



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

Ekonomická efektivita pratotechniky při pěstování a sklizni
píce

Autor práce: Adam Hermann

Vedoucí práce: Ing. Martin Filip

České Budějovice
2023

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou pratotechniky. Práce je zaměřena na vliv ošetřování travních porostů na výnos píce z pozemku. Dále je zaměřena na ekonomickou efektivitu ošetřování travních porostů při pěstování a sklizni píce.

Klíčová slova: Pratotechnika, ošetřování travních porostů, ekonomická efektivita, pěstování, sklizeň, píce

Abstract

This bachelor's thesis deals with the issue of pratotechnics. The work is focused on the effect of grassland treatment on the yield of forage from the land. Furthermore, it is focused on the economic efficiency of the treatment of grasslands during the cultivation and harvesting of fodder.

Keywords: Pratotechnique, treatment of grasslands, economic efficiency, cultivation, harvesting, fodde

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce, Ing. Martinu Filipovi, za poznatky a čas, který mi věnoval při řešení problematiky této práce. Dále bych chtěl poděkovat majiteli pozemku za možnost uskutečnění pokusu a jeho zaměstnancům za součinnost při získávání údajů do této práce.

Obsah

Úvod.....	6
1 Technické principy pratotechniky.....	7
1.1 Pratotechnika.....	7
1.1.1 Mulčování.....	8
1.1.2 Hnojení.....	9
1.1.3 Vláčení, Válení, Smykování.....	10
1.1.4 Sečení travních porostů.....	11
1.1.5 Přísev.....	12
1.1.6 Přesev.....	13
1.1.7 Obnova travních porostů.....	14
2 Metodika terénních pokusů.....	15
2.1 Vzorce.....	22
3 Výsledky.....	27
4 Diskuse.....	40
Závěr.....	42
Seznam použité literatury.....	43
Seznam obrázků.....	45
Seznam tabulek.....	46

Úvod

Travní porosty tvoří nemalou část zemědělského půdního fondu v České republice. Kromě produkčních vlastností se s nimi pojí také jiná vlastnost, a to protierozní vliv na krajinu. Jelikož jsou trvalé travní porosty představovány jako hlavní zdroj objemového krmiva, je nutné, aby byla dosažena jejich vysoká kvalita. Proto bylo nutné založit samostatnou oblast, která se nazývá pratotechnika. Tento pojem se využívá k představení určitých postupů ke zlepšení kvality travních porostů a zvýšení produkce daných porostů. Jelikož travní porosty na našem území mají širokou druhovou rozmanitost, existuje několik způsobů, jak je ošetřovat. Principy pratotechniky dále shrnuji v teoretické části práce.

Cílem této bakalářské práce bylo ověření ekonomických přínosů pratotechniky při pěstování a následné sklizni píce. V práci ověřuji, jak velký vliv má ošetřování travních porostů na výnos píce. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje stručný úvod do problematiky a následně technické principy pratotechniky. Praktická část obsahuje metodiku terénních pokusů a výsledky těchto pokusů.

1 Technické principy pratotechniky

1.1 Pratotechnika

Jedná se o soubor činností, zajišťující vyšší kvalitu a vyšší výnos při sklizni píce. Travní ekosystém se skládá z živých a neživých částí životního prostředí. Tyto části tvoří fytoceóza, půdotvorný substrát, půda, klimat a voda. Tento travní ekosystém se vyvíjí podle toho, jaké jsou přírodní podmínky a podle toho, jak velkou mírou na ní působí člověk. Pro ekologickou stabilitu je důležité to, jakým způsobem je ekosystém schopný vyrovnávat se se změnami. Tyto změny jsou například ponechání porostu ladem, vysoké dávky hnojiv, špatný počet sečí a jiné. Travní porost je schopen si v rámci podmínek udržovat svou přirozenou strukturu, vlastnost a funkci, ale člověk ho může podpořit. Tato podpora spočívá v pratotechnických činnostech, jako je například správný počet sečí, mulčování, hnojení, sečení s odklizem hmoty a jiné. Tyto činnosti pomáhají k udržení ekologické stability travních porostů. Pokud nedochází k ošetřování travních porostů, může docházet ke snížení biodiverzity, zvýšenému výskytu hloдавců, zvýšenému počtu plevelných rostlin a v neposlední řadě to může zkazit estetiku dané krajiny. Pokud nedochází k udržování travních porostů, může být následný návrat k hospodářskému využití velmi složitý (Fiala, 2007).

Druhová rozmanitost se na pozemku velmi liší podle toho, na kterých stanovištních podmínkách se nachází. Velký důraz je kladen na podmínky půdní a vláhové. Obhospodařováním travních porostů je důležité přizpůsobit intenzitu obdělávání a způsob, jakým je obhospodařován. Určování toho, jakým způsobem hospodařit na travním porostu, vychází především z produkčního potenciálu stanoviště, což představuje bonitovaná půdně ekologická jednotka. Dále také záleží na využití travního porostu. Podle toho členíme travní porosty na louky, pastviny, jetelotravní směsky a travní porosty pícninářsky nevyužívané (ProfiPress, 2002).

1.1.1 Mulčování

Jedná se o proces nadrcení travní biomasy a následné rozptýlení po povrchu strniště. Většinou se mulčování využívá tehdy, když není cílem obhospodařování produkce travní biomasy. V tomto případě se mulčování používá k účelu zabránění růstu náletových dřevin. Na rozdíl od sečení a následného odstraňování biomasy se při mulčování půda neochuzuje o živiny, které obsahuje nadrcená biomasa. Mulčování neprodukcčních pozemků se provádí několikrát ročně, aby nedocházelo najednou k rozkládání velkého množství travní biomasy. Mulčování by mělo být využíváno jako dočasný způsob obhospodařování travních porostů. Tento způsob je vhodné využít například při obnově luk. Není vhodné využívat mulčování jako náhradu za klasické způsoby obhospodařování travních porostů, jelikož může docházet k negativnímu ovlivnění struktury porostu a biodiverzity rostlin a živočichů.

V případě menších pozemků se k mulčování využívají sekačky nebo ručně vedené speciální mulčovače. V těchto případech se jedná o mulčování travních porostů, které mají nízký porost. Pokud se jedná o velké pozemky, používají se traktorové stroje. Tyto stroje mohou být nesené nebo tažené a většinou jsou poháněny od vývodového hřídele. Mulčovače můžeme dělit podle umístění vzhledem k traktoru na boční, zadní, přední, nebo sklopné na hydraulickém rameni. Sklopné mulčovače se většinou využívají na svažitých pozemcích nebo podél komunikací. Pracovní ústrojí mulčovačů se skládá z horizontálně nebo vertikálně uložených rotorů, které jsou opatřeny speciálními kladivky, řetězy nebo noži. Další částí mulčovače je přítlačný válec, který slouží k přitisknutí rozdrčené hmoty ke strništi. Speciálními druhy mulčovačů jsou samochodné mulčovače s dálkovým ovládním. Tyto stroje se většinou využívají při údržbě silnic a dálnic (Pavlů et al., 2019).

Dobrou vlastností mulčování je to, že živiny, které jsou obsaženy v mulčované hmotě, zůstávají na pozemku. Tyto živiny zlepšují fyzikální vlastnosti půdy a organická hmota zabráňuje nadměrnému vypařování. Nevýhodou mulčování při obhospodařování travních porostů je to, že může negativně ovlivnit botanické složení na pozemku. Také má vliv na rozšiřování plevelů (Svobodová a Šantrůček, 2007).

1.1.2 Hnojení

K hnojení travních porostů se používají jak organická, tak anorganická hnojiva (průmyslová). Mezi organická hnojiva patří statková hnojiva. Jejich výhodou je to, že jsou levnější než anorganická a jsou dostupná v zemědělském podniku. Díky tomuto způsobu hnojení dokáže podnik recyklovat odpadní látky jak z živočišné, tak z rostlinné výroby. Kejda je jedním z vedlejších produktů živočišné výroby a většinou se používá jako hnojivo, které lze smíchat s kompostem. Jedná se o směs tekutých a tuhých výkalů hospodářských zvířat. Jelikož má kejda vysoký obsah dusíku, má také vysokou hnojivou hodnotu, protože je v hnojivu snadno přístupný. Pokud je kejda špatně aplikována, může dojít ke kontaminaci spodních vod. Dalším organickým hnojivem z rostlinné výroby je kompost. Kompost kladně působí na pH půdy, a to i v dlouhodobém horizontu. Zvyšuje obsah humusu v půdě a dusík v něm obsažený rostliny odebírají delší dobu, čímž se zabraňuje rychlému vyplavování dusíku z půdy. Přibližná dávka kompostu pro ovsíkovou louku je do 2 kg/m² v intervalu 1-2 roky. Tekutá statková hnojiva se aplikují pomocí fekálních cisteren a pevná statková hnojiva se aplikují pomocí rozmetadel organických hnojiv (Šimová, 2017).

