

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Katedra: Zemědělské dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Posouzení malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch dle  
zvolených exploatačních ukazatelů.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Vávra, Ph.D.

Autor: Jaroslav Zeman

České Budějovice, duben 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslav ZEMAN**  
Osobní číslo: **Z09088**  
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**  
Název tématu: **Posouzení malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch dle zvolených exploatačních ukazatelů.**  
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Cílem práce je vytvořit ucelený přehled malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch a na základě analýzy vybrat vhodné kritéria pro porovnání jednotlivých typů strojů.

Metodický postup:

- vypracovat přehled malé mechanizace používané pro úpravu a údržbu travních ploch,
- analyzovat exploatační ukazatele u jednotlivých strojů,
- na základě analýzy vybrat vhodné exploatační, ekonomické a environmentální ukazatele pro výběr strojů,
- provést posouzení vybrané malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch.

Rozsah grafických prací: obrázky, fotografie dle potřeby  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

**Firemní literatura;**

ZEMÁNEK, P., VEVERKA, V.: Speciální mechanizace : malá mechanizace v zahradnictví. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 99 s. ISBN 80-7157-511-9;

ZEMÁNEK, P., BURG, P.: Zásady pro zpracování technologických postupů při údržbě TTP v ÚSES : metodika pro praxi. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. 20 s. ISBN 978-80-7375-250-7;

TŮMA, J. Zahradní technika. 1. vyd. Brno: ERA, 2003. 98 s. Stavíme. ISBN 80-86517-74-8.;


JELÍNEK, A., KRUPIČKA, J., PLÍVA, P.: Malá mechanizace. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 2000. 267 s.;

SVOBODOVÁ, M.: Trávníky. ČZU, Praha, 2002.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Václav Vávra, Ph.D.**  
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**

  
prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.  
děkan

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

  
doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2011

## **Prohlášení autora**

Student na tomto místě prohlašuje, že se jedná pouze o jeho dílo, předepsanou formulací:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

Jaroslav Zeman

15.04.2012

### **Poděkování**

Zde bych rád poděkoval panu Ing. Václavu Vávrovi, Ph.D. za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce.

## **Abstrakt**

V práci je vytvořen ucelený přehled malé mechanizace pro údržbu a úpravu travních ploch. Každému druhu malé mechanizace je věnovaná kapitola s podrobným popisem stroje a práce s ním. Poté je vypracována analýza exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů. Práce předkládá výsledky z měření zvolených ukazatelů konkrétních pěti žacích strojů a porovnává je vzájemně mezi sebou. V závěru je uvedeno vyhodnocení, ke kterému jsem při měření dospěl.

## **Abstrakt**

This work gives a comprehensive overview of small mechanization for adjustment and maintaining grass surfaces. Individual chapters deal with detailed description of all kinds of small mechanization and working with them. It follows an analysis of exploitation, energetic, economic and environmental indicators. The work shows the results of measuring of chosen indicators of five concrete reaping machines and compares them among one another. The evaluation I came to during the measuring is given in the conclusion.

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 10 |
| 1 Trávník.....   | 11 |
| 1.1 Funkce trávníku.....   | 11 |
| 1.1.1 Funkce estetická.....  | 11 |
| 1.1.2 Funkce rekreační a obytná .....  | 11 |
| 1.1.3 Funkce biologicko-hygienická.....  | 12 |
| 1.2 Druhy trávníků .....   | 13 |
| 1.2.1 Intenzivní trávníky .....  | 13 |
| 1.2.2 Extenzivní trávníky.....   | 13 |
| 2 Údržba trávníku .....  | 13 |
| 2.1 Sekání trávníku.....   | 14 |
| 2.1.1 Intervaly mezi sekáním .....   | 14 |
| 3 Nářadí a mechanizace pro sekání trav .....                                   | 15 |
| 3.1 Historie.....  | 15 |
| 3.2 Princip práce žacích strojů .....  | 16 |
| 3.2.1 Žací stroje pracující na principu stříhu .....                           | 16 |
| 3.2.2 Žací stroje pracující na principu řezu bez protiostrů .....              | 16 |
| 3.3 Rozdělení žacích strojů z kategorie malé mechanizace .....                 | 17 |
| 3.3.1 Rozdělení žacích strojů podle charakteru pracovního orgánu .....         | 17 |
| 3.3.2 Rozdělení žacích strojů podle pohonné jednotky .....                     | 17 |
| 3.3.3 Rozdělení žacích strojů podle velikosti a charakteru sečené plochy ..... | 17 |
| 3.3.4 Rozdělení žacích strojů podle způsobu pohybu.....                        | 17 |
| 3.3.5 Rozdělení žacích strojů podle manipulace s posečenou hmotou.....         | 18 |
| 3.4 Požadavky na mechanizační prostředky pro údržbu porostů:.....              | 18 |
| 4 Žací stroje s žacím ústrojím vřetenovým.....                                 | 19 |
| 5 Žací stroje s přímovratným pohybem nožů .....                                | 21 |
| 5.1 Žací stroje prstové .....  | 21 |
| 5.2 Žací stroje s protiběžnými kosami .....                                    | 22 |
| 6 Žací stroje rotační .....  | 24 |
| 6.1 Vvžínače, křovinořezy .....  | 25 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.1.1 | Vyžínače .....   | 25 |
| 6.1.2 | Křovinořezy a motorové kosačky.....  | 26 |
| 6.2   | Bubnové žací stroje .....  | 27 |
| 6.3   | Žací stroje s rotujícím nožem.....   | 29 |
| 6.3.1 | Zahradní rotační sekačky .....   | 29 |
| 6.3.2 | Vznášedlové rotační sekačky.....   | 31 |
| 6.4   | Rider.....   | 32 |
| 6.5   | Žací zahradní traktory .....   | 34 |
| 7     | Mulčování .....  | 36 |
| 7.1   | Požadavky na mulčování.....  | 37 |
| 7.2   | Rozdělení mulčovačů.....   | 37 |
| 8     | Přehled exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů ..... | 40 |
| 8.1   | Exploatační ukazatele: .....   | 40 |
| 8.1.1 | Výkonnost.....   | 40 |
| 8.1.2 | Potřeba práce.....   | 42 |
| 8.2   | Energetické ukazatele.....   | 43 |
| 8.2.1 | Spotřeba pohonných hmot .....  | 43 |
| 8.3   | Ekonomické ukazatele .....   | 44 |
| 8.3.1 | Přímé jednotkové náklady .....   | 44 |
| 8.3.2 | Hodinové náklady .....   | 45 |
| 8.4   | Environmentální ukazatele.....   | 46 |
| 8.4.1 | Zhutňování půdy .....  | 46 |
| 8.4.2 | Emise škodlivin do ovzduší.....  | 46 |
| 9     | Metodika měření .....  | 47 |
| 9.1   | Vybrané modely .....   | 47 |
| 9.2   | Postup měření.....   | 53 |
| 9.3   | Použité vzorce a vztahy.....   | 55 |
| 10    | Výsledky a diskuze .....   | 58 |
| 10.1  | Motorový žací stroj MF 70.....   | 58 |
| 10.2  | Bubnová rotační sekačka BS 50.....   | 61 |



|      |  |    |
|------|--|----|
| 10.3 | Motorová kosa Hecht 127 .....                | 64 |
| 10.4 | Zahradní sekačka CAL 534 TR.....             | 67 |
| 10.5 | Zahradní traktor AL-KO Comfort T 1000HD..... | 70 |
| 10.6 | Porovnání strojů.....                        | 74 |
| 11   | Závěr .....                                  | 76 |
| 12   | Seznam použité literatury: .....             | 77 |

# Úvod

Zeleň je neodmyslitelnou součástí životního prostředí a má pozitivní účinky na člověka. Mezi zeleň řadíme i trávníky, které jsou přirozenou složkou životního prostředí a musíme je udržovat v takovém vzhladu a stavu, aby co nejlépe plnily své funkce jako je estetická, rekreační, obytná a biologicko hygienická funkce. Na udržování trávníků využíváme různé druhy malé mechanizace.

Hlavním tématem této práce je vypracování uceleného přehledu malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch. Jednotlivé kapitoly popisují historii žacích strojů od nejjednoduššího nářadí až po první mechanizační stroje, principy práce žacích strojů a rozdělení žacích strojů do kategorií malé mechanizace. Každému druhu malé mechanizace je věnovaná kapitola s podrobným popisem stroje a práce s ním.

Dále je v práci zpracovaný přehled exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů.

V metodice měření je popsán, mnou navrhnutý způsob měření, který jsem využil při porovnání pěti zvolených žacích strojů pro výpočet jednotlivých exploatačních ukazatelů.

V závěru mé bakalářské práce jsou uvedeny výsledky a vyhodnocení, ke kterému jsem při měření dospěl.

# **1 Trávník**

Trávník je rostlinné společenstvo s převahou trav rovnoměrně pokrývající půdu. Převažují zde druhy trav s nízkou produkcí zelené hmoty, které bohatě odnožují, intenzivně prokořeňující vegetační vrstvu půdy a vytvářejí hustý, pevný a pružný travní drn. [3]

## **1.1 Funkce trávníku**

Trávníky jsou základní složkou našeho životního prostředí a plní několik důležitých funkcí. Mezi tyto funkce se řadí estetické, rekreační a obytné, biologicko-hygienické. Aby trávník správně plnil tyto funkce, zajišťujeme pravidelné sekání a další kultivační zásahy.

### **1.1.1 Funkce estetická**

Přirozená krajina našich oblastí je tvořena lesy, loukami a vodními plochami. Taková krajina je nám známá a proto na nás působí uklidňujícím dojmem. Travnaté prostory mezi lesy vytváří světlejší plochy a tím opticky změkčují krajinu. Poměr plochy lesa a louky musí být vyvážený, aby nepůsobil stísněujícím dojmem, nebo naopak nevznikla holá pláň. Toto schéma používáme i při tvorbě parků, které jsou zmenšenou kopií přirozené krajiny. V parcích slouží trávníky jako spojující prvek mezi záhony květin, dřevinami a stavbami. Běžné louce se více podobají větší plochy trávníků, než menší plochy oddělující barevné záhony květin, kde se klade důraz na jednodušnost a jednobarevnost trávníků.

### **1.1.2 Funkce rekreační a obytná**

Funkce rekreační a obytná přímo souvisí s funkcí estetickou, protože estetický vjem pomáhá odpočinku a odreagování. Trávy mají velké množství listů v přízemní zóně, rychle obrůstají, mají velkou regenerační schopnost a snášejí intenzivní sešlapávání. Z těchto důvodů jsou nejlepší pro vytváření "přirozených kobereců" tj. trávníků.

### 1.1.3 Funkce biologicko-hygienická

Travní porosty stavbou svých nadzemních a podzemních částí působí proti vodní i větrné erozi. Tento protierozní účinek travního porostu spočívá v útlumu kinetické energie, zmenšení nárazové síly dešťových kapek a zvýšení propustnosti a vodní jímavosti půdy. Současně kořenový systém trav mechanicky zpevňuje půdní profil přímo (pevnost a nosnost kořenového systému) i nepřímo (obohacování půdy o organickou hmotu, zastiňování půdy, udržování vlhkosti). K odvedení nadbytečné vody přispívá hustá nadzemní hmota i s odumřelými listy. Protierozní účinek travního porostu je velmi vysoký a následuje hned za účinkem listnatého lesa s podrostem.

Na zatravněných plochách a ve městech jsou trávníky výhodnější než jiné povrchy (betonové, asfaltové), protože trávy díky růstu a odběru živin brání jejich proplavování do podzemních vod. Také snižují náklady na budování kanalizace díky tomu, že umožňují průsak vody do půdy a zároveň tak umožňují doplňování zásob spodní vody pro ostatní rostliny. Zvyšují vzdušnou vlhkost prostředí, zachycují rosu a při vyšších teplotách (do 35°C) ochlazují mikroklima. Tento jev je důležitý zejména u velkých ploch parkovišť, letišť apod. Dobrou tepelnou izolací jsou např. střešní trávníky, které omezují výkyvy teplot v zimě i v létě díky tepelné setrvačnosti kořenové hmoty a vlhkého substrátu.

Trávnatá plocha produkuje kyslík a poutá vzdušné exhalace (kysličník siřičitý, uhelnatý, fluorovodík, dusičnany, dusitany a sloučeniny kovů a další). Tyto exhalace mají na trávy škodlivé účinky, ale trávy několikrát za vegetační období obnovují listovou plochu a odstraňují starou hmotu i se škodlivinami. Travní porosty snižují prašnost, hlučné prostředí a vibrace z komunikací.

Všechny funkce trávníků se prolínají a projevují se na kvalitě trávníků. Dobře udržovaný okrasný trávník má i větší estetickou a rekreační hodnotu. Naproti tomu zanedbaná plocha s plevely, včas neposekaná, může zvyšovat prašnost prostředí a být příčinou alergií. Dále protierozní působení travnatých ploch je závislé na hustotě porostu a úniky živin do podzemních vod jsou nižší při vyrovnané výživě trávníků, než tam kde se rostliny nehnojí.

## 1.2 Druhy trávníků

Trávníky se rozdělují na dvě základní skupiny.

- a) intenzivní
- b) extenzivní.

### 1.2.1 Intenzivní trávníky

Zahrnují všechny druhy trávníků, které je třeba v průběhu vegetačního období často až velmi často sekat (6x až 20x za rok). Podle četnosti sekání je přihnojujeme, zavlažujeme a omezujeme zaplevelení dvouděložnými rostlinami. Dále udržujeme jejich estetický vzhled a biologicky aktivní stav. Mezi intenzivní trávníky patří trávníky okrasné, rekreační a sportovní. Okrasné trávníky najdeme např. v historických parcích, kolem významných budov, památníků předzahrádky domů. Rekreační využíváme pro odpočinkové aktivity, různé druhy her a podobně. Sportovní trávníky jsou využívány jako hřiště na fotbal, pro dostihové dráhy, golf a jiné.

### 1.2.2 Extenzivní trávníky

Extenzivní trávníky obsahují druhy trav, které nemusíme v průběhu vegetace často sekat (stačí 1 x až 3 x ročně) a méně je přihnojujeme. V této skupině je důležitá mohutnost kořenového systému než tvorba zelené nadzemní hmoty. Do této skupiny patří trávníky lučního charakteru, květnaté trávníky, trávníky ovocných sadů, trávníky břehové, trávníky doprovázející silnice a dálnice a jiné.

## 2 Údržba trávníku

Údržbou trávníků se rozumí soubor operací, při nichž se trávníky udržují v požadovaném estetickém vzhledu a v biologicky aktivním stavu, tak aby plnily všechny požadavky na ně kladené. Čím náročnější, kvalitnější a reprezentativnější trávníky chceme mít, tím jim musíme věnovat vyšší péči a komplexnější rozsah údržby. Údržbových pracovních operací je celá řada a většinu je možno plně mechanizovat. [1]

Mezi základní udržovací práce patří především sekání. Komplexní udržovací péče o intenzivní druhy trávníků se ale týká deseti samostatných prací, které se vykonávají v různých časových intervalech, avšak pravidelně, po dobu jejich existence:

- sekání,
- vyhrabávání posekané trávy a čištění,
- hnojení,
- zavlažování,
- odplevelování,
- válení,
- zarovnávání okrajů, úprava a zlepšování povrchu,
- vertikální řez
- provzdušňování,
- zásahy proti chorobám a škůdcům. [3]

## **2.1 Sekání trávníku**

Sekáme všechny druhy trávníků, rozdíl je pouze v četnosti sekání během vegetačního období a v použitém nářadí. Extenzivní druhy trávníků (louky, květnaté trávníky) sekáme zpravidla od dubna do října 1 x až 3 x ročně. Intenzivní druhy trávníků (okrasné, rekreační, sportovní) sekáme nejméně 6 x za rok a nejvíce 1 x až 2 x za týden. [3]

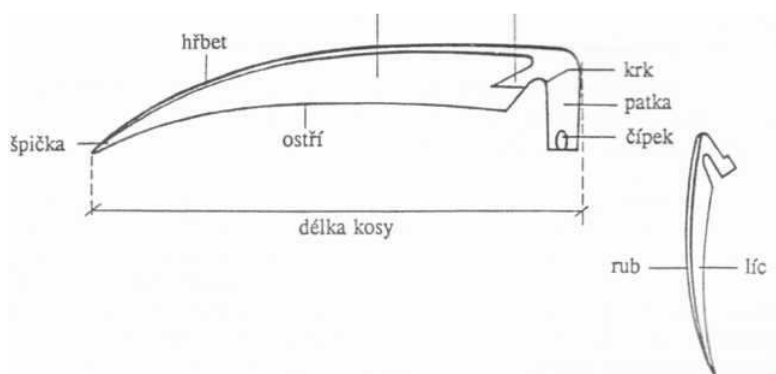
### **2.1.1 Intervaly mezi sekáním**

Standardní výška u intenzivního druhu trávníku má dosahovat 4 cm nad povrch po sekání. Tento druh trávníků se má sekat, jakmile vyroste o 1,5 až 2,5 cm, tudíž sekáme porost o výšce 5,5 až 6,5 cm. Trávník je možné sekat i při výšce 10 cm, ale ústřížky trávy jsou delší a žací stroj je více namáhán a tím se zvyšuje spotřeba energie. Delší ústřížky také rychleji naplní sběrný koš sekačky. Pro časté sekání existují logická vysvětlení. Časté a nízké kosení způsobují rozprostírání listů více do plochy a tak dobře kryjí plochu půdy a jsou barevně vyrovnané. Když trávník vyrůstá do výšky, tak se světlo nedostane ke každé rostlině. Zastíněné listy se barevně mění. Sytě zelené zbarvení žloutne a pletiva listů řádnou. Pokud takto přerostlý porost posekáme na standardní výšku 4 cm, získáme zelenožlutý travní koberec namísto zeleně zbarveného.

