

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program : Zemědělská specializace, B 4106

Studijní obor : Dopravní a manipulační technika

Katedra: Zemědělské, dopravní a manipulační  
techniky

Vedoucí katedry: Doc. RNDr. Petr Bartoš, PhDr.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh souboru strojních zařízení pro komplexní řešení  
údržby zeleně ve vybrané obci.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak CSc.

Autor bakalářské práce : Michal Pluščenko

2014

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal PLUŠČENKO**  
Osobní číslo: **Z11102**  
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**  
Název tématu: **Návrh souboru strojních zařízení pro komplexní řešení údržby zeleně ve vybrané obci.**  
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

**Cíl práce:**

Cílem práce je provést analýzu strojních zařízení pro komplexní řešení údržby zeleně, která jsou vhodná při provádění prací v závislosti na prováděných pracovních operacích.

**Metodický postup:**

1. Analýza prací prováděných v rámci údržby zeleně v obcích;
2. Analýza strojních zařízení a pracovních adaptérů vhodných pro realizaci prací při údržbě zeleně v obcích;
3. Sestavení návrhu strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry v závislosti na charakteru prováděných pracovních operací při údržbě zeleně ve vybrané obci.

Rozsah grafických prací: **obrázky, fotografie dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **60 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury:


**Celjak, I.: Zahradní a komunální mechanizace. ZF České Budějovice, 2013, 100 s.;**  
**Vaněk, A.: Strojní zařízení pro stavební práce. Sobotáles, 1999, 301 s.;**  
**Časopis Komunální technika, vydavatel Profi Press Praha, ISSN 1802-2391;**  
**Trávníkářská ročenka 2009, Vydavatelství Petr Baštan, 120s.;**  
**Komunální revue, vydavatelství Petr Baštan;**  
**Katalog firmy ELVA PROFI, Rudolfovska 107, České Budějovice;**  
**Katalog firmy Agrozet České Budějovice;**  
**Katalog firmy SOME Jindřichův Hradec.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ivo Celjak, CSc.**  
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **14. ledna 2013**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2014**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

  
JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
Student's Office  
Studená 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 5. března 2013

## **Prohlášení**

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.

Vimperk, dne 22.11.2014

.....  
Podpis autora

### **Poděkování**

Mé poděkování patří především panu Ing. Ivu Celjakovi CSc. za pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Při údržbě zeleně a rostlin je využíváno velké množství činností a techniky, pomocí které je dosaženo požadovaného vzhledu a kvality. Cílem této bakalářské práce bylo seznámení a navržení vhodných strojů pro údržbu města a zelených ploch. Rozhodujícím faktorem zde byla velikost města a četnost prováděných prací.

## **Klíčová slova**

Údržba, zeleň, dřevina, adaptér, činnost, technika

## **Abstract**

During maintenance of greenery and plants is used a number of activities and techniques by which is achieved the desired look and quality. The aim of this thesis was to get acquainted and design of appropriate machinery for the maintenance of the city and green areas. The decisive factor here was the city's size and frequency of work performed.

## **Keywords**

Maintenance, foliage, wood, adapter, activity, technology

# Obsah

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.       | Cíl práce.....   | 14 |
| 2.       | Metodický postup.....  | 14 |
| 3.       | Základní pojmy .....   | 15 |
| 3.1.     | Údržba.....  | 15 |
| 3.2.     | Pracovní proces.....   | 15 |
| 3.3.     | Strojní zařízení.....  | 15 |
| 3.4.     | Přístroj.....  | 15 |
| 3.5.     | Stroj.....   | 15 |
| 3.6.     | Skupina strojů .....   | 15 |
| 3.7.     | Vyměnitelná přídavná zařízení .....  | 16 |
| 3.8.     | Nástroj.....   | 16 |
| 3.9.     | Obsluha .....  | 16 |
| 3.10.    | Pracovní prostředí .....   | 16 |
| 3.11.    | Pracoviště.....  | 16 |
| 3.12.    | Údržba zeleně (1,3).....   | 17 |
| 4.       | Přehled pracovních činností prováděných v komunální oblasti v rámci údržby ..... | 17 |
| 4.1.     | Údržba travnatých ploch sečením .....  | 17 |
| 4.1.1.   | Sportovní travnaté plochy (4) .....  | 17 |
| 4.1.2.   | Účelové a všeobecně prospěšné travnaté plochy .....                              | 18 |
| 4.1.3.   | Doprovodné travnaté plochy (kolem cest, potoků a melioračních žlabů) .....       | 18 |
| 4.2.     | Údržba dřevitých porostů (3) .....   | 19 |
| 4.2.1.   | Údržba stromů.....   | 20 |
| 4.2.2.   | Odstraňování poškozených a překážejících větví .....                             | 21 |
| 4.2.2.1. | Druhy řezu .....   | 21 |
| 4.2.3.   | Odstraňování stromů .....  | 22 |
| 4.2.4.   | Odstraňování pařezů (16).....  | 22 |
| 4.2.5.   | Údržba keřů.....   | 22 |
| 4.2.6.   | Údržba liniových dřevin.....   | 22 |
| 4.3.     | Zpracování odpadů z údržby dřevitých porostů .....                               | 23 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.3.1. | Štěpkování .....   | 23 |
| 4.3.2. | Drcení.....  | 23 |
| 4.3.3. | Štípání výřezů na palivové dříví .....   | 23 |
| 4.4.   | Ostatní práce ve prospěch vytváření životního prostředí v obcích.....              | 23 |
| 4.4.1. | Přesazování stromů .....   | 24 |
| 5.     | Přehled strojních zařízení vhodných pro realizaci údržby v komunální oblasti ..... | 24 |
| 5.1.   | Strojní zařízení pro sečení.....   | 24 |
| 5.1.1. | Žací stroje s rotačním pracovním adaptérem .....                                   | 24 |
| 5.1.2. | Žací stroje s větvenovým pracovním adaptérem.....                                  | 25 |
| 5.1.3. | Žací stroje s přímovratným pohybem nožů.....                                       | 26 |
| 5.1.4. | Žací stroje strunové.....  | 27 |
| 5.1.5. | Žací stroje s volně uloženými noži na horizontálním rotoru .....                   | 27 |
| 5.1.6. | Faktory pro výběr strojních zařízení pro sečení .....                              | 28 |
| 5.1.7. | Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro sečení .....                    | 28 |
| 5.2.   | Strojní zařízení pro údržbu dřevitých porostů .....                                | 29 |
| 5.2.1. | Ruční motorové řetězové pily .....   | 29 |
| 5.2.2. | Ruční motorové řetězové pily s teleskopickou rukojetí .....                        | 30 |
| 5.2.3. | Ruční nůžky .....  | 30 |
| 5.2.4. | Stříhače dřevin .....  | 30 |
| 5.2.5. | Faktory pro výběr strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů .....            | 31 |
| 5.2.6. | Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů.....   | 31 |
| 5.3.   | Strojní zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty .....                         | 31 |
| 5.3.1. | Štěpkovače .....   | 32 |
| 5.3.2. | Drtiče .....   | 32 |
| 5.3.3. | Štípače.....   | 33 |
| 5.3.4. | Frézy na pařezy (16) .....   | 33 |
| 5.3.5. | Faktory pro výběr strojních zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty.....      | 34 |
| 5.3.6. | Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro zpracování dřevní hmoty .....   | 34 |
| 6.     | Analýza prováděných pracovních operací v komunální oblasti v obci Vimperk .....    | 34 |
| 6.1.   | Charakter travnatých ploch v obci (12).....  | 35 |
| 6.1.1. | Městský park.....  | 35 |

|  |    |
|--|----|
| 6.1.2. Povodí řeky Volyňky .....   | 35 |
| 6.1.3. Arboretum a areál letního kina (14).....  | 36 |
| 6.1.4. Hřbitov .....   | 36 |
| 6.1.5. Sportovní areál města.....  | 37 |
| 6.1.6. Ostatní místa .....   | 37 |
| 6.1.7. Okrasné záhony.....   | 38 |
| 6.2. Charakter dřevin na obecních plochách .....                                       | 38 |
| 6.2.1. Keře a živé ploty .....   | 39 |
| 7. Návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry v obci.....                 | 40 |
| 7.1. Údržba travnatých ploch .....   | 40 |
| 7.2. Údržba dřevitých porostů.....   | 40 |
| 7.3. Zpracování dřevního odpadu .....  | 41 |
| 7.4. Doprava.....  | 41 |
| 8. Představení vybraných strojů .....  | 41 |
| 9. Ekonomické hodnocení nákupu strojů .....  | 51 |
| 9.1. Posouzení technické vhodnosti stroje, .....                                       | 52 |
| 9.2. Stanovení exploatačních ukazatelů .....   | 50 |
| 9.3. Jak bude řešen servis a opravy, .....   | 53 |
| 9.4. Stanovení způsobu financování.....  | 53 |
| 9.5. Tabulka 1 – Udržované výměry travnatých ploch podle charakteru sečené plochy ..   | 54 |
| 9.6. Tabulka 2 - Pořizovací ceny vybraných strojů pro realizaci udržovacích prací..... | 55 |
| 9.7. Tabulka 3 Průměrné ceny za zapůjčení strojů pro realizaci údržby zeleně.....      | 55 |
| 9.8. Tabulka 3. – Kalkulace cen za další práce v obci Vimperk za rok.....              | 56 |
| 10. Dotační programy .....   | 56 |
| 11. Závěr .....  | 58 |
| 12. Seznam použitých zdrojů .....  | 59 |



## Úvod

V každé obci žije od několika lidí, až po několik tisíc lidí, kteří si hledají pro svůj život co nejlepší podmínky. Na tyto podmínky má velký vliv prostředí, ve kterém žijí, proto se ho snaží co nejvíce upravit, přizpůsobit. Téměř každému člověku se žije lépe v obci, která je hezká, čistá, upravená, uklizená, proto jsou v obcích služby zajišťující tyto podmínky. Aby člověk dosáhl těchto podmínek, využívá spoustu strojů, přístrojů, nástrojů a činností. V této práci bych se chtěl zaměřit především na úpravu zeleně, která je pro život lidí důležitá.

Protože se ve vybrané obci nachází spousta pozemků, které jsou buď zastavěné, nebo nezastavěné, je třeba jim věnovat pozornost.

Nezastavěné pozemky se skládají z ploch urbanistické zeleně (parky, sportovní plochy, hřbitovy, zahrádky), z ploch krajinné zeleně (lesy, travní porosty, ostatní krajinné zeleně), plochy pro zemědělskou činnost, vodní plochy a toky. V mé práci se věnuji především úpravou ploch urbanistické zeleně a plochám krajinné zeleně. U těchto ploch se musí brát zřetel na jejich charakter a také na členitost povrchu.

