vnitropodnikové náklady
Massey Ferguson 7499	126 050 Kč	435 632 Kč	4 411 Kč	92 972 Kč	-	695 400 Kč
Žací souprava Rozmital 820 C	163 996 Kč	-	692 Kč	12 748 Kč	135 000 Kč	-
Massey Ferguson 5470	18 168 Kč	112 503 Kč	3 315 Kč	406 242 Kč	-	544 800 Kč
Massey Ferguson 5470	90 208 Kč	194 205 Kč	1 000 Kč	48 130 Kč	-	810 300 Kč
Massey Ferguson 5455	50 283 Kč	151 381 Kč	1 000 Kč	32 326 Kč	-	307 529 Kč
Shrnovač Poettinger TOP C	1 305 Kč	-	-	-	-	-
Shrnovač Kuhn MergeMax 950	4 988 Kč	-	2 980 Kč	2 438 Kč	314 760 Kč	-
Obraceč Poettinger Eurohit 91AZ	55 207 Kč	-	-	-	-	-
Obraceč Kuhn GF 582	891 Kč	-	-	-	-	-
Nakladač Hyundai HL 955A	-	-	-	-	-	-
Manitou MLT 737 130PS	8 648 Kč	207 499 Kč	4 063 Kč	65 964 Kč	407 765Kč	301 700 Kč

<b>Škoda ST 180</b>	4 267 Kč	36 032 Kč	1 928 Kč	-	-	81 200 Kč
<b>Claas Jaguar 830 ProfiStar</b>	417 683 Kč	386 527 Kč	13 614 Kč	-	-	83 600 Kč
<b>Massey Ferguson 8450</b>	156 268 Kč	394 568 Kč	11 843 Kč	48 019 Kč	-	276 600 Kč
<b>Massey Ferguson 8470</b>	35 080 Kč	330 230 Kč	1 029 Kč	294 000 Kč	-	231 000 Kč
<b>Massey Ferguson 8650</b>	22 160 Kč	479 698 Kč	4 414 Kč	200 808 Kč	-	529 800 Kč
<b>Massey Ferguson 8735S</b>	43 353 Kč	733 319 Kč	3 425 Kč	72 942 Kč	769 308 Kč	425 200 Kč
<b>Poettinger Jumbo 6600</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Vicon RV 1901</b>	-	-	497 Kč	5 510 Kč	-	-
<b>Vůz na balíky SMS SP V3</b>	7 956 Kč	-	863 Kč	7 000 Kč	-	-
<b>Vůz na balíky SMS SP V3</b>	5 000 Kč	-	702 Kč	5 000 Kč	-	-
<b>Annaburge r HTS 20.79</b>	65 580 Kč	-	-	22 836 Kč	-	-
<b>Annaburge r HTS 20.79</b>	85 193 Kč	-	1 751 Kč	-	-	-
<b>Návěs Maraton</b>	-	-	-	25 750 Kč	-	-
<b>Přívěs HW ZR 6246</b>	2 500 Kč	-	200 Kč	5 200 Kč	-	-
<b>ZDT 23.1</b>	3 200 Kč	-	-	4 700 Kč	12 728 Kč	-