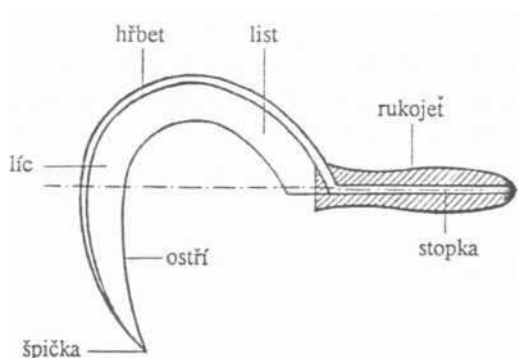
### 3 Nářadí a mechanizace pro sekání trav

#### 3.1 Historie

Po staletí byly klasickými nástroji pro kosení srp a kosa. Tyto nástroje pro byly levné a neznečišťovaly ovzduší, což bylo jejich předností. Nevýhodou je, že při kosení se špatně udržuje stejná výška sečeného porostu a práce s kosou je pomalá ve srovnání s dnešními mechanickými stroji. Popis konstrukce kosy a srpu znázorňuje obrázek 1 a 2. První mechanický ručně vedený žací stroj s vřetenovým žacím ústrojím byl vyroben v Anglii na počátku 19. Století. Tento stroj poskytoval a dodnes poskytuje nejkvalitnější stříh. Žací stroj na motorový pohon byl vyroben v roce 1900 a od té doby, už vzniklo bezpočet druhů a modelů žacích strojů. V dnešní době dnešní době se seká převážně jen motorovými žacími stroji. Ve srovnání s kosou a srpem je pořizovací cena a náklady na provoz těchto strojů mnohonásobně vyšší.



Obr. 1 Názvosloví kosy.[6]



Obr. 2 Názvosloví srpu.[6]

## 3.2 Princip práce žacích strojů

Všechny žací stroje lze členit na dvě podskupiny, které se od sebe liší principem práce.

- a) Žací stroje pracující na principu stříhu
- b) Žací stroje pracující na principu řezu bez protiostrů

### 3.2.1 Žací stroje pracující na principu stříhu

Někdy se také hovoří o řezu s oporou. Jak již sám název napovídá, uvedené stroje pracují tak, že sečený materiál je přiveden mezi dva (popřípadě i tři) řezné břity. Po stlačení, při němž se materiál opírá o jeden (či dva) z nich, je břítem na noži uříznut. Dá se říci, že v praxi se jedná skutečně o stříhání. Střížný řez může probíhat při relativně malé řezné rychlosti, která se zpravidla pohybuje okolo 1,5 až 3 m.s<sup>-1</sup>. Na popsaném principu pracují žací stroje vřetenové a stroje s přímo vratným pohybem nožů. [5]

### 3.2.2 Žací stroje pracující na principu řezu bez protiostrů

Někdy se také nazývá principem řezu bez opory. Na rozdíl od předchozí skupiny strojů, které mají ke své práci nože a protiostrů, mezi nimiž dochází k vlastnímu řezání, pracují uvedené stroje pouze s jedním nožem bez konstrukčně vyřešeného protiostrů. Nůž se pohybuje poměrně značnou rychlostí po obvodě svého nositele. Řezání rostlinných stonků není v tomto případě již realizováno jako stříh, ale jako řez provedený při velmi vysoké rychlosti nože. A to tak velké (65 až 85 m.s<sup>-1</sup>), že není třeba opory pro stonek. Tu nahrazuje odpor porostu, který je předpokladem pro jeho uříznutí. Je dán tuhostí stébel, jejich setrvačností, a také částečně podepřením sousedních stébel. V praxi se setkáme s řeznou rychlostí, která se pohybuje mezi 65 až 85 m.s<sup>-1</sup>. Spíše se blíží k vyšším hodnotám uvedeného rozmezí. Na popsaném principu pracují především žací stroje rotační. [5]



### **3.3 Rozdělení žacích strojů z kategorie malé mechanizace**

#### **3.3.1 Rozdělení žacích strojů podle charakteru pracovního orgánu**

- a) Žací stroje vřetenové
- b) Žací stroje s přímo vratným pohybem nožů
- c) Žací stroje rotační
  - stroje strunové
  - s bubnovým adapterem s otočně připevněnými noži
  - s rotujícím nožem
  - stroje cepové

#### **3.3.2 Rozdělení žacích strojů podle pohonné jednotky**

- a) Žací stroje poháněné spalovacím motorem
  - dvoudobým
  - čtyřdobým (zážehovým, vznětovým)
- b) Žací stroje poháněné elektromotorem
  - s připojením k síti
  - akumulátorové
  - solární (energii získávají ze solárních článků)

#### **3.3.3 Rozdělení žacích strojů podle velikosti a charakteru sečené plochy**

- a) Strunové žací stroje (vyžínače)
- b) Zahradní (domácí) rotační žací stroje
  - elektrické (do 800 m<sup>2</sup>)
  - se spalovacím motorem (800 - 2000 m<sup>2</sup>)
- c) Ridery (1500 - 3000 m<sup>2</sup>)
- d) Žací malotraktory s jednou žací sekcí (2500 - větší)
- e) Žací malotraktory s několika žacími sekcemi

#### **3.3.4 Rozdělení žacích strojů podle způsobu pohybu**

- a) Nesené (na ramenním popruhu)
- b) Tlačené při chůzi za strojem (pojezd po kolech, vznášedlové)
- c) S vlastním pohonem kol ovládané při chůzi za strojem

- d) S vlastním pohonem, ovládané mikropočítačem
- e) S vlastním pohonem ovládané obsluhou sedící na stroji (ridery, žací malotraktory)

### **3.3.5 Rozdělení žacích strojů podle manipulace s posečenou hmotou**

- a) S odhozem ústřížků na posečenou plochu (za stroj, vedle stroje)
- b) Sběr ústřížků do neseného kontejneru
- c) Rozmělnění ústřížků trávy a jejich ponechání v posečené ploše za strojem (mulčování)

[7]

## **3.4 Požadavky na mechanizační prostředky pro údržbu porostů:**

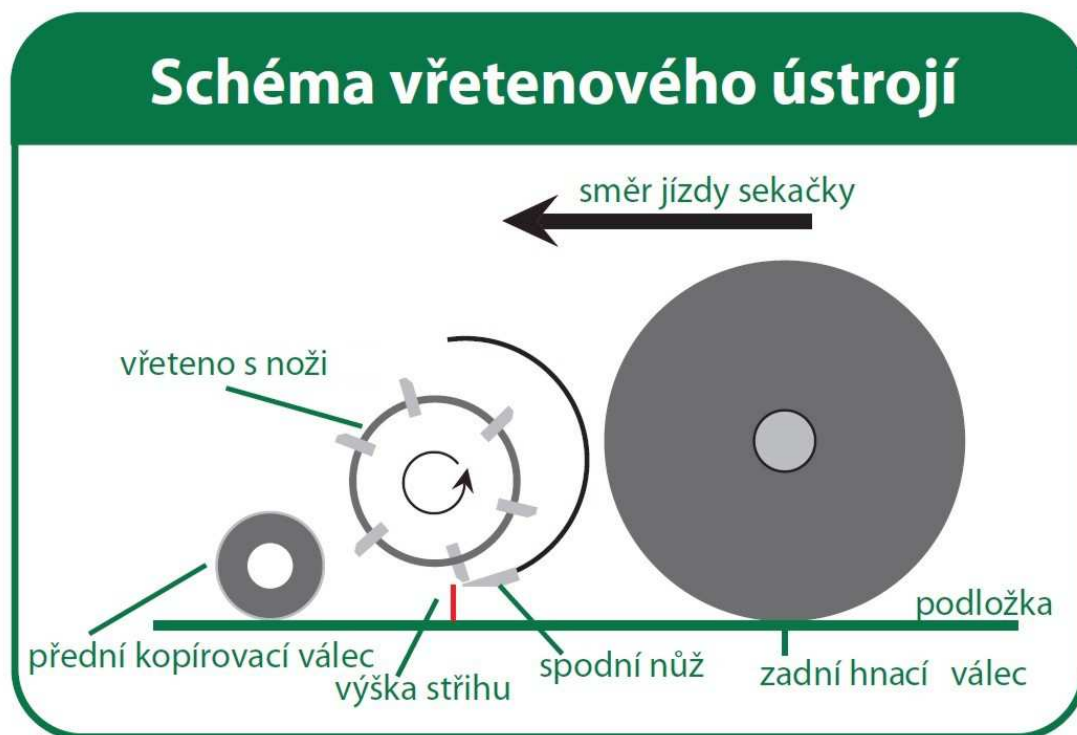
- vysoká provozní spolehlivost
- nízká hmotnost - většinou se jedná o ruční či mechanizované nářadí
- ergonomické řešení tj. zohlednění jednostranné námahy (ruce, záda)
- anatomicky tvarované rukojeti
- řešení pracovních nástrojů s ohledem na vysokou kvalitu řezu
- snadná výměna pracovních nástrojů
- uplatnění bezpečnostních krytů a řešení bezpečnostních pojistek
- dodržení přípustné hranice hlučnosti
- minimum přenášených vibrací na obsluhu
- u rozměrnějších prostředků řešení skladnosti při přepravě
- oddělovat stébla a listy trav kolmým a hladkým řezem (stříhem)
- snadná ovladatelnost
- snadné a rychlé nastavení výšky strniště
- robustní konstrukce
- snadná obsluha a údržba, dostupnost servisu [1]

## 4 Žací stroje s žacím ústrojím vřetenovým

Žací stroje s žacím ústrojím vřetenovým jsou vývojově nejstarší. Rozlišujeme bezmotorové, s elektromotorem nebo benzinovým motorem. Jedině v této kategorii najdeme bezmotorové žací stroje. Jejich záběr bývá 30 až 40 cm a jsou vhodné pro maximální plochu zahradních trávníků do 300 m<sup>2</sup>. Na rozlehlejší plochy, používáme stroje se záběrem až 75 cm poháněné benzinovými nebo elektrickými motory.

Žací stroje s ústrojím vřetenovým poskytují nejkvalitnější stříh. V Anglii je používá nejméně 50 procent uživatelů. Výška stříhu je nastavitelná. Podmínkou stejnoměrného a hladkého stříhu trávy je přesné nastavení stabilního spodního břítu proti spirálovitě sestaveným nožům rotujícím proti němu. Před každým sekáním je účelné kontrolovat přesnost vzájemného dotyku nožů.

Žacími stroji tohoto druhu není možné sekat travní porost vyšší, než jsou dvě třetiny průměru rotujícího vřetene se spirálovitě stočenými noži. Je-li tedy obvyklý průměr asi 15 cm, pak není problém sekat trávníkový porost do výšky 10 cm. Vyšší porost lze sekat jen s obtížemi, takže majitele stroje této konstrukce nutí stroj k sekání v kratších intervalech. [3]



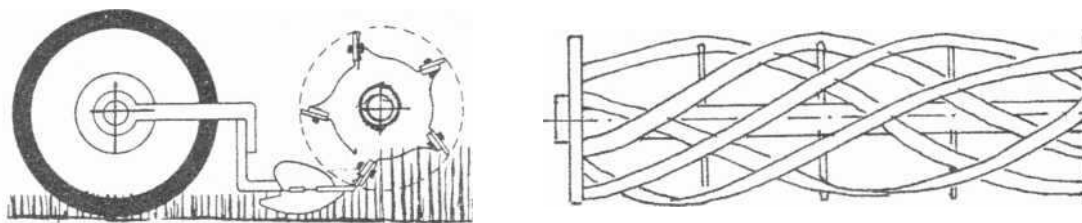
Obr. 3 Schéma činnosti vřetenového žacího ústrojí [10]

## Hlavní části

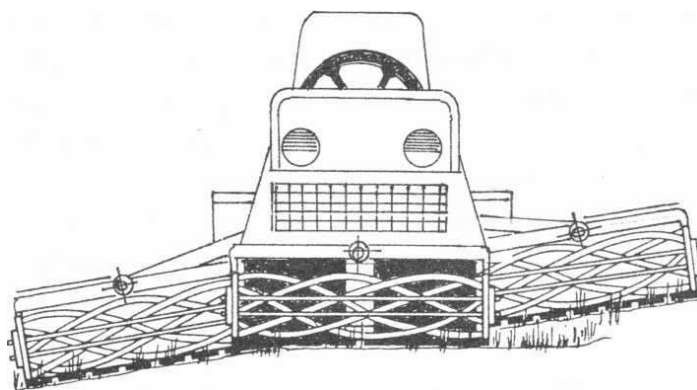
Hlavními částmi vřetenového žacího stroje (obr. 3) jsou žací vřetena, dolní nože, přední válec a zadní válec. Přední válec podpírá přední žací mechanismus a prostřednictvím něho se reguluje nastavení výšky sečení.

Zadní válec, který pohání žací mechanismus, je obvykle ve dvou sekcích, které mohou být poháněny různými rychlostmi, při otáčení v rozích na konci sečené plochy. Umožňují variabilní rychlost při různých činnostech. Pomáhají v prevenci před poškozením trávníku při otáčení na vlhké trávě (působí jako diferenciál).

Žací vřeteno má určitý počet žacích nožů ve spirálovitém uspořádání po obvodu válce, který je připevněn na hlavní ose. [7]



Obr. 4 Vřetenové žací ústrojí[1]



Obr. 5 Tří vřetenový žací stroj[1]

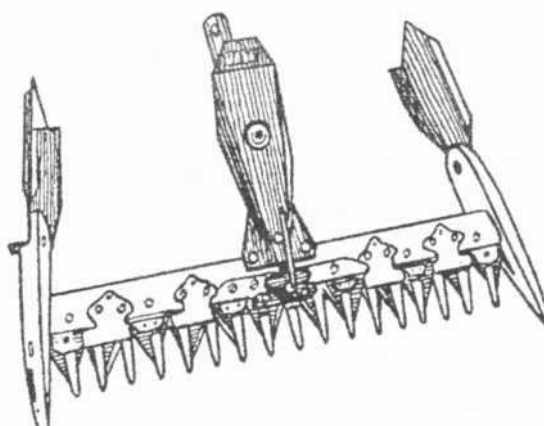
## 5 Žací stroje s přímovratným pohybem nožů

Jsou to žací stroje, které využívají žací adaptéry, jejichž nože při práci konají přímovratný pohyb a pracují na principu stříhu, resp. na principu řezu s oporou.