Travnaté plochy mají také různé funkce, např. slouží pro sadovnické úpravy, snižují odtok dešťových srážek, mají význam částečně i protierozní, zadržují polévaté prachové částice. Při správné údržbě ploch nedochází k zátěži životního prostředí (pyly), dobře udržovaný trávník má příznivé podmínky na mikroklima daného místa, poskytují výhodný způsob uložení půdy do klidu z dlouhodobého hlediska.

Plochy mají také různé uplatnění například jako veřejná zeleň, mezi kterou se řadí sídlištní trávníky, rekreační parkové trávníky, parkové luční travnaté plochy, travnaté plochy lesoparků (květnaté louky, extenzivní sportovní trávníky). Mají také protierozní účinky, a to hlavně u svahů a naspů silničních a drážních komunikací. Dále pak jako travnaté plochy soukromých objektů. Trávníky jsou hodně využívány u sportovních hřišť (fotbalové, golfové, tenisové, baseballové hřiště) a také u sportovních ploch, např. sjezdovek, nebo dostihových drah. V neposlední řadě bývají používány také u střešních zahrad.

Všechny tyto plochy potřebují určitou péči – udržování výšky porostu, podporu odnožování, odstranění posečené hmoty, aby se zabránilo plísním a úhynu travních komponentů. Na tyto práce je nabízeno velké množství sekaček a sběračů. Tyto stroje se dělí podle způsobu stříhu a odstranění travní hmoty.

Aby tyto stroje mohli lidé používat, musí být proškoleni bezpečnostním školením pro práci a obsluhu stroje.

## **1. Cíl práce**

Cílem práce je provést analýzu strojních zařízení pro komplexní řešení údržby zeleně, která jsou vhodná při provádění prací v závislosti na prováděných pracovních operacích. Na základě této analýzy stanovit návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry v závislosti na charakteru prováděných pracovních operací při údržbě zeleně ve vybrané obci.

## **2. Metodický postup**

- a) Obecná analýza prací prováděných v rámci údržby zeleně v obcích;
- b) Výběr strojních zařízení a pracovních adaptérů vhodných pro realizaci prací při údržbě zeleně v obcích;
- c) Výběr obce, pro kterou bude návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry realizován;
- d) Zjištění rozsahu údržby zeleně ve zvolené obci v závislosti na rozloze a charakteru travnatých ploch a v závislosti na charakteru a početním stavu stromových a keřových porostů;
- e) Sestavení návrhu strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry v závislosti na charakteru prováděných pracovních operací při údržbě zeleně ve vybrané obci.

### **3. Základní pojmy**

#### **3.1. Údržba**

Soubor činností, zajišťující provozuschopný stav strojů, zachování vlastností budov a prostředí, případně obnovení původního stavu při poruše. Díky údržbě se prodlužuje využití a životnost strojů, přístrojů a zařízení, optimalizují se pracovní procesy, snižuje se počet nežádoucích faktorů, zvyšuje se bezpečnost a ochrana životního prostředí.

#### **3.2. Pracovní proces**

Soubor operací, kdy se pracovník nebo pracovníci za pomoci cílevědomé, systematické činnosti snaží dosáhnout určitého cíle. Operace se dále mohou dělit na úkony.

#### **3.3. Strojní zařízení**

Rozmanitý sortiment technických zařízení, které charakterizuje to, že mají alespoň jednu část pohyblivou, poháněnou motoricky. Mezi strojní zařízení patří jednotlivé stroje, skupiny strojů a vyměnitelná přídavná zařízení.

#### **3.4. Přístroj**

Technické zařízení používané k určitému účelu. Hlavním účelem přístroje je přeměna jedné formy energie na jinou formu nebo práci.

#### **3.5. Stroj**

Výrobek, který je sestaven ze součástí, nebo částí, z nichž je alespoň jedna pohyblivá. Ovládací, silové obvody a jiné části, které jsou vzájemně spojené za účelem přesného použití – zpracování, úpravy, dopravy materiálu.

#### **3.6. Skupina strojů**

soubor strojů, který zajišťuje určitou funkčnost, uspořádaný a ovládaný jako jeden integrovaný celek za účelem dosažení cíle – zpracování, úpravy, dopravy materiálu.

### **3.7. Vyměnitelná přídatná zařízení**

Pracovní adaptér – je zařízení, které je umístěno na strojním zařízení a je s ním prováděna určitá pracovní činnost. Pro provedení jedné pracovní činnosti je možné využít více pracovních adaptérů, jejichž výsledný efekt je stejný.

### **3.8. Nástroj**

Jednoduchá samostatná součást vnějšího systému, které rozšiřuje schopnost tohoto systému působit na okolí. Základní nástroje vychází z principu jednoduchých strojů, a pomáhají člověku usnadnit práci.

### **3.9. Obsluha**

Je osoba (zaměstnanec) oprávněná k užívání stroje nebo zařízení. Tato osoba provádí instalaci, obsluhu, údržbu, čištění, opravu stroje.

### **3.10. Pracovní prostředí**

Pracovním prostředím se rozumí soubor činitelů působících na činnost člověka v určitém prostoru nebo také soubor podmínek, za jakých se uskutečňuje pracovní proces.

### **3.11. Pracoviště**

Jsou to místa, kde obsluha vykonává určitou činnost. Činností se rozumí zajištění výroby nebo poskytování služeb, nebo také činnost podle zvláštních předpisů.



### **3.12. Údržba zeleně (1,3)**

Každá zeleň potřebuje svoji periodickou a pravidelnou údržbu, která je dána především biologickou podstatou života rostlin. Uplatňují se zde výrazné sezónní vlivy (například: na jaře se musí více sekat trávníky, udržovat záhony a květinové mísy, na podzim je obvykle nutné hrabat spadané listí, na jaře pak prořezávat stromy a keře atd. apod.).

Údržba zeleně je soubor sezónních prací prováděných manuálními pracovníky a stroji za účelem udržení stavu zeleně (stromy, keře, trávník apod.) v předem dohodnutém stavu. Údržba zeleně je prováděna tak často jak je dohodnuto se zadavatelem, v rozsahu stanoveném smlouvou. Do údržby zeleně lze zahrnout různé zahradní práce a práce, které souvisejí se zelení a prostorem, kde se nachází.

## **4. Přehled pracovních činností prováděných v komunální oblasti v rámci údržby**

### **4.1. Údržba travnatých ploch sečením**

Údržbou travnatých ploch sečením se rozumí činnost, kdy je na plochách vhodným způsobem seříznuta tráva, plevely a byliny v určité výšce od povrchu. Cílem této pracovní činnosti je získání travnaté plochy určité kvality.

#### **4.1.1. Sportovní travnaté plochy (4)**

Protože sportovní plochy mají vyšší nároky na základní údržbu, musí se jim věnovat při údržbě vyšší pozornost. Díky extrémní zátěži, které musí tyto plochy odolávat, vyplývají vysoké nároky na kvalitu, následnou regeneraci či rekonstrukci.

Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím vitalitu a hustotu travního porostu je sečení. U zatěžovaných trávníků se provádí první seč ve výšce 60 – 80 mm. Následně se seč snižuje tak, aby bylo odstraněno maximálně 30% listové plochy a to až na konečnou výšku porostu. Dále se listová část rostlin nechá dorůstát o 30 – 40%, které se při následující seči odstraní. Počet sečí za rok je pak podle několika faktorů (množství živin, druhová skladba, stav klimatu, roční období). Počet sečí bývá 35 – 55 za rok.

Sečení se provádí vždy se sběračem na výšku 2 – 3 cm. Výška závisí na druhu a odrůdové skladbě, úrovni zatížení a údržbě. Sečení se provádí profesionálními žacími stroji (vřetenové, rotační nožové). Nože nebo vřetena musí být dostatečně ostré, aby bylo dosaženo maximální kvality stříhu. Neostré žací ústrojí třepí konce trav a tím znehodnocuje celý porost.

#### **4.1.2. Účelové a všeobecně prospěšné travnaté plochy**

Účelové travnaté plochy, nebo také nezpevněné travnaté plochy většinou zarůstají trávou a i o ně je důležité pečovat. Jsou to plochy všude kolem nás, okolo domů, veřejných prostranství, chodníků, lesních cest, louky, pastviny, silniční svahy, příkopů.

Travnaté louky jsou tvořeny ze směsi trav a lučních bylin, kde využíváme i efekty jejich květů. Kromě estetické funkce má louka i rekreačně sportovní využití. Někdy se zakládají louky s konkrétním složením směsi trav, které vytvářejí speciální barevné efekty. Tyto louky sečeme až po odkvetení bylin. Travnaté louky využíváme i na okrajích parků, lesoparků, vodních nádrží, březích vodních toků. Tyto louky sečeme 1 – 3 krát do roka, seno se dá usušit a případně použít pro krmné účely.

Parkové trávníky jsou nejčastějším typem trávníku v sadovnických úpravách. Tyto typy jsou zakládány ve veřejných parcích, na sídlištích, ve vyhrazených areálech, např. v areálech školních zařízení, nemocničních areálech, areálech průmyslových podniků atd. tyto trávníky se zakládají z čistých travních druhů. Měl by být svěže zelený po dobu celého vegetačního období, sečený na výšku 40 – 60mm. Seče se 8 – 14 krát do roka. Údržba je středně náročná.

#### **4.1.3. Doprovodné travnaté plochy (kolem cest, potoků a melioračních žlabů)**

Tyto travnaté plochy bývají napojeny na cyklostezky, chodníky, parkoviště, nebo to jsou kraje silnic. Dále to mohou být plochy okolo řek a potoků, nebo meliorační žlaby, sloužící k odvodu povrchových vod. Pro údržbu těchto ploch jsou vyšší nároky na zařízení a stroje, jelikož mohou být z vod vyplavovány různé větve, kamení a další odpady.

#### **4.2. Údržba dřevitých porostů (3)**

Z dřevitých porostů jsou nejdůležitější stromy, které plní v prostorech různé funkce, v závislosti na území, ve kterém se nacházejí. V centrálních zónách velkých měst jsou to funkce estetické, na okrajích plní spíše funkci hygienickou nebo krajinnotvornou.