Anorganická hnojiva jsou průmyslově vyrobená hnojiva. Tato hnojiva se většinou aplikují za účelem změnit určité chemické parametry půdy. Aplikace slouží k dodávání živin jako je například dusík, fosfor, draslík a také slouží k ovlivnění pH půdy. U těchto hnojiv je důležité znát aktuální hodnoty živin v půdě. Ke zjištění těchto aktuálních hodnot se používají půdní testy (Koukal, 2020).

Nejvhodnějším způsobem hnojení je použití organických hnojiv, jelikož tato hnojiva zlepšují strukturu půdy a lépe na sebe poutají živiny. Dále vytvářejí vhodné prostředí pro půdní mikroorganismy. Nevýhodou je možnost zavlečení nežádoucích plevelných druhů s hnojivem. Vhodným způsobem, jak udržet půdní úrodnost, je vápnění. Vápněním se do půdy doplňuje vápník a zvyšuje se půdní pH. Pro vápnění luk se nejčastěji využívá vápenec nebo dolomitický vápenec, který obsahuje i hořčík. Doporučený termín hnojení je buď na jaře před vegetací, nebo na podzim po poslední seči. Hnojení a vápnění se nedoporučuje na zmrzlých a zasněžených půdách (Pavlu et al., 2019).

1.1.3 Vlácení, Válení, Smykování

Vlácení travních porostů se používá pro narušení povrchu půdy při aplikaci kejdy nebo pro rozdrobení větších kusů chlévského hnoje při hnojení na povrch porostu. Dále se vlácení využívá při větší vrstvě mechu v porostu nebo při větším narušení povrchu černou zvěří. V tomto případě se vlácení využívá v kombinaci s přisevem anebo s přesevem. Nejčastěji se používají prutové luční brány (Kollárová, 2007).

Vlácení se k ošetřování travních porostů často nevyužívá, jelikož dochází k narušení odnožovacích uzlin kulturních trav. Oproti tomu méně potřebné trávy, jako například metlice trsnatá, jsou touto operací více méně nepoškozené (Skládanka et al., 2009).

Válení porostů se využívá k utužení lehkých půd a tím k přispívání lepší kapilární vzli- navosti půdy. Dále válení částečně zamezuje výskyt většího počtu plevelů na po- zemku. Válení se využívá po přesevu, přisevu nebo při setí nových travních porostů z důvodu zamezení znečištění píce při první seči (Kollárová, 2007). V případě vý- skytu většího počtu kamenů nebo šterku, se válení používá k zatlačení kamenů zpět do půdy, aby nedocházelo k poškození sklízecí techniky. Nové porosty jetele lučního se válí a většinou se dají i smykovat. Některé typy válců se používají v sestavě se shrno- vací deskou, která je seřizena těsně nad povrchem terénu. Shrnovací deska slouží k srovnání krtinců a větších nerovností před válci (Houdek, 2021).

Luční vály mohou být hladké nebo různě profilované. Hladké válce mohou být napl- něny vodou, aby bylo dosaženo kvalitního rovnacího účinku (SMS CZ, 2023).

Smykování se většinou používá při ošetřování pastevních porostů, ale lze ho použít i při ošetřování lučních porostů. Slouží ke srovnání krtinců a rozprostření výkalů na pozemku. Požívají se hladké smyky, aby nedocházelo k poškozování odnoží trav. Vlácení pastvin je nutné při větším výskytu plevelů a mechu. Po vlácení těchto porostů následuje přisev řídkých míst, aby nedocházelo k zaplevelování. (Houdek, 2021) Pro tuto činnost se používají luční smykové brány. Tyto brány se skládají ze smykové lišty, která slouží ke srovnání krtinců. Dále se skládají z vyměnitelných hřebů, které slouží k vyvlácení staré trávy a mechu (NOPOZM, 2023).

1.1.4 Sečení travních porostů

Pojem sečení znamená oddělení nadzemní části biomasy rostlin od zbytku rostliny. Kdyby nebyly travní porosty pravidelně ošetřovány pomocí strojů na sečení, mohlo by dojít za nějaký čas k přetvoření travního porostu na porost lesní. Sečení a odstraňování biomasy má kvalitativní a produkční vlastnosti porostu. Mění se struktura porostu, tudíž se mohou uplatnit i konkurenčně slabé druhy. Počet a čas sečí závisí na daném typu lučního porostu, který se na pozemku nachází a také na přírodních podmínkách stanoviště. V nižších a středních nadmořských výškách většinou probíhají seče dvakrát do roka, kdy první seč se většinou provádí v červnu a druhá podle klimatických podmínek v srpnu nebo v září. V těchto oblastech se také můžeme setkat se sklizní třikrát nebo vícekrát za rok. Tento způsob obhospodařování se většinou používá na vysoce produktivních loukách. Ve vyšších nadmořských výškách se používá jednosečná metoda, tudíž sklizeň píce jednou za rok (Pavlů et al., 2019).

V závislosti na rychlosti obrůstání porostů v daném roce se také mění počet sečí. Rychlost obrůstání závisí na srážkovém úhrnu a teplotě v týdnech před sečením. Počet sečí také ovlivňuje to, zda se v porostu nachází ohrožené druhy živočichů nebo rostlin.

Výška strniště při sečení by měla být optimálně 5-10 centimetrů nad povrchem půdy. Nižší nastavená výška strniště může značně poškodit drn a v důsledku dochází k pomalejšímu obrůstání a pomalému zavadání píce (Hejduk, 2017).

1.1.5 Přísev

Při ošetřování travního porostu přísevem je nutné před zimním obdobím travní porost rozvláčet, aby došlo k zamezení výskytu plevelů. Při poslední seči je nutné nastavit nižší výšku sečení, aby bylo z pozemku spolu se sklizní odvezeno co nejvíce hmoty. V jarním období je potřeba povrch kvalitně usmykovat a rozvláčet, aby došlo k odstranění vyklíčených plevelu a provzdušnění povrchu. Následující operací je samotný přísev. Přísev se provádí jetelotravní směsí na přísev. Po přísevu je nutné provést válení. Válce mohou být přímo součástí stroje na přísev, nebo je nutné použít samostatné válce. Válení se z pravidla provádí jinými než hladkými válci, aby půda zůstala lehce nakypřená (Houdek, 2021).

Stroje pro přísev jsou speciálně upravené. Původní drn je strojem narušen a následně dochází k zapravení osiva. Osivo je zapraveno do půdy pomocí diskového nebo radličkového výsevního ústrojí. Dalším způsobem, jak rozrušit povrch a zapravit osivo, je frézování. Množství použitého osiva závisí na secím stroji, nejčastěji se pohybuje od 20 do 30 kilogramů na hektar (Skládanka et al., 2009).

Přísev je možné také provádět i v letním období po první seči a to do konce první poloviny června. Tento letní přísev se provádí na vlhčích a méně osluněných pozemcích (Kollárová, 2007). Pro přísev se používají speciálně upravené secí stroje, které naruší drn a prokypří půdu jen v dráze výsevního ústrojí. Výhodou je nízká náchylnost k erozi půdy a vysoká vzcházivost (PAL, 2023)

1.1.6 Přesev

Jedná se o proces plošného povrchového rozsévání osiva do mezerovitého drnu na povrch pozemku. Půda může být před jarním přesevem povrchově zpracována vláčením, nebo nemusí být zpracována vůbec. Pokud se jedná o vlhký pozemek, lze přesev aplikovat i v letním období. Vhodnou rostlinou pro přesev je jílek vytrvalý, který se rychle zapojuje. Množství osiva pro přesev se pohybuje okolo 20 kilogramů na hektar. (Skládanka et al., 2009)

Při přesévání pastvin a porostů, které využívají střídavý systém hospodaření, může být tato operace aplikována před zahájením spásání. Zvířata tudíž volně rozsetá semena pohybem po pozemku částečně zapraví do půdy. (Kollárová, 2007)

Pro přesev se nejčastěji používají jednokotoučová nesená rozmetadla. Dále lze použít pneumatická rozmetací ústrojí, kde lze aplikovat přesnou dávku osiva nebo hnojiva. Tyto rozmetadla se mohou kombinovat s lučními branami nebo s lučními válci k urychlení operace. Kombinace se mohou skládat z dvouřadých bran se zarovnávacím plechem a vlečeného válce (APV, 2023).