Princip řezu s oporou je charakterizován tím, že svazek sečených stébel je přiveden mezi dva řezné břity a po stlačení je odříznut. Dva řezné břity tvoří buď nůž kosy (aktivní břit) a břitová vložka prstu (pasívní břit) u prstové žací lišty anebo nože dvou protiběžných kos (oba břity aktivní) u žací lišty s protiběžnými kosami. [7]

### 5.1 Žací stroje prstové

Sečená píce se při práci těchto strojů dostává nejčastěji mezi dva řezné břity, vytvořené nožem kosy a vložkou prstu. Prsty s vložkou jsou umístěny na nosníku prstů a nepohybují se. [5]



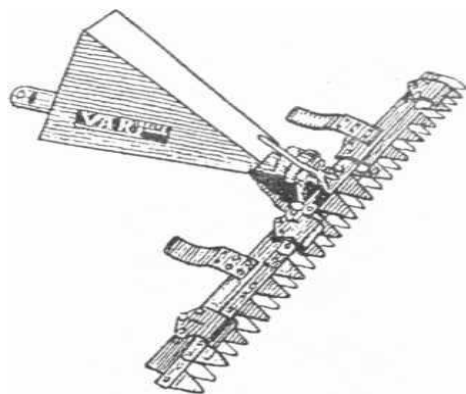
Obr. 6 Prstová žací lišta[1]

**Podle poměru zdvihu kosy, rozteče nožů a rozteče prstů se mohou žací lišty prstové dále dělit na:**

- a) Žací lišta řídká: Používá se u travních porostů,
- b) Žací lišta hustá: Používá se pro sečení nízkých, řídkých porostů,
- c) Žací lišta polohustá: Používá se pro sečení otav. [5]

## 5.2 Žací stroje s protiběžnými kosami

Pracují tak, že dva řezné břity jsou tvořeny nejčastěji dvěma noži, které se při práci pohybují proti sobě. Ke stříhu tedy dochází mezi dvěma pohybujícími se prvky. U moderních protiběžných žacích lišt jsou nože spodní kosy nahrazeny odlehčenými delšími prsty. Ke stříhu potom dochází mezi nožem kosy (nahore) a proti němu se pohybujícím prstem.[5]



Obr. 7 Protiběžná žací lišta[1]

### Typy žacích lišt s protiběžnými kosami:

- a) Žací lišta jednostřižná
- b) Žací lišta dvojstřižná

Osy nožů horní a spodní kosy se v krajních polohách kryjí, kryjí se i uprostřed zdvihu při přebíhání.

- c) Žací lišta jednostřižná s přeběhem

Osy nožů horní a spodní kosy se v krajních polohách nekryjí, jsou posunuty o poloviční přeběh  $p/2$ . Řezná osa je uprostřed břitů nožů horní a spodní kosy v krajních polohách.

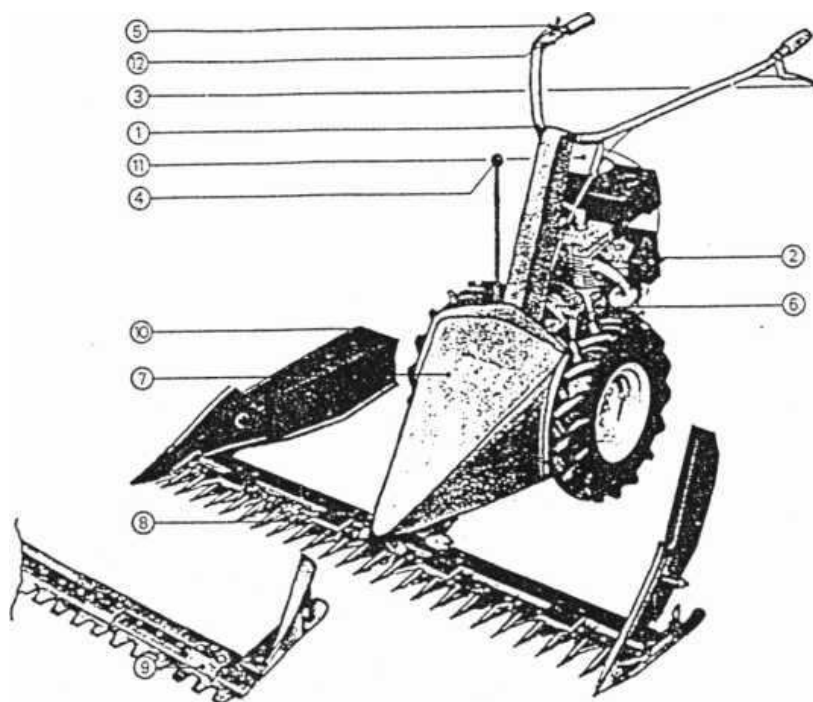
Žací lišty s protiběžnými kosami jsou vhodné pro sečení hustých, výnosných porostů, porostů vlhkých a polehlých, kde prstové žací lišty pracují nekvalitně anebo vůbec nemohou pracovat. Nejsou vhodné pro nízké a řídké porosty.

Kvalita řezu je velmi dobrá při řezné rychlosti nejméně  $2,15\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Setrvačné síly jsou zde z velké části vyváženy, takže lišta má klidný chod. Pojezdová rychlost stroje se pohybuje v rozmezí  $0,55\text{--}0,66\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . [7]

## Popis stroje a využití

U malé mechanizace se nejčastěji objevují žací adaptéry s prstovou žací lištou polohustou a částečně také žací adaptéry s protiběžnou lištou. Celý žací adapter se nasazuje na pohonnou jednotku s hnacími koly (obr. 8). Pohon je řešen přes výsuvnou spojku nebo pomocí klínového řemene. [7]

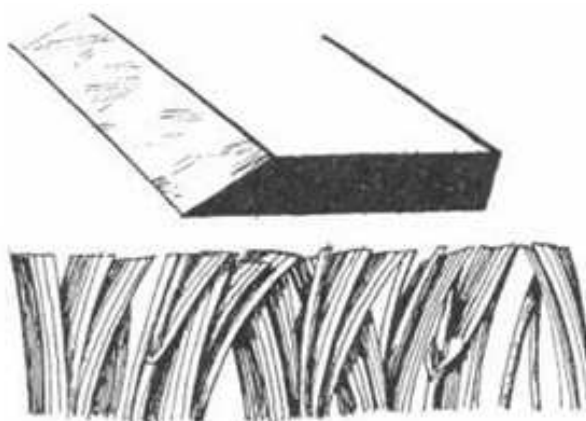
Kvalita sečení (stříhu) závisí též na přesnosti nastavení lišty s kosou a na naostření břitů. Žací stroje lištové jsou vhodné převážně k sekání extenzivních druhů trávníků (louky), tedy takových, které rostou do větší výšky a sekají se 1 - 3 za rok. Dodávají se obvykle o záběrech 0,7 - 1,5 m. [1]



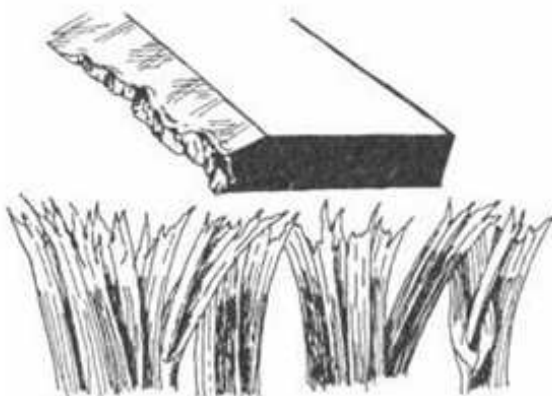
Obr. 8 Žací stroj s přímovratným pohybem nožů, jednotlivé pozice značí: 1 - nastavitelná říditka, 2 - tažné ústrojí vratného startéru, 3 - páčka spojky, 4 - řadící páka, 5 - ovládání škrtící klapky, 6 - převodová skříň, 7 - kryt, 8 - žací lišta prstová, 9 - žací lišta bezprstová, 10 - řádkovač posečené trávy, 11 - schránka na nářadí, 12 - vypínač motoru. [7]

## 6 Žací stroje rotační

Rotační žací stroje pracují na principu řezu bez opory pomocí vodorovně rotujícího nástroje o velké obvodové rychlosti, který rostlinné části uřezávají. Kvalita řezu závisí na naostření nožů (obr. 9 a 10) a rychlosti rotace. U špatně naostřeného nástroje jsou řezné plochy listů roztržené, zasychají, trávy se oslabují a trávník nevypadá hezky. Při sekání je nutné dodržovat bezpečnostní opatření (možnost odletujících kamenů apod.). [2]



Obr. 9 Ukázka řezu píče nožem s nabroušeným ostřím



Obr. 10 Ukázka řezu píče nožem s vylomeným ostřím

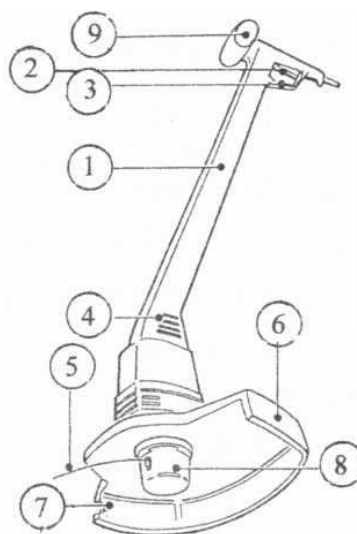


## 6.1 Vyžínače, křovinořezy

Vyžínače, dosekávače, strunové sekačky, motorové kosy a křovinořezy tvoří skupinu strojů určených pro údržbu travnatých ploch a míst s různorodou kvalitou porostu (trávníky, paseky, neudržované plochy s výskytem náletových křovin apod.). Princip činnosti celé skupiny strojů je založen na rychle rotujícím nástroji, který usekává nebo uřezává části rostlin. [1]

### 6.1.1 Vyžínače

Vyžínače, někdy nazývané též strunové sekačky nebo dosekávače jsou stroje určené k sečení okrajů trávníků a míst nepříístupných pro běžně používané sekačky. Jsou zpravidla jednoduché, lehké a snadno ovladatelné konstrukce. Skládají se z rukojeti s ovládacím ústrojím a s násadou, motoru s upínací strunovou hlavicí a z krytu (obr. 11). Pohon strunové hlavy je u hobby kategorie řešen většinou pomocí elektromotoru, napájeného ze sítě nebo malého akumulátoru. Profesionální vyžínače jsou častěji poháněny malým spalovacím motorem. Při práci se struna otáčí vysokými otáčkami okolo 10 000 ot.min<sup>-1</sup>, působením odstředivé síly se napíná a tím snadno seká travní porost.[1]



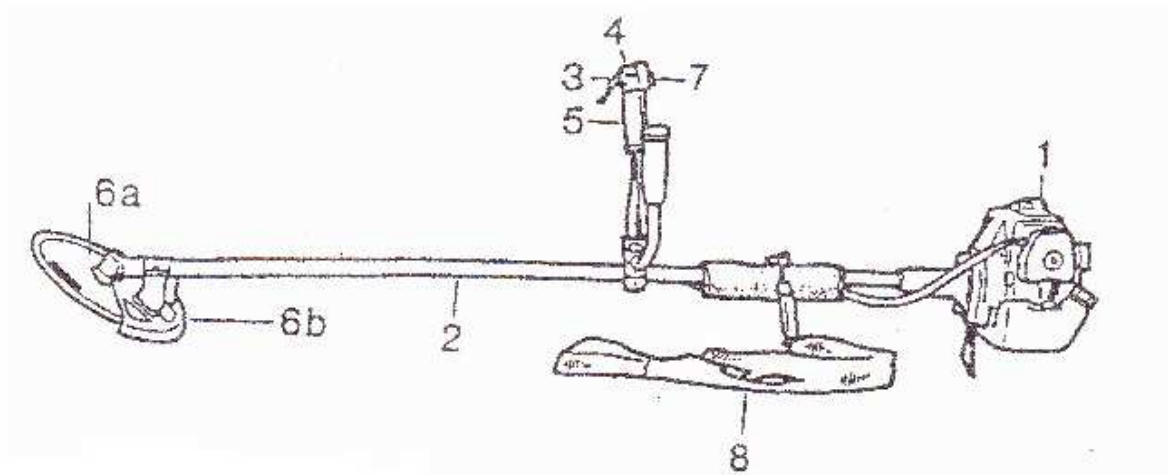
Obr. 11 Dvouřuční strunový vyžínač: 1 - plastová násada, 2 - spínač, 3 - aretace s bezpečnostním tlačítkem, 4 - ventilační otvor, 5 - struna, 6 - kryt, 7 - odřezávací nožík, 8 - vyžínač, 9 - pomocná rukojeť[1]

### 6.1.2 Křovinořezy a motorové kosa

Křovinořezy a motorové kosa mají podobné použití jako vyžínače, liší se od nich mohutnější konstrukcí a upínací hlavicí, která umožňuje nahradit strunovou vyžínačí hlavu různými řeznými kotouči a vykonávat s nimi podstatně náročnější operace např. sekání vysokých porostů plevelů a kácení dřevin.

Názvem motorová kosa se většinou označují stroje nižší výkonové třídy (motor o zdvihovém objemu kolem 25 cm<sup>3</sup>), jednoduché a levné konstrukce, patřící převážně do kategorie hobby.

Křovinořezem jsou zpravidla nazývány výkonnější výrobky farmářské a profesionální kategorie, umožňující využívat rozsáhlé příslušenství pracovních nástrojů. Jako pohonné jednotky se nejvíce používají dvoudobé spalovací motory o objemu 20 - 55 cm<sup>3</sup> a výkonu 0,7 - 3,2 kW. Stále více se i u křovinořezů začínají prosazovat čtyřdobé motory, které mají mnohem příznivější spotřebu paliva, menší produkci výfukových plynů, nižší hlučnost a vibrace. Upínací hlava umožňuje montáž různých pracovních nástrojů (strunová vyžínačí hlava, plastové či ocelové vyžínačí kotouče, řezné pilové kotouče). [1]



Obr. 12 Hlavní části křovinořezu: 1 - motor, 2 - náhonový hřídel v nosné trubce, 3-páčka plynu, 4 - fixace páčky do polohy spouštění (1/2 plynu), 5 - rukojeť, 6a - pilový kotouč, 6b - kryt nástroje (pilového kotouče), 7 - spínač zapalování, 8 -popruh. [1]

## 6.2 Bubnové žací stroje

Tuto skupinu tvoří žací stroje s rotačním pohybem nožů, které využívají velkých řezných rychlostí (kolem  $85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) a ke své práci nepotřebují protiostrů. Ústrojí žacích strojů bubnového provedení jsou jednoduchá a spolehlivá v práci, jsou však energeticky náročnější než žací ústrojí s přímovratným pohybem nožů. Protože žací ústrojí těchto strojů má vysokou rychlost pohybu do řezu a nemá nepohyblivý protibřit, neucpává se, umožňuje vyšší pojezdové rychlosti žacího stroje, snadněji seče porosty s vyššími výnosy, hustší i polehlé, vyžaduje však povrch bez kamenů. [7]

### Konstrukční řešení bubnového žacího stroje

Z hlediska konstrukčního používá malá mechanizace rotační žací adaptéry se svislou osou otáčení pracovních orgánů a pohonem shora. Adaptér je tvořen jedním otáčejícím se bubnem, který je opatřen ve spodní části vlastními žacími noži, které jsou otočně k bubnu připevněny. [7]

### Podle konstrukce adaptéru jsou rozděleny na:

- a) Jednobubnové,
- b) Dvoububnové.

**Jednobubnové rotační žací adaptéry** mají jeden buben umístěný před strojem. Průměr bubnu udává také šířku záběru stroje. Buben se při práci otáčí a nože umístěné otočně na jeho obvodu, sečou píci v šířce záběru bubnu s noži. Píce je transportována na jednu stranu podle směru otáčení a tvoří řádek. K tvorbě řádku přispívá i clona, která je na boku stroje podél bubnu. Pohon bubnu je zpravidla zajištěn klínovým řemenem. Záběr strojů se pohybuje v rozmezí 45 až 71 cm. Používají se pro sečení tenkostébelných pícnin do výšky rostlin 1,5 m. [7]



Obr. 13 Rotační jednobubnová sekačka[9]

**Dvoububnové adaptéry** používají dvojice bubnů. Bubny se při práci otáčejí proti sobě a posečenou píci transportují do středu stroje a ukládají na řádek. Protože se dráhy nožů obou bubnů musí uprostřed překrývat, je rovina řezu jednoho z bubnů výše o 5 mm. Na strništi je tato skutečnost nepoznatelná.[7]



Obr.14 Rotační dvoububnová sekačka[11]

**Bubnové žací stroje jsou vyráběny ve dvou variantách:**

a) Stroj bez pojezdového ústrojí:

Stroje bez pojezdového ústrojí jsou určeny pro rovný terén a plochy o výměře do 1000m<sup>2</sup>. Jsou zde kladeny nároky na fyzickou zdatnost obsluhy. Obsluha strojem před sebou tlačí a manipuluje.

b) Stroj s pojezdovým ústrojím:

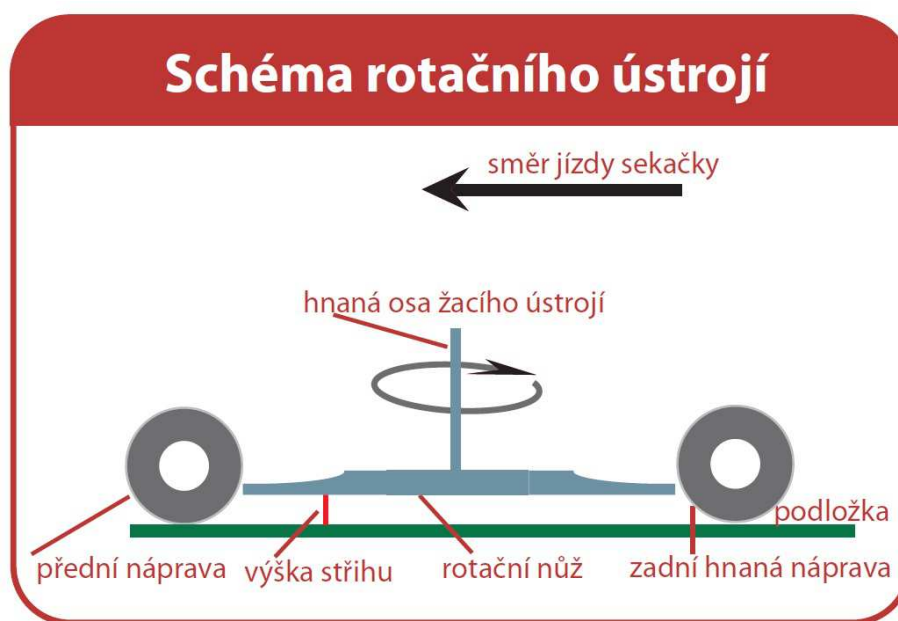
Stroj s pojezdovým ústrojím jsou určeny do členitějšího terénu, kde je obtížné zdolat různé převýšení nebo svahy a také pro sečení větších ploch nad 1000m<sup>2</sup>.