Dřevité porosty tvoří v sadovnických úpravách podstatnou část zeleně, přesto je jim věnovaná malá pozornost. Příčiny mohou být různé

- mnoho práce, která je špatně finančně ohodnocená
- nedostatek kvalifikovaných pracovníků
- ztížená práce uvnitř města

#### **Zásahy při údržbě opadavých stromů**

- tvarování korun stromů a keřů (výchovný, udržovací řez)
- prosvětlování korun (prosvětlovací řez)
- omlazování starých stromů a křoví
- pravidelná údržba kvetoucích křoví
- údržba popínavých dřevin

#### **Zásahy při údržbě jehličnatých a stále zelených stromů**

- formování růstu korun
- zabezpečení zimní vláhou, případně zimní ochrana
- udržení stabilních podmínek u vřesovištních dřevin

## **Zásahy při údržbě popínavých dřevin**

- každoroční řez
- omlazovací řez
- prořezávky

### **4.2.1. Údržba stromů**

Výchovný řez u stromovitých dřevin je nevyhnutelný v prvních letech po výsadbě. Při výchovném řezu se jedná o zapěstování pevné koruny, u většiny stromů musíme čistit kmen a zdvihat korunu do takové výšky, jakou potřebujeme. Výhonky zkracujeme na 4 – 8 pupenů. Čím je výhonek slabší, tím ho zkrátíme radikálněji, aby zpevnil. Při zapěstování koruny je důležité, aby byl silný terminální výhonek, a byl delší než výhonky postranní. Když se vytvoří dvojitý terminální výhonek, je nejvhodnější slabší výhonky vyštípnout, pokud jsou ještě malé a nebo je vyřezat.

Opadavé stromy je nejvhodnější řezat na jaře, ještě dříve než se nalejí mízou, ale po řezu by neměly přijít už silnější mrazy. Některé stromy je vhodné řezat při plné vegetaci, ale některé, jako je například bříza nebo javor dochází po řezu k ronění mízy z řezných ran.

V období plného olistění se rány rychleji hojí. Také výtrusy houbových škůdců napadají stromy v suchém a teplém počasí méně než v předjaří při chladnějším a vlhčím počasí. Řez provedený před jarním prouděním mízy v průběhu období vegetačního pokoje podporuje silný růst, ale musí se počítat s tím, že může být sníženo množství květů a plodů v následujícím vegetačním období. Proto, když je pro pěstitele důležité množství plodů, musí odložit řez až na léto. Na konci dvojročního období se odřezou větve ze spodní třetiny kmene tak, aby se v horní části vytvořila pěkná koruna. Délku kmene je možné prodloužit postupným odřezáváním spodních větví.

Jakýkoliv řez starších stromů je potřebné dělat velmi uvážlivě s ohledem na jejich tvar. Je lepší nepotřebné větve odstranit celé, než zkracovat, protože odříznutá větev z bočních výhonů lépe doroste do původní velikosti. Jsou-li stromy nakloněné

na jednu stranu, je nutné zkrátit postranní větve na slabší polovinu koruny. Silnější strana se ořeže jen mírně. Výsledkem je rovnoměrný růst koruny. U stromů, které mají sklon k tvorbě krátkých a hustých výhonků směrem do středu koruny, je nutné tyto výhonky pravidelně odstraňovat, aby bylo možné proudění vzduchu a lepší pronikání světla do koruny.

#### **4.2.2. Odstraňování poškozených a překážejících větví**

Používá se několik základních druhů řezů, pomocí kterých se udržují dospělé stromy v dobrém a bezpečném stavu, splňující estetické požadavky.

##### **4.2.2.1. Druhy řezu**

- **Bezpečnostní řez**

Tímto řezem se rozumí odstranění poškozených větví jako například suchých, zlomených, prasklých, které svým umístěním nebo velikostí ohrožují bezpečnost v blízkosti stromu. Tyto řezy se provádí v období celého roku, jelikož mohou řešit aktuální riziko a odstraňují na první pohled patrné nedostatky.

- **Zdravotní řez**

Jedná se o nejčastější řez, u kterého dochází k odstranění suchých větví, odumírajících, rostoucích příliš blízko u sebe, křížících se, nemocných, nebo například větví s vadou růstu. Cílem je udržet co nejdelší funkčnost stromu.

- **Redukční řezy**

Pomocí těchto řezů se redukuje velikost koruny stromů. Tyto řezy se provádí například, překáží – li větve vzhledem k objektu (dům, nadzemí vodiče elektrického napětí, zvýšení stability stromu ( náporová plocha, posunutí těžiště, odlehčení části stromu), nesymetrická koruna. Tento řez se provádí zkracováním koncových větví, na níže rostoucí rozvětvení. Redukce koruny nesmí být příliš radikální, musí zohledňovat možnosti stromu v daném místě a jeho aktuální zdravotní stav. Řez je vhodné rozložit i do několika let. Mezi zvláštní kategorii patří řez prosvětlovací, pomáhá zlepšit vitalitu stromu.

#### **4.2.3. Odstraňování stromů**

Pokud je strom starý, vysoký, nakloněný, poškozený natolik, že ohrožuje bezpečí lidí, nebo stojí na nevhodném místě, je třeba ho odstranit. Dále je nutné odstraňovat stromy podemleté, nebo nechýlené nad cestami. Je důležité, aby tuto operaci provedl člověk, který je dostatečně kvalifikován a využívá k těmto pracím vhodné prostředky. Dřevo z odstraněných stromů může být dále podle kvality využito. Například ve stavebnictví, nábytkářství nebo pro topné účely. Po kácení stromů by se měly vysazovat opět i stromy nové.

#### **4.2.4. Odstraňování pařezů (16)**

Odstraňování pařezů je složitá ale většinou nutná operace, protože pařezy nohou překážet například při sečení. Možností jak se pařezů zbavit je několik. Mohou být odkopány, odfrézovány pomocí frézy, nebo vytažené za pomoci traktoru či tahače. Tyto operace nejsou jednoduché a to kvůli tomu, že pařezy mají rozrostlý kořenový systém. Proto je vhodné používat chemickou likvidaci, která zničí i kořeny stromu. Pařez se napustí chemickou látkou (ledek draselný) a po cca 10 měsících se poleje naftou, či petrolejem a nechá se vyhořet. Dále je možné nechat pařez rozpadnout za pomoci houby. Toto je ale zdlouhavá metoda.

#### **4.2.5. Údržba keřů**

Keř se liší od stromu tím, že mu chybí hlavní kmen a hned nad zemí se rozvětjuje do mnoha větví. Keře mají v přírodě význam pro mnoho živočichů, ale většinou slouží spíše pro okrasu a proto je nutné o ně pečovat. Nejčastěji zastřihávat nůžkami nebo křovinořezy, pomocí kterých se dají z keřů vystříhat různé tvary.

#### **4.2.6. Údržba liniových dřevin**

Liniové dřeviny nebo také živé ploty. Tyto ploty mohou sloužit jako okrasné dřeviny, k ochraně soukromí nebo zakrytí nevhodného objektu. Proto je vhodné se o ně pravidelně starat, aby plot hezky rostl a byl zdravý. Tyto ploty mohou být zastřihávány až třikrát ročně. U těchto plotů zastřiháváním většinou regulujeme výšku a šířku.

### **4.3. Zpracování odpadů z údržby dřevitých porostů**

Při údržbě dřevin ve městech, a vyřezávání náletů v okolí měst vzniká spousta odpadu, který se musí zlikvidovat. Většinou se používá štěpkování a drcení. Těmito procesy se zmenší výsledný objem až o 80%, a dále lze odpad využívat k vytápění v kotelnách měst, nebo jako složka kompostu.

#### **4.3.1. Štěpkování**

Je to proces, při kterém se ekologicky likviduje dřevní odpad pomocí štěpkovače. Štěpky se používají jako palivo na topení, v kamnech nebo v krbu.

#### **4.3.2. Drcení**

Je to podobný proces jako štěpkování, ale drtič větve drtí a rozmělnuje. Hodí se spíše pro drcení větví menších průměrů. Štěpka z drtiče je vhodnější na kompostování, protože štěpka je hrubá a bakterie mají lepší přístup k dřevní hmotě.

#### **4.3.3. Štípání výřezů na palivové dříví**

Při údržbě dřevitých porostů vzniká spousta dřevěného odpadu větších rozměrů, který není vhodný štěpkovat nebo drtit, protože se do drtících strojů nevejde a nebo je škoda tento odpad drtit. Proto se využívá na palivové účely. Podle velikosti a průměru může být dřevo využito tak jak je, nebo je dále štípáno, a to buď ručně nebo mechanickým způsobem. V dnešní době plyn a elektřina neustále zdražuje a proto se lidé vrací k topení dřevem, což se jeví jako nejlevnější.

### **4.4. Ostatní práce ve prospěch vytváření životního prostředí v obcích**

Údržba obcí není jen o sečení trávníků a prořezávání stromů, ale pro vytváření ideálního životního prostředí je třeba provádět mnohem více prací. Mezi ně patří například různé opravy chodníků, cest, výstavby, opravy, úpravy nebo demolice objektů. Mezi tyto práce patří i přesazování stromů.

#### **4.4.1. Přesazování stromů**

V případě, že strom roste na místě, které je vhodné pro jiné účely, lze ho buď pokácet nebo přesadit, není – li na to moc starý. Pokud se zvolí varianta, že se strom přesadí, je vhodné ho začít připravovat několik let – postupně přerušovat kořeny. Nejvhodnější je poté přesazovat stromy na podzim. Na novém místě je nutné připravit dostatečně velkou díru, aby se do ní vešel strom i s balem a na zasazení je dobré mít více pracovníků, případně jeřáb.

### **5. Přehled strojních zařízení vhodných pro realizaci údržby v komunální oblasti**

#### **5.1. Strojní zařízení pro sečení**

Pro sečení trávníků a travnatých ploch se využívá celá řada žacích strojů, které se liší podle dodávané pohybové energie, tvaru nožů. Úkolem těchto strojů je zkracovat travní porost a udržovat ho v určité délce.

##### **5.1.1. Žací stroje s rotačním pracovním adaptérem**

V dnešní době jsou rotační žací stroje nejrozšířenějšími stroji pro sečení travnatých ploch. První žací stroje s rotačním ústrojím vznikaly ve třicátých letech dvacátého století. Jejich koncept vznikl z potřeby stroje, který by dokázal posíci delší travnatý porost v určité kvalitě, při menších nákladech a jednodušší technologii než u vřetenových žacích strojů.

Rotační žací stroje jsou požadovány tam, kde je požadavek na relativně dobrý finální vzhled, ale i tam kde jsou požadavky nižší. Rotační žací stroje jsou rozšířené pro sečení různých ploch, nejčastější využití je však pro parkové plochy nebo pro údržbu golfových hřišť. Dobře připravený žací stroj se dá využít i u fotbalových hřišť, kde není vyžadována špičková úroveň dosažitelná s vřetenovými žacími stroji.