1.1.7 Obnova travních porostů

Jedná se o proces obnovy porostů s větší mírou zaplevelení, nebo porostů značně poškozených. Dále se obnova využívá u zamokřených porostů a porostů s nedostatkem živin. Rozlišují se dva způsoby obnovy, a to obnova za použití orby a obnova bez použití orby.

Obnovu orbou můžeme rozdělit na obnovu orbou po období tzv. polaření na dobu 1-3 roky a obnovu tzv. polařením. Tato obnova se používá u trvalých travních porostů, které byly zařazeny do osevního postupu. Obnova polařením se využívá k odvodnění pozemků a následnému ucelení povrchového travního drnu. Další způsob obnovy orbou je tzv. rychloobnova, což znamená, že se v jednom roce porost zaorá a rovnou nově založí. Rychloobnova se využívá nejčastěji u pozemků ohrožených erozí (Kollárová, 2007). Předset'ová příprava při obnově orbou je založena na opakujícím se smykávání, vláčení a následného válení pozemku, aby došlo k zapravení živin. Další operací je setí, které se provádí na hloubku 10-30 milimetrů, poté následuje zavláčení osiva a válení. Válet je doporučeno rýhovanými válci Cambridge, které nechávají povrch půdy nerovný, tudíž je nižší šance na erozi v případě větších dešťů (Kohoutek et al., 2001)

Druhým způsobem obnovy je obnova travního porostu bez použití orby. Tento způsob obnovy se také nazývá chemická orba a používá se u pozemků s nízkou hloubkou půdy a u pozemků s vysokou mírou svažitosti. Tento princip je založen na zničení nadzemní i podzemní fytomasy všech rostlinných druhů. Pro tento účel se využívají herbicidy. Nový porost se zakládá do odumřelého drnu, který má protierozní vlastnost (Kollárová, 2007).

2 Metodika terénních pokusů

Cílem terénního pokusu bude porovnání vlivu ošetřování travního porostu, přesněji hnojení dusíkatými hnojivy a následné vláčení, oproti neošetřování travního porostu. Budou sledovány a následně porovnány výnosy píce u obou případů při první sklizni a náklady na pracovní činnosti na daném pozemku.

V rámci terénního pokusu je vybrán pozemek, na kterém se nachází trvalý travní porost. Pozemek se nachází v okrese Prachatice u obce Hracholusky, ve které také sídlí firma majitele pozemku. Jedná se o parcelu číslo 821/21 o celkové výměře 64 290 m². Kód bonitované půdně ekologické jednotky je 7.32.44. Jedná se tedy o mírně teplý a vlhký klimatický region. K terénnímu pokusu bude vybrána jen část tohoto pozemku, která se nachází v mírně svažitém terénu a je orientována na jih. Půda je středně skeletovitá a hluboká či středně hluboká. Celková rozloha pokusu na tomto pozemku bude 15 990 m². Tato část pozemku má pravidelný obdélníkový tvar o rozměrech 195x82m. Z dolní strany je pozemek ohraničen polní cestou a z horní strany bude pozemek ohraničen pomocí dřevěných kolíků. Následně bude tento pokusný pozemek rozdělen na dvě stejně velké části obdélníkového tvaru. Každá z těchto částí bude mít rozměry 195x41m, tedy 7995 m². Vzdálenosti kratší strany pozemku budou odměřeny od polní cesty, která se nachází v dolní části. Označeny budou na několika místech dřevěným kolíkem. Vzdálenost delší strany pokusného pozemku je vzdálenost mezi dvěma sousedními pozemky (viz obrázek 2.1.).



Obrázek 2.1: Mapa pozemku (ČUZK, 2023)

Pozemek bude rozdělen na dvě stejně velké části o rozloze 7995 m². Na jedné části pozemku, která se nachází blíže k polní cestě (dále pozemek 1), budou aplikovány pratotechnické postupy. Na druhé části pozemku (dále pozemek 2) nebudou aplikovány žádné pratotechnické zásahy (viz obrázek 2.2.).



Obrázek 2.8: Pokusné pozemky 2022

Na pozemek 1 bude aplikováno přibližně 45 tun kravského hnoje ze zdrojů majitele pozemku. Jelikož je zakázáno přes zimní období aplikovat dusíkatá hnojiva, bude hnůj aplikován v průběhu měsíce března. Tento hnůj bude aplikován pomocí taženého rozmetadla hnoje s lopatkovým rozmetacím ústrojím RA-100 v agregaci s traktorem John Deere 6534. Traktor John Deere 6534 má výkon 125 HP. Traktor spadá podle úrovně emisí do kategorie Tier 3. Hmotnost traktoru je 5190 kilogramů. Rozmetadlo RA -100, od výrobce Agrostroj Pelhřimov, má celkovou hmotnost 15 100 kilogramů a objem korby 11,4 m³. Průměrná spotřeba této soupravy bude zjištěna tak, že si obsluha před začátkem prací dotankuje plnou nádrž. Následně po skončení prací se opět dotankuje nádrž do plna. Množství paliva, které bylo spotřebováno při aplikaci na pokusný pozemek 1 bude vynásobeno průměrnou cenou paliva za 1. pololetí roku 2022. Cena paliva bude uvedena bez DPH. Stejným způsobem bude vypočtena spotřeba v případě nakládání hnoje. Činnost bude provedena v březnu roku 2022. Průměrné spotřeby všech souprav budou uvedeny včetně přejezdů.

Do nákladů na pozemek 1 bude zařazen i potenciální ušlý zisk z prodeje chlévského hnoje. Hnůj by mohl být místo aplikace na pozemek zpeněžen. Cena chlévského hnoje bude zjištěna ze stránek Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu (Novák, 2015). Na stránkách je uvedena průměrná cena chlévského hnoje 230 Kč za tunu. Při aplikaci 45 tun chlévského hnoje by tak ušlý zisk z prodeje byl 10 350 Kč.

Nakládání kravského hnoje bude zajištěno pomocí traktor bagru Caterpillar 428D o výkonu 59 kW a hmotnosti 7338 kilogramů. Objem přední lopaty je 1 m³.



Obrázek 2.9: Nakladač CAT 428D 2022

Následně bude rozmetaný kravský hnůj rozvláčen pomocí lučních bran. Pro vláčení budou použity luční brány o záběru šest metrů v agregaci s traktorem John Deere 6534. Průměrná spotřeba pohonných hmot bude zjištěna podobným způsobem, jako u nakládání hnoje. Bude se lišit tím, že se množství dotankovaného paliva na konci prací vydělí celkovým počtem odpracovaných hektarů (2.2). Vláčení bude na jaře roku 2022 provedeno na 32,5 ha. Jedná se o celkovou plochu, která bude v roce 2022 ošetřována. Průměrná spotřeba bude vynásobena výměrou pozemku 1 (2.4). Tímto způsobem bude zjištěno množství nafty spotřebované na pokusném pozemku. Následně bude množství spotřebované nafty na pozemku vynásobeno průměrnou cenou za litr nafty v 1. pol. roku 2022 a to bez DPH (2.6). V roce 2022 majitel plánuje sklizeň píce na seno celkem na 33,3 ha. Tato plocha bude použita pro zjišťování průměrných spotřeb souprav u sečení, obracení, shrnování a lisování. V případě obracení bude množství paliva spotřebovaného na obracení vynásobeno počtem obracení. Průměrná cena za litr nafty v roce 2022 byla zjištěna z internetových stránek Českého statistického úřadu, který

uvádí, že průměrná cena nafty za první pololetí roku 2022 byla 31,3 Kč bez DPH. (Český statistický úřad, 2022)



Obrázek 2.10: Luční brány 2022

Další částí pokusu je sklizeň travní hmoty. Travní porost se bude sklízet na seno, proto je nutno použít několik druhů mechanizace. Jako první proběhne sečení. Tento proces je dobré vykonat na začátku metání travních porostů. Očekávaný termín seče je naplánován přibližně v polovině měsíce června. Mělo by proběhnout v termínu, kdy nejsou pravděpodobné vysoké srážky, alespoň po dobu jednoho týdne. Sečení bude provedeno diskovou nesenou sekačkou Kverneland 2532 se záběrem 3,2 metru. Jedná se o nesený žací stroj, který je umístěn v zadní části traktoru a opatřen bočním zavěšením. Žací stroj bude v agregaci s traktorem John Deere 6534. Sečení proběhne na obou pokusných pozemcích zároveň.

Aby bylo dosaženo kvalitního sena se správným obsahem sušiny, je nutné, aby bylo seno po dobu několika dnů pravidelně obráceno. Tato operace bude provedena traktorem Zetor 7745, s výkonem 52 kW s šesti rotorovým obracečem Pöttinger HIT 6.61 se záběrem šest metrů.