## 6.3 Žací stroje s rotujícím nožem

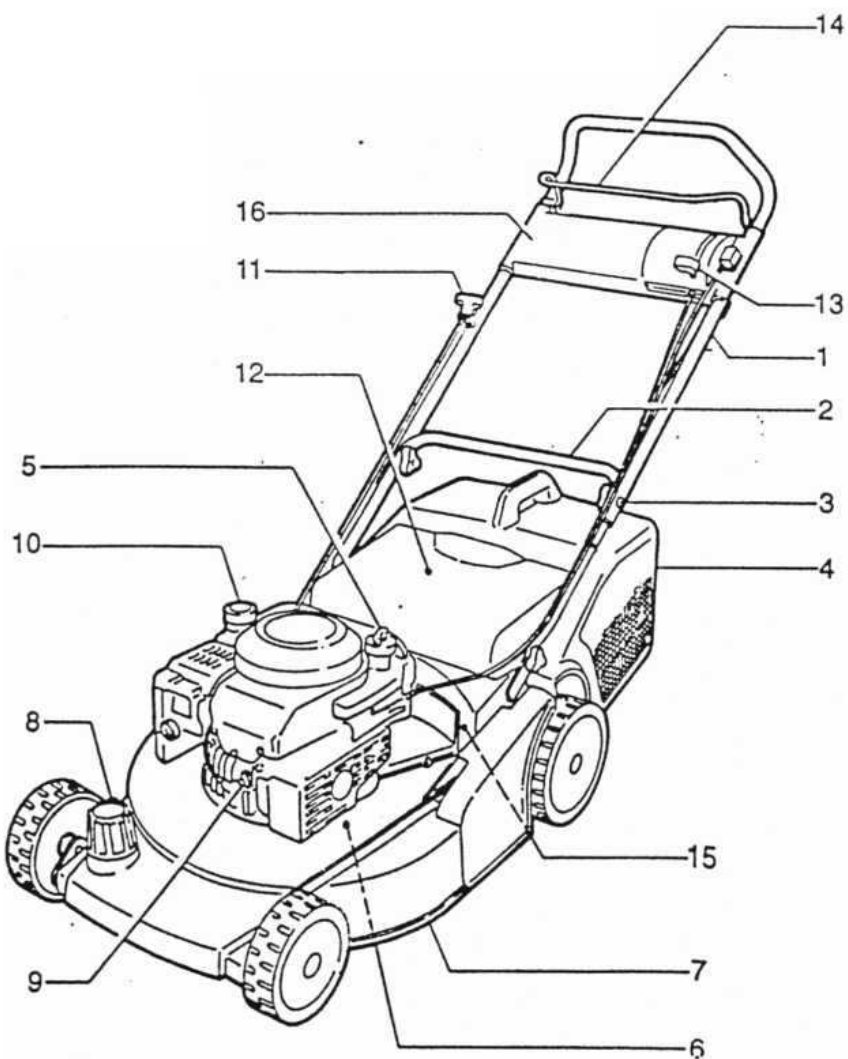
### 6.3.1 Zahradní rotační sekačky

Zahradní rotační sekačky jsou u nás nejpoužívanější pro údržbu malých a středních travnatých ploch. Sečená tráva může odcházet na zem, jiné stroje mohou být vybaveny systémem sběru trávy. Žací stroje se sběrem posečené trávy mají jednoduchý koš nebo vak na trávu, který je umístěn za rotorem na karoserii nebo je uchycen pod držadly na obr. 16. Pracovní nástroj tvoří otáčející se speciálně upravený nůž, který trávu poseče a odhodí ji, včetně listí, do koše nebo vaku za přispění proudu vzduchu. Zjednodušuje se tím další úprava trávníku. Výška seče je nastavitelná u různých typů do několika poloh od 15 do 70 (120) mm. Některé typy umožňují současné rozdrčení a rovnoměrné rozptýlení posečené hmoty po povrchu trávníku. [4]

Dnes jsou nejrozšířenější ve variantách se 3 až 4 koly, s pojezdovým ústrojím nebo bez něho, popřípadě bez kol na principu vznášedla (s pohonem na benzin nebo na elektrickou energii ze sítě, na baterie, dokonce i na sluneční energii). [3]



Obr. 15 Schéma rotačního ústrojí s pojezdovým ústrojím[10]



Obr. 16 Rotační sekačka, jednotlivé pozice značí: 1- ovládací držadlo, 2- výztuha držadel a manipulační úchyt při složených držadlech, 3 - upevňovací šroub držadel, 4 - sběrací koš, 5 –hrdlo pro dolévání oleje 6 - karoserie stroje, 7 - pryžová ochrana hrany karoserie, 8 - seřizovači šroub výšky sečení, 9 - zapalovací svíčka, 10 - hrdlo pro dolévání paliva, 11 - madlo vratného startéru, 12- odklápěcí a aretační víko sběrného koše, 13 - přesuvník pro ovládání škrtící klapky karburátoru, 14 - páka přítomnosti obsluhy, 15 - výstup posečené hmoty do sběrného koše. [7]

### 6.3.2 Vznášedlové rotační sekačky

Zajímavé a u nás již běžně dostupné druhy rotačních žacích strojů jsou žací stroje bez kolového podvozku, zkonstruované na principu vznášedla. Pohánějí se benzinovými nebo elektrickými motory.[3]

Po uvedení motoru do činnosti začne pracovat i vzduchová turbínka umístěná nad žacím ústrojím pod kapotáží. Vznikající vztlak vzduchu nadzvedne celý stroj několik centimetrů nad povrch půdy a břity žacího ústrojí sekají trávu ve výšce, o kolik se stroj nadzvedl nad půdní povrch. Vedení stroje rukojetí je snadné a lze s ním pohybovat do všech směrů, čehož lze využít při sečení trávy kolem nepravidelných profilů záhonů, pod převislými keři a všude tam, kde by bylo obtížné sečení s kolovými stroji. Hodí se i na travnaté svahy, když se rukojeť přiváže na lano a stroj se spouští po svahu dolů a zase vytahuje nahoru.[3]

Některé modely vznášedlových žacích strojů jsou vybaveny sběrným košem. Posečené ústřížky trávy jsou vyzvedávány proudem vzduchu pod karosérií motoru a jsou uváděny do pohybu směrem do sběrného koše. Vznášedlové žací stroje disponují šířkou záběru od 250 mm u malých zahradních strojů a 520 mm u středních zahradních strojů. Některé větší vznášedlové žací stroje mají pár kol, která poskytují snadnější a bezpečnější manipulaci při použití stroje. [7]



Obr. 17 Vznášedlová rotační sekačky[12]

## 6.4 Rider

Hlavní charakteristikou rideru je to, že obsluha sedí na sedačce, pojezd stroje ovládá volantem nebo dvěma pákami a prostřednictvím pedálů. Stroj je opatřený kapotáží, která přikrývá motor, příslušenství a ovládací ústrojí. Na kapotáži je umístěna sedačka. Činnost žacího ústrojí se ovládá pomocí pák a tlačítek. Motor je umístěn buď pod sedačkou obsluhy nebo za sedačkou obsluhy. Rider se pohybuje na kolech opatřených nízko profilovými pneumatikami s jemným dezénem. Některé stroje jsou vybaveny malým přístrojovým panelem, na kterém jsou základní přístroje pro kontrolu správné činnosti stroje.[7]

Ridery jsou používány pro údržbu travnatých ploch větších zahrad, v menších parcích, v okolí domů, dětských hřišť, mateřských a základních škol, fotbalových a jiných hřišť. Klasické zahradní ridery jsou základní verzí zahradních traktorů. Zahradní rider svými vlastnostmi překonává zahradní rotační sekačky, a to nejen co se týče kvality sekání, výkonnosti, ale také s ohledem na pohodlí. Díky své konstrukci ridery poskytují dobrý výhled na sečenou plochu, výborně manévrují mezi překážkami a snadno se ovládají. Pro tyto vlastnosti nacházejí své uplatnění i na členitých zahradách s velkým množstvím překážek. Zahradní ridery nabízejí několik možností, jak naložit s posečenou trávou. Posekaná píče je posbírána do objemného koše, mohou ji však také zmulčovat nebo s pomocí zadního deflektoru vyřádkovat. Ridery jsou vybaveny motory o výkonu až 18 kW a dále buď mechanickou převodovkou, variátorem pojezdu nebo automatickou hydrostatickou převodovkou. [11]

**Pracovní orgány jsou tvořeny** rotačním žacím ústrojím, vřetenovým žacím ústrojím nebo cepovým žacím ústrojím. Pracovní orgány mají větší záběr a často jsou montovány vícenásobně. Záběr se pohybuje v rozsahu 71 cm (jeden nůž) až 122 cm (tři nože). Pracovní orgány mohou být umístěny před přední nápravou nebo mezi nápravami. [7]





Obr. 18 Rider s pracovními orgány mezi přední a zadní nápravou [13]

**Výška sečení** se pohybuje v rozsahu 25 až 100 mm podle typu stroje. Nastavení výšky sečení je prováděno jednou centrální pákou, nejčastěji z místa řidiče. Zvedání vpředu nesených pracovních orgánů je zajištěno hydraulicky, elektricky nebo ručně mechanicky. [7]



Obr. 19 Kloubově řízený rider s pracovními orgány před přední nápravou[14]

## 6.5 Žací zahradní traktory

Žací trávnické malotraktory tvoří samostatnou kategorii mezi malotraktory.

Žací trávnické malotraktory jsou výkonnější a dražší než ridery. Jsou vhodné pro údržbu velkých zahrad a komunálních ploch. Žací trávnické malotraktory mohou mít obvyklé vybavení malotraktorů. Jsou poháněny jednoválcovým nebo dvouválcovým benzínovým nebo vznětovým motorem. Většina modelů je vybavena hydrostatickou převodovkou, ovládanou jednou pákou nebo pedálem, který umožňuje proměnlivý rozsah rychlostí dopředu a dozadu. [7]

### Popis žacího trávnického malotraktoru

Stroj se velmi zdánlivě podobá zemědělskému malotraktoru. Ke společným rysům patří pouze kapotovaná přední část a přední kola menšího poloměru než zadní. Oblé, nejčastěji plastové, kapotáže přikrývají hnací motor a na jejich přední části jsou vstupní otvory pro chladicí vzduch a pro sání do motoru. Přední část je také opatřena dvěma světlomety. Kapotáž je ukončena přístrojovým panelem, který je umístěn šikmo těsně pod volantem. Sedačka pro obsluhuje připevněna nad zadní kapotáží na nosné části rámu. Sběrný koš na posečenou trávu je připevněn k rámu v zadní části traktoru. Nápravy jsou připevněny k svařovanému rámu. Přední náprava je uložena výkyvně. K rámuje v jeho přední části připevněn motor, dále je k rámu připevněna převodovka s rozvodovkou a žací jednotka, která je buď uprostřed rámu mezi koly nebo je nesena po stranách traktoru. Pohon žací jednotky a pojezdu je realizován pomocí klínových řemenů, kloubového hřídele nebo hydraulicky. [7]



Obr. 20 Žací travní malotraktor [15]

### **Žací ústrojí**

Žací travní malotraktory mohou mít dva nožové žací agregáty, poháněné klínovým řemenem. Třínožové žací agregáty jsou používány na žacích strojích s velkou šířkou záběru sečení. Žací šířka se může pohybovat v rozsahu od 965 mm do 1170 mm. Žací agregát je podpíráný koly nebo válci, které také umožňují nastavení žací výšky, obvykle v rozsahu 25 až 100 mm. Žací agregát je zdvíhán a snižován ruční pákou. U některých profesionálních trávnickových traktorů je nastavování výšky sečení prostřednictvím hydraulického ovládání. Sběrný systém trávy používaný u riderů je používán i u žacích trávnických malotraktorů. Sběrný systém pracuje na principu, při kterém se používá proud vzduchu od žacího nože k vynášení ústřížků a vhánění do plastického nebo sítěného nosiče, který je zavěšen na rámu připevněném vzadu na traktoru. [7]

## 7 Mulčování

Mulčování je stále oblíbenější způsob údržby nepravidelně sečených travních ploch. Princip spočívá v tom, že travní porost speciálně tvarovaný nůž rozdrtí na drobné kousky, které zůstanou ležet na pozemku a tím odpadá starost kam s travním odpadem. Mulčovat můžete v podstatě veškeré udržované travní plochy, přerostlou travu, plevel, nálety a ostatní biologický odpad (likvidace bramborových natí, chmelového odpadu atd.), sady, plochy kolem silnic, příkopy, mulčovače jsou vhodné pro komunální služby. Při mulčování neudržovaných ploch, kde roste plevel, nálety a podobný odpad při pravidelném a správném systému mulčování dochází k rekultivaci pozemku. Mulčovač je konstruován tak, že pokud máte na pozemku drobné nerovnosti, tyto nerovnosti vyrovnává. Drobné kousky mulčované trávy, které necháte ležet na pozemku, zetlí a působí jako hnojivo pro obnovení nebo zlepšení kvality porostu a drží vláhu po určitou dobu. Na pravidelně udržované travní plochy je hezký pohled a jsou součástí krajiny. Při špatném mulčování může dojít k navršení mnoha neprodyšných vrstev na sebe, a tak může dojít k přemokření půdy a úhynu kořenů. Další nevýhodou je, že při příliš častém mulčování může dojít k přemnožení bakterií a hub.[13]



Obr. 21 Pohled na zmulčovaný trávník ve dnech [16]

## 7.1 Požadavky na mulčování

- snadné připojení k traktoru
- možnost snadného nastavení a dodržení pracovní výšky rotoru
- dokonalé podrcení nadzemní části rostlin
- rovnoměrné rozprostření podrcené hmoty na povrchu pozemku
- u drtičů zpracování veškeré hmoty uložené v meziřadí [1]

## 7.2 Rozdělení mulčovačů

Podle pracovního ústrojí rozlišujeme:

### a) Mulčovače s vertikální osou rotace

Mulčovače s vertikální osou rotace jsou tvořeny 1 nebo více rotory opatřenými letmo uchycenými noži nebo plochými kladívky s vertikální osou rotace. Volně uložené pracovní nástroje drtí nadzemní části rostlin a rozprostírají je na povrchu pozemku. Tyto stroje jsou určeny výhradně pro mulčování zelené hmoty tj. travního porostu, plevelných náletů, podrostů apod. [1]

Tento typ mulčovače o pracovním záběru 0,40 - 0,50 m je možno připojit i k jednonápravovému malotraktoru (obr. 22). Pro větší záběry 1,00 - 1,20 m jsou tyto mulčovače řešeny jako 2 nebo 3 rotorové a jsou agregovány s dvounápravovými malotraktory.(obr. 23). [1]



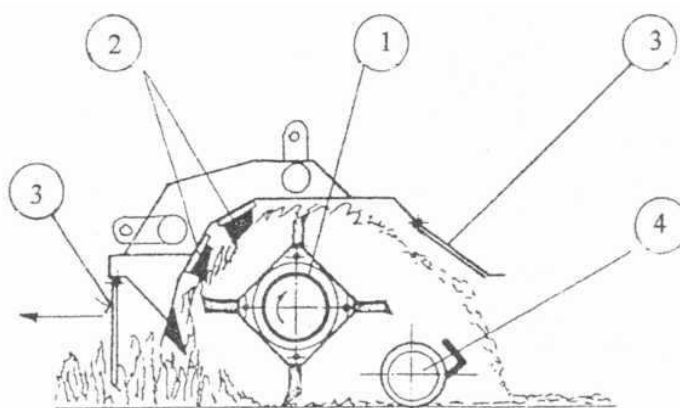
Obr. 22 Mulčovač na jednonápravovém malotraktoru[17]