**Tabulka 2: Seznam techniky, pořizovací ceny a celkové náklady za rok 2020**

Stroj	Pořizovací cena	Rok pořízení	Náklady za rok 2020
Massey Ferguson 7499	2 900 000 Kč	31. 7. 2011	1 354 415 Kč
Žací souprava Rozmital 820 C	765 000 Kč	16. 1. 2018	312 436 Kč
Massey Ferguson 5470	1 496 880 Kč	30. 7. 2008	1 085 028 Kč
Massey Ferguson 5470	1 401 100 Kč	28. 2. 2011	1 143 843 Kč
Massey Ferguson 5455	1 050 000 Kč	20. 3. 2006	542 519 Kč
Shrnovač Poettinger TOP C	297 000 Kč	28. 2. 2011	1 305 Kč
Shrnovač Kuhn MergeMax 950	1 573 800 Kč	28. 3. 2019	325 166 Kč
Obraceč Poettinger Eurohit 91AZ	330 000 Kč	30. 1. 2007	55 207 Kč
Obraceč Kuhn GF 582	200 000 Kč	30. 6. 1999	891 Kč
Nakladač Hyundai HL 955A	3 939 800 Kč	25. 1. 2021	0
Manitou MLT 737 130PS	2 038 825 Kč	17. 1. 2020	995 639 Kč
Škoda ST 180	50 000 Kč	30. 9. 1994	123 427 Kč
Claas Jaguar 830 ProfiStar	5 800 000 Kč	20. 5. 2007	901 424 Kč
Massey Ferguson 8450	2 900 000 Kč	31. 5. 2006	887 398 Kč
Massey Ferguson 8470	3 073 400 Kč	30. 4. 2008	891 339 Kč
Massey Ferguson 8650	3 560 625 Kč	31. 7. 2009	1 236 880 Kč
Massey Ferguson 8735S	4 615 850 Kč	5. 3. 2020	2 047 547 Kč
Poettinger Jumbo 6600	1 410 000 Kč	30. 1. 2007	0
Vicon RV 1901	730 000 Kč	30. 10. 2006	6 007 Kč
Vůz na balíky SMS SP V3	452 033 Kč	31. 8. 2007	15 819 Kč
Vůz na balíky SMS SP V3	509 000 Kč	30. 9. 2011	10 702 Kč
Annaburger HTS 20.79	1 152 700 Kč	31. 12. 2005	88 416 Kč
Annaburger HTS 20.79	678 150 Kč	31. 8. 2011	86 944 Kč
Návěs Maraton	600 745 Kč	28. 2. 2010	25 750 Kč
Přívěs HW ZR 6246	30 000 Kč	31. 8. 2006	7 900 Kč
ZDT 23.1	763 700 Kč	4. 12. 2020	20 628 Kč

Do nákladů jsou zahrnuty náklady na náhradní díly, naftu, mazadla, opravy, vnitropodnikové náklady a odpisy.

Odpisy (amortizace) jsou účtovány po dobu 60 měsíců – 5 let. V jednotlivých měsících je z nákupní ceny odečítána poměrná část hodnoty. Po uplynutí této lhůty je stroj odepsán (amortizován) a jeho účetní hodnota se rovná nule. Celkové náklady na stroje za celý rok 2020 činí **12 166 630 Kč**.

## 6.2 Velikosti pozemků

Tabulka 3: Výměry jednotlivých pozemků a plodin

Plodina	Výměra (hektary)
Jílek	22,5 ha
Seno	85 ha
Jetel	První dvě seče 86 ha, poté 196,5 ha
Luskoobilná směska	110,5 ha
TTP	První dvě seče 128 ha, poté 213 ha
Kukuřice na siláž	314 ha

U jílku byla za rok provedena sklizeň třikrát, seno bylo sušeno dvakrát, jetel byl sklizen první dvě seče na pozemcích o velikosti 86 hektarů a třetí sklizeň byla provedena na pozemcích o rozloze 196,5 hektarů, protože přibyly pozemky po luskoobilné směsce s podsevem jetele. Trvalé travní porosty byly sečeny též třikrát. Kukuřice byla sklizena samostatně.

Celkově tedy za rok 2020 bylo sklizeno **1 499 hektarů**.

## 6.3 Časy sklizení

Tabulka 4: Termíny, ve kterých byly jednotlivé plodiny sklizeny

Plodina	1. sklizeň	2. sklizeň	3. sklizeň
Jílek	20. 5. 2020	21. 7. 2020	12. 9. 2020
Seno	20. 6. 2020	10. 9. 2020	-
Jetel	4. 6. 2020	23. 7. 2020	12. 9. 2020
Luskoobilná směska	14. 7. 2020	-	-
TTP	10. 6. 2020	26. 7. 2020	10. 11. 2020
Kukuřice na siláž	15. 10. 2020	-	-