Až bude dosaženo správné kvality sena, bude přistoupeno k další operaci, a to shrnování píce. Tato činnost bude aplikována pomocí dvourotorového shrnovače píce Pöttinger TOP 612, se záběrem 5,9 metru, v agregaci s traktorem John Deere 6534. Každý z pokusných pozemků bude shrabán zvlášť, aby bylo možné posoudit výnos z pratotechnicky ošetřeného a neošetřeného pozemku.



Obrázek 2.11: Pöttinger TOP 612 2022

Následně bude na shrnování píče navazovat lisování hmoty do válcových balíků. Lisování bude provedeno pomocí lisu s variabilní komorou John Deere V451M. Tento lis má 2,2 metru široký sběrací systém a dokáže vytvořit balík o průměru 1-1,65 m. Při zjišťování nákladů, které musí být vynaloženy na jeden balík z tohoto lisu, musíme také zahrnout cenu síťoviny. Cena síťoviny bude zjištěna tak, že se z řídicího počítače lisu zjistí počet otáček balení a následně bude z průměru balíku vypočten jeho obvod. Obvod balíku bude vynásoben počtem otáček ovíjení a tím zjistíme, kolik metrů síťoviny bylo spotřebováno (2.8). Tento výsledek bude vynásoben cenou síťoviny za jeden metr a výsledkem bude náklad na síťovinu na jeden balík (2.9). Následně bude náklad na síťovinu na jeden balík vynásoben počtem balíků, sklizených z pozemku 1 a pozemku 2 (2.10). Cena za jedno balení síťoviny AGROZET NET 1,23x3000 je 3735 Kč bez DPH. V přepočtu se jedná o 1,245 Kč bez DPH za jeden metr této síťoviny (Agrozet, 2023).

Lis John Deere V451M bude v agregaci s traktorem John Deere 195M s výkonem 159 HP a hmotností 7500 kilogramů. Spotřeba této soupravy bude uvedena v litrech na hektar. Lisování bude probíhat stejným způsobem jako nahrabování, a to na každém pokusném pozemku zvlášť. Průměr balíků bude nastaven na 140 centimetrů a šířka těchto balíků bude 121 centimetrů. Počet otáček ovíjení síťoviny bude nastaven na 3,2 otáčky na jeden balík.



Obrázek 2.12: John Deere V451 M 2022

V dalším kroku bude sklizená hmota naložena a odvezena z pozemku. Nakládání bude probíhat se smykově řízeným pásovým nakladačem CAT 277C, s kleštěmi na balíky od značky Fliegl. Před začátkem nakládání bude nádrž nakladače doplněna. Po naložení a složení píce z pozemku 1 a pozemku 2 dojde k opětovnému doplnění nádrže. Množství doplněného paliva bude vyděleno celkovou váhou píce, kterou nakladač bude nakládat a skládat. Celková váha bude zjištěna v následném kroku při kontrolním vážení. Tímto způsobem bude zjištěna průměrná spotřeba nafty při nakládání v litrech na tunu (2.1). Následně bude tato spotřeba vynásobena váhou píce, sklizenou z pozemku 1 a zvláště s váhou píce z pozemku 2 (2.3). Výsledkem bude množství paliva spotřebované při nakládání a skládání píce na každém z pozemků. Množství paliva bude vynásobeno průměrnou cenou za litr paliva (2.5).



Obrázek 2.13: CAT 277 C 2022

Odvoz bude zajištěn soupravou traktoru John Deere 6534 a taženým vlekem T009 o nosnosti 11,4 tuny. Rozsah délky tohoto vleku je od 11 900 centimetrů až po 12 700 centimetrů. Průměrná spotřeba této soupravy bude zjištěna stejným způsobem jako v případě nakládání píce. Celkové množství spotřebované nafty při odvozu píce z pozemků bude vyděleno celkovou vahou sklizené píce (2.1). Následně bude průměrná spotřeba vynásobena výnosem píce zvlášť z pozemku 1 a pozemku 2 (2.3).

Poslední částí tohoto pokusu bude zjištění výnosů z pratotechnicky ošetřeného pozemku oproti pozemku pratotechnicky neošetřenému. Zjišťování váhy píce bude probíhat za pomoci staré mostové silniční váhy. Jako první krok při vážení bude potřeba zvážit samotnou soupravu na odvoz balíků, a to traktoru John Deere 6534 s vlekem T009. Po zvážení dojde k naložení množství balíků z pratotechnicky ošetřeného pozemku na soupravu a následně dojde ke zvážení. Váha, která bude naměřena, bude odečtena od váhy prázdné soupravy a daný výsledek bude výsledný výnos píce z tohoto pozemku (2.11). Stejným způsobem budeme měření opakovat u píce z pratotechnicky neošetřené části.

Pro zjištění celkových nákladů bude také potřeba zjistit časovou náročnost jednotlivých činností. Tento čas bude potřeba pro vypočtení nákladů na zaměstnance. Časová náročnost bude zjištěna zapsáním času započetí pracovní operace a času skončení operace na daném pokusném pozemku. Doba, která uplynula mezi těmito časy, je určena pro výpočet nákladů na zaměstnance. Čas, který zaměstnanec strávil při vykonávání dané činnosti, vynásobíme hrubou hodinovou mzdou zaměstnance.



Obrázek 2.14: Vlek T009 2022

Z celkových nákladů na každý pozemek bude odečten příjem z prodeje balíků z každého pozemku. Příjem z prodeje balíku sena bude vypočten součinem výnosu píce z daného pokusného pozemku a průměrnou cenou za tunu sena (2.12). Český statistický úřad uvádí, že cena za jednu tunu sena 1. jakosti je 1964 Kč bez DPH. Jedná se o průměrnou cenu za první dva měsíce roku 2023. Tato cena bude vynásobena výnosem z každého z pozemků zvlášť. (Český statistický úřad, 2023)

2.1 Vzorce

Průměrná spotřeba paliva v litrech na tunu

$$S_t = \frac{M}{m} \quad (2.1)$$

S_t	Průměrná spotřeba paliva v litrech na tunu ($l \cdot t^{-1}$)
M	Celkové množství spotřebovaného paliva (l)
m	Celkové množství zpracovaného materiálu (t)

Průměrná spotřeba v litrech na tunu bude počítána u operací, při kterých se bude skládat, nakládat nebo odvážet nějaký materiál. Bude vypočtena podílem celkového množství spotřebovaného paliva při konání dané činnosti a celkovým množstvím zpracovaného materiálu. Tato průměrná spotřeba paliva bude počítána u nakládání, skládání a odvážení pícní hmoty.

Průměrná spotřeba paliva v litrech na hektar

$$S_{ha} = \frac{M}{A} \quad (2.2)$$

S_{ha}	Průměrná spotřeba paliva v litrech na hektar ($l \cdot ha^{-1}$)
M	Celkové množství spotřebovaného paliva (l)
A	Množství zpracovaných hektarů (ha)

Průměrná spotřeba paliva v litrech na hektar bude zjišťována u činností, kde je obděláváno nějaké množství hektarů. Bude vypočtena podílem celkového množství spotřebovaného paliva při konání dané činnosti a množstvím obdělávaných hektarů

travní píče. Tato průměrná spotřeba bude zjišťována u vláčení, sečení, obracení, shrnování a lisování.

Spotřebované palivo při manipulaci s pící

$$Q_t = S_t \cdot m \quad (2.3)$$

Q_t	Spotřebované palivo při manipulaci s pící (l)
S_t	Průměrná spotřeba paliva v litrech na tunu ($l \cdot t^{-1}$)
m	Váha píče sklizené na pokusném pozemku (t)

Množství spotřebovaného paliva při manipulaci s pící bude vypočteno součinem průměrné spotřeby paliva u dané činnosti a váhou píče sklizené na pokusném pozemku.

Spotřebované palivo při ošetřování a sklizni píče na pozemku

$$Q_{ha} = S_{ha} \cdot A \quad (2.4)$$

Q_{ha}	Spotřebované palivo při ošetřování a sklizni (l)
S_{ha}	Průměrná spotřeba paliva v litrech na tunu ($l \cdot ha^{-1}$)
A	Výměra jednoho pokusného pozemku (ha)

Množství spotřebovaného paliva při ošetřování a sklizni píče na pokusném pozemku bude vypočteno součinem průměrné spotřeby paliva u dané pracovní operace a výměrou pokusného pozemku.

Náklady na palivo při manipulaci s pící

$$N_t = Q_t \cdot C_n \quad (2.5)$$

N_t	Náklady na palivo při manipulaci s pící (Kč)
Q_t	Spotřebované palivo při manipulaci s pící (l)
C_n	Průměrná cena nafty bez DPH za 1. pol. 2022(Kč · l)

Náklady na palivo při manipulaci s pící z pokusného pozemku budou vypočteny součinem množství spotřebovaného paliva při manipulaci s pící a průměrnou cenou nafty bez DPH za 1. pol. roku 2022.