Rotační žací stroje se dají využít pro sečení výšky trávníků od 10 mm do cca 150 mm. Mohou zvládnout sečení poměrně vzrostlé trávy, přetížení sekačky má ale za následek sníženou kvalitu sečení a možnost ucpaní rotačního ústrojí. Jsou vhodné i pro sečení hrbolatých a nerovných ploch.



Rotační nožové ústrojí má širší možnost využití. Kromě sečení trávy lze tímto ústrojím také sbírat nebo mulčovat listí. Ve srovnání s vřetenovým ústrojím má rotující nůž větší metací účinek. Proto je možné zásobník umístit dále od kosícího ústrojí.

Podle pojezdu se stroje dělí na:

- stroje s vlastním pojezdem
- stroje tlačené obsluhou bez vlastního pojezdu
- stroje samojízdné

### **5.1.2. Žací stroje s vřetenovým pracovním adaptérem**

Vřetenové žací stroje nacházejí uplatnění tam, kde jsou na vzhled a kvalitu udržovaného trávníku kladeny ty nejvyšší požadavky, jako jsou například greeny, odpaliště a ferveje golfového hřiště. Často jsou využívány na fotbalových hřištích a například ve Velké Británii jsou využívány při sečení parků.

Vřetenové žací stroje pracují na podobném principu jako nůžky. Na vodorovně otáčejícím se válci jsou umístěny nože ve šroubovici. Ve spodní části je upevněno protiostrží, které tvoří druhou část nůžek. Při sečení je tráva přestřihávána mezi noži vřetene a protiostržím. To, že jsou nože umístěné ve šroubovici, snižuje energetickou náročnost při sečení. Materiály používané u nožů těchto sekaček jsou většinou uhlíková ocel, používaná na nože vřetene a nástrojová kalená ocel u protiostrží.

Vřeteno mívá většinou 4 až 14 nožů. Jejich počet je závislý na požadované efektivitě sečení, výšce pokosu, variabilitě výšky sečení, častosti sečení, rychlosti sečení, průměru vřetene, a dalších faktorech. Vyšší počet nožů ve vřetení se používá u důkladněji udržovaných porostů s nízkou výškou stříhu a vysokými nároky na kvalitu.

### **Pohon žacích strojů sekaček bývá zajištěn:**

- hydraulicky
- mechanicky
- elektrickým motorem
- tažením po sečeném povrchu

Vřetenové žací stroje nevytváří při sečení zcela rovný povrch. Při pohledu z blízka je vidět, že na trávníku jsou zřetelné malé vlnky. Tyto vlnky vznikají kombinací pohybu žacího stroje a stříhem po sobě následujících nožů na vřetenu. Rozteč mezi bodem stříhu jednoho a následujícího nože se nazývá klip.

### **5.1.3. Žací stroje s přímovratným pohybem nožů**

Přímovratného pohybu nožů využívá lištový žací stroj. Princip této sekačky je kmitající kosa, která je osazena žabkami v pevných prstech s vroubkovanými břity.

Kmitající kosa uřízne stébla trávy, které procházejí mezi prsty. Největší výhodou sekačky je široký záběr a kvalitní rovný sestřih, ale jen pokud sečeme měkkou travu. Pokud je tráva tvrdá, polehlá nebo podehnilá, kvalita sečení se výrazně zhoršuje. Další nevýhoda je, že se musí posečená tráva ručně odhrabávat. Dostane-li se tráva do lišty, ucpe se a následuje pracné čištění. Žací stroj není vhodný na nerovný povrch a na povrch s kamínky či krtinami. Otupení kosy znamená silné zhoršení kvality sečení a pokud se podaří utrhnout byť jen jednu žabku na kose, pak nezbyvá, než kosu vymontovat, nabrousit a novou žabku nanýtovat.

#### **5.1.4. Žací stroje strunové**

Tyto stroje jsou vhodné k sečení členitých, těžko přístupných míst, pro sečení svahů a obsekávání různých překážek. Pracovním nástrojem je buďto nylonová struna nebo řezací kotouč.

Žací stroj strunový, nebo také motorová kosa je poháněna dvoutaktním motorem, ze kterého je kroutící moment přiveden na kosící ústrojí pomocí dlouhé hřídele. Tato hřídel je uložena v trubce, která slouží zároveň jako rám stroje a držák pro ovládací rukojeti.

Kosící ústrojí se otáčí velkou úhlovou rychlostí (6000 až 9000 otáček za minutu). Při této rychlosti dvě protilehlé struny nebo žací kotouč vodorovným úderem oddělují listy a stvoły trávy. Použití struny je výhodné pro vyžínání trávy a obsekávání překážek. Pro případy, kdy se v trávě vyskytuje, např. mlází je vhodnější použít řezací kotouč. Střih s motorovou kosou není tak kvalitní, špatně se udržuje stálá výška stříhu.

#### **5.1.5. Žací stroje s volně uloženými noži na horizontálním rotoru**

Nazývají se také cepové žací stroje. Na vodorovně otáčejícím válci jsou volně uchycené krátké nože. Při rotaci se tyto nože vlivem odstředivé síly dostanou do pracovní polohy. Nože mohou mít různou tloušťku a tvar. Nejobvyklejší jsou nože, které mají tvar písmen T, Y, L apod.

Toto ústrojí je vhodné pro výšku sečení od 60 do 150 mm. Používá se pro sečení méně udržovaných ploch neboť je odolný vůči poškození a zvládne i vysoký porost.

Kvalita stříhu je horší ve srovnání s rotačními a vřetenovými žacími stroji a patří k energeticky nejnáročnějším.

Výhoda je, že cepové ústrojí není příliš náročně na údržbu. Je třeba pravidelně kontrolovat, zda –li je válec osazen všemi noži. Chybějící nůž způsobí při otáčení vibrace válce, což zkrátí životnost ložisek a uložení válce. Při kontrole je taky nutné si všimnout toho, zda nejsou ve válci namotané zbytky drátů, lan nebo něčeho podobného. Regulace výšky sečení se provádí většinou změnou polohy zadního opěrného válce.

### **5.1.6. Faktory pro výběr strojních zařízení pro sečení**

Před výběrem strojního zařízení je třeba uvážit různé faktory a na jejich základě pořídit vhodné zařízení. Mezi tyto faktory patří velikost sečené plochy, četnost sečení, kvalita a výška posečeného travního porostu, svažítost ploch.

### **5.1.7. Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro sečení**

- Spotřeba energie
- Pracovní zátěž
- Rychlost jízdy žacího stroje
- Výška sečení
- Kvalita sečeného povrchu
- Poloměr otáčení

## **5.2. Strojní zařízení pro údržbu dřevitých porostů**

Jelikož se na území obcí nachází velké množství dřevin, které rostou, stárnou, usychají, je nutné o ně také pečovat kvůli estetičnosti, kvalitě a i bezpečnosti občanů. K řezu těchto dřevin je využíváno velké množství různé mechanizace.

### **5.2.1. Ruční motorové řetězové pily**

Motorové pily jsou zařízení, která jsou poháněna buď pomocí spalovacího motoru, nebo elektricky. Výhoda elektrických pil je že nejsou náročné na údržbu, mají tichý chod. Nevýhoda je omezenost dosahu kvůli elektrickému kabelu. Pokud se pracuje v náročnějších podmínkách a tam kde není elektrická energie, je lepší využít benzínové pily.

U motorové pily motor pohání ozubené kolečko, které pak pohání řetěz, ten je tvořen články na kterých jsou umístěny zuby a je nasazen na vodící liště. Je nutné pilu pravidelně čistit a řetěz ostřit a tím prodlužovat i životnost pily. Řetěz by se měl pravidelně mazat, špatně namazaný řetěz se přehřívá, vzniká vůle v čepech a tím se řetěz prodlužuje a ztrácí schopnost udržet ostří zubů.

Jelikož práce s motorovou pilou nese značná rizika, musí být pracovník dobře proškolen a při práci používat ochranné pomůcky. Řetěz se silným pohonem může způsobit značná poranění, nebo amputaci končetin. Při práci jsou potřebné pevné boty s kovovou špičkou, rukavice, neprořezné kalhoty. Při řezání odletují kousky řezaného materiálu, je nutné používat ochranné brýle.

### **5.2.2. Ruční motorové řetězové pily s teleskopickou rukojetí**

Pokud jsou větve na místech, kam se nedá žádným způsobem dostat, ani dosáhnout, lze využít motorové pily s teleskopickou rukojetí. Pomocí teleskopické pily je možné řezat větve vzdálené 1,5 až 4 metry. Při použití této pily by měl být pracovník fyzicky zdatný, protože se pila nachází na konci teleskopické tyče a je u ní velké namáhání přes páku. Kvůli vzdálenosti a horší manipulaci s pilou dochází k nepřesnostem a horší kvalitě řezu.

Tyto pily jsou poháněny jako klasické pily, ze sítě, akumulátorem a nebo spalovacím motorem.

### **5.2.3. Ruční nůžky**

Ruční nůžky jsou základní nástroj pro údržbu dřeviny, spíše menších průměrů. Nůžky pracují na stejném principu jako klasické nůžky. Pro údržbu dřevin jsou nůžky jednoruční nebo obouruční. Podle konstrukce se nůžky dělí na kovadlinové, ke stříhu zde dochází pohybem nože vůči opoře. Dále jsou nůžky střížné, kde se proti sobě pohybují dvě ostří. Nůžky bývají většinou ovládány mechanicky obsluhou, elektricky nebo pneumaticky.

Na větve ve větších vzdálenostech se používají nůžky teleskopické. Na konci teleskopické násady jsou umístěny nůžky a ke stříhu dochází pomocí pákového nebo lankového převodu zatáhnutím za plastovou objímku, nebo šňůru.

### **5.2.4. Stříhače dřevin**

Tyto stříhače se používají většinou pro stříhání živých plotů, protože použití ručních nůžek by nebylo příliš efektivní. Práce s těmito stroji není složitá, ale zato je účinná a rychlá. Stroj tvoří motor, může být napájen buď elektricky, akumulátorem nebo spalovacím motorem. Tento motor pohání žací lištu, která je buď jednostranná, nebo oboustranná. Benzinový motor je vhodnější pro úpravu živých plotů s tvrdším

dřevem. Elektrické nůžky jsou lehké, výkonné a snadno použitelné. Nevýhoda je zde omezení délkou napájecího kabelu.

Pro práci s nůžkami je nutné používat ochranné pomůcky, jako jsou ochranné brýle nebo štít přes oči. Nůžky mívají většinou duální spínač, což znamená, že nůžky budou pracovat pouze v případě, že budou obě ruce na ovládacích prvcích, aby bylo zamezeno náhodnému spuštění stroje.