## 6.4 Doby provozu strojů

**Tabulka 5: Doby provozu strojů při daných operacích**

Stroj	Operace	Doba provozu (motohodiny)	Náklady na pohonné hmoty
<b>Massey Ferguson 7499</b>	Sečení s kondicionérem	350 motohodin	152 471 Kč
	Odvoz silážní kukuřice	200 motohodin	87 126 Kč
<b>Massey Ferguson 5470</b>	Odvoz travní píče	400 motohodin	52 943 Kč
	Odvoz balíků sena	8 motohodin	1 058,85 Kč
	Odvoz silážní kukuřice	200 motohodin	26 471,3 Kč
<b>Massey Ferguson 5470</b>	Shrnování travní píče	300 motohodin	61 980,3 Kč
	Shrnování sena	30 motohodin	6 198 Kč
	Lisování sena	12 motohodin	2 479,2 Kč
	Odvoz silážní kukuřice	200 motohodin	41 320,2 Kč
<b>Massey Ferguson 5455</b>	Obracení a rozhoz travní píče	30 motohodin	5 046 Kč
	Odvoz balíků sena	8 motohodin	1 345,6 Kč
<b>Claas Jaguar 830 ProfiStar</b>	Sběr travní píče	320 motohodin	247 377,28 Kč
	Sklizeň kukuřice	180 motohodin	139 149,72 Kč
<b>Škoda ST 180</b>	Šlapání travních píčin a silážní kukuřice	250 motohodin	36 032 Kč
<b>Manitou MLT 737 130PS</b>	Rozhrnování travní píče	40 motohodin	13 833,27 Kč
	Dávkování vakovacího stroje	10 motohodin	3 458,3 Kč
<b>Hyundai HL 955A</b>	Rozhrnování travní píče a silážní kukuřice	100 motohodin	-
<b>Massey Ferguson 8470</b>	Odvoz sena na volno	80 motohodin	26 418,4 Kč
<b>Massey Ferguson 8450</b>	Odvoz silážní kukuřice	200 motohodin	83 066,9 Kč
<b>Massey Ferguson 8650</b>	Odvoz travní píče	400 motohodin	191 879,2 Kč
	Odvoz silážní kukuřice	200 motohodin	95 939,6 Kč
<b>Massey Ferguson 8735S</b>	Odvoz travní píče	400 motohodin	225 636,6 Kč
	Odvoz silážní kukuřice	200 motohodin	112 818,3 Kč

Celková doba provozu strojů na výrobu objemových krmiv za rok 2020 byla **4 118 motohodin**.

Celkové náklady na pohonné hmoty při výrobě objemových krmiv za rok 2020 byly **1 614 049,02 Kč**.

## 6.5 Množství vyrobeného krmiva

Tabulka 6: Množství vyrobeného krmiva pro výkrm skotu za rok 2020

Plodina	Množství (t)
Jetel	3 706,9 t
TTP	2 515,8 t
Luskoobilná směska	2 440 t
Jílek	512,5 t
Seno	2698 t
Kukuřice na siláž	8 746 t (jen na výkrm)

Kukuřice na siláž bylo sklizeno celkem 15 835 tun, z toho ale bylo 8 746 tun čistě pro živočišnou výrobu a zbytek (7 089 tun) byl odvozen na bioplynovou stanici do Kamenice. Pro informaci bioplynová stanice platí podniku ZS Zhoř od roku 2016 900 Kč za 1 tunu silážní kukuřice, ale podnik má prioritu prvně naplnit kapacity pro výkrm skotu a až poté „výkrm“ bioplynové stanice.

Celkem tedy pro živočišnou výrobu podniku ZS Zhoř za rok 2020 bylo vyrobeno **20 619,2 tun objemového krmiva.**

## 6.6 Finanční náklady na výrobu objemových krmiv

Náklady jsou rozděleny na dvě části, které se dělí při příjezdu odvozové soupravy na váhu. Jsou tedy náklady zelené, kde je zahrnuto: příprava pole, setí plodiny, hnojení, chemická ochrana, sečení, obracení, shrnování, sběr a odvoz. Poté jsou náklady na skladování, kde je zahrnuto: rozhrnování, šlapání, konzervanty a příkrývání.