Náklady na palivo při ošetřování a sklizni píce

$$N_{ha} = Q_{ha} \cdot C_n \quad (2.6)$$

N_{ha}	Náklady na palivo při ošetřování a sklizni píce (Kč)
Q_{ha}	Spotřebované palivo při ošetřování a sklizni píce (l)
C_n	Průměrná cena nafty bez DPH za 1. pol. 2022(Kč · l)

Náklady na palivo při ošetřování a sklizni píce na pozemku budou vypočteny součinem množství spotřebovaného paliva při ošetřování a sklizni píce na pozemku a průměrnou cenou nafty bez DPH za 1. pol. roku 2022.

Náklady na mzdu zaměstnance

$$N_m = T \cdot H \quad (2.7)$$

N_m	Náklady na mzdu zaměstnance(Kč)
T	Čas potřebný na pracovní operaci (h)
H	Hodinová mzda zaměstnance (Kč · h^{-1})

Náklady na mzdu zaměstnance budou vypočteny součinem času potřebného na jednotlivé pracovní operace a hodinovou mzdou zaměstnance.

Množství spotřebované síťoviny

$$S = \pi \cdot d \cdot n \quad (2.8)$$

S	Množství spotřebované síťoviny (<i>m</i>)
d	Průměr balíku (<i>m</i>)
n	Počet otáček ovíjení balíku

Množství spotřebované síťoviny bude zjištěno výpočtem obvodu balíku a následně bude obvod vynásoben počtem otáček ovíjení.

Náklad na síťovinu na jeden balík

$$N_{sb} = C_s \cdot S \quad (2.9)$$

N_{sb}	Náklad na síťovinu na jeden balík (<i>Kč · m</i>)
S	Spotřeba síťoviny AGROZET NET 1,23x3000 (<i>m</i>)
C_s	Cena metr síťoviny AGROZET NET 1,23x3000 (<i>Kč</i>)

Náklad potřebný na síťovinu na jeden balík bude vypočten součinem délky síťoviny, potřebné na jeden balík a cenou za jeden metr dané síťoviny.

Náklady na síťovinu spotřebovanou na píci z pokusného pozemku

$$N_s = N_{sb} \cdot B \quad (2.10)$$

N_s	Náklady na spotřebovanou síťovinu (<i>Kč</i>)
N_{sb}	Náklady na síťovinu na jeden balík (<i>Kč · m</i>)
B	Počet balíků píce z pokusného pozemku

Náklady na síťovinu, spotřebovanou na píci z pokusného pozemku, budou vypočteny součinem nákladu na síťovinu na jeden balík a počtem balíků píce z pozemku.

Výnos píce z pozemku

$$H = H_n - H_p \quad (2.11)$$

H	Výnos píce z pozemku (t)
H_n	Váha naložené soupravy na odvoz (t)
H_p	Váha prázdné soupravy na odvoz (t)

Výnos píce z pozemku bude vypočten rozdílem váhy naložené soupravy s pící z pozemku a váhou prázdné soupravy traktoru John Deere 6534 a vleku T009.

Cena píce

$$C_p = H \cdot C_t \quad (2.12)$$

C_p	Cena píce (Kč·t)
H	Váha píce z pozemku (t)
C_t	Průměrná cena sena (Kč)

Cena píce bude vypočtena součinem průměrné ceny sena za první dva měsíce roku 2023 a váhou sena z pokusného pozemku.

3 Výsledky

Dne 25. března 2022 proběhla na pozemku první aplikace dusíkatého hnojiva ve formě kravského hnoje soupravou traktoru John Deere 6534+RA 100. Celková spotřeba soupravy na pokusném pozemku při hnojení byla 27 litrů nafty a celkový čas, který obsluha strávila na této činnosti, byl 81 minut. Při nakládání 45 tun kravského hnoje bylo spotřebováno 7 litrů nafty a celkový čas nakládání byl 54 minut. Hnůj byl nakládán traktorem bagrem Caterpillar 428D. Následně byl kravský hnůj rozvláčen pomocí lučních bran v agregaci s traktorem John Deere 6534. Celkový čas strávený při vláčení na pozemku 1 byl 18 minut. Souprava spotřebovala na 32,5 ha 60 litrů nafty. Sečení píce proběhlo 14. června 2022 soupravou John Deere 6534+ Kverneland 2532. Spotřeba nafty při sečení 33,3 hektarů byla 180 litrů nafty. Čas, který obsluha strávila na jednom pokusném pozemku, byl 30 minut. Následně bylo seno po dobu tří dnů pravidelně obraceno soupravou Zetor 7745+ Pöttinger HIT 6.61. Při jednom obracení bylo celkem spotřebováno 75 litrů nafty. Hmota byla obrácena celkem třikrát. Potřebná doba na jedno obracení jednoho pozemku byla 15 minut. Dne 18. června byla usušená píce shrabána soupravou John Deere 6534+ Pöttinger TOP 612, a bylo spotřebováno 120 litrů nafty. Doba potřebná na shrabání jednoho pozemku byla 15 minut. Následně bylo seno slisováno do kulatých balíků pomocí traktoru John Deere 195M+ John Deere V451M. Souprava spotřebovala 195 litrů nafty. Lisem bylo slisováno celkem 133 balíků na 33,3 ha. Počet balíků byl zjištěn z palubního počítače traktoru. Lisování jednoho pokusného pozemku trvalo 30 minut. Seno bylo z pozemku naloženo pomocí smykového nakladače CAT 277C a při nakládání a skládání 8 balíků bylo spotřebováno 3,5 litru nafty. Tato činnost trvala celkem 24 minut. Píce byla z pozemku odvezena traktorem John Deere 6534 a taženým vlekem T009 a byly spotřebovány 2 litry nafty. Odvoz píce z pozemků trval 24 minut. Odvezena a uskladněna byla píce dne 20. června. Následně bylo provedeno kontrolní vážení píce z jednotlivých pozemků. Celková váha prázdné soupravy traktoru John Deere 6534 a vleku T009 byla naměřena 8850 kg. Váha soupravy na odvoz s pící z pozemku byla 10t. Váha soupravy na odvoz s pící z pozemku 2 byla 9950 kg.

Výnos píce z pozemku 1

$$H = H_n - H_p$$

$$H = 10 - 8,85$$

$$H = 1,15t$$

Výnos píce z pozemku 1 byl 1,15 t.

Výnos píce z pozemku 2

$$H = H_n - H_p$$

$$H = 9,95 - 8,85$$

$$H = 1,1t$$

Výnos píce z pozemku 2 byl 1,1 t.

Cena píce z pozemku 1

$$C_p = H \cdot C_t$$

$$C_p = 1,15 \cdot 1964$$

$$C_p = 2259 \text{ Kč}$$

Cena za píci z pozemku 1 je 2259 Kč

Cena píce z pozemku 2

$$C_p = H \cdot C_t$$

$$C_p = 1,1 \cdot 1964$$

$$C_p = 2160 \text{ Kč}$$

Cena za píci z pozemku 2 je 2160 Kč

	Pozemek 1	Pozemek 2
Váha píce	1,15 t	1,10 t
Cena píce	2259 Kč	2160 Kč

Tabulka 3.1: Množství a cena píce

Na této stránce jsou umístěny dvě fotografie, které byly pořízeny během terénního pokusu. Obrázek číslo 3.1 byl pořízen 4. května 2022 a není viditelný žádný větší rozdíl mezi ošetřenou a neošetřenou částí.

Obrázek číslo 3.2 byl pořízen 12. června 2022, tedy několik dní před sečí. Na tomto obrázku také není viditelný žádný rozdíl ve výšce nebo hustotě porostu.



Obrázek 3.1: Pozemek 4. května 2022



Obrázek 3.2: Pozemek 12. června 2022

	Počet tun (m)	Počet hektarů (A)	Množství nafty (l)
Nakládání hnoje	45	-	7
Rozmetání	45	-	27
Vláčení	-	32,5	60
Sečení	-	33,3	180
Obracení	-	33,3	75
Shrnování	-	33,3	120
Lisování	-	33,3	195
Nakládání	2,25	-	3,5
Odvoz	2,25	-	2

Tabulka 3.2: Celkové spotřeby paliva

V tabulce číslo 1 jsou uvedeny naměřené hodnoty celkové spotřeby nafty na uvedený počet odpracovaných tun nebo hektarů.

V tabulce 2 jsou uvedeny průměrné spotřeby paliva, které jsou vypočteny ze vzorců 2.1 a 2.2.