Obr. 23 Mulčovač připojený na dvounápravovém malotraktoru[18]

### b) Mulčovače s horizontální osou rotace

U mulčovače s horizontální osou rotace je pracovním orgánem horizontálně uložený robustní rotor, na kterém jsou otočně uchyceny nože nebo kladívka různého tvaru. V pevném krytu bývá několik pevných protiostří (obr. 24). Rotor má 1800 - 2200 ot.min<sup>-1</sup>. Jejich výhodou je také v nabírání drceného materiálu při půdních nerovnostech. Výškové nastavení je udržováno pomocí opěrných kol nebo opěrného válce. Stroje tohoto typu se s výhodou využívají pro drcení zelené hmoty, pro drcení posklizňových zbytků, ale i pro drcení odpadního dřeva po řezu stromků. Jejich pracovní záběry jsou 1,00 - 1,50 m. [1]



Obr. 24 Schéma činnosti mulčovače: 1 - horizontální rotor s kladívky, 2 – protiostří, 3 – clony, 4 - opěrný válec. [1]

Pro použití ve vinohradnictví a ovocnictví bývají vybaveny tyto typy mulčovačů stranově posuvným rámem. Ten umožní přiblížení mulčovače do těsné blízkosti řádku. [11]



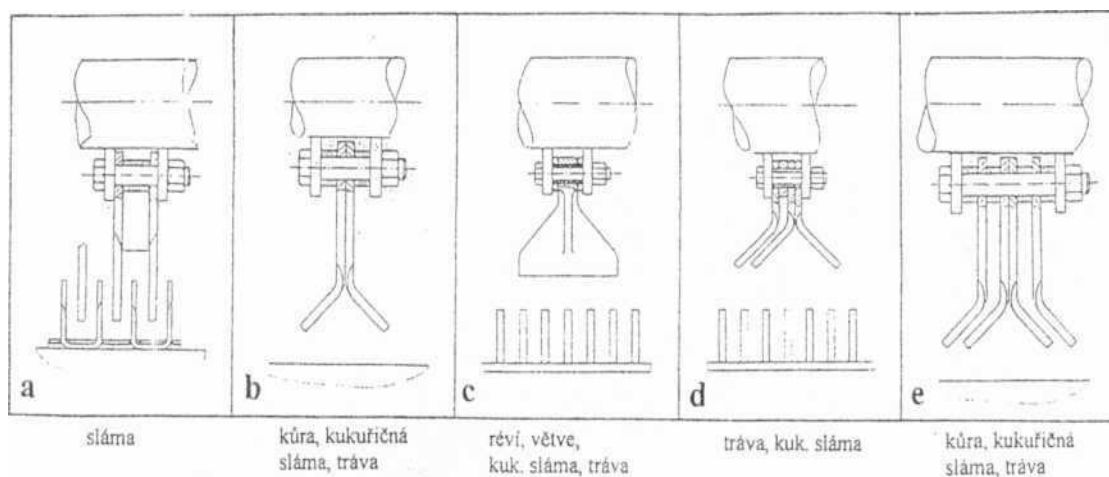
Obr. 25 Mulčovač se stranově posuvným rámu. [19]

## Druhy nožů

Podle charakteru drceného materiálu se u mulčovačů s horizontální osou rotace volí druh pracovních nástrojů (nožů nebo kladívek včetně protiostrů), které se v průběhu sezóny mohou měnit.

### Nejčastěji používané pracovní nástroje mulčovačů (obr. 26):

- **přímé nože** s hřebenovým protiostrím jsou používány zejména pro drcení slámy příp. suché trávy (obr. 26 - a)
- **zahnuté nože** (Y - nože) pro drcení kůry, ale hlavně zeleného travního pokryvu, kdy uplatňují „žací efekt“, používají se většinou bez protiostrů (obr. 26 - b)
- **trojité zahnuté nože** doplněné protiostrím se používají hlavně k zesílení „žacího efektu“ u drcení zelené travní hmoty (obr. 26 - c)
- **zahnuté nože** (dvojité Y - nože) pro dosažení vyšší kvality drcení (obr. 26 - e)
- **masivní kladívka** s přímým nebo profilovým ostřím, jsou určena pro drcení réví, kůry, kukuřičné slámy (obr. 26 - d). Podobné tvary pouze s robustnější konstrukcí rotoru i pracovních nástrojů jsou určeny pro drcení kletů příp. odpadního dřeva v ovocných výsadbách. [1]



Obr. 26 Pracovní nástroje mulčovačů [1]

## **8 Přehled exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů**

Při výběru malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch musíme předem znát terén, pro který budeme daný typ mechanizace používat. Mezi hlavní kritéria pro charakteristiku terénu patří rozloha a členitost sečeného pozemku. Členitostí pozemku se rozumí tvar pozemku (pravidelný, nepravidelný), svažitost pozemku, která výrazně ovlivňuje výkonnost a kvalitu práce, a překážky na pozemku (stromy, keře, záhony apod.). Rozměry mechanizace nám udávají další kritérium, kterým je přístup na pozemek.

### **8.1 Exploatační ukazatele:**

#### **8.1.1 Výkonnost**

Výkonnost žacích strojů vyjadřuje množství práce odvedené touto technikou vztahované na jednotku času.

#### **Plošná výkonnost 1:**

Podle rozlohy pozemku sečené lokality musíme vybrat adekvátní žací stroj s příslušnou plošnou výkonností, která nám udává plochu půdy zpracovanou za jednu hodinu. Plošná výkonnost se řadí mezi exploatační ukazatele související s plochou.

Plošnou výkonnost 1 vypočteme dle vztahu 8.1:

$$W_{ha} = \frac{S_{ha}}{T} [\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}] \dots \dots \dots (8.1)$$

Kde:

- $W_{ha}$  – Plošná výkonnost [ $\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ ]
- $S_{ha}$  – sečená plocha v [ $\text{m}^2$ ]
- $T$  – doba práce [h]



## Plošná výkonnost 2:

Další vztah pro výpočet plošné výkonnosti je ovlivněn využitím záběru stroje a pracovní rychlosti. Výkonnost je snižována součinitelem využití pracovního záběru, který vzniká překrýváním záběrů. Způsob obhospodařování (člunkový nebo okružní) má také značný vliv na výslednou výkonnost, protože otáčením na souvratích dochází ke snižování výkonnosti.

Plošnou výkonnost 2 vypočteme dle vztahu 8.2:

$$W_{ha} = 0,1 * Bz * vp * \epsilon_b * k_{ow} [m^2 \cdot h^{-1}] \dots \dots \dots (8.2)$$

Kde:

- Bz - konstrukční záběr stroje [m]
- vp – průměrná pracovní rychlost [km.h<sup>-1</sup>]
- $\epsilon_b$ - součinitel využití pracovního záběru
- $k_{ow}$  -součinitel otáčení (0,80-0,95)

## Hmotnostní výkonnost:

Hmotnostní výkonnost se vyjadřuje jako množství materiálu zpracovaného za jednu hodinu. Může se použít pro plánování, kdy potřebujeme znát množství nasečeného materiálu.

Hmotnostní výkonnost vypočteme dle vztahu 8.3:

$$W_t = \frac{m_m}{T} [kg \cdot h^{-1}] \dots \dots \dots (8.3)$$

- $W_t$  – hmotnostní výkonnost [kg.h<sup>-1</sup> ]
- $m_m$  – množství zpracovaného materiálu [kg]
- T – doba práce [h]

### 8.1.2 Potřeba práce

Potřeba práce je převrácenou hodnotou výkonnosti. Vyjadřuje čas, který je potřeba k provedení jednotkového množství práce.

**Potřebu práce na jednotku zpracované plochy vypočteme dle vztahu 8.4:**

$$W_p = \frac{T}{S_{ha}} \text{ [h. m}^{-2}\text{]} \dots\dots\dots(8.4)$$

Kde:

- $W_p$ - potřeba práce [h.m<sup>-2</sup>]
- $T$  – doba práce [h]
- $S_{ha}$  – sečená plocha v [m<sup>2</sup>]

**Potřebu práce na jednotku zpracovaného materiálu vypočteme dle vztahu 8.5:**

$$W_p = \frac{T}{m_m} \text{ [h. kg}^{-1}\text{]} \dots\dots\dots(8.5)$$

Kde:

- $W_p$ - potřeba práce [h.kg<sup>-1</sup>]
- $T$  – doba práce [h]
- $m_m$  – množství zpracovaného materiálu [kg]

## 8.2 Energetické ukazatele

### 8.2.1 Spotřeba pohonných hmot

Spotřeba pohonných hmot je významným ukazatelem energetické náročnosti každé operace při obhospodařování trvalých travních porostů. Množství spotřebovaného paliva značně ovlivňuje výši nákladů vynaložených na danou operaci.[8]

Pro hodnocení pracovních operací je vhodnější vztáhnout množství spotřebovaného paliva k množství odvedené práce. Nejčastěji používané ukazatele spotřeby paliva jsou spotřeby.

**Spotřebu paliva na jednotku zpracovaného materiálu vypočteme dle vztahu 8.6:**

$$Q_t = \frac{V_p}{m_m} \text{ [ml. kg}^{-1}\text{]} \dots\dots\dots(8.6)$$

Kde:

- $Q_t$  spotřeba paliva na jednotku zpracovaného materiálu [ml.kg<sup>-1</sup>]
- $V_p$  spotřeba paliva [ml]
- $m_m$  – množství zpracovaného materiálu [kg]

**Spotřebu paliva na jednotku zpracované plochy vypočteme dle vztahu 8.7:**

$$Q_{ha} = \frac{V_p}{S_{ha}} \text{ [ml. m}^{-2}\text{]} \dots\dots\dots(8.7)$$

Kde:

- $Q_{ha}$  spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy [ml.m<sup>-2</sup>]
- $V_p$  spotřeba paliva [ml]
- $S_{ha}$  – sečená plocha v [m<sup>2</sup>]

## 8.3 Ekonomické ukazatele

### 8.3.1 Přímé jednotkové náklady

Pro ekonomické hodnocení pracovního procesu a posouzení ekonomické náročnosti výroby jsou vhodné přímé náklady vztažené na jednotku plochy popř. na jednotku hmotnosti zpracovaného materiálu. Takto vzniklé ukazatele jsou obvykle kritérii, které umožňují z možných variant řešení vybrat tu, která je z ekonomického hlediska nejvýhodnější. Jednotkové náklady vyjadřují poměr mezi hodinovými náklady použité techniky v příslušné operaci a její plošnou nebo hmotnostní výkonností popř. přepravním výkonem. Obecně lze podle potřeby vyjádřit jednotkové přímé náklady následujícími vztahy:[8]

**Jednotkové přímé náklady na jednotku plochy v příslušné operaci vypočteme dle vztahu 8.8:**

$$jPN_{ha} = \frac{jPN_h}{W_{ha}} [\text{Kč. m}^{-2}] \dots\dots\dots(8.8)$$

Kde:

- $jPN_h$  - jednotkové přímé náklady na hodinu provozního nasazení použité techniky v příslušné operaci [ $\text{Kč.h}^{-1}$ ]
- $W_{ha}$  – Plošná výkonnost [ $\text{m}^2.\text{h}^{-1}$ ]
- $jPN_{ha}$  - jednotkové přímé náklady na jednotku plochy v příslušné operaci [ $\text{Kč.m}^{-2}$ ]

**Jednotkové přímé náklady na jednotku hmotnosti materiálu v příslušné operaci vypočteme dle vztahu 8.9:**

$$jPN_t = \frac{jPN_h}{W_t} [\text{Kč. kg}^{-1}] \dots\dots\dots(8.9)$$

Kde:

- $jPN_h$  - jednotkové přímé náklady na hodinu provozního nasazení použité techniky v příslušné operaci [ $\text{Kč.h}^{-1}$ ]

- $W_t$  – hmotnostní výkonnost [ $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$  ]
- $jPN_t$  - jednotkové přímé náklady na jednotku hmotnosti materiálu v příslušné operaci [ $\text{Kč}\cdot\text{kg}^{-1}$ ]

### 8.3.2 Hodinové náklady

Ekonomické hodnocení pracovních procesů vychází z hodinových nákladů vynaložených na použitou techniku. Na jejich správném určení závisí objektivita hodnocení. Hodinové náklady tvoří náklady na:

- Odpisy
- spotřebu paliv, energie a maziv
- péči o techniku (údržba, opravy)
- finanční náklady (pojistné, poplatky, daně, placené úroky apod.)
- externí služby (externí údržba a opravy)
- osobní náklady obsluhy

Jednotlivé nákladové položky se člení do dvou skupin podle toho jak jsou ovlivňovány změnou intenzity využití techniky. Fixní náklady jsou v určitém časovém intervalu neměnné i při změně intenzity využití strojů a zařízení (odpisy, náklady na pojištění, poplatky, uskladnění apod.). Naproti tomu variabilní náklady se mění v závislosti na stupni využití techniky (náklady na péči o techniku, osobní náklady, náklady energií apod.). Jednotkové náklady na hodinu provozního nasazení techniky (hodinové náklady) jsou dány vztahem 8.10: [8

$$jPN_h = jPN_{hf} + jPN_{hv}[\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}] \dots\dots\dots(8.10)$$

Kde:

- $jPN_h$  - jednotkové přímé náklady na hodinu provozního nasazení použité techniky v příslušné operaci [ $\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}$ ]
- $jPN_{hf}$  - fixní hodinové náklady [ $\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}$ ]
- $jPN_{hv}$  - variabilní hodinové náklady [ $\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}$ ]

## **8.4 Environmentální ukazatele**

Používání zemědělské techniky nepřináší pouze pozitiva, ale projevuje se také negativním ovlivněním životního prostředí. Při obhospodařování trvalých travních porostů je tento fakt významný mimo jiné i proto, že používaná technika se často pohybuje v lokalitách s vysokou ekologickou hodnotou (např. CHKO apod.). Nejvýznamnější negativní vlivy zemědělské techniky na životní prostředí jsou zhutňování půdy a produkce škodlivin do ovzduší. [8]

### **8.4.1 Zhutňování půdy**

Zhutňování půdy je závislé na velikosti kontaktního tlaku pneumatiky na půdu. Kontaktní tlak je napětí mezi půdou a pneumatikou, které působí kolmo na povrch půdy v ploše otisku pneumatiky. Střední kontaktní tlak vyjadřuje poměr normálové reakce (síly kolmé k podložce vyvolané zatížením pneumatiky) a plochy otisku pneumatiky. Kontaktní tlak je možné snížit nižším huštěním pneumatiky (zvětší se plocha otisku pneumatiky) nebo použitím dvojmontáže pneumatik (sníží se zatížení pneumatiky). U malé mechanizace je tato problematika zanedbatelná. [8]

### **8.4.2 Emise škodlivin do ovzduší**

Při spalování paliva v motoru dochází ke složitým chemickým reakcím, během nichž je uvolněna energie z paliva a směs paliva se vzduchem je přeměněna na výfukové plyny. Mezi nejvýznamnější škodliviny ze spalovacích motorů patří oxid uhelnatý CO, oxidy dusíku NO<sub>x</sub>, nespálené uhlovodíky HC a částice (saze). Nezanedbatelná je také produkce oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>, jakožto produktu dokonalé oxidace paliva, který se podílí na skleníkovém efektu. Produkce škodlivých emisí motorem závisí na konstrukci motoru, jeho technickém stavu, zatížení a režimu, ve kterém je provozován. Stanovit množství vyprodukovaných emisí výpočtem je značně obtížné. Při výpočtu lze vycházet např. z množství spotřebovaného paliva a emisního faktoru energetického prostředku.[8]

## **9 Metodika měření**

Pro analýzu exploatačních ukazatelů u jednotlivé malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch jsem si vybral pět žacích strojů, poháněné spalovacím motorem. Pro měření jsem si vyhledal rovný povrch s různorodým travním porostem o průměrné výšce 16 [cm]. Základ pro každé měření tvořila volně přístupná plocha čtvercového tvaru 10x10[m], bez překážek.

### **9.1 Vybrané modely**

Pro měření bylo vybráno 5 zástupců z jednotlivých druhů malé mechanizace popsané v literární rešerši.