Tabulka 7: Finanční náklady na výrobu objemových krmiv za rok 2020

Plodina	Zelené náklady (Kč)	Skladování náklady (Kč)	Náklady celkem (Kč)	Náklady na 1 tunu (Kč)
Jetel	1 557 785	188 461	1 746 246	471,1
TTP	729 770	120 397	850 167	337,9
Luskoobilná směska	1 291 042	124 075	1 415 117	580
Jílek	260 571	27 572	288 143	562,2
Seno	-	-	954 096	353,6
Kukuřice na siláž	7 956 143	318 921	8 275 064	522,6

Celkové zelené náklady za rok 2020 činily **11 795 311 Kč.**

Celkové náklady na skladování za rok 2020 byly **779 426 Kč.**

Náklady celkem na sklizeň objemových krmiv za rok 2020 byly **13 528 833 Kč.**

## 6.7 Možnost využití služeb

V této sekci byly vybrány služby, kde nejsou zahrnuty pohonné hmoty a cena je bez DPH. Pohonné hmoty v tomto případě hradí podnik. Ceny byly od různých firem, protože ne každá poskytuje služby veškerého sortimentu, a to za rok 2020.

**Tabulka 8: Finanční náklady při využití služeb**

Operace	Cena za uvedenou jednotku	Cena na výměru podniku
Sečení s kondicionérem	550 Kč/ha	651 750 Kč (1 185 ha)
Obracení	300 Kč/ha	173 550 Kč (578,5 ha)
Nahrnování	420 Kč/ha	497 700 Kč (1 185 ha)
Lisování sena	0,73 Kč/cm	8 176 Kč (80 balíků)
Svážení balíků	80 Kč/kus do 6 km	6 400 Kč (80 balíků)
Skližení sena	850 Kč/ha	72 250 Kč (85 ha)
Práce sklízecí řezačky	Trávy, ječel, jilek – 1 800 Kč/ha	1 827 900 Kč (1 015,5 ha)
	Kukuřice – 2 400 Kč/ha	753 600 Kč (314 ha)
Doprava traktor + návěs (čtyřikrát)	950 Kč/ hodina	1 641 600 Kč (432 hodin)
Rozhrnování manipulátor	900 Kč/hodina	388 800 Kč (432 hodin)
Šlapání	850 Kč/hodina	367 200 Kč (432 hodin)

U obracení sena byla píce obracena třikrát, proto stoupla jeho výměra. Balíky sena byly rozměrem 140 centimetrů. Bylo sklizeno 80 balíků sena. U samohodných strojů nejsou počítány prostoje a přejezdy.

Finanční náklady při využití služeb bez pohonných hmot a bez DPH by činily za rok 2020 **6 388 926 Kč**

## 6.8 Celkové shrnutí

**Tabulka 9: Shrnutí výsledků**

Počet motohodin	Množství vyrobeného krmiva	Finanční náklady na výrobu krmiv	Celkový počet sklizených hektarů
4 118 motohodin	20 619,2 tun	13 528 833 Kč	1 499 hektarů

---

## 7 Diskuse

Dle výsledků je patrné, že náklady na provoz strojů jsou v řádech milionu korun. Pořizovací ceny strojů, zejména traktorů a nakladačů, každým rokem rostou. Do nákladů byly zahrnuty náklady na pohonné hmoty, náklady na náhradní díly, mazadla, opravy autorizovaných servisů, vnitropodnikové náklady, kde je zahrnuta práce domácí dílny a odpisy strojů, které jsou u nových strojů na dobu 5 let (60 měsíců). Náklady na provoz strojů byly sečteny za celý kalendářní rok 2020.

Velikosti pozemků, na kterých byla objemová krmiva pěstována, se každým rokem mění, ale především se dbá na to, aby bylo vždy dostatek krmiva v živočišné výrobě a až poté, když jsou sklady plné, zbytek materiálu se naváží do bioplynové stanice. Rok 2020 byl v tomto směru velice zvláštní a nevyzpytatelný. Ale každopádně jílek byl první plodinou, která byla v kalendářním roce 2020 sklízena, celkově v průběhu roku byl sklizen třikrát a pěstován byl převážně v pásech mezi plodinami, a to mezi většími pozemky řepky a především kukuřice. Seno bylo sklízeno v průběhu roku 2020 dvakrát, ale zde, především při druhé sklizni, zasáhlo velkou měrou deštivé počasí, a to se bohužel projevilo na kvalitě. Zde bylo vždy rozděleno, že se větší část sklizené hmoty svázela na volno a část se lisovala do kulatých balíků. Seno se sušilo na plochách trvalých travních porostů. Po jílku byl sklizen jetel, kde se u první sklizně velkou měrou prokázala mírná zima a činy hrabošů, porost proto nebyl vyrovnaný. To se poté ukázalo i ve výnosech. Při druhé sklizni byl porost nadstandartní. Třetí sklizeň byla na velikosti pozemků větší, a to proto, že přibyla plocha z luskoobilné směsky, kde byl zaset podsev jetele. Luskoobilná směska byla sklízena v polovině července a její porost byl průměrný. Trvalé travní porosty byly sklízeny třikrát, a to dvakrát bez plochy, která byla sečena a sušena na seno a jednou v celkovém rozsahu. Kukuřice byla sklízena v polovině měsíce října a její porost na některých pozemcích dosahoval výšky až 3,5 metru.