Průměrná spotřeba soupravy na vláčení

$$S_{ha} = \frac{M}{A}$$

$$S_{ha} = \frac{60}{32,5}$$

$$S_{ha} = 1,9 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Výsledná průměrná spotřeba soupravy při vláčení 32,5 ha byla 1,9 litrů na hektar.

Průměrná spotřeba soupravy na sečení

$$S_{ha} = \frac{M}{A}$$

$$S_{ha} = \frac{180}{33,3}$$

$$S_{ha} = 5,4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Výsledná průměrná spotřeba soupravy při sečení 33,5 ha byla 5,4 litrů na hektar.

Průměrná spotřeba soupravy na obracení

$$S_{ha} = \frac{M}{A}$$

$$S_{ha} = \frac{75}{33,3}$$

$$S_{ha} = 2,3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Průměrná spotřeba soupravy na jedno obracení byla $2,3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$

Průměrná spotřeba soupravy na shrnování

$$S_{ha} = \frac{M}{A}$$

$$S_{ha} = \frac{120}{33,3}$$

$$S_{ha} = 3,6 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Průměrná spotřeba soupravy na shrnování byla $3,6 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Průměrná spotřeba soupravy na lisování kulatých balíků

$$S_{ha} = \frac{M}{A}$$

$$S_{ha} = \frac{195}{33,3}$$

$$S_{ha} = 5,9 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Průměrná spotřeba soupravy na lisování byla $5,9 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Průměrná spotřeba při nakládání a skládání balíků

$$S_t = \frac{M}{m}$$

$$S_t = \frac{3,5}{2,25}$$

$$S_t = 1,6 \text{ l} \cdot \text{t}^{-1}$$

Průměrná spotřeba nakladače, při nakládání a skládání balíků z pozemku 1 a pozemku 2, byla $1,6 \text{ l} \cdot \text{t}^{-1}$.

Průměrná spotřeba při odvozu balíků

$$S_t = \frac{M}{m}$$

$$S_t = \frac{2}{2,25}$$

$$S_t = 0,9 \text{ l} \cdot \text{t}^{-1}$$

Průměrná spotřeba soupravy na odvoz balíků z pozemku 1 a pozemku 2, byla $0,91 \cdot t^{-1}$.

	Měrná jednotka	Spotřeba nafty
Vláčení	ha	1,9 l/ha
Sečení	ha	5,4 l/ha
Obracení	ha	2,3 l/ha
Shrnování	ha	3,6 l/ha
Lisování	ha	5,9 l/ha
Nakládání + Skládání	t	1,6 l/t
Převoz balíků	t	0,9 l/t

Tabulka 3.3: Průměrné spotřeby paliva

Níže jsou uvedeny výpočty množství spotřebované nafty na pozemku 1, následného přepočtu na náklady za naftu a výpočtu mzdy zaměstnance při všech pracovních operacích.

Náklady na palivo při nakládání hnoje

$$N_t = Q_t \cdot C_n$$

$$N_t = 7 \cdot 31,3$$

$$N_t = 219 \text{ Kč}$$

Náklady na palivo při nakládání hnoje byly 219 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance při nakládání hnoje

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,90 \cdot 150$$

$$N_m = 135 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance, který nakládal kravský hnůj, byly 135 Kč.

Náklady na palivo při rozmetání hnoje

$$N_t = Q_t \cdot C_n$$

$$N_t = 27 \cdot 31,3$$

$$N_t = 845 \text{ Kč}$$

Náklady na palivo, spotřebované při rozmetání, byly 845 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance při rozmetání hnoje

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 1,35 \cdot 150$$

$$N_m = 203 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance, který rozmetal kravský hnůj, byly 206 Kč.

Množství spotřebovaného paliva při vláčení pokusného pozemku

$$Q_{ha} = S_{ha} \cdot A$$

$$Q_{ha} = 1,9 \cdot 0,7995$$

$$Q_{ha} = 1,5 \text{ l}$$

Na pozemku bylo při vláčení spotřebováno 1,5 litru paliva.

Náklady na palivo spotřebované při vláčení

$$N_{ha} = Q_{ha} \cdot C_n$$

$$N_{ha} = 1,5 \cdot 31,3$$

$$N_{ha} = 47 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu, spotřebovanou při vláčení na pozemku 1, činí 47 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl vláčení

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,30 \cdot 150$$

$$N_m = 45 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance, při vláčení pozemku 1, činí 45 Kč.

Množství spotřebovaného paliva při sečení pokusného pozemku

$$Q_{ha} = S_{ha} \cdot A$$

$$Q_{ha} = 5,4 \cdot 0,7995$$

$$Q_{ha} = 4,3 \text{ l}$$

Při sečení bylo na pozemku spotřebováno 4,3 litru paliva.

Náklady na palivo spotřebované při sečení

$$N_{ha} = Q_{ha} \cdot C_n$$

$$N_{ha} = 4,3 \cdot 31,3$$

$$N_{ha} = 135 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu, spotřebovanou při sečení na pozemku 1, činí 135 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl sečení

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,50 \cdot 150$$

$$N_m = 75 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance při sečení pozemku 1 činí 75 Kč.

Množství spotřebovaného paliva při obracení píce na pokusném pozemku

$$Q_{ha} = S_{ha} \cdot A$$

$$Q_{ha} = 2,3 \cdot 0,7995$$

$$Q_{ha} = 1,8 \text{ l}$$

Při jednom obracení bylo na pozemku spotřebováno 1,8 litru paliva.

Náklady na palivo spotřebované při obracení

$$N_{ha} = Q_{ha} \cdot C_n$$

$$N_{ha} = 1,8 \cdot 31,3$$

$$N_{ha} = 56,3 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu, spotřebovanou při sečení na pozemku 1, činí 56,3 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl obracení

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,25 \cdot 150$$

$$N_m = 38 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance při jednom obracení pozemku 1, činí 38 Kč.

Množství spotřebovaného paliva při shrnování píce na pokusném pozemku

$$Q_{ha} = S_{ha} \cdot A$$

$$Q_{ha} = 3,6 \cdot 0,7995$$

$$Q_{ha} = 2,9 \text{ l}$$

Při shrnování píce bylo na pozemku spotřebováno 2,9 litru paliva.

Náklady na palivo spotřebované při shrnování

$$N_{ha} = Q_{ha} \cdot C_n$$

$$N_{ha} = 2,9 \cdot 31,3$$

$$N_{ha} = 91 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu, spotřebovanou při shrnování na pozemku 1, činí 91 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl shrnování píce

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,25 \cdot 150$$

$$N_m = 38 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance při shrnování píce činí 38 Kč.

Množství spotřebovaného paliva při lisování píce na pokusném pozemku

$$Q_{ha} = S_{ha} \cdot A$$

$$Q_{ha} = 5,9 \cdot 0,7995$$

$$Q_{ha} = 4,7 \text{ l}$$

Při lisování píce bylo na pozemku spotřebováno 4,7 litru paliva.

Náklady na palivo spotřebované při lisování

$$N_{ha} = Q_{ha} \cdot C_n$$

$$N_{ha} = 4,7 \cdot 31,3$$

$$N_{ha} = 147 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu spotřebovanou při lisování činí 147 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl lisování píce

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,50 \cdot 150$$

$$N_m = 75 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl lisování, činí 75 Kč.

Množství paliva spotřebovaného při nakládání a skládání píce z pozemku 1

$$Q_t = S_t \cdot m$$

$$Q_t = 1,6 \cdot 1,15$$

$$Q_t = 1,8 \text{ l}$$

Při nakládání píce z pozemku 1 bylo spotřebováno 1,8 litru nafty.

Náklady na palivo spotřebované při nakládání a skládání

$$N_t = Q_t \cdot C_n$$

$$N_t = 1,8 \cdot 31,3$$

$$N_t = 57 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu, spotřebovanou při nakládání a skládání píce, činí 57 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl nakládání a skládání píce

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,20 \cdot 150$$

$$N_m = 30 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl nakládání a skládání, činí 30 Kč.

Množství paliva spotřebovaného při odvozu píce z pozemku 1

$$Q_t = S_t \cdot m$$

$$Q_t = 0,9 \cdot 1,15$$

$$Q_t = 1 \text{ l}$$

Při odvozu píce z pozemku 1 byl spotřebován 1 litr nafty.

Náklady na palivo spotřebované při nakládání a skládání

$$N_t = Q_t \cdot C_n$$

$$N_t = 1 \cdot 31,3$$

$$N_t = 31,3 \text{ Kč}$$

Náklady na naftu, spotřebovanou při odvozu píce, činí 31,3 Kč.