- 1) Žací stroj s přímovratným pohybem nožů- Motorový žací stroj MF 70
- 2) Tlačný žací stroj rotační s bubnovým adaptérem s otočně připevněnými noži-  
Bubnová rotační sekačka BS 50
- 3) Žací stroj strunový- Motorová kosa HECHT 127
- 4) Rotační sekačka s vlastním pojezdem- Zahradní sekačka CAL 534 TR
- 5) Žací zahradní traktor- AL-KO Comfort T 1000 HD

## Motorový žací stroj MF 70

### Popis:

Motorový žací stroj MF 70 je svými a malými požadavky na obsluhu velmi vhodným typem pro použití ve všech odvětvích hospodářství. Tento jednoosý malotraktor je univerzální díky možnosti připojit různé adaptéry na hnací hřídel, která je vyvedena vpředu. Mezi adaptéry najdeme žací kosu, rotační kypřič, rotační stroj bubnový, mulčovač, obraceč a shrnovač píce, zametací kartáč, sněžnou frézu, shrnovací radlici a jiné. Pro dopravu hmot je stroj vybavený závěsem pro připojení vozíku. V našem případě je stroj vybaven žací prstovou lištou.



Obr. 27 Motorový žací stroj MF 70



## Bubnová rotační sekačka BS 50

### Popis:

Bubnová rotační sekačka BS 50 je určena pro sečení všech druhů travních porostů, včetně hustých a vysokých, které mají být posečeny k následnému zemědělskému využití, t.j. bez rozdrčení trávy nadrobno. Posečená tráva se proto může sušit nebo krmit.

### Přednosti bubnové rotační sekačky BS 50:

- posečená tráva není rozdrčena na drobno, ale je hospodářsky využitelná,
- sekačka je vhodná i do nerovného terénu, přičemž rotující buben při sečení kopíruje terén a zanechává stejnoměrnou výšku strniště,
- nízká hmotnost a větší kola znamenají snadný pohyb v terénu,
- ochranný rám umožňuje dojet bezpečně až do blízkosti svislých konstrukcí (zdi, ploty, kmeny stromů apod.),
- kuželová spojka odpojuje motor od rotačního bubnu a tím usnadňuje startování,



Obr. 28 Bubnová rotační sekačka BS 50

## Motorová kosa Hecht 127

### Popis:

Motorová kosa HECHT 127 je vhodná při použití strunové cívky k sekání trávy v zahradě, podél okrajů záhonků a kolem stromů nebo plotových sloupků, kde není možné nebo je nevhodné posekat trávu zahradní sekačkou. Při použití kovového žacího listu je přístroj vhodný k sekání trávy, plevelů nebo mírného rostlinného porostu. Tato motorová kosa není vhodná na sekání větších ploch nebo celé zahrady.



Obr. 29 Motorová kosa Hecht 127

## Zahradní sekačka CAL 534 TR

### Popis:

Jednúčelový ruční motorový stroj s vlastním podvozkem ovládaný při chůzi pracovníka. Benzínová rotační sekačka CAL 534 TR je vybavena výkonným a spolehlivým motorem Briggs a Stratton. Vlastní pojezd zaručuje rovnoměrnou rychlost sekání. Sekačka je určena pro píci do výšky 15 cm, kterou sbírá do koše. Po nainstalování přídatného příslušenství lze sekačku využít i k mulčování.



Obr. 30 Zahradní sekačka CAL 534 TR

## Zahradní traktor AL-KO Comfort T 1000HD

### Popis:

Traktor AL-KO Comfort T 1000HD je určen výhradně k soukromému používání při sekání travnatých ploch kolem domu a na zahradě do 5000 m<sup>2</sup>. Pohon je realizován pomocí hydrostatické převodovky, která umožňuje plynulé měnění rychlosti při sečení.



Obr. 31 Zahradní traktor AL-KO Comfort T 1000HD

## 9.2 Postup měření

- Vyměření plochy 10x10[m].
  - Pomocí pásma a kolíků vytyčení plochy k sečení
- Na 20 náhodných místech byla změřena výška porostu ve vytyčené ploše před sečení pro určení průměrné výšky sečeného trávniku
  - Změření délky rostliny metrem s přesností na 0,5 [mm]
- Připravení vybraného modelu malé mechanizace k sečení
  - Zahřátí motoru na provozní teplotu
    - o Posečení pásu 10 [m] mimo vytyčenou plochu
  - Na rovné ploše dolít pohonných hmot na stanovenou hladinu tj. na rysku v hrdle nádrže
  - Přistavení stroje k vytyčené ploše
- Vlastní sečení
  - Sečení vytyčené plochy prováděla proškolená obsluha s praxí, dle určeného směru na obr. 32
- Sběr dat během sečení
  - Měření celkového času, tj. posečení vytyčené plochy
  - Měření času posečení 10m pro výpočet pojezdové rychlosti
  - U žacích strojů se sběrem píce do koše byly naměřeny časy pro vlastní sečení a pro vysypání koše
  - Zaznamenání počtu přejezdů
- Sběr dat po sečení
  - Shrabání a zvažení píce
  - Na 20 náhodných místech byla změřena výšky strniště ve vytyčené ploše pro určení průměrné výšky posekaného trávniku
  - Stanovení spotřeby pohonných hmot
    - o Na rovné ploše dolít paliva na stanovou hladinu pomocí kalibrované nádoby
- Hodnocení kvality strniště

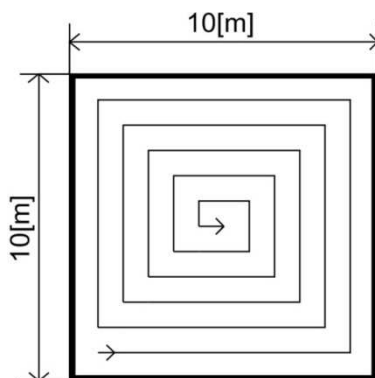
## Hodnocení kvality strniště

Pro vyhodnocení kvality strniště jsem si stanovil následující hodnocení. Hodnocení je seřazeno od nejlepšího (1) k nejhoršímu (5).

1. Výborná
  - Výška strniště je v celém rozsahu rovnoměrná a odpovídá nastavené výšce sečení na stroji. Plochy listů nejsou roztřepené.
2. Velmi dobrý
  - Výška strniště je v celém rozsahu rovnoměrná s menšími odchylkami (do 1,5cm) od průměrné výšky strniště. Plochy listů nejsou roztřepené.
3. Dobrý
  - Výška strniště se pohybuje v rozmezí do 3cm od průměrné výšky strniště. Nalezneme zde i neposekané trsy trávy. Plochy listů jsou na některých místech roztřepené.
4. Uspokojující
  - Výška strniště se pohybuje v širším rozmezí do 5 cm od průměrné výšky strniště. Nalezneme zde i neposekané trsy trávy. Plochy listů jsou na některých místech roztřepené.
5. Dostatečný
  - Výška strniště má velké výkyvy rovnoměrnosti (rozdíl až 10 cm) od průměrné výšky strniště. Některá místa nejsou posekaná. Plochy listů jsou roztřepené.

## Směr jízdy

Směr jízdy byl před sečením určen tak, že každý stroj vytyčenou plochu jednou obseče a pokračuje okružním způsobem obr. 32. Obsluha motorové kosy postupovala stejně.



Obr. 32 Směr sečení žacíh strojů

## 9.3 Použité vzorce a vztahy

### Výpočet průměrné pracovní rychlosti sekačky:

Pojezdovou rychlost stanovíme z dráhy ujeté za čas. Vytyčíme si dráhu o známé vzdálenosti. Následně tuto dráhu projedeme s vybranou mechanizací a pomocí stopek naměříme hodnotu času. Toto měření několikrát opakujeme pro získání více časových údajů, které zprůměrujeme a použijeme ve vztahu.

Rychlost vypočteme dle vztahu 9.1:

$$v = \frac{s}{t} = [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}] \dots \dots \dots (9.1)$$

Kde:

- $v$  – rychlost [ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ]
- $s$  – dráha [m]
- $t$  – čas [s]

### **Výpočet součinitele pracovního záběru:**

Součinitel pracovního záběru vypočteme z teoreticky a skutečně posečené plochy.

### **Teoreticky posečená plocha z přejezdů vypočteme dle vztahu 9.2:**

$$St = Pp \cdot Bz \cdot A \text{ [m}^2\text{]} \dots\dots\dots(9.2)$$

Kde:

- St – teoreticky posečená plocha [m<sup>2</sup>]
- Pp - počet přejezdů
- Bz - konstrukční záběr stroje [m]
- A - šířka sečené plochy [m]

### **Součinitel pracovního záběru vypočteme dle vztahu 9.3:**

$$\epsilon_b = \frac{Ss}{St} \dots\dots\dots(9.3)$$

Kde:

- $\epsilon_b$ - součinitel využití pracovního záběru
- Ss – plocha posečená skutečně [m<sup>2</sup>]
- St – pčas locha posečená teoreticky[m<sup>2</sup>]



### **Zpracování časového snímku u sekaček se sběrem píče:**

#### **Čas hlavní:**

Čas, kdy stroj aktivně vykonává činnost, pro kterou byl určen, tedy sečení.

Čas sečení:  $T_1$  [s]

#### **Čas vedlejší:**

Čas na pravidelně se opakující pomocnou činnost, která umožňuje plynulý průběh času hlavního. V tomto případě vysypání koše na určené místo a otáčení stroje.

Vysypání koše:  $T_2$  [s]

#### **Čas operativní:**

Celkový čas sečení s vysypáním vypočítáme dle vztahu 9.4:

$$T_{02} = T_1 + T_2 \text{ [s] .....(9.4)}$$

Kde:

- $T_{02}$  – čas operativní [s]
- $T_1$  – čas hlavní [s]
- $T_2$  – čas vedlejší [s]

#### **Součinitel využití operativního času vypočítáme dle vztahu 9.5:**

$$K_{02} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} * 100 \text{ [%] .....(9.5)}$$

Kde:

- $K_{02}$  – součinitel využití operativního času
- $T_1$  – čas hlavní [s]
- $T_2$  – čas vedlejší [s]

## 10 Výsledky a diskuze

### 10.1 Motorový žací stroj MF 70

Tabulka 1: Naměřené a vypočtené výsledky

| Model: Motorový žací stroj MF 70                   |   |
|--|---|
| Konstrukční záběr žacího ústrojí                   | 120 [cm] = 1,2 [m]                      |
| Počet přejezdů                                     | 10x                                     |
| Průměrná pracovní rychlost sekačky                 | 2,35[km.h <sup>-1</sup> ]               |
| Součinitel pracovního záběru                       | 0,83                                    |
| Spotřeba paliva                                    | 93ml = 0,093 [l]                        |
| Celkový čas sečení                                 | 2min 34s = 154 [s]                      |
| Váha píce  | 35 [kg]                                 |
| Hmotnostní výkonnost                               | 820 [kg.h <sup>-1</sup> ]               |
| Plošná výkonnost 1                                 | 2342 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Plošná výkonnost 2                                 | 2100 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Potřeba práce na jednotku zpracovaného materiálu   | 4,4[s.kg <sup>-1</sup> ]                |
| Potřeba práce na jednotku zpracované plochy        | 1,54[s.m <sup>-2</sup> ]                |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracovaného materiálu | 2,6 [ml.kg <sup>-1</sup> ]              |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy      | 0,9 [ml.m <sup>-2</sup> ]               |

V tabulce 1 jsou zapsány naměřené hodnoty a vypočtené exploatační ukazatele pro motorový žací stroj MF 70. Tento stroj posekl zvolenou plochu za 154 [s], díky svému konstrukčnímu záběru 1,2 [m] a jezdové rychlosti 2,35[km/h]. Tento stroj je vybaven jezdovým ústrojím. Obsluha za strojem kráčí a řídí jej pomocí klečí. Žací ústrojí pracuje na principu řezu s oporou a je z vybraných typů nejšetnější k rostlině. Toto ústrojí má velké nároky na údržbu a seřízení. Regulaci výšky strniště provádíme přestavením plazů. Posečená píče je ukládána do řádků a je dále využitelná. Tento stroj je vhodný pro sečení a udržované travnaté plochy s výškou rostlin do 1m a plochy do 2000m<sup>2</sup>. Spotřeba paliva na jednotku zpracované je 0,9 [ml.m<sup>-2</sup>]

### **Tabulka 2: Výška travního porostu před sečením**

V tabulce 2 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin před sečením. Průměrná výška porostu před sečením je 15,9 cm.

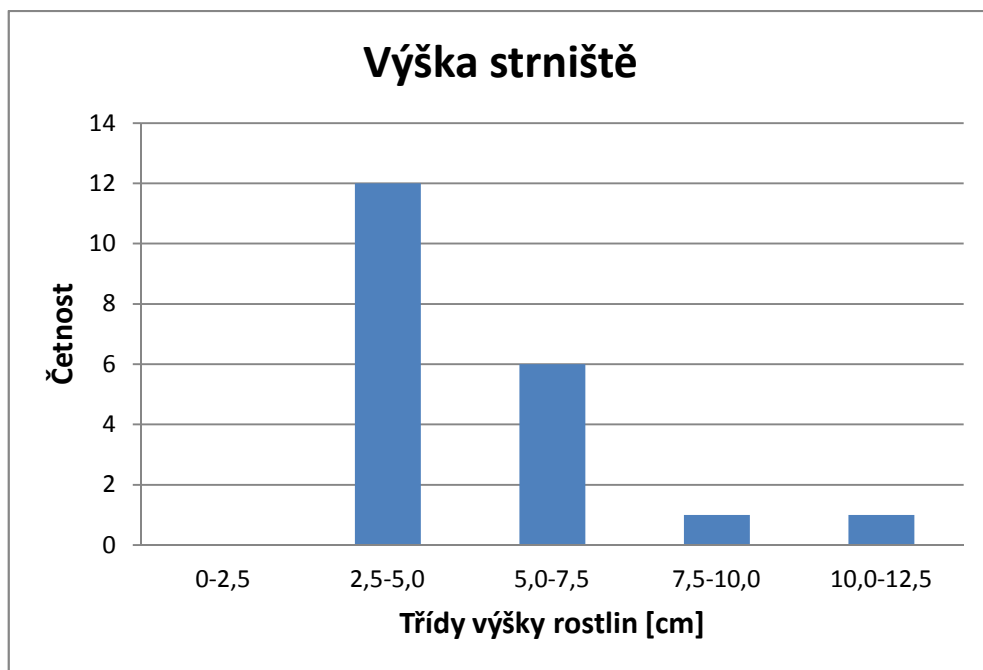
| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin před sečením [cm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14,5  | 10,4 | 15,5 | 21   | 12,4 | 11,3 | 13   | 15,2 | 18,5 | 16,0 |
| 15,0  | 17,6 | 18,0 | 19,3 | 17,0 | 14,5 | 20,5 | 12,5 | 19,3 | 16,0 |

### **Tabulka 3: Výška strniště**

V tabulce 3 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin strniště. Průměrná výška porostu strniště je 5,6 cm.

| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin ve strniště [cm] |     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 3,0  | 3,2 | 3,5 | 4,0 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,8 | 5,0  | 5,0  |
| 5,0  | 5,0 | 5,8 | 5,8 | 6,0 | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 10,0 | 12,0 |

V grafu 1 jsou hodnoty výšky náhodně vybraných vzorků strniště, které jsou uvedeny v tabulce 3, rozděleny do tříd, které jsou odstupňovány po 2,5cm. Největší četnost patří třídě od 2,5-5 cm, následuje třída 5,0-7,5 cm. Četnost v třídách od 7,5-12,5 cm je malá a je zapříčiněna větším záběrem stroje (1,2m). Žací lišta nemůže kopírovat terén, tudíž v místě nerovnosti se lišta nazvedne nebo naopak nemůže vysíct prohlubeň. Výslednou kvalitu strniště hodnotím uspokojící.