Termíny sklizní byly velkou měrou ovlivněny počasím, kde u sklizně trvalých travních porostů, sušení sena a na podzim především kukuřice, komplikovalo sklizeň a pohyb techniky po pozemcích deštivé počasí a podmáčený terén. Docházelo k zapadání techniky, větší spotřebě pohonných hmot, poničení samotných pozemků a vytahání bláta na pozemní komunikaci.

Doby provozu strojů při operacích spojených s výrobou objemových krmiv byly konzultovány zejména s pracovníky obsluhy strojů, kteří mají podnikem stroj svěřený.



---

Manipulátor Manitou MLT737 – 130PS byl použit jen při první sklizni jílku, jetele a trvalých travních porostů. Poté byl použit na dávkování vakovacího stroje. Na sklizeň luskoobilné směsky byl zapůjčen nakladač Hyundai HL 955A, kde náklady na jeho provoz byly hrazeny z pronájmu stroje, ten v podniku vydržel až do sklizně kukuřice a na začátku roku 2021 byl podnikem zakoupen. Využití tohoto stroje bylo velice efektivní, nedocházelo k prostojům a čekání odvozových souprav u silážních žlabů. Před sklizní kukuřice byl do podniku zapůjčen i návěs ZDT NS23.1, který byl poté v prosinci roku 2020 zakoupen a stejně jako nakladač Hyundai se stal pevnou součástí podniku.

Náklady na výrobu objemových krmiv byly rozděleny do dvou fází a děleny byly po příjezdu odvozové soupravy na váhu. Proto byly náklady zelené, kde bylo zahrnuto sečení, obracení, shrnování sběr, zjednodušeně řečeno práce na daném pozemku a poté práce v silážních žlabech či plnění vaků. Ohledně výnosů například kukuřice byly výsledky nadprůměrné a předchozí roky rok 2020 předčil.

---

## Závěr

V zemědělství hraje roli nespočet možných faktorů, proto nejde nastolit podmínky každý rok stejně. Velkou měrou se na výnosu, kvalitě porostu a kvalitě sklizené píce podepisuje počasí. Jeho nevyzpytatelnost zasahuje i do termínů sklizní. Mechanizace a její servis či opravy jsou též nečitelné a naštěstí v tomto ohledu se zemědělec může obrátit právě na poskytovatele služeb nebo si techniku propůjčit od autorizovaného prodejce. Velkým problémem v současném zemědělství je personální obsazení. Rok 2020 byl v tomto směru velice specifický. Pandemie COVID – 19 zasáhla i podnik ZS Zhoř, kde se personální problémy řešily externími zaměstnanci a brigádníky z řad studentů středních a vysokých škol se zemědělským zaměřením.

U výroby objemových krmiv ve velkých podnicích dochází při skladování a konzervaci k velkým ztrátám (především po krajích silážních žlabů krmivo hnije). Náklady na nákup a provoz strojů jsou větší, proto menší podniky nebo soukromí zemědělci používají balení objemových krmiv do balíků. Záleží tedy na každém vedoucím pracovníkovi nebo vedení společnosti pro jaký způsob skladování a sklizně se rozhodne. Možnost využití služeb by dle mého názoru mohl podnik využít jen v některých případech, ale pokud má podnik svou techniku na celý proces výroby objemových, a i lidskou pracovní sílu k obsluze strojů, pak bych prosazoval variantu sklizně objemových krmiv vnitropodnikově. Samozřejmě ale závisí na úhlu pohledu, zda podnik má sice techniku svou, ale v havarijním stavu a náklady na její používání by se prodražily, pak je na místě poskytnutí služeb nebo koupi nové techniky zvážit a promyslet.