#### **5.2.5. Faktory pro výběr strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů**

Stroje pro úpravu dřevin vybíráme podle náročnosti použití, lokality použití a podle výšky řezané dřeviny. Například pro použití v lese nebude vhodná elektrická pila s omezeným dosahem, ale pila motorová.

#### **5.2.6. Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů**

- Výkon motoru pily
- Hmotnost pily
- Délka lišty

### **5.3. Strojní zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty**

Tyto zařízení slouží pro zpracování dřevěného odpadu, to znamená kmeny, pařezy, větve, keře a další dřevěné materiály. Tyto zařízení se využívají proto, že jsou převozná a tak se dá odpad zlikvidovat přímo v místě, kde dojde k uříznutí stromu. Pro drcení materiálu se využívají drtiče, štěpkovače. Odpad, který vznikne se dá dále využít jako složka kompostu, z odpadu se dají lisovat brikety nebo se dá použít jako palivo. Pro odstranění pařezů jsou využívány frézy.

### 5.3.1. Štěpkovače

Jsou stroje, které se využívají pro rozdrčení dřevěného neznečištěného materiálu. Dřevěný materiál je do stroje vkládán ručně a nebo pomocí hydraulických nakladačů, podle velikosti a váhy. Ve stroji je materiál rozdrčen za pomoci sekacích nožů a následně je pomocí vzduchu, metače, dopravníku dopravován ven ze stroje například do korby automobilu nebo kontejneru. Štěpkovače jsou vyráběny v různých velikostech, mohou se lišit v konstrukci štěpkovacího zařízení. Rozlišujeme štěpkovače diskové, bubnové a šroubové.

Stroje mohou být samostatně poháněny vlastním motorem, s připojením na tříbodový závěs hřidelí traktoru. Štěpkovače mohou být pohyblivé na svém podvozku, na podvozku nákladních automobilů, návěsné nebo přípojné nebo nesené štěpkovače za traktory.

### 5.3.2. Drtiče

Drtič se liší od štěpkovače tím, že pracuje na jiném principu. Hlavním drtícím nástrojem drtiče jsou břity kladiv, nárazové plochy, rovné drtící čelisti, hroty, válcové drtící plochy, kuželové drtící plochy a ozubená kola. Drtiče jsou vhodnější proto, že se je do nich možné vkládat i znečištěný odpad. Do drtičů větších rozměrů je materiál dopravován pomocí pásu, hydraulického jeřábu nebo pomocí nakladačů.

Velké drtiče mají velkou hmotnost, až do 50 000 kg, a proto se vyrábějí jako návěsné, přívěsné a nebo jsou vybaveny mobilními podvozky.

Drtiče mohou být pomaloběžné nebo rychloběžné. Rychloběžné pracují při 900 – 1200 otáčkách za minutu a používají se pro drcení neznečištěného dřevního odpadu. Bez kovů a dalších látek. Drtícím nástrojem je rotor, na kterém jsou připevněna kladiva. Drtič má i zpětný chod, který je použit v případě, že se ucpe.

Pomaloběžné drtiče pracují při 36 - 46 otáčkách. Uvnitř drtiče se nachází jeden nebo dva rotory, na který jsou umístěna po obvodu kladiva, která drtí materiál proti drtícímu hřebenu. Pomaloběžná drtiče mohou být využívány pro drcení znečištěných materiálů, jako například palety, kusy nábytku, pařezy,



### **5.3.3. Štípače**

Štípače jsou používány v případě, že potřebujeme rozdělit dřevěný materiál na více menších částí, například proto, že se nám nevejde celý do kamen. Pokud potřebujeme zkrátit délku kmene, jsou využívány pily. Pokud ale potřebujeme kmen rozdělit ve směru vláken, můžeme využít sekery nebo klínů, což je ale fyzicky náročné. Proto jsou vhodnější štípače.

Štípače dřeva jsou poháněny elektrickým nebo čtyřdobým spalovacím motorem. Materiál je dělen pomocí štípacího klínu, který je poháněn motorem a hydraulickým okruhem. Štípací klín vyvine velkou sílu a tím je materiál rozdělen.

Stroje se dělí na horizontální a vertikální. Horizontální štípače dělí materiály ve vodorovné poloze a jsou méně výkonné. Používají se pro materiály do průměru 20 cm. Vertikální můžeme použít až do průměru 35cm.

Protože štípače mohou vyvinout velkou sílu, je důležitá bezpečnost při práci. Na stroji se nachází většinou dva spínače, které musí být oba sepnuty, aby stroj vykonával svoji funkci. Pokud z jednoho spínače sundáme ruku, klín vyjede automaticky nahoru.

### **5.3.4. Frézy na pařezy (16)**

Frézy jsou využívány pro odstranění pařezů, které tím mohou být odfrézovány až 30 cm pod úroveň terénu. Materiál je odstraňován kotoučem frézy, na kterém jsou připevněny zuby vyráběné ze slinutých karbidů.

Frézy na pařezy jsou vyráběny pro připojení na tříbodový závěs traktoru, nebo jako ručně vedené. Ručně vedené mohou mít motorický pojezd a nebo mohou být bez pojezdu. Fréza má kolový nebo pásový podvozek.

### **5.3.5. Faktory pro výběr strojních zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty**

Hlavním faktorem pro výběr zařízení je cena, výsledný charakter zpracovaného odpadu a další využití stroje.

### **5.3.6. Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro zpracování dřevní hmoty**

- Výkonnost stroje
- Rozměry stroje
- Mobilita stroje

## **6. Analýza prováděných pracovních operací v komunální oblasti v obci Vimperk**

Vimperk je historické město ležící v okrese Prachatice v Jihočeském kraji. Vimperku se říká také brána Šumavy nebo město pod Boubínem. Město vzniklo na zlaté stezce, po které se dopravovala do Čech sůl a nachází se v něm památky jako je například zámek, gotický kostel, svažité náměstí s městskou věží a části městských hradeb.

Město leží v nadmořské výšce 694 metrů, žije zde přes 7 tisíc obyvatel a protéká jím řeka Volyňka. Centrum tvoří silně svažité velké náměstí s radnicí, městskou věží a kostelem, dále malé náměstí, které je neoficiálním centrem, síť ulic kolem Pivovarské ulice a městský park. Dále se ve městě nachází zimní stadion, fotbalové hřiště, letní koupaliště, které se nyní rekonstruuje na krytý bazén, dva kulturní domy, zámek ve kterém se nachází muzeum, kino, bývalé letní kino, camp Vodník, trať pro bikery. Dále se ve městě nachází základní a střední školy, knihovna. Pod městem se nachází kotelna, do které se sváží dřevěný odpad ve formě štěpek a rozdrčeného dřeva, které je zde spalováno a díky tomu je vytápěné celé město. Dále se v areálu kotelny nachází kompostárna, kam je svážena travní hmota z celého města a i obyvatelé města mají možnost do kompostárny svážet travní odpad.

## **6.1. Charakter travnatých ploch v obci (12)**

Ve Vimperku se nachází travnaté plochy o výměře 294 607 m<sup>2</sup>, které se sečou dvakrát až šestkrát do roka. Intenzita sekání je daná polohou území, náročností seče a finančními možnostmi města. Za rok je tedy ve Vimperku sečeno 982 904 m<sup>2</sup> trávníků. Travní hmota je dále odvážena a dále zpracovávána v městské kompostárně.

Ve městě se nachází technické služby, které mají všechny tyto plochy na starosti a pod které spadá veškerá technika města. Dále si město najímá soukromou firmu, která městu pomáhá s údržbou ploch.

### **6.1.1. Městský park**

Nedaleko centra města se nachází městský park, ve kterém je například základní škola, dětské dopravní hřiště, kašna, levičky, které slouží pro odpočinek místních obyvatel i turistů. Dále je zde spousta stromů okolo kterých se nachází zeleň, o kterou je třeba dbát nejvíce, jelikož do městského parku přijde nejvíce turistů. Prochází tudy i spousta místních občanů, jelikož přes park vede cesta do centra města, po které chodí lidé od autobusového nádraží.

Rozloha plochy 26 000 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj: AMAZONE Profihopper

Počet sečí do roka: 3

### **6.1.2. Povodí řeky Volyňky**

Středem města protéká řeka Volyňka, podél řeky vede cesta po které se lidé dostanou z autobusového nádraží přes park až do centra města. Toto místo je vhodné k odpočinku, a pro procházky maminek s kočárky, procházky se psy. Nachází se zde altán, basketbalový koš a dlouhá travnatá plocha, na které bývá cirkus a tradiční Vimperská pouť. Tato plocha je z jedné poloviny rovná, z druhé svažité a to pod úhlem 45° – 50° a to v délce cca půl kilometru. Plocha se seče až 6x do roka, z důvodů konání různých akcí.

Rozloha plochy: 34 000 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj AMAZONE Profihopper, SPIDER ILD01

Počet sečí do roka: 2-6

### **6.1.3. Arboretum a areál letního kina (14)**

Historie arboreta ve Vimperku sahá do roku 1959, rozkládá se na ploše 1,1 Ha a spolu s areálem bývalého letního kina je vhodný k odpočinku, klidným procházkám a díky dětskému hřišti je vhodný i pro maminky s dětmi. Oba areály se nachází nedaleko Vimperského zámku, a jsou mírně svažité. I díky své poloze poblíž zámku a centra města jsou často vyhledávány turisty. V letošním roce bylo toto místo vyhlášeno významným krajinným prvkem. Důvodem registrace je historie areálu, ale i botanická hodnota. Spojení těchto dvou areálů je významnou plochou zeleně poblíž centra města, proto o něj bývá dost často pečováno a to z důvodu časté návštěvnosti občanů.

Rozloha plochy: 32 000 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj: AMAZONE Profihopper, Husqvarna 323 R-II

Počet sečí do roka: 3

### **6.1.4. Hřbitov**

Nedaleko od těchto areálů se nachází urnový háj a pod ním přes cestu městský hřbitov. Oba tyto areály jsou městem velice dobře a často udržovány. Mezi jednotlivé hroby je ztížený přístup, proto musí být využívána vhodná technika. Na hřbitově se nachází kontejner na travní odpad, který je po naplnění vyvážen.

Rozloha plochy: 10 000 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj : AMAZONE Profihopper, Husqvarna 323 R-II

Počet sečí do roka: 4

### **6.1.5. Sportovní areál města**

V tomto areálu se nachází fotbalové hřiště, házenkářské hřiště, škvárové hřiště, tenisové kurty, hokejový stadion, a koupaliště, které je nyní v rekonstrukci. V areálu se nachází ještě malá restaurace a šatny pro sportovce.