Graf 1: Výška strniště po sečení motorovým žacím strojem Mf 70

## 10.2 Bubnová rotační sekačka BS 50

Tabulka 4: Naměřené a vypočtené výsledky

| Model: Buboná rotační sekačka BS 50                |   |
|--|---|
| Konstrukční záběr žacího ústrojí                   | 52 [cm] = 0,52 [m]                      |
| Počet přejezdů                                     | 24x                                     |
| Průměrná pracovní rychlost sekačky                 | 2,95 [km.h <sup>-1</sup> ]              |
| Součinitel pracovního záběru                       | 0,80                                    |
| Spotřeba paliva                                    | 101ml = 0,101 [l]                       |
| Celkový čas sečení                                 | 4min 23s = 263 [s]                      |
| Váha píce  | 28 [kg]                                 |
| Hmotnostní výkonnost                               | 384 [kg.h <sup>-1</sup> ]               |
| Plošná výkonnost 1                                 | 1370 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Plošná výkonnost 2                                 | 1166 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Potřeba práce na jednotku zpracovaného materiálu   | 9.39[s.kg <sup>-1</sup> ]               |
| Potřeba práce na jednotku zpracované plochy        | 2.63[s.m <sup>-2</sup> ]                |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracovaného materiálu | 3,6 [ml.kg <sup>-1</sup> ]              |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy      | 1,0 [ml.m <sup>-2</sup> ]               |

V tabulce 4 jsou zapsány naměřené hodnoty a vypočtené exploatační ukazatele pro bubnový žací stroj BS 50. Celkový čas sečení je 263[s]. Tohoto výsledku dosáhl, i když má malý pracovní záběr 0,52[m], díky pojezdové rychlosti 2,95 [km.h<sup>-1</sup>]. Stroj je lehký a dobře se s ním manipuluje, ale není vybaven pojezdovým ústrojím, je tedy nutné aby ho obsluha tlačila, a to představuje velkou fyzickou zátěž. Při sečení je nutné udržovat dolní kryt rotujícího bubnu (splaz) v těsném kontaktu se zemí, aby výška strniště byla rovnoměrná. Posekaná píčí je uložena v řádkách a je možné ji dále využít. S tímto strojem lze sít i neudržované přerostlé trávníky (výška rostlin přesahující 1 m) o rozloze do 1000 [m<sup>2</sup>]. Žací ústrojí nevyžaduje velkou údržbu a spočívá jen v kontrole a naostření nožů. Spotřeba paliva na jednotku zpracované je 1,0 [ml.m<sup>-2</sup>]

#### **Tabulka 5: Výška travního porostu před sečením**

V tabulce 5 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin před sečením. Průměrná výška porostu před sečením je 13,0 cm.

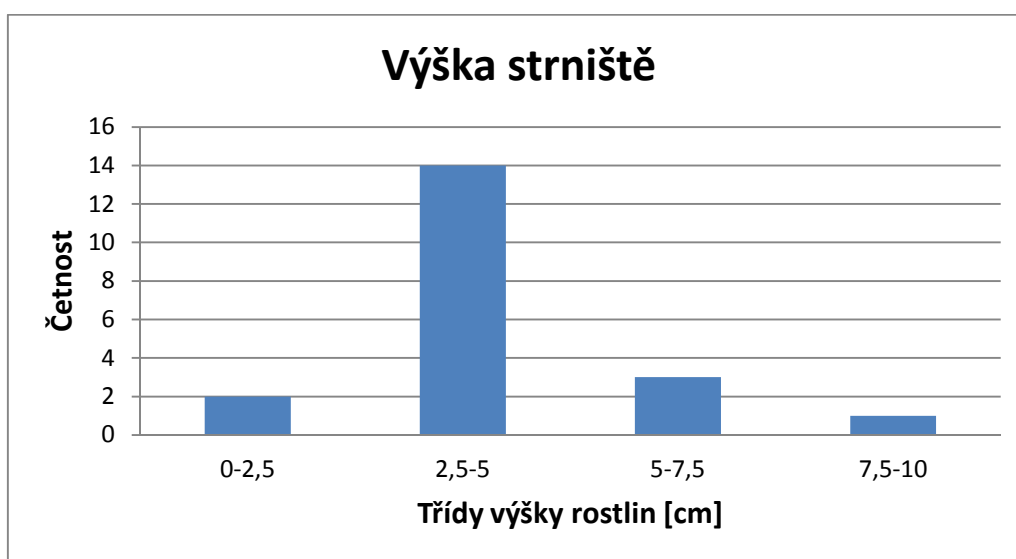
| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin před sečením [cm] |      |      |      |      |      |      |     |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 10,0  | 15,0 | 10,0 | 10,5 | 11,0 | 15,0 | 12,0 | 9,5 | 14,0 | 11,0 |
| 10,9  | 14,0 | 16,0 | 14,5 | 13,8 | 19   | 13   | 17  | 14,3 | 10,5 |

#### **Tabulka 6: Výška strniště**

V tabulce 6 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin strniště. Průměrná výška porostu strniště je 4,0 cm.

| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin ve strniště |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,9   | 2,3 | 2,7 | 2,8 | 3   | 3   | 3   | 3,5 | 3,6 | 3,8 |
| 3,8   | 4   | 4   | 4   | 4,1 | 4,7 | 5,2 | 5,8 | 6,6 | 10  |

V grafu 2 jsou hodnoty výšky náhodně vybraných vzorků strniště, které jsou uvedeny v tabulce 6, rozděleny do tříd, které jsou odstupňovány po 2,5cm. Největší četnost patří třídě od 2,5-5 cm. V ostatních třídách je četnost malá a je zapříčiněna obsluhou při manipulaci se sekačkou. Obsluha mohla sekačku přizvednout, naklopit, přitlačit k podložce, vynechat kousek sečené plochy atd. Výslednou kvalitu strniště hodnotím dobrý.



Graf 2: Výška strniště po sečení bubnovou rotační sekačkou BS 50

### 10.3 Motorová kosa Hecht 127

Tabulka 7 Naměřené a vypočtené výsledky

| Model: Motorová kosa Hecht 127                     |  |
|--|--|
| Spotřeba paliva                                    | 95ml = 0,095 [l]                       |
| Celkový čas sečení                                 | 9min 40s = 580 [s]                     |
| Váha píče  | 22,5 [kg]                              |
| Hmotnostní výkonnost                               | 139,8 [kg.h <sup>-1</sup> ]            |
| Plošná výkonnost 1                                 | 621 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Potřeba práce na jednotku zpracovaného materiálu   | 25,7 [s.kg <sup>-1</sup> ]             |
| Potřeba práce na jednotku zpracované plochy        | 5.8 [s.m <sup>-2</sup> ]               |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracovaného materiálu | 4,1 [ml.kg <sup>-1</sup> ]             |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy      | 0,93 [ml.m <sup>-2</sup> ]             |

V tabulce 7 jsou zapsány naměřené hodnoty a vypočtené exploatační ukazatele pro motorovou kosu Hecht 127. Tento stroj je určen na dosekání nepřístupných míst po sečení jinou mechanizací. Při sečení plochy 100m<sup>2</sup> a průměrné výšce porostu 18,1 cm, který je zaznamenán v tabulce 8, byl výkon motoru nedostačující a postup obsluhy byl pomalý. Celková doba sečení je 580 [s]. Motorová kosa je zavěšená na ramenním popruhu, který má obsluha navlečená na zádech. Ramenní popruh je nutné správně



upevnit a seřadit, aby manipulace s kosou nebyla namáhavá a obtížná. Před sečením se ujistíme, že v okolí 15 m se nepohybují žádné osoby ani zvíř, neboť zde hrozí poranění od vymrštění cizího předmětu v porostu. Sečeme na maximální otáčky motoru. Při sečení je potřeba kontrolovat délku struny a udržovat ji na požadované délce. Nejlepších výsledků při sečení se dosahuje při výšce porostu maximálně 15 cm. Pokud je porost vyšší, doporučuje se, sekaní opakovat. Spotřeba paliva na jednotku zpracované je 0,93 [ml.m<sup>-2</sup>]

### **Tabulka 8: Výška travního porostu před sečením**

V tabulce 8 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin před sečením. Průměrná výška porostu před sečením je 18,1 cm.

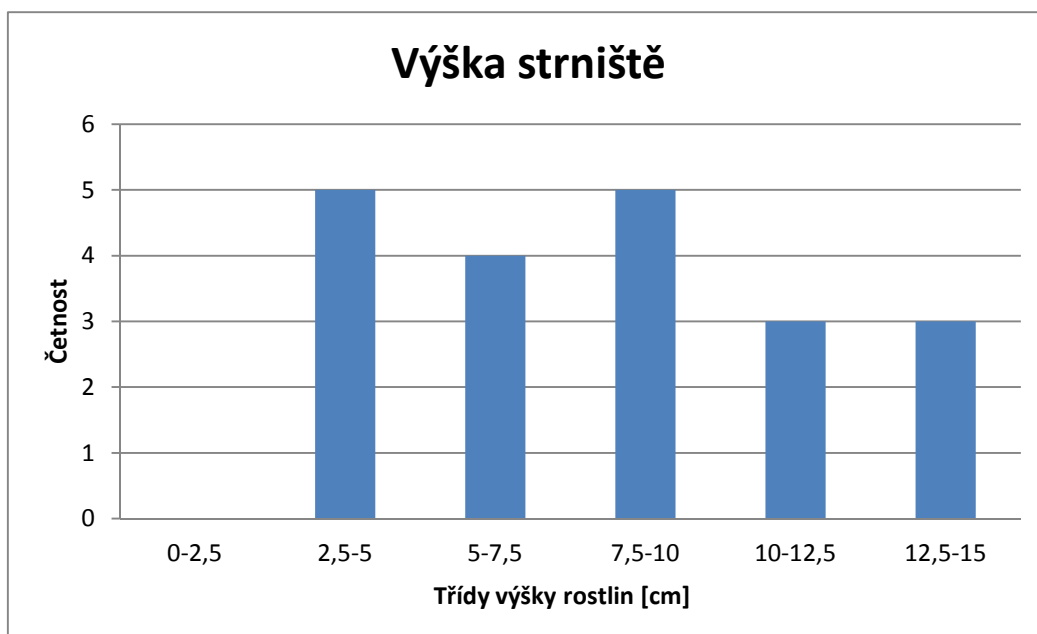
| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin před sečením [cm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14,5  | 28,0 | 21,4 | 17,5 | 20,0 | 26,5 | 22   | 23,5 | 16,6 | 15,0 |
| 16,6  | 14,8 | 16,0 | 18,2 | 14,8 | 21,5 | 17,2 | 15,4 | 12,0 | 11,3 |

### **Tabulka 9: Výška strniště**

V tabulce 9 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin strniště. Průměrná výška porostu strniště je 8,3 cm.

| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin ve strniště |   |     |     |    |    |      |     |    |     |
|---|---|-----|-----|----|----|------|-----|----|-----|
| 3   | 4 | 4   | 4,7 | 5  | 6  | 6    | 6,5 | 7  | 8,2 |
| 9   | 9 | 9,6 | 10  | 11 | 11 | 12,1 | 13  | 14 | 15  |

V grafu 3 jsou hodnoty výšky náhodně vybraných vzorků strniště, které jsou uvedeny v tabulce 9, rozděleny do tříd, které jsou odstupňovány po 2,5 cm. Hodnoty výšky rostlin se pohybují v širokém rozmezí od 3 do 15 cm a zastupují všechny třídy, kromě třídy 0-2,5 cm. Obsluha by měla držet přístroj pod úhlem 30° a rovnoměrně se otáčet doprava a doleva půlkruhovým pohybem. Žací hlava se během sečení nesmí opírat o zem. Výška strniště tedy záleží na zkušenosti obsluhy, jak dokáže udržet žací hlavu rovnoměrně ve výšce nad zemí. Výslednou kvalitu strniště hodnotím dostatečný.



Graf 3: Výška strniště po sečení motorovou kosou

## 10.4 Zahradní sekačka CAL 534 TR

Tabulka 10: Naměřené a vypočtené výsledky

| Model: Zahradní sekačka CAL 534 TR                 |   |
|--|---|
| Konstrukční záběr žacího ústrojí                   | 52 [cm] = 0,52 [m]                      |
| Počet přejezdů                                     | 23x                                     |
| Průměrná pracovní rychlost sekačky                 | 2,86[km.h <sup>-1</sup> ]               |
| Součinitel pracovního záběru                       | 0,84                                    |
| Spotřeba paliva                                    | 75ml = 0,075 [l]                        |
| Celkový čas sečení                                 | 8min 22s = 502 [s]                      |
| Váha píce  | 19 [kg]                                 |
| Hmotnostní výkonnost                               | 198 [kg.h <sup>-1</sup> ]               |
| Plošná výkonnost 1                                 | 1042 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Plošná výkonnost 2                                 | 1062 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Potřeba práce na jednotku zpracovaného materiálu   | 26.4[s.kg <sup>-1</sup> ]               |
| Potřeba práce na jednotku zpracované plochy        | 5.02[s.m <sup>-2</sup> ]                |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracovaného materiálu | 3,9 [ml.kg <sup>-1</sup> ]              |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy      | 0,75 [ml.m <sup>-2</sup> ]              |

V tabulce 10 jsou zapsány naměřené hodnoty a vypočtené exploatační ukazatele pro zahradní sekačku CAL 534 TR. Sekačka bez problému zvládla posekat porost o průměrné výšce 14,1 [cm], který je zaznamenán v tabulce 12, při průměrné rychlosti 2,86 [km.h<sup>-1</sup>]. Celková doba sečení je 502 [s]. Obsluha za tímto strojem kráčí a řídí jej. Posečená píce je sbírána do koše. Po naplnění koše musí obsluha koš vyprázdnit a dále pokračovat v sečení. Žací ústrojí je nenáročné na údržbu a spočívá v kontrole a ostření nožů. Dále je nutno čistit vnitřní části kapotáže sekačky, na které ulpívají ústřížky trávy. Tento stroj je vhodný pro sečení a udržované travnaté plochy s výškou rostlin do 15 [cm] a rozloze do 1000 [m<sup>2</sup>]. Spotřeba paliva na jednotku zpracované je 0,75[ml.m<sup>-2</sup>]

### Zpracování časového snímku:

Tabulka 11: Naměřené časy při sekání

V tabulce 11 je zpracován časový snímek operací při sečení a vypočten součinitel využití operativního času.

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Čas hlavní:                           | $T_1=5\text{min } 48\text{s} = 348[\text{s}]$   |
| Čas vedlejší:                         | $T_2= 2\text{min } 34\text{s} = 154 [\text{s}]$ |
| Čas operativní:                       | $8\text{min } 22\text{s} = 502 [\text{s}]$      |
| Součinitel využití operativního času: | 69,3%   |

### Tabulka 12: Výška travního porostu před sečením

V tabulce 12 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin před sečením. Průměrná výška porostu před sečením je 14,1 cm.

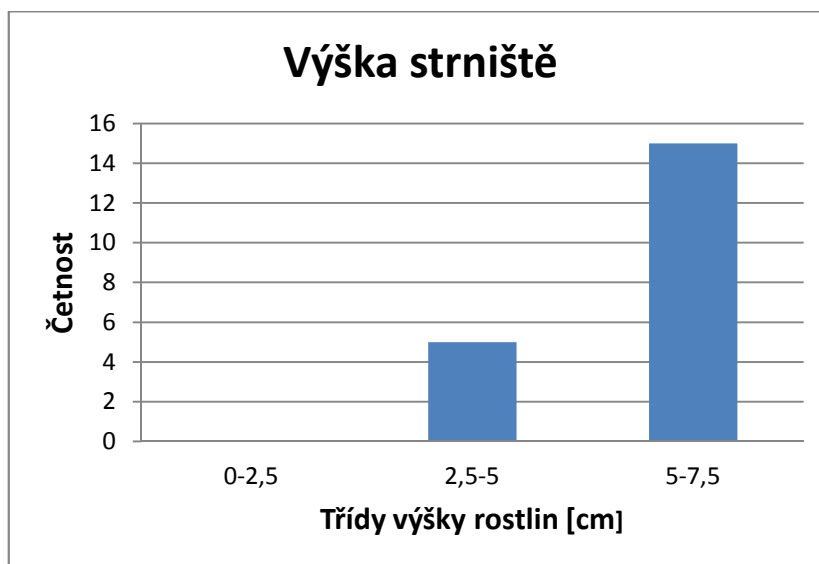
| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin před sečením [cm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10,5  | 12,0 | 17,0 | 11,5 | 10,0 | 13,2 | 18,3 | 15,6 | 14,5 | 13,0 |
| 17,2  | 15,0 | 14,8 | 11,2 | 15,0 | 12,5 | 16,6 | 17,0 | 14,5 | 13,0 |

### Tabulka 13: Výška strniště

V tabulce 13 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin strniště. Průměrná výška porostu strniště je 5,4cm.

| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin ve strniště |     |     |     |   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3,8   | 4   | 4,5 | 4,8 | 5 | 5,3 | 5,3 | 5,4 | 5,4 | 5,4 |
| 5,5   | 5,8 | 5,9 | 6   | 6 | 6   | 6   | 6,1 | 6,1 | 6,4 |

V grafu 4 jsou hodnoty výšky náhodně vybraných vzorků strniště, které jsou uvedeny v tabulce 13, rozděleny do tříd, které jsou odstupňovány po 2,5cm. Největší četnost patří třídě od 5-7,5 cm. Na zahradní sekačce lze výšku sekání nastavit do 5 poloh. Při porovnání průměrné výšky strniště 5.4 [cm] a nastavené výšce sečení 5,5[cm] nalezneme zanedbatelný rozdíl. Vytyčená plocha je rovnoměrně posečena bez výškových rozdílů větších jak 2 [cm] od nastavené hodnoty. Výškový rozdíl může být zapříčiněn malými nerovnostmi terénu. Výslednou kvalitu strniště hodnotím velmi dobrý.