---

## Seznam použité literatury

1. BŘEČKA, Josef, 2001. Stroje pro sklizeň píce a obilnin. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 80-213-0738-2.
2. DOLEŽAL, Oldřich a Stanislav STANĚK, 2015. Chov dojeného skotu. Praha: ProfiPress. ISBN 978-80-8672-670-0.
3. FARMÁŘ: Magazín pro moderní farmu, 2012. 18. Praha: ProfiPress. ISSN 1210-9789.
4. GÁLIK, Roman, 2015. Technika pre chov zvierat. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-1407-8.
5. HOLUBOVÁ, Věra a Miroslav LUŇÁČEK, 1999. Stroje pro sklizeň a konzervaci píce. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Mechanizace (modrá ř.). ISBN 80-710-5181-0.
6. MECHANIZACE ZEMĚDĚLSTVÍ [online], 2021. 71. ProfiPress [cit. 2021-04-09]. ISSN 0373-6776. Dostupné z: <https://ctecka.profiPress.cz/10008/20210003/Tag24>
7. MECHANIZACE ZEMĚDĚLSTVÍ [online], 2021. 71. ProfiPress [cit. 2021-04-09]. ISSN 0373-6776. Dostupné z: <https://ctecka.profiPress.cz/10008/20200003/84>
8. POZDÍŠEK, Jan, 2008. Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláži) z víceletých píce a trvalých travních porostů: metodika. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu. ISBN 978-80-87144-06-0.
9. ŠŤASTNÝ, Milan, 1997. Nové trendy v zemědělské technice: (studijní zpráva). Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Studijní informace. ISBN 80-861-5331-0.

### Internetové zdroje:

1. AGRIO-PARDUBICKO, 2016. Agrio-pardubicko.cz [online]. [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <http://www.agrio-pardubicko.cz/sortiment/pasovy-shrnovac-roc/>
  2. AGRO Rozstání, 2014. Agro-rozstani.cz [online]. 14.6.2014 [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <http://www.agro-rozstani.cz/sklizen-sena/>
-

- 
3. CLAAS, 2019. Claas.cz [online]. [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: [https://app.claas.com/iframes/fun/wallpaper/images/268488\\_1280x720.jpg](https://app.claas.com/iframes/fun/wallpaper/images/268488_1280x720.jpg)
  4. CLAAS, 2020. Claas.com [online]. [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://www.claas.cz/cl-pw-en/products/forage-harvesting-machinery/disco-scheibenmaehwerke-2020>
  5. DEERE, 2021. Deere.cz [online]. [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.deere.cz/cs/samochodne-sklizeci-rezacky/>
  6. FARMWEB, 2012. Farmweb.cz [online]. [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: [https://farmweb.cz/index.php?page=view\\_image&id=NzkwWDM4NDA5WDQ1NTY0Nw==#skok](https://farmweb.cz/index.php?page=view_image&id=NzkwWDM4NDA5WDQ1NTY0Nw==#skok)
  7. FOJT, Miroslav, 2019. AGROPORTAL. Agroportal24h.cz [online]. 20.12.2019 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/vykrm-skotu-druhy-michacich-krmnych-vozu-a-zarizeni>
  8. GEISSELREITEROVÁ, Liliana, 2019. EAGROTEC. Eagrotec.cz [online]. 14.10.2019 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.eagrotec.cz/novinky/strautmann/novy-profesionalni-sberaci-vuz-strautmann-magnoncf>
  9. JEŽKOVÁ, Alena, 2019. NÁŠ CHOV. Naschov.cz [online]. Praha: ProfiPress, 22.10.2019 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/efektivni-skladovani-krmiv-a-zajisteni-jejich-trvanlivosti-a-kvality/>
  10. KOVOZET, 2014. Kovozet.cz [online]. Lišov, 2014 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: [http://koepl.kovozet.cz/koepl-pripojovaci\\_naradi-lista.htm](http://koepl.kovozet.cz/koepl-pripojovaci_naradi-lista.htm)
  11. KRÁTKÝ, Jiří, 2020. VVS info. VVS [online]. 1-3 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.vvs.cz/wp-content/uploads/2020/02/odborny-clanek.pdf>
  12. KRONE, 2021. Landmaschinen.krone.de [online]. [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <https://landmaschinen.krone.de/%C4%8Desky/vyrobni-program/rotorove-obracece/vendo-rotorove-obracece/>
-