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl nakládání a skládání píce

$$N_m = T \cdot H$$

$$N_m = 0,20 \cdot 150$$

$$N_m = 30 \text{ Kč}$$

Náklady na mzdu zaměstnance, který prováděl odvoz píce, činí 30 Kč.

	Množství nafty	Náklady na naftu	Čas práce	Mzda
Nakládání hnoje	7,0 l	219,0 Kč	0,90h	135 Kč
Rozmetání hnoje	27 l	845,0 Kč	1,35h	203 Kč
Vláčení	1,5 l	47,0 Kč	0,30h	45 Kč
Sečení	4,3 l	135,0 Kč	0,50h	75 Kč
Obracení	5,4 l	169,0 Kč	0,75h	113 Kč
Shrnování	2,9 l	91,0 Kč	0,25h	38 Kč
Lisování	4,7 l	147,0 Kč	0,50h	75 Kč
Nakládání + Skládání	1,8 l	57,0 Kč	0,20h	30 Kč
Převoz balíků	1,0l	31,3 Kč	0,20h	30 Kč
Celkem	55,6 l	1741 Kč	4,95h	743 Kč

Tabulka 3.4: Náklady na pozemek 1

V tabulce 3 jsou znázorněny náklady vynaložené na pozemek 1, který byl pratotechnicky ošetřován. Do nákladů je zahrnuta spotřeba paliva jednotlivých pracovních operací na pozemku 1, která je přepočtena na náklady v Kč. V množství paliva spotřebovaného při obracení jsou zahrnuty všechny tři obracení, které byly na pozemku provedeny. Stejně je tomu tak i v případě času. Dále je v tabulce časová náročnost jednotlivých operací a náklady potřebné na zaplacení zaměstnance, který tuto činnost vykonával. Celkové náklady na palivo spotřebované na pozemku 1 byly 1741 Kč. Celkový čas, který obsluha strojů strávila na pozemku 1 byl 297 minut. Celkové náklady na mzdu zaměstnance, který vykonával pracovní operace na pozemku 1 byly 743 Kč.

	Množství nafty	Náklady za naftu	Čas práce	Mzda
Sečení	4,3 l	135,0 Kč	0,50h	75 Kč
Obracení	5,4 l	169,0 Kč	0,75h	113 Kč
Shrnování	2,9 l	91,0 Kč	0,25h	38 Kč
Lisování	4,7 l	147,0 Kč	0,50h	75 Kč
Nakládání + Skládání	1,8 l	57,0 Kč	0,20h	30 Kč
Převoz balíků	1,0 l	31,3 Kč	0,20h	30 Kč
Celkem	20,1 l	630 Kč	2,40 h	360 Kč

Tabulka 3.5: Náklady na pozemek 2

V tabulce 4 jsou znázorněny náklady na neošetřený pozemek 2. Tyto náklady jsou stejné jako v případě nákladů v tabulce 3, ale neobsahují náklady na pratotechnické ošetřování pozemku. Nejsou zde zahrnuty náklady na nakládání a rozmetání hnoje a vláčení.

Náklady na síťovinu byly zjištěny ze vzorců 2.8, 2.9, 2.10. Níže jsou uvedeny výpočty dle vzorců. Průměr jednoho balíku byl nastaven na 140 centimetrů. Počet otáček ovíjení byl 3,2. Cena jednoho metru síťoviny AGROZET NET 1,23x3000 je 1,245 Kč bez DPH. Počet balíků na pozemku 1 byl 4.

Množství spotřebované síťoviny na jeden balík

$$S = \pi \cdot d \cdot n$$

$$S = \pi \cdot 140 \cdot 3,2$$

$$S = 1408 \text{ cm}$$

Na jeden balík sena bylo spotřebováno 14,08 m síťoviny.

Náklady na síťovinu na jeden balík

$$N_{sb} = C_s \cdot S$$

$$N_{sb} = 1,245 \cdot 14,08$$

$$N_{sb} = 17,53 \text{ Kč}$$

Náklady na síťovinu na jeden balík byly 17,53 Kč

Náklady na síťovinu na píci z pozemku 1

$$N_s = N_{sb} \cdot B$$

$$N_s = 17,53 \cdot 4$$

$$N_s = 71 \text{ Kč}$$

Náklad na síťovinu, na 4 balíky, byly 71 Kč.

	Pozemek 1	Pozemek 2
Náklady za naftu	-1741 Kč	-630 Kč
Mzda	-743 Kč	-360 Kč
Síťovina	-71 Kč	-71 Kč
Ušlý zisk z prodeje hnoje	-10 350 Kč	-
Zisk z prodeje píce	+ 2259 Kč	+2160Kč
Celkem	-10646 Kč	+1099 Kč

Tabulka 3.6: Celkové náklady

V tabulce 5 jsou shrnuty celkové náklady na naftu spotřebovanou na pozemku 1 a pozemku 2. Dále jsou zde uvedeny celkové náklady na mzdu zaměstnance po provedení všech pracovních operací z pozemku 1 a pozemku 2. Náklady na naftu spotřebovanou na pracovní operace na pozemku 1 činí 1741 Kč a mzda je 743 Kč. Na pozemku 2 bylo celkem spotřebováno paliva za 630 Kč a mzda byla 360 Kč.

Počty balíků byly na obou pozemcích shodné, tudíž i náklady na síťovinu jsou shodné. Na každém z pozemků byly 4 balíky sena. V další části tabulky je uveden potenciální ušlý zisk z prodeje hnoje. Následně je v tabulce zahrnuta cena píce z každého pozemku. Na pozemku 1 byla vyprodukována píce za 2259 Kč a na pozemku 2 za 2160 Kč. Při terénním pokusu bylo zjištěno, že celkové náklady na pratotechnicky ošetřený porost činí 10 646 Kč. Naopak na neošetřeném pozemku byl vyprodukován zisk 1099 Kč.

4 Diskuse

Na pratotechnicky ošetřovaném pozemku bylo celkem spotřebováno 55,6 litrů nafty, v přepočtu se jedná o náklady ve výši 1741 Kč. Celkový čas strávený na tomto pozemku byl 4,95h. Celkové náklady na mzdu zaměstnance byly 743 Kč. Na pratotechnicky neošetřovaném pozemku bylo celkem spotřebováno 20,1 litrů nafty a cena za tuto naftu byla celkem 630 Kč. Celkový čas, který obsluha strávila na pozemku byl 2,4 h a náklady s tím spojené byly 360 Kč.

Na pratotechnicky ošetřovaném pozemku bylo spotřebováno o 35,5 litrů nafty více, než na neošetřovaném pozemku. Čas, který obsluha strávila na pozemku, byl o 2,55 h delší než v případě neošetřovaného pozemku. Tento rozdíl ve větší spotřebě paliva a časové náročnosti na pozemku 1 byl zapříčiněn pratotechnickými zásahy. Mezi tyto zásahy patřilo vláčení, nakládání a rozmetání hnoje.

Pratotechnicky ošetřovaný pozemek vyprodukoval výnos píce ve výši 1,15 t a na neošetřovaném pozemku byl 1 t. Celkové náklady na pozemek 1 byly 10646 Kč, naopak pozemek 2 vyprodukoval píci se ziskem 1099 Kč. Náklady na pozemek 2 byly tudíž o více než 110% nižší než na pozemek 1. Jelikož byl výnos na obou pozemcích téměř shodný, tak se na první pohled aplikace kravského hnoje v jarním období na travní porost jeví jako nevhodná. Příčiny, z jakého důvodu neměly pratotechnické zásahy vliv na výnos píce, mohou být různé. Jednou z příčin může být nevhodně zvolené hnojivo a jeho nevhodná aplikace. Dalším důvodem může být to, že se aplikace kravského hnoje a živin s ním spojeným, může projevit až v dalších letech. Tento pokus by mohl být do budoucna rozšířen o výzkum vlivu různých hnojiv, různých dávek a rozdílných způsobů aplikace na výnos píce a botanické složení porostu. V pokusu by mohlo být porovnáváno několik druhů hnojiv, jako například hnojení ledkem, NPK, aplikace kejdy a jiné. Dále by mohl být pokus rozšířen o výzkum vlivu různého způsobu obhospodařování travních porostů. Konkrétně vlivu počtu sečí na výnos travní píce.