Graf 4 Výška strniště po sečení zahradní sekačkou

## 10.5 Zahradní traktor AL-KO Comfort T 1000HD

Tabulka 14: Naměřené a vypočtené výsledky

| <b>Model: Zahradní traktor AL-KO Comfort T 1000HD</b> |  |
|---|--|
| Konstrukční záběr žacího ústrojí                      | 102 [cm] = 1,02 [m]                    |
| Počet přejezdů  | 11x                                    |
| Průměrná pracovní rychlost sekačky                    | 1,188[km.h <sup>-1</sup> ]             |
| Součinitel pracovního záběru                          | 0,89                                   |
| Spotřeba paliva                                       | 190ml = 0,190 [l]                      |
| Celkový čas sečení                                    | 9min 40s = 580 [s]                     |
| Váha píce   | 50 [kg]                                |
| Hmotnostní výkonnost                                  | 431 [kg.h <sup>-1</sup> ]              |
| Plošná výkonnost 1                                    | 862 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Plošná výkonnost 2                                    | 862 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ] |
| Potřeba práce na jednotku zpracovaného materiálu      | 11.6 [s.kg <sup>-1</sup> ]             |
| Potřeba práce na jednotku zpracované plochy           | 5.8 [s.m <sup>-2</sup> ]               |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracovaného materiálu    | 2,7 [ml.kg <sup>-1</sup> ]             |
| Spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy         | 1,4 [ml.m <sup>-2</sup> ]              |

V tabulce 14 jsou zapsány naměřené hodnoty a vypočtené exploatační ukazatele pro zahradní traktor Al-ko Comfort T 1000HD. Vytyčená plocha je pro tento druh mechanizace malá. Vznikají zde velké časové prodlevy při manévrování proto je průměrná pracovní rychlost 1,18 [km.h<sup>-1</sup>]. I když tento stroj má konstrukčním záběrem 1,02[m] posekl vytyčenou plochu za 580 [s]. Sečení bylo pro obsluhu nejpohodlnější, protože sedí na stroji a odtud jej řídí. Posečená píce je sbírána do koše. Po naplnění koše musí obsluha koš dojet vyprázdnit a dále pokračovat v sečení. Péče o žací ústrojí spočívá v kontrole a naostření žacích nožů. Pro správnou funkci sběru píce musí být žací nože správně seřízené. Tento stroj je vhodný pro sečené a udržované travnaté plochy s výškou rostlin do 15 [cm] a rozloze do 5000 [m<sup>2</sup>]. Spotřeba paliva na jednotku zpracované je 1,4 [ml.m<sup>-2</sup>]

### **Zpracování časového snímku**

Tabulka 15: Naměřené časy při sekání

V tabulce 15 je zpracován časový snímek operací při sečení a vypočten součinitel využití operativního času.

|  |  |
|--|--|
| <b>Čas hlavní:</b>                           | $T_1=6\text{min } 58\text{s} = 418 \text{ [s]}$  |
| <b>Čas vedlejší:</b>                         | $T_2= 2\text{min } 36\text{s} = 152 \text{ [s]}$ |
| <b>Čas operativní:</b>                       | $9 \text{ min } 40\text{s} = 574 \text{ [s]}$    |
| <b>Součinitel využití operativního času:</b> | 73%  |

### Tabulka 16: Výška travního porostu před sečením

V tabulce 16 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin před sečením. Průměrná výška porostu před sečením je 17,3 cm.

| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin před sečením [cm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 18,5  | 20,0 | 21,0 | 16,0 | 19,5 | 22,0 | 15,0 | 16,5 | 15,5 | 12,0 |
| 17,8  | 18,0 | 17,2 | 15,5 | 16,0 | 18,6 | 16,5 | 17,8 | 19,0 | 12,8 |

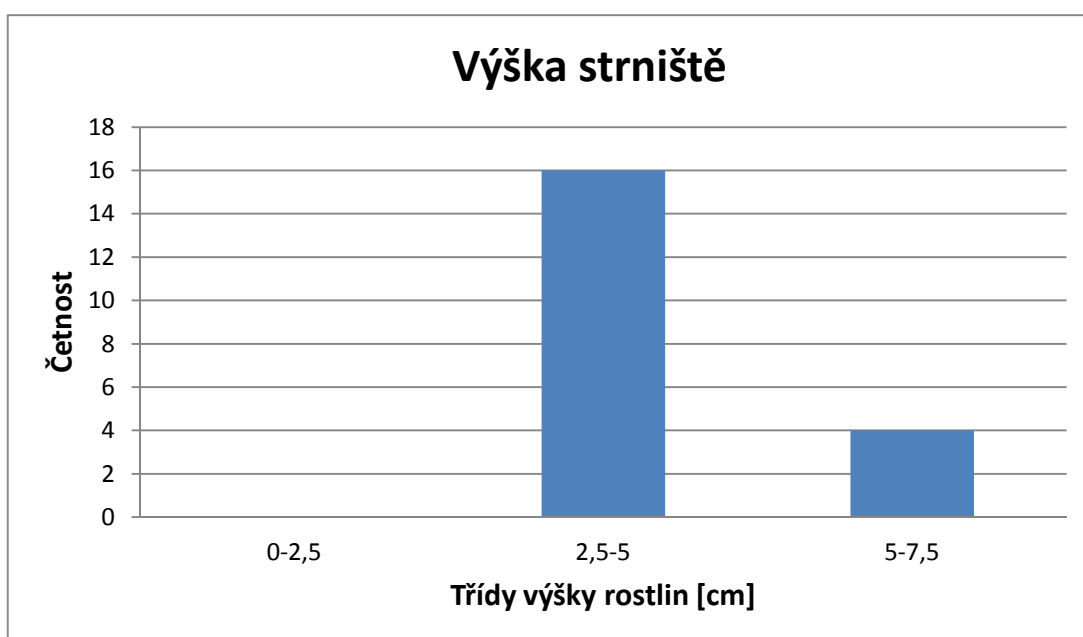
### Tabulka 17: Výška strniště

V tabulce 17 jsou zaznamenány naměřené hodnoty výšky rostlin strniště. Průměrná výška porostu strniště je 4,5cm.

| Hodnoty výšky náhodně vybraných rostlin ve strniště |     |   |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3   | 3   | 3 | 3,4 | 3,8 | 4,2 | 4,2 | 4,5 | 4,5 | 4,8 |
| 4,8   | 4,8 | 5 | 5   | 5   | 5   | 5,2 | 5,2 | 5,8 | 6   |



V grafu 5 jsou hodnoty výšky náhodně vybraných vzorků strniště, které jsou uvedeny v tabulce 17, rozděleny do tříd, které jsou odstupňovány po 2,5cm. Největší četnost patří třídě od 2,5-5 cm. Na zahradním žací traktoru lze výšku sekání nastavit do 6 poloh. Průměrné výška strniště 4,51 [cm] a nastavená výška sečení 4,5[cm] je totožná. Vytyčená plocha je rovnoměrně posečena bez výškových rozdílů větších jak 1,5 [cm] od nastavené hodnoty. Výškový rozdíl může být zapříčiněn nerovnostmi terénu. Výslednou kvalitu strniště hodnotím výborný.



Graf 5: Výška strniště po sečení zahradním žacím traktorem

## 10.6 Porovnání strojů

Pro porovnávání jednotlivých hodnot slouží tabulka 18, ve které jsou zaznamenány naměřené a vypočtené hodnoty u vybraných strojů.

**Tabulka 18 Srovnání vybraných modelů malé mechanizace dle vybraných ukazatelů**

|   | Motorový<br>žací stroj<br>MF 70 | Bubnová<br>rotační<br>sekačka BS<br>50 | Motorová<br>kosa Hecht<br>127 | Zahradní<br>sekačka<br>CAL 534<br>TR | Žací<br>zahradní<br>traktor |
|---|---------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Spotřeba paliva [ml]  | 93                              | 101                                    | 95                            | 75                                   | 190                         |
| Celkový čas [s]   | 154                             | 263                                    | 580                           | 502                                  | 580                         |
| Váha píče [kg]  | 35                              | 28                                     | 22,5                          | 19                                   | 50                          |
| Hmotnostní výkonnost<br>[kg.h <sup>-1</sup> ]                                   | 820                             | 384                                    | 139,8                         | 198                                  | 431                         |
| Plošná výkonnost 1 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ]                           | 2342                            | 1370                                   | 621                           | 1042                                 | 862                         |
| Plošná výkonnost 2 [m <sup>2</sup> .h <sup>-1</sup> ]                           | 2100                            | 1166                                   | Nelze<br>spočítat             | 1062                                 | 862                         |
| Spotřeba paliva na<br>jednotku zpracované<br>plochy [ml.m <sup>-2</sup> ]       | 0,9                             | 1,0                                    | 0,93                          | 0,75                                 | 1,4                         |
| Spotřeba paliva na<br>jednotku zpracovaného<br>materiálu [ml.kg <sup>-1</sup> ] | 2,6                             | 3,6                                    | 4,1                           | 3,9                                  | 2,7                         |
| Kvalita strniště  | Uspokojující                    | Dobrý                                  | Dostatečný                    | Velmi<br>dobrý                       | Výborný                     |

Z tabulky 18 vyplývá, že nejlepších výsledků při měření dosáhl motorový žací stroj Mf 70. Vytyčenou plochu posekl nejrychleji 154[s], díky největšímu záběru a dobré manévrovací schopnosti, neboť se jedná o jednonápravový malotraktor. Tento stroj nasekl 35 [kg] píce. Spotřeba paliva činila 93 [ml]. Tyto hodnoty se odrážejí v plošné výkonnosti 2342 [m.h<sup>-1</sup>], hmotnostní výkonnosti 820 [kg.h<sup>-1</sup>] a spotřebě paliva na jednotku zpracovaného materiálu 2,6 [ml.kg<sup>-1</sup>], kde je nejlepší. Kvalita strniště byla určena uspokojující. Tento stroj je na vytyčenou plochu předimenzovaný a je vhodný na větší plochy.

Optimální pro vytyčenou plochu dosáhl bubnový žací stroj Bs 50, který se řadí s výsledky na druhé místo za motorový žací stroj MF 70. Vytyčenou plochu posekl za 263 [s]. Tento stroj nasekl 28 [kg] píce. Spotřeba paliva činila 101 [ml]. Kvalita strniště byla určena dobrá.

Z hlediska spotřeby paliva nejlepšího výsledku dosáhla zahradní sekačka 75 [ml]. Tento výsledek se odvíjí v energetickém ukazateli spotřeby paliva na jednotku zpracované plochy 0.75 [ml.m<sup>-2</sup>], který je u tohoto stroje taktéž nejlepší. Kvalita strniště byla vyhodnocena jako velmi dobrá. Tento stroj nasekl nejmenší hmotnost píce 19[kg], tudíž má malou hmotnostní výkonnost 198[kg.h<sup>-1</sup>]. Tato sekačka je pro vytyčenou plochu optimální.

Špatných výsledků dosáhla motorová kosa, protože vytyčená plocha byla již na tento stroj velká a výkon motoru byl vzhledem k této ploše nedostatečný. Tento stroj je určený pouze k dosekání. Vytyčenou plochu posekla, stejně jako žací malotraktor, nejpomaleji 580 [s] a nasekla 22,5 [kg] píce. Spotřeba paliva činila 93 [ml]. Tyto hodnoty se odrážejí v plošné výkonnosti 621 [m.h<sup>-1</sup>], hmotnostní výkonnosti 139,8 [kg.h<sup>-1</sup>] a spotřebě paliva na jednotku zpracovaného materiálu 4,1 [ml.kg<sup>-1</sup>], kde je nejhorší. Kvalita strniště byla určena dostatečná.

Horší výsledky byly také naměřeny u žací zahradní traktor. Jedná se o dvounápravový malotraktor, pro který je vytyčená plocha příliš malá, a vznikají zde velké prodlevy při manévrování a tím se zvýšila i spotřeba paliva. Spotřeba paliva 190 [ml] i celkový čas sečení 580 [s] je nejvyšší a tím je malá plošná výkonnost 862 [m.h<sup>-1</sup>] a nejhorší spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy 1,4[ml.m<sup>-2</sup>]. Tyto nevýhody kompenzuje kvalita posečené plochy s hodnocením výborná, která je nejlepší, a nejvyšší navážená hmotnost píce 50 [kg], která zařazuje hmotnostní výkonnost 431 [kg.h<sup>-1</sup>] a spotřebu paliva na jednotku zpracovaného materiálu 2,7 [ml.kg<sup>-1</sup>] na druhé místo.

## **11 Závěr**

Tato práce byla vypracována za účel vytvořit přehled malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch a analyzovat jednotlivé exploatační ukazatele u jednotlivých typů strojů.

V literární části jsem shrnul druhy malé mechanizace a popsal jejich konstrukci a způsob obsluhy. V praktické části pro zjištění výkonnosti jednotlivých druhů malé mechanizace jsem si zvolil pět strojů, u nichž jsem provedl měření a vypočítal exploatační ukazatele. Při dané metodice měření byl nejvýkonnější motorový žací stroj MF 70. Optimální výsledky poskytuje pro vytyčenou plochu zahradní sekačka CAL 534 TR a bubnový žací stroj BS 50. Pro sečení vytyčené plochy není vhodný žací zahradní traktor Al-ko Comfort T 1000HD, protože vyměřená plocha byla na tento stroj malá a vznikali zde velké časové prodlevy při manévrování. Taktéž není vhodné pro motorovou kosu Hecht 127, neboť vytyčená plocha byla již na tento stroj velká a výkon motoru byl vzhledem k této ploše nedostatečný.

## **12 Seznam použité literatury**

1. ZEMÁNEK, P., VEVERKA, V.: Speciální mechanizace: malá mechanizace v zahradnictví. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 99 s.
2. SVOBODOVÁ, M.: Trávníky. CZU, Praha, 2002.81s.
3. Ondřej, J.: Trávník základ zahrady. 1 vyd. Granda Publishing, Praha, 1997.124s.
4. Kraus, Z.: Malá zemědělská mechanizace. Institut výchovy a vzdělání Mze ČR, Praha, 1996.
5. Kumhála, F.: Nové typy žacích stojů. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1996.
6. Pešička, J.: Práce s kosou a srpem. Institut výchovy a vzdělání Mze ČR, Praha, 1993.
7. Celjak, I.: Malá farmářská, zahradní a komunální mechanizace 1. Interní učební text. JCU , České Budějovice,2000.
8. 1. Syrový O. a kolektiv.: Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitéch chráněných krajinných oblastí. Metodická příručka Mze ČR. Výzkumný ústav zemědělské techniky v.v.i.,Praha 6 – Ruzyně, 2008

### **Použité obrázky:**

9. <http://www.jvs-zahrada.cz/foto/jikov/bubnova-sekacka-bdr-500.jpg> , 14.2.2012
10. [http://www.vretenovesekacky.cz/userfiles/Sch%C3%A9mata\(1\).pdf](http://www.vretenovesekacky.cz/userfiles/Sch%C3%A9mata(1).pdf), 14.2.2012
11. <http://www.kbcontract.cz/img/products/958/958.jpg>, 15.2.1012
12. <http://sekacky.heureka.cz/flymo-xl-500/galerie/?obrazek=eb0f5e86624c0ce520919cbf323b25d1>, 15.2.2012
13. <http://www.mountfield.cz/rider-xf-140-hd-1TKK0067.html><http://www.husqvarna.com/cz/> , 16.2.2012
14. <http://www.husqvarna.com/cz/products/riders/pr-17-awd><http://www.malotraktoryhorak.cz/prislusenstvi-k-malotraktorum-c4/sekacka-mulcovac-fmn120-i82/> ,16.2.2012

15. <http://www.husqvarna.com/cz/products/garden-tractors/cth-173/> , 17.2.2012
16. [http://www.vari.cz/rady-do-zahrady-zahradni-technika/detail-clanku/mulcovani-nejlevnejsi-udrzba-travnatych-ploch.html#!prettyPhoto\[\]/0/](http://www.vari.cz/rady-do-zahrady-zahradni-technika/detail-clanku/mulcovani-nejlevnejsi-udrzba-travnatych-ploch.html#!prettyPhoto[]/0/) , 17.2.2012
17. <http://www.toolstore.sk/ponuka/mulcovacia-kosacka-vari-hurricane-f-600/>  
13.3.2012
18. <http://www.malotraktoryhorak.cz/prislusenstvi-k-malotraktorom-c4/sekacka-mulcovac-fmn120-i82/> 14.3.2012
19. <http://www.traktory-sedlcany.cz/malotraktory-mulcovace-geo/mulcovac-geo-agl-07.jpg> 14.3.2012