- 
13. KROUPA, Jan, 2018. KOMUNALWEB. Komunalweb.cz [online]. Praha, 10.10.2018 [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://www.komunalweb.cz/cepove-zaci-ustroji-ma-zelenou/>
  14. KUHN, 2020. Kuhncenter.cz [online]. Hořovice [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.kuhncenter.cz/nabidka-stroju/univerzalni-obracece-a-shrnovace>
  15. KUHN. Kuhn.co.uk [online]. [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: <https://www.kuhn.co.uk/hay-forage/rakes-mergers/belt-mergers/merge-maxx>
  16. KULOVANÁ, Eliška, 2001. MECHANIZACEWEB. Mechanizaceweb.cz [online]. Praha, 18.4.2001 [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://www.mechanizaceweb.cz/zaci-stroje-a-kombinovane-zaci-stroje-pro-upravu-pokosu/>
  17. KULOVANÁ, Eliška, 2001. MECHANIZACEWEB. Mechanizaceweb.cz [online]. Praha, 24.4.2001 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.mechanizaceweb.cz/pracovni-postupy-sklizne-picnin-a-jejich-ekonomika/>
  18. KVERNELAND, 2020. Cz.kverneland.com [online]. [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://cz.kverneland.com/Lisy-a-balicky/Lisy-na-kulate-baliky/Kverneland-FastBale>
  19. MALOTRAKTORY, 2021. Malotraktory-prodej.cz [online]. Jaroměř [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: [https://www.malotraktory-prodej.cz/zbozi/id-258\\_OBRACEC\\_A\\_SHRNOVAC](https://www.malotraktory-prodej.cz/zbozi/id-258_OBRACEC_A_SHRNOVAC)
  20. MAPY, 2021. In: Mapy [online]. [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/588+26+Zho%C5%99/@49.4424951,15.7477609,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x470d0de4d141f4a3:0x400af0f66163b60!8m2!3d49.4426003!4d15.7713487?hl=cs>
  21. POETTINGER, 2020. Poettinger.at [online]. [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://www.poettinger.at/img/landtechnik/produkte/phkey/400/EUCL.jpg>
-

- 
22. POETTINGER, 2020. Poettinger.at [online]. [cit. 2021-03-03]. Dostupné z: [https://www.poettinger.at/cs\\_cz/produkty/detail/top2c/top-c-dvourotorove-shrnovace-se-stredovym-odkladanim-radku](https://www.poettinger.at/cs_cz/produkty/detail/top2c/top-c-dvourotorove-shrnovace-se-stredovym-odkladanim-radku)
  23. Prefa Hubenov, 2021. Prefahubenov.cz [online]. Kaplice [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://www.prefahubenov.cz/silazni-jamy-zapustene/>
  24. PROFISTROJE, 2018. Profistroje.cz [online]. [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: [https://www.profistroje.cz/prikopove-rameno-orsi-leader-gp\\_3937.html](https://www.profistroje.cz/prikopove-rameno-orsi-leader-gp_3937.html)
  25. ROZMITAL, 2021. Rozmital.com [online]. Příbram [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://www.rozmital.com/cz/univerzalni-obracec-a-shrnovac-sp4-205>
  26. SAUTER, G. J., Kirchmeier, H., & Neuhauser, H. (2002). Harvesting Lucerne Hay with the Windrow Inverting System. *Agricultural Engineering*, 57(4), 202–203. <https://doi.org/10.15150/lt.2002.1633>
  27. SREALITY, 2021. Sreality.cz [online]. Zbýšov [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.sreality.cz/detail/prodej/dum/zemedelska-usedlost/zbysov-zbysov-/360382044#img=0&fullscreen=true>
  28. UMSERVIS, 2020. Umtrebon.cz [online]. Třeboň [cit. 2021-02-27]. Dostupné z: <https://www.umtrebon.cz/produkty/traktory-claas-vse-pro-sklizen/694871467/skliznove-adaptery-pro-sklizeci-mlaticky>
  29. UNIMARCO, 2021. Unimarco.cz [online]. Želechovice nad Dřevnicí [cit. 2021-03-02]. Dostupné z: <https://www.unimarco.cz/26104-shrnovac-sitrex-europe-mks>
  30. ZEMĚDĚLEC, 2007. Zemedelec.cz [online]. 12.3.2007 [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.zemedelec.cz/sklizeci-rezacky-a-jejich-vyvoj/>
  31. ZS Zhoř, In: ZZN Jihlava a.s. [online]. [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <http://www.zznjihlava.cz/galerie#gallery010ce33f9e-1>
-