Mezi nejvíce využívané travnaté plochy zde patří fotbalové hřiště. Vimperk hraje fotbal na úrovni druhé krajské ligy a tomu musí odpovídat kvalita trávníku. Správa areálu vlastní dva zahradní traktory a strunovou sekačku. Jeden traktor slouží pro údržbu fotbalového hřiště, druhý slouží pro údržbu ploch okolo hřiště a trávníku okolo bazénů. Strunový žací stroj je využíván na hůře dostupná travnatá místa.

Rozloha plochy: 5000 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj: AMAZONE Profihopper, Husqvarna 323 R-II

Počet sečí do roka: 2

### **Fotbalové hřiště**

Rozloha plochy: 4500 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj: John Deere 3235C

Počet sečí do roka: 40-45

### **6.1.6. Ostatní místa**

Nejvíce zelených ploch ve městě se nachází v okolí domů, paneláků a dalších, například komerčních budov, silnic, cest, parkovišť, chodníků. O tyto plochy se stará město pomocí různé techniky. Nejčastěji jsou využívány traktory se sběrači travní hmoty, které na sobě nesou adaptéry. Jelikož jsou plochy ve městě různě svažité, pro nepříístupná místa jsou využívány strunové sekačky, se kterými je možné vysekat zbytky trav, které nelze vysekat za pomoci traktorů. Tyto plochy převažují svou celkovou rozlohou všechny ostatní a sečení probíhá 2 – 3 krát do roka dle potřeby.

Mezi další místa patří louky a ostatní plochy v okolí Vimperka, které se sečou maximálně 2x do roka a jsou využívány na krmné účely pro dobytek.

Rozloha plochy: 187 607 m<sup>2</sup>

Zvolený stroj :AMAZONE Profihopper, Husqvarna 323 R-II, SPIDER ILD01

Počet sečí do roka: 2 - 3

### **6.1.7. Okrasné záhony**

Město Vimperk pečuje o okrasné záhony o výměře 5 041 m<sup>2</sup> v různých lokalitách např. na Náměstí Svobody, v ulici Pivovarské pod Gymnáziem, na nábřeží Volyňky u garáží, terasy pod ulicí Krátkou, u bývalé lesnické školy, u nemocnice, ve Weisově ulici a nový záhon v Pražské ulici u odbočky k hotelu ANNA. Pletí a stříhání se provádí v různé intenzitě, většinou 3-5x za sezonu. Trvalkové záhony s růžemi, hostami, levandulí, oreganem, trávničkami, kontryhelem, šantou, dlužichou apod. jsou doplňovány letničkami např. verbenou, afrikány, tabákem či ostálkou. Letos nově založený okrasný záhon u Volyňky má charakter vřesoviště.

## **6.2. Charakter dřevin na obecních plochách**

Ve Vimperku se nachází Velký počet různých dřevin. Mezi ně patří jehličnany, listnaté stromy, keře, další okrasné dřeviny a památné stromy.

Mezi zástupce listnatých stromů ve Vimperku patří Lípy, břízy, které jsou k nalezení na Vimperských hřbitovech. V městském parku bylo donedávna velké zastoupení jírovců, které byli ovšem přestárlé, v minulém roce vykácené a nahrazené novou alejí. V prostoru zámku se můžeme setkat také s mohutnými jírovcí. Dále se po celém městě můžeme setkat s javory, lipami, jasany. Dřeviny ve městě jsou prořezávány podle potřeby a hlídají se, aby nezasahovaly do elektrického vedení. Další úkolem je hlídat suché větve a stromy kvůli bezpečnosti občanů a majetku. Stromy se poráží v důsledku nemoci a nebo stáří. Po vykácení většího množství stromů jsou nahrazovány novými stromy.

Po městě a v okolí se nachází také památné stromy, jako je například lípa u Brantlova Dvora, Lípa na výsluní, Podlešákův jilm na Boubské.

Dále jsou zde k nalezení také významné aleje, jako třeba zámecká alej, alej na hřbitově, alej v ulici hřbitovní, alej v ulici Brantlova, alej v městském parku u Volyňky.

### **6.2.1. Keře a živé ploty**

Ve městě Vimperk je pečováno o živé ploty v délce 1643 m. 2x ročně se stříhají a celková stříhaná plocha činí 8907 m<sup>2</sup>. Nejčastěji se zde vyskytují živé ploty z habrů, ptačích zobů, svídy, pámelníků a tavelníků. O mnoho dalších okrasných keřů je pravidelně pečováno, i když nevyžadují pravidelné stříhání, například rododendrony, některé tavelníky či tavyly, tisy, hlohy a skalníky.

## 7. Návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry v obci

V následujících tabulkách se nachází návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry, které jsou vhodné pro sečení travnatých ploch v obci Vimperk.

### 7.1. Údržba travnatých ploch

|   |   |
|---|---|
| <b>Sečení se sběrem trávy</b>                   | Stroj AMAZONE Profihopper   |
| <b>Sečení svahů</b>                             | SPIDER ILD01  |
| <b>Vřetenový žací stroj na fotbalové hřiště</b> | John Deere 3235C pětivřetenový žací stroj, záběr 250 cm, 1525 mth |
| <b>Sečení špatně přístupných míst</b>           | Husqvarna 323 R-II  |
| <b>Odklid listí</b>                             | Fukar a vysavač<br>Black and Decker GW2810                        |
| <b>Hnojení trávníků</b>                         | Rozmetadlo hnojiv a zimního posypu na malotraktor                 |
| <b>Provzdušňování trávníku</b>                  | ATH 1000 - provzdušňovač trávníku                                 |
| <b>Pískování</b>                                | TRILO Flexispread FS 1500   |

### 7.2. Údržba dřevitých porostů

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Ořez větví, kácení stromů</b> | Motorová pila - Husqvarna 55                           |
| <b>Ořez větví ve výškách</b>     | ET 200 Valex   |
| <b>Údržba keřů</b>               | Elektrické nůžky na živý plot<br>BOSCH AHS 55-16       |
| <b>Střih větví ve výškách</b>    | Univerzální prodloužené<br>zahradní nůžky Fiskars UP84 |
| <b>Střih větví</b>               | Fiskars SmartFit L86                                   |



### 7.3. Zpracování dřevního odpadu

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Štěpkování materiálu | Drtič a štěpkovač KDO 90T |
|----------------------|---------------------------|

### 7.4. Doprava

|              |   |
|--------------|---|
| Odvoz odpadu | Multicar M31                                    |
|              | Malotraktor 204E 4x4 s kabinou                  |
|              | Sklápěcí přívěs za malotraktor 2,5t šíře 120 cm |

## 8. Představení vybraných strojů

### AMAZONE Profihopper

Víceúčelový stroj, sloužící pro ošetření travnatých ploch, určený pro nasazení od jara až do podzimu. Stroj zvládne sečení, mulčování, vertikutaci i sběr trávy. Dále si poradí například se sběrem listů a nemá problém ani se sběrem papírového či plastového odpadu. Je vhodný i do nepříznivého a vlhkého počasí. pro dopravu posečeného materiálu složí šnekový dopravník, který posečený materiál zhutní a díky tomu se do zásobníku o objemu 730 litrů vejde až 1000 litrů hmoty. Díky šnekovému dopravníku je stroj tichý a neobtěžuje tak své okolí. Žací jednotka má pracovní záběr 1,25 metru.



## **SPIDER ILD01**

Spider je žací stroj řízený na dálku vysílačkou, je vhodná k údržbě svažitého terénu s krátkou i vzrostlou trávou. Žací stroj je schopný pracovat na svazích se sklonem 30° (58%). Stroj má pohon všech čtyř kol a proto je jeho jízda po svahu tak jednoduchá a bezpečná. Pomocí dálkového ovládání lze vypnout a zapnout motor, řídit sekačku do všech směrů. Záběr sečení je 560mm, výška sečení 40 – 90 mm. Rychlost sečení je 0 – 4 km/ h.



**obr.1 - SPIDER ILD01 1**

## **John Deere 3235C pětivřetenový žací stroj**

John Deere 3235C je vysoce výkonný vřetenový žací stroj se záběrem 250 cm, který poseče fotbalové hřiště za 25 min. Žací stroj má diesellový motor yanmar, který má výkon 43 koní a pohon všech čtyř kol. S 5 vřetenovými jednotkami dokonale kopíruje ferveje či jiný travnatý povrch. Žací stroj má nižší spotřebu paliva oproti benzínovým sekačkám, proto je u ní velká roční úspora pohonných hmot a ostatních nákladů. Po stříhu vřetenovou sekačkou je tráva v mnohem lepší kondici než po posečení sekačkou rotační. Řez je čistý a rovný, tráva více odnožuje a houstne. Výsledkem je krásný zelený trávník.



**obr.2 - john deere 3235C 1**

### **Husqvarna 323 R-II**

Křovinořez vhodný na špatně přístupná místa. Jedná se o ekologický, ekonomický stroj, který je vybaven ergonomickými popruhy. Díky své hmotnosti se hodí na déle trvající práci.

Hmotnost : 4,5 kg

Výkon: 0.9 kW / 1.2 hp



obr.3 - Husqvarna 323 R-II 1

### **Black and Decker GW2810**

Fukar a vysavač, s rychlostí proudění vzduchu 380km/h umožňuje nejnáročnější práce ve městech. Ve stroji se nachází drtič, který zmenší odpad v poměru 16:1, to urychluje kompostování a usnadňuje zhutnění materiálu. Objem vaku je 50 litrů.

Hmotnost stroje je 3,8 kg, díky které se se strojem velmi dobře manipuluje.



obr. 4 - Black and Decker GW2810 1

### **Rozmetadlo hnojiv a zimního posypu**

Slouží k hnojení trávníku, případně pro rozmetání zimního posypu. Objem násypky rozmetadla je 300 L a dá se zavěsit pomocí tříbodového závěsu na malotraktor.



obr.5 - Rozmetadlo hnojiv a zimního posy

### **ATH 1000 - provzdušňovač trávníku**

Tento provzdušňovač prořezává trávník až do hloubky 8cm díky svým rotujícím nožům. Toto prořezávání a provzdušňování má na trávník regenerující účinek a přispívá k jeho zmlazování. Šířka záběru je 100cm a dá se připojit k malotraktoru.



obr.6 - ATH 1000 - provzdušňovač trávník

## **Pískovačka TRILO Flexispread FS 1500**

Jedná se o profesionální, vysoce kvalitní stroj sloužící pro údržbu sportovních povrchů, jako například fotbalových hřišť. Stroj je přizpůsoben pro manipulaci s písky, zeminou, hnojivy.



obr. 7 - Pískovačka TRILO Flexispread FS 1500

## **Motorová pila - Husqvarna 55**

Pila je vhodná pro širokou škálu pracovních úkolů. Díky svému vysokému výkonu se hodí i pro ty nejnáročnější práce.