Kohoutek 2003, při dlouhodobém pokusu, který byl prováděn v Závišíně, zjišťovali J. Kriml a J. Královec interakci mezi hnojením, produkcí píce a botanickým složením travního porostu. Pokus se skládal ze 4 pozemků, které byly po dobu více jak 20 let hnojeny dusíkatými hnojivy. Pátý pozemek nebyl hnojen vůbec. A zbylé pozemky byly hnojeny po 80 kilogramech dusíku na hektar, až k dávce 320 kilogramů na hektar. Na těchto pozemcích bylo po dvaceti letech ukončeno hnojení a od roku 1989–2003 byla na pozemcích sledována produkce píce v sušině. V roce 1989 byl na pozemku

hnojeném $320 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku trojnásobný výnos píce oproti nehnojenému pozemku. Po osmém roce ukončení hnojení klesly výnosy na stejnou úroveň. Po ukončení hnojení také na všech pozemcích postupně rostl počet botanických druhů.

Kohoutek 2003, J. Gaisler a J. Fiala, se zabývali vlivem hnojení a počtu sečí na botanické složení, výnos a kvalitu píce trvalého travního porostu. Tento luční pokus byl založen na stanovišti Vysoké nad Jizerou. Pokus byl rozdělen na čtyři varianty: 1. intenzivní způsob obhospodařování se 4 sečemi ročně, 2. středně intenzivní se 3 sečemi ročně, 3. málo intenzivní se 2 sečemi ročně, 4. extenzivní s 1 až 2 sečemi ročně. Tyto varianty byly ještě rozděleny podle dávek průmyslových hnojiv: A – bez hnojení, B– 30 kg fosforu + 60 kg draslíku, C–90 kg dusíku + 30 fosforu + 60 draslíku, D - 180 kg dusíku + 30 fosforu + 60 draslíku. Nejvyšší výnos píce byl zaznamenán u varianty 4D a 4C. Nejnižší výnosy byly zjištěny na pozemcích s intenzivním a středně intenzivním způsobem obhospodařování.

Závěr

Podle stanovených cílů bakalářské práce došlo v průběhu roku 2022 k lučnímu pokusu, na kterém byly zhodnoceny výnosy píce na pratotechnicky ošetřeném pozemku. Náklady na pratotechnicky ošetřovaný pozemek byly výrazně vyšší, jelikož došlo k aplikaci kravského hnoje pomocí taženého rozmetadla. Tato operace je velmi náročná na spotřebu paliva, a to má velký vliv na konečný výsledek. Vliv na vysoké náklady má také vysoká cena hnojiva, která je do nákladů také započtena. Na hnojeném pozemku byl málo znatelný rozdíl ve výnosu píce i přesto, že na pozemek byla aplikována vysoká dávka dusíku. Sledování vlivu aplikace hnojiv na pokusném pozemku by mohlo probíhat i v dalších letech, aby se zjistilo, zda se aplikace neprojeví až v pozdější době. Pokus by mohl být rozšířen o další výzkum, ve kterém by se sledoval vliv různých hnojiv a jejich aplikace na výnos a celkové botanické složení daného porostu. Dále by mohl být rozšířen o různé způsoby obhospodařování, ať už by se jednalo o intenzivní nebo extenzivní způsob.

Seznam použité literatury

Agrozet: Sít'ovina [online]. 2023 [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://www.agrozet.cz/e-shop/agrozet-4003623130121a-sitovina-net-123x3000-d38163.html>

APV. Cz.apv.at: Setí a rozmetání [online].2023 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://cz.apv.at/produkty/seti-a-rozmetani>

Český statistický úřad: Ceny pohonných hmot v 1. pololetí 2022 skokově vzrostly v březnu [online]. 2022 [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xj/ceny-pohonných-hmot-v-1-pololetí-2022-skokove-vzrostly-v-breznu>

Český statistický úřad: Průměrné ceny zemědělských výrobků [online]. 2023 [cit. 2023-04-8]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=vystup-objekt&pvo=CEN02A&z=T&f=TABULKA&skupId=1573&katalog=31785&pvo=CEN02A&evo=v814_!_CEN02-2023_1

ČÚZK [online]. 2023 [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>

FIALA, Josef. Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů – mulčování [online]. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2007 [cit. 2023-01-02]. ISBN978-80-87011-24-9.

HEJDUK PH.D., doc.Ing. Stanislav, Mgr. Andrea SVOBODOVÁ a prof.RNDr. František KRAHULEC CSC. Mowing of grasslands [online]. 2017 [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: https://beskydy.nature.cz/documents/20121/1200108/02004_Seceni.pdf/798a3b5b-d335-f524-2dd5-0d955f1e49d5?t=1652776289055

HOUDEK, Ing. Ivan, NĚMEČEK, David, ed. Ošetřování travních porostů. Zemědělec [online]. ProfiPress s.r.o, 22.11.2021 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/osetrovani-travnich-porostu/>

KOHOUTEK. A. Pozdíšek J. et al., Ekologicky šetrné a ekonomicky přijatelné obhospodařování travních porostů. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2003. ISBN 80-86555-30-5.

KOHOUTEK CSC., A., et al., Obnova travních porostů [online]. 2001 [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://uroda.cz/obnova-travnich-porostu/>

KOLLÁROVÁ, Maria. Zásady pro obhospodařování trvalých travních porostů [online]. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2007 [cit. 2023-03-19]. ISBN 978-80-86884-20-2. Dostupné z: <http://vuzt.vm.cesnet.cz/publikace/2007/087.pd>

KOUKAL, Jan. Vliv organických a průmyslových hnojiv na kvalitu půdy [online]. Olomouc, 2020 [cit. 2023-01-02]. Dostupné z: https://theses.cz/id/vqxe2z/Vliv_hnojiv_na_kvalitu_pudy.pdf. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Přírodovědecká fakulta Katedra rozvojových a environmentálních studií. Vedoucí práce Mgr. Martin Schlossarek, Ph.D.

N.O.P.O.Z.M Slatiňany. Nopozm.cz: Luční válce [online], 2023 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://nopozm.cz/lucni-valce>

NOVÁK CSC., Ing. Jaroslav. Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu: Ceny statkových hnojiv, organických hnojiv a substrátů [online]. 2015 [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: <http://mmrapp.kapos.cz/agronormativy/genframes;jsessionid=A292E125B4486CCB7A60A59AD193FF7C?thl=2&snid=6982&otn=str>

PAL, Secí stroje [online], 2023 [cit. 2023-03-19]. <https://www.pal.cz/zemedelska-technika/seci-stroje/prisev-trav/seci-stroj-ripper-z-vlastni-produkce-p-l>

PAVLŮ, Lenka, Jan GAISLER, Vilém PAVLŮ, et al. Obhospodařování travních porostů pro podporu biodiverzity v přeshraniční oblasti Liberec-Žitava [online]. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2019 [cit. 2022-12-27]. ISBN:978-80-7427-320-9

Profi Press, Současné systémy obhospodařování travních porostů [online]. 25.3. 2002 [cit. 2023-01-26]. Dostupné z: <https://uroda.cz/soucasne-systemy-obhospodarovani-travnich-porostu>

SKLÁDANKA, Jiří, Michal VEČEREK a Ivo VYSKOČIL. Travinné ekosystémy: Ošetřování travních porostů [online]. Brno, 2009, 4.01.2010 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=8&I=0

SMS CZ s.r.o. Sms.cz: Vály luční [online], 2023 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.smscz.cz/cz#zemedelske-stroje>

SVOBODOVÁ, CSC., doc. Ing. Miluše a prof. Ing. Jaromír ŠANTRŮČEK, CSC. Mulčování porostů trav a jetelovin [online]. 25.03. 2007 [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/mulcovani-porostu-trav-a-jetelovin/>

ŠÍMOVÁ, Štěpánka. Porovnání různých typů obhospodařování luk v předhůří Novohradských hor [online]. České Budějovice, 2017 [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/fad553/21233354>. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Mgr. Petr Blažek

Úroda: Obnova travních porostů [online]. ProfiPress, 2001 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://uroda.cz/obnova-travnich-porostu/>

Seznam obrázků

Obrázek 2.1: Mapa pozemku (ČUZK, 2023).....	15
Obrázek 2.2: Pokusné pozemky 2022	16
Obrázek 2.3: Nakladač CAT 428D 2022	17
Obrázek 2.4: Luční brány 2022.....	18
Obrázek 2.5: Pöttinger TOP 612 2022	19
Obrázek 2.6: John Deere V451 M 2022.....	20
Obrázek 2.7: CAT 277 C 2022	20
Obrázek 2.8: Vlek T009 2022	21
Obrázek 3.1: Pozemek 4. května 2022.....	29
Obrázek 3.2: Pozemek 12. června 2022.....	29

Seznam tabulek

Tabulka 3.1: Množství a cena píce.....	28
Tabulka 3.2: Celkové spotřeby paliva.....	30
Tabulka 3.3: Průměrné spotřeby paliva	32
Tabulka 3.4: Náklady na pozemek 1	37
Tabulka 3.5: Náklady na pozemek 2.....	38
Tabulka 3.6: Celkové náklady.....	39