---

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Jednofázová sklizeň píce (Farmweb, 2012) .....	9
Obrázek 2: Vícefázová sklizeň (Claas, 2019) .....	10
Obrázek 3: Sklizeň píce na seno (AGRO Rozstání, 2014) .....	11
Obrázek 4: Silážní jáma zapuštěná (PREFA Hubenov, 2021).....	12
Obrázek 5: Velkokapacitní seník (Sreality, 2021) .....	13
Obrázek 6: Žací lišta prstová (Kovozet, 2014) .....	15
Obrázek 7: Dělič s protiběžnými kosami (Umservis, 2020).....	16
Obrázek 8: Cepové žací ústrojí ORSI Leader GP (Profistroje, 2018) .....	17
Obrázek 9: Rotační žací lišta-disková (Claas, 2020) .....	18
Obrázek 10: Rotační stroj bubnový (Poettinger, 2020) .....	19
Obrázek 11: Bubnový obraceč-shrnovač KUHN (Kuhn, 2020) .....	20
Obrázek 12: Paprskový obraceč-shrnovač (Rozmítal, 2021).....	21
Obrázek 13: Kolový obraceč-shrnovač (UNIMARCO, 2021) .....	22
Obrázek 14: Dopravníkový obraceč-shrnovač (Malotraktory, 2021).....	22
Obrázek 15: Rotorový obraceč (Krone, 2021).....	23
Obrázek 16: Nesený dvourotorový shrnovač (Poettinger, 2020).....	24
Obrázek 17: Pásový shrnovač (Kuhn, 2020) .....	24
Obrázek 18: Samochodná sklízecí řezačka (Deere, 2021).....	26
Obrázek 19: Lis na kulaté balíky s baličkou (Kverneland, 2020).....	26
Obrázek 20: Sběrací návěs (Geisselreiterová, 2019) .....	27
Obrázek 21: Obec Zhoř u Jihlavy (Mapy, 2021) .....	32
Obrázek 22: Zemědělská společnost Zhoř a. s. (ZS Zhoř, 2021).....	33
Obrázek 23: Massey Ferguson 7499 Dyna VT se sekačkami ROZMITAL SM 802 C (Němec, 2020).....	34
Obrázek 24: Massey Ferguson 5455 s obracečem Poettinger HIT 8.91 T.....	35
Obrázek 25: Massey Ferguson 5455 s obracečem KUHN GF 582 .....	35
Obrázek 26: Massey Ferguson 5470 s pásovým shrnovačem KUHN MergeMax 950 (Němec, 2020).....	36
Obrázek 27: Massey Ferguson 8470 a Poettinger Jumbo 6600 .....	37
Obrázek 28: Sběr jetele sklízecí samochodnou řezačkou Claas Jaguar 830 ProfiStar (Němec, 2020).....	38

---

---

Obrázek 29: Sklizeň kukuřice na siláž samohodnou sklízecí řezačkou Claas Jaguar 830 ProfiStar (Král, 2020).....	39
Obrázek 30: Práce v silážním žlabu .....	40
Obrázek 31: Ukládání (lisování) silážní kukuřice do vaků.....	40

---



---

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Jednotlivé náklady na stroje za rok 2020.....	41
Tabulka 2: Seznam techniky, pořizovací ceny a celkové náklady za rok 2020.....	43
Tabulka 3: Výměry jednotlivých pozemků a plodin.....	44
Tabulka 4: Termíny, ve kterých byly jednotlivé plodiny sklizeny .....	44
Tabulka 5: Doby provozu strojů při daných operacích.....	45
Tabulka 6: Množství vyrobeného krmiva pro výkrm skotu za rok 2020.....	46
Tabulka 7: Finanční náklady na výrobu objemových krmiv za rok 2020.....	46
Tabulka 8: Finanční náklady při využití služeb .....	47
Tabulka 9: Shrnutí výsledků .....	47

---