Hmotnost : 5,2 kg

Délka lišty : 500 mm

Výkon : 2,5 kw



obr. 8 - Husqvarna 55 1

### **Řetězová teleskopická pila ET 200 Valex**

Pila, která je vhodná díky teleskopickému držáku na prořezávání větví, stromů.

Hmotnost : 4,9 kg

Délka lišty: 240 mm

Celková délka : 2070 - 3070 mm



obr. 9 - Řetězová teleskopická pila ET 200 Valex

### **Elektrické nůžky na živý plot BOSCH AHS 55-16**

Nůžky poslouží pro stříhání menších až středně velkých živých plotů. Díky ergonomické rukojeti a nízké váze je s nimi snadná a pohodlná manipulace.

Hmotnost : 2,7

Délka lišty: 550 mm

Rozestup nožů : 16mm



obr. 10 Nůžky BOSCH AHS 55 - 16

### **Univerzální prodloužené zahradní nůžky Fiskars UP84**

Nůžky vhodné pro stříhání větví s dobrým dosahem do koruny stromů. Vhodné pro stříhání větví ve výšce bez použití žebříku nebo na úrovni země bez nutného ohýbání.

Hmotnost : 1,150 kg

Maximální průměr stříhu : 32 mm

Maximální dosah stříhu : 4,5 m

### **Nůžky pro stříhání silných větví Fiskars SmartFit L86**

Nůžky s nastavitelnou délkou držadel až do 1 metru.

Hmotnost : 1 kg

Maximální průměr stříhu : 25 mm



obr. 11 - nůžky Fiskars SmartFit L86

## Štěpkovač KDO 90T

Štěpkovač za malotraktor, je určen k likvidaci rostlinného materiálu, rostlinných zbytků, větví do průměru 80 mm. Stroj je schopen zjemnit částice vhodné k použití štěpky na vytápění, výrobu mulče pro zásyp rostlin, úpravu rostlinných zbytků před kompostováním. Štěpkovač je vybaven komínem, který zajišťuje výfuk štěpky na korbu.

Hmotnost stroje : 185 kg

Počet štěpkovacích nožů : 2 ks

Počet drtících nožů: 28 ks



obr. 12 - Štěpkovač KDO 90T



## **Multicar M31**

Jedná se o multifunkční komunální vozidlo, které nabízí tři možná místa připevnění pro více než 300 druhů nástaveb. Vozidlo je široké 1,63 metrů a proto se s ním lze dostat téměř všude. Dosahuje nejvyšší rychlosti 90km /h, tím je vhodné i pro delší přejezdy. Vozidlo je vyráběno ve verzích 4x2 nebo 4x4. Pro město Vimperk bych doporučil verzi 4x4.

Výkon : 107 kW



**obr. 13 - Multicar M31**

### Malotraktor 204E 4x4 s kabinou

Traktor je poháněn dieselovým, vodou chlazeným tříválcovým motorem. Traktor má náhon 4x4, uzávěrku diferenciálu, dvojitou spojku, dva samostatné hydraulické okruhy s dvěma hydraulickými čerpadly. Traktor lze vybavit velkým množstvím přídatných zařízení.

Výkon: 14,7 kW



obr.14 - Malotraktor 204E 4x4

K malotraktoru doporučuji sklápěcí přívěs za malotraktor 2,5t šíře 120 cm

Rozměry: 230 x 120 cm

Nosnost: 2,5t

Úhel sklápění: 40°



obr. 15 - přívěs za malotraktor

## **9. Ekonomické hodnocení nákupu strojů**

Nejdůležitější faktory, kterými se musí zabývat zastupitelstvo obce při rozhodování, zda realizovat nákup strojů a který stroj bude nejvhodnější pro realizaci prací v oblasti údržby zeleně, lze shrnout do následujících bodů:

**9.1. Posouzení technické vhodnosti** stroje, to znamená, jak stroj splní pracovní činnost, resp. jaký bude výsledek práce. Zde se přihlíží k tomu, jakých výsledků má být dosaženo. Je to například kvalita provedené práce a časová náročnost na realizaci pracovní činnosti (výkonnost stroje, např. v m<sup>2</sup>.h-1). Je vhodné posoudit, zda nový stroj bude dosahovat vyšší výkonnosti než stroj stávající (pokud je toto hodnocení prováděno). V některých případech se posuzuje také technologické opodstatnění nového stroje. Například, zda ve snaze zajistit vyšší výkonnost novým (jiným) žacím (například) strojem s větším pracovním záběrem, nenastane konflikt při průjezdu omezenými profily a kolem překážek (především v parcích, kde jsou stromy, lavičky, pískoviště a podobně) na sečené ploše, čímž v konečném důsledku může být skutečná výkonnost nižší. S tím souvisí i zvážení budoucích požadavků na využití stroje. Cílem je, aby byl stroj využíván ve prospěch všech udržovaných ploch a zeleně v obci.

**9.2. Stanovení exploatačních ukazatelů** souvisí s hodnocením, zda bude nový stroj disponovat lepšími provozními ukazateli než stroj původní. Například s jakými měrnými náklady stroj splní požadovanou pracovní činnost. Zde je hodnocena energetická náročnost (spotřeba pohonných hmot nebo elektrické energie), resp. životnost pracovních částí (nože, kartáče). V souvislosti s tímto je potřebné zvážit účelnost koupě nového stroje ve vztahu k jeho celoročnímu využití. Důležité je také posoudit, zda nebude ekonomicky výhodnější využít možnost poskytování služeb nebo dlouhodobého pronájmu, resp. zapůjčení stroje pro realizaci prací operativně (například zápůjčka žacího stroje bude realizována pouze v rozsahu potřebných hodin, když nastane potřeba sečení). Důležité je také zvážení, jaké pracovní adaptéry je vhodné ke stroji nakoupit (pokud se jedná o nosiče nářadí, malotraktory pro sečení travnatých ploch), aby jeho využití bylo co nejvyšší. S rozmanitostí prováděných prací je využití vyšší.

9.3. **Jak bude řešen servis a opravy**, zejména dostupnost a časová náročnost servisních prohlídek a případných oprav. Zde je třeba zvážit vzdálenost do nejbližšího servisního střediska, zjistit rychlost zásobení náhradními díly a kvalitu prováděných oprav. Žádný stroj není schopen pracovat bez poruch. Je to dáno působením mnoha proměnných faktorů při jeho pracovní činnosti. Například povětrnostní podmínky, chyby a myly operátora, nezaviněné havárie, nahodilé jevy, krádeže částí stroje nebo jejich ztráty apod. Většina strojů musí projít servisními prohlídkami ve vazbě na podstatu jejich pracovní činnosti nebo používání a způsobu financování. Například výměny filtračních vložek čističů, výměny olejových náplní u spalovacích motorů, výměna pneumatik na podvozkových částech, výměna hydraulických hadic, obnova maziv v čepech, výměna některých pryžových částí a podobně. Obdobné se týká také nutně opotřebovávaných částí pracovních adaptérů (nože, kladiva, zuby lopaty, řetězy, struny).

9.4. **Stanovení způsobu financování** je závislé na informaci jaká je cena stroje. Na základě ceny lze rozhodnout o variantě financování nového stroje. Buď lze použít vlastní kapitál, nebo cizí kapitál (například leasing, úvěr). Předností úhrady pomocí vlastního kapitálu je to, že zde není zatížení platbou úroků z půjčených peněz a ani marží leasingových společností. Nevýhodou je jednorázové odčerpání peněz a jejich absence při řešení jiných finančních toků v obci. Financování formou leasingu představuje pronájem strojů za sjednaný poplatek (nájemné). Odpisy stroje provádí leasingová společnost, která stroj vlastní po celou dobu pronájmu. Nejčastěji se využívá finanční leasing, u něhož přejde stroj bezplatně do vlastnictví po skončení leasingové smlouvy. U bankovních úvěrů musí obec prokázat schopnost splácení úvěru, předložit podnikatelský záměr (včetně ekonomických kalkulací). O celkových nákladech úvěru rozhodne úroková sazba a doba splácení úvěru. O tom, jaká bude vybrána varianta financování rozhodne celková cena stroje a možnosti získat dotace obcí. V mnoha případech cena rozhodne o tom, zda daný stroj lze za takovou (vysokou) cenu koupit.

V následující části práce je provedeno porovnání cen činnosti za rok navržených strojů, s cenami pokud by byla využita nabídka služeb. Nejprve bylo nutné provést rozvahu, které plochy budou udržovány parkovým sečením, lučním sečením a estetickým sečením a pro tyto plochy přiřadit konkrétní stroje. To je patrné z tabulky 9.1, ve které jsou uvedené výměry jednotlivých částí travnatých ploch v obci Vimperk.

**9.5. Tabulka 1 – Udržované výměry travnatých ploch podle charakteru sečené plochy**

| Plocha                | Stroj                  |                        |                        |                        |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                       | AMAZONE Profihopper    | SPIDER ILD01           | John Deere 3235C       | Husqvarna 323 R-II     |
| Městský park          | 78 000 m <sup>2</sup>  |                        |                        |                        |
| Povodí řeky           | 76 000 m <sup>2</sup>  | 60 000 m <sup>2</sup>  |                        |                        |
| Arboretum, letní kino | 96 000 m <sup>2</sup>  |                        |                        | 6000 m <sup>2</sup>    |
| Hřbitov               | 24 000 m <sup>2</sup>  |                        |                        | 16 000 m <sup>2</sup>  |
| Sportovní areál města | 10 000 m <sup>2</sup>  |                        | 180 000 m <sup>2</sup> |                        |
| Ostatní místa         | 315 000 m <sup>2</sup> | 157 821 m <sup>2</sup> |                        | 90 000 m <sup>2</sup>  |
| Součet                | 599 000 m <sup>2</sup> | 217 821 m <sup>2</sup> | 180 000 m <sup>2</sup> | 112 000 m <sup>2</sup> |

V tabulce 9.2 jsou uvedeny pořizovací ceny strojů, cena sečení za metr čtvereční a výsledné porovnání cen soukromé firmy a vlastních strojů.

Cena za sečení čtverečního metru pomocí vlastního stroje je spočítaná pomocí programu, do něhož jsou zadávány provozní parametry strojů (například pracovní záběr, spotřeba paliva, rychlost jízdy při pracovní činnosti), charakter udržované plochy (velikost sečené plochy, charakter překážek na ploše, charakter porostu), technologické údaje (počet sečí za rok, způsob sběru posečené hmoty) a ekonomické údaje (pořizovací cena, náklady na obsluhu, servisní náklady, amortizace stroje). Ceny za sečení soukromé firmy jsou dané katalogem popisů a směrných cen HSV 2013, 823-1 Plochy a úprava území, vydané Inženýrskou a poradenskou organizací Praha, které slouží jako podklad při sjednávání cen podle ustanovení §2 Zákona č. 526/1990 Sb. o cenách, ve znění pozdějších předpisů.

**9.6. Tabulka 2 - Pořizovací ceny vybraných strojů pro realizaci udržovacích prací**

| Stroj               | Pořizovací cena | Cena za m <sup>2</sup> vlastního stroje | Cena za m <sup>2</sup> soukromé firmy | Cena za rok vlastního stroje | Cena za rok soukromé firmy |
|---------------------|-----------------|---|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| AMAZONE Profihopper | 915 600 Kč      | 0,34                                    | 0,86                                  | 203 660 Kč                   | 515 140 Kč                 |
| SPIDER ILD01        | 285 124 Kč      | 0,4                                     | 2,14 / 3,54                           | 87 128 Kč                    | 550 036 Kč                 |
| John Deere 3235C    | 195 000 Kč      | 0,354                                   | 0,86                                  | 63 720 Kč                    | 154 800 Kč                 |
| Husqvarna 323 R-II  | 9 990 Kč        | 0,398                                   | 0,86                                  | 44 576 Kč                    | 96 320 Kč                  |

V porovnání cen je zřetelně vidět, že pořízení vlastního stroje je levnější, než práce pronajaté firmy po dobu jednoho roku. Stroje jsou splacené za dobu 3 – 4 let a další roky město peníze už jen šetří.

V tabulce 9.3 jsou uvedeny průměrné ceny za zapůjčení strojů pro realizaci údržby zeleně.

**9.7. Tabulka 3 Průměrné ceny za zapůjčení strojů pro realizaci údržby zeleně**

| Charakter údržby           | Strojní zařízení včetně vhodného pracovního adaptéru | Cena (Kč . hod <sup>-1</sup> ) | Cena (Kč . den <sup>-1</sup> ) |
|----------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Sečení parkových ploch     | Žací stroj   | 275 Kč                         | 2200 Kč                        |
| Sečení účelových ploch     | Žací stroj   | 75 Kč                          | 600 Kč                         |
| Zpracování dřevního odpadu | Štěpkovač  | 370 Kč                         | 2960 Kč                        |
| Ošetřování dřevin          | Motorová řetězová pila                               | 180 Kč                         | 1440 Kč                        |

Obdobně vycházejí náklady při ostatních pracovních činnostech v rámci údržby zeleně, což je uvedeno v tabulce 9.4.

### 9.8. Tabulka 3. – Kalkulace cen za další práce v obci Vimperk za rok

| Práce                             | Plocha                | Cena                    | Cena za rok |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| Úklid listí                       | 86 000 m <sup>2</sup> | 6,37 Kč/m <sup>2</sup>  | 547 820 Kč  |
| Drcení/štěpkování větví           | 90 m <sup>3</sup>     | 3820 Kč/m <sup>3</sup>  | 383 800 Kč  |
| Zastřihávání keřů do 0,8 m výšky  | 3 500 m <sup>2</sup>  | 18,50 Kč/m <sup>2</sup> | 64 750 Kč   |
| Zastřihávání keřů nad 1,8 m výšky | 5 407 m <sup>2</sup>  | 33,60 Kč/m <sup>2</sup> | 181 675 Kč  |

## 10. Dotační programy

Dotace na nákup strojních zařízení pro údržbu krajiny a zelených ploch lze čerpat z několika dotačních programů, které jsou otevřeny pro roky 2014 - 2020. Jsou to například Programy pro parkové úpravy, Rozvoj venkova, Operační program životního prostředí, Program ochrany a péče o krajinu. Také bude možné čerpat z programu regenerace městských památek a rezervací a městských památkových zón. V roce 2015 bude opět otevřen dotační program na nákup strojních zařízení pro zpracování a využití biologicky rozložitelných odpadů a ve druhé polovině roku 2015 bude opět otevřen Dotační program na nákup lesnické mechanizace, který byl ukončen v roce 2010. Z tohoto programu bylo možné nakupovat také žací stroje, drtiče a štěpkovače. Dotace bylo možné čerpat až 50% celkových výdajů.



## **10.1. Příklad dotačního programu pro parkové úpravy (17)**

### **O programu**

Program představuje možnost získat dotaci na tyto činnosti:

- parkové úpravy, nákup a výsadba veřejné zeleně v zastavěném území obce
- nákup techniky na údržbu zeleně (do 20 % celkových výdajů)

### **Výše dotace**

- až 90 % z celkových výdajů

### **Pro koho je program určen**

- obce do 500 obyvatel, příp. svazky obcí (i nad 500 obyvatel), ale projekt může být realizován pouze v obcích do 500 obyvatel

### **Obecné podmínky**

- minimální výdaje jsou 50 000 Kč na projekt
- maximální výdaje jsou 5 mil. Kč na projekt (je-li žadatelem svazek obcí je limit možno násobit počtem obcí, jichž se projekt přímo týká až do maximální částky 20 mil. Kč)
- žadatel musí mít prokazatelně uspořádány vlastnické/nájemní vztahy k nemovitostem, které souvisí s projektem

### **Doplňující informace**

Způsobilým výdajem může být také nákup pozemku (do 10 % celkových výdajů).

## 11. Závěr

Snad každý člověk na této planetě by chtěl žít ve městě, které je čisté, upravené, bezpečné a vypadá dobře na první pohled. Proto ve městech pracují lidé, kteří s pomocí techniky provádí takové činnosti, aby těchto podmínek bylo dosaženo. Nejinak je tomu i v našem městě ve Vimperku. Bohužel technika zde není nejnovější a tak dosažení podmínek není nejjednodušší.

V mé práci je uveden přehled a četnost prací prováděných v celém městě. Začal jsem popisem základních pojmů používaných při běžné údržbě zeleně a dřevin ve městech. Dále jsem popsal údržbu zeleně prováděnou na jednotlivých plochách, jako například na fotbalovém hřišti, účelových a doprovodných. Poté jsem začal popisovat údržbu dřevin prováděnou ve městech a tak jsem se dostal k jednotlivým strojům, používaných při těchto činnostech. Všechny tyto práce se za pomocí využití techniky provádějí za účelem udržení čistoty a estetického vzhledu města. V neposlední řadě za účelem bezproblémového a bezpečného života obyvatelstva.

Cílem mé práce bylo provést analýzu strojních zařízení pro údržbu zeleně, která jsou vhodná pro provádění prací v závislostech na prováděných operacích. Díky ekonomickému hodnocení jsem zjistil, že pořízení navržených strojů vyjde levněji, než při využití soukromé firmy na údržbu zeleně formou služeb. Bohužel snad ve všech městech je omezený rozpočet a jinak tomu není ani ve Vimperku, a proto si město nemůže dovolit nakoupit tyto stroje najednou. Ale radnice a zastupitelstvo by mělo brát na vědomí, že vzhled města je důležitý a může tak přilákat nové obyvatelstvo i turisty, proto je důležité tyto stroje vlastnit a nakupovat je průběžně nebo využít dotačních programů.

## 12. Seznam použitých zdrojů

1. Ing.D Krajčovičová PhD.: zakladanie a údržba zelene – Nitra 2003, 50 stran
2. Ing . Marek Hamata – zakládání a údržba zeleně –Praha 2000, 20 stran
3. Šimek, P.: přednášky – údržba zeleně a dřevin – Praha 2006, 33 stran
4. [http://www.spoluhraci.cz/\\_doc.php/Pokyny%20pro%20%C3%BAdr%C5%BEbu%20travnat%C3%A9ho%20fotbalov%C3%A9ho%20h%C5%99i%C5%A1%C4%9B.pdf?151630A4N:application/pdf](http://www.spoluhraci.cz/_doc.php/Pokyny%20pro%20%C3%BAdr%C5%BEbu%20travnat%C3%A9ho%20fotbalov%C3%A9ho%20h%C5%99i%C5%A1%C4%9B.pdf?151630A4N:application/pdf)
5. [http://tilia.zf.mendelu.cz/~xkucera0/soubory/fcni\\_typy.htm](http://tilia.zf.mendelu.cz/~xkucera0/soubory/fcni_typy.htm)
6. <http://komunalweb.cz/udrzba-travnatych-ploch-nezahrnuje-pouze-seceni/>
7. [http://www.vstupnattrhprace.cz/vyuka/poavp/volba\\_z1.htm](http://www.vstupnattrhprace.cz/vyuka/poavp/volba_z1.htm)
8. <http://komunalweb.cz/zarizeni-pro-udrzbu-zelene-kolem-cest/>
9. <http://komunalweb.cz/udrzba-okoli-cest-je-velmi-dulezita/>
10. <http://www.mudk.cz/customers/dvurk/storage/dokumenty/13553056401.pdf>
11. [http://hobby.idnes.cz/stary-parez-nevypalujte-radsi-ho-odfrezujte-nebo-nechte-zapracovat-hlivu-15a-/hobby-zahrada.aspx?c=A090331\\_182804\\_hobby-zahrada\\_lud](http://hobby.idnes.cz/stary-parez-nevypalujte-radsi-ho-odfrezujte-nebo-nechte-zapracovat-hlivu-15a-/hobby-zahrada.aspx?c=A090331_182804_hobby-zahrada_lud)
12. [www.vimperk.cz](http://www.vimperk.cz)
13. [http://www.vimperk.cz/1195/cz/normal/mestska-zelen/#.VGuce\\_mG9JN](http://www.vimperk.cz/1195/cz/normal/mestska-zelen/#.VGuce_mG9JN)
14. [http://www.vimperk.cz/785/cz/normal/arboretum/#.VGuch\\_mG9JO](http://www.vimperk.cz/785/cz/normal/arboretum/#.VGuch_mG9JO)
15. <http://www.ok-traktory.cz/kimy/eshop/11-1-Zahrada-a-dum/62-2-Rozmetadla-osiva-a-hnojiv/5/84-Rozmetadlo-hnojiv-a-zimního-posypu>
16. <http://www.drevorubec.cz/udrzba-zelene/odstranovani-parezu>
17. <http://www.dotaceprolesy.cz/parkove-upravy.html>