

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

ZAHRADNICKÁ FAKULTA

**VYUŽITÍ DATABÁZE MECHANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ
PRO HODNOCENÍ NÁKLADŮ NA ÚDRŽBU VYBRANÝCH
PARKOVÝCH PLOCH**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Marek Čech

Lednice 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Marek Čech
Studijní program: Zahradní a krajinářská architektura
Obor: Management zahradních a krajinářských úprav

Vedoucí práce: Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D.

Název práce: **Využití databáze mechanizačních prostředků pro
hodnocení nákladů na údržbu vybraných parkových
ploch.**

Zásady pro vypracování:

1. V literární části nastudovat a popsat hlavní zásady hodnocení nákladů na údržbu okrasných porostů a trávníků vybraných parkových ploch. Kontrola databáze mechanizačních prostředků na adrese <http://mrazak.mendelu.cz/> (dále jen DbMP) včetně návrhu doplnění chybějících údajů.
2. Zpracovat postup (metodiku) pro hodnocení nákladů na údržbu okrasných porostů a trávníků. Metodika je zpracována do podrobnosti jednotlivých kategorií okrasných porostů (stromy, keře, byliny, trávniky).
3. Na základě metodiky stanovit náklady na údržbu vybraných parkových ploch. Zpracovat prezentaci na zadané téma diplomové práce (rozsah a obsahová náplň bude konzultována s vedoucím práce).

Rozsah práce: 60

Literatura:

1. ZEMÁNEK, P. -- BURG, P. *Speciální mechanizace - mechanizační prostředky pro zakládání a údržbu okrasných porostů*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2005. 169 s. ISBN 80-7157-919-X.
2. HRABĚ, F. a kol. *Trávy a trávniky : co o nich ještě nevíte*. Olomouc: Petr Baštan - Hanácká reklamní, 2003. 158 s. ISBN 80-903275-0-8.
3. ZEMÁNEK, P. -- VEVERKA, V. Využití mechanizace při údržbě stromů. *Informace pro zahradnictví*. 2004. sv. XCVI, č. 8, s. 12--13. ISSN 1212-3781.
4. PIRO, B. *Zakládání a údržba zeleně I*. 1. vyd. Praha: SPN, 1984. 143 s.
5. BURG, P. -- ZEMÁNEK, P. *Vinohradnická mechanizace : (ekonomika pěstitelských systémů)*. 1. vyd. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. 62 s. ISBN 80-7375-018-X.
6. BETHGE, A. *Kommunale Fahrzeuge-Maschinen-Geraete-Anlagen-Zubehoer*. Villingen: Hermann Kuhn, 2008. 430 s., ISSN 0175-6745

Datum zadání: prosinec 2013

Datum odevzdání: květen 2015

Bc. Marek Čech
Autor práce

Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D.
Vedoucí práce

doc. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.
Vedoucí ústavu

doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsme práci: VYUŽITÍ DATABÁZE MECHANIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ PRO HODNOCENÍ NÁKLADŮ NA ÚDRŽBU VYBRANÝCH PARKOVÝCH PLOCH,

Vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s 47b zákona č.111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších právních předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/200 Sb., autorský zákon a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem), si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne 6. 5. 2015

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce Mgr. Romanu Pavlačkovi, Ph.D., za cenné rady a připomínky při zpracování této práce a Ing. Vladimíru Mašánovi za konzultace a rady k této práci. Velký dík patří mé rodině za poskytnutou podporu a pomoc a přátelům za výborné studijní prostředí během celého studia.

Obsah

1. ÚVOD	8
2. CÍL PRÁCE	9
3. LITERÁRNÍ ČÁST	10
3.1. Zeleň jako součást rozvoje naší společnosti.....	10
3.2. Vymezení pojmů	10
3.3. Časové nasazení stroje	12
3.4. Výkonnost stroje	14
3.5. Náklady na provoz mechanizačních prostředků	15
3.6. Výpočet nákladů na mechanizované práce s využitím počítačových programů..	21
4. METODIKA	24
4.1. Výběr ploch pro zjištění výkonnosti	24
4.2. Stanovení obsahu jednotlivých prací	25
4.3. Hodnocení nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem	25
4.3.1. výpočet výkonnosti při sečení	25
4.3.2. Výpočet nákladů žacích strojů.....	26
4.3.3. Výpočet nákladů křovinořezu, sfukovače	27
4.3.4. Výpočet nákladů na odvoz a uložení posečené trávy	27
4.3.5. Výpočet celkových nákladů na údržbu travnatých ploch se sběrem na hektar	28
4.4. Hodnocení nákladů na sběr listů z travnatých ploch a ploch keřů.....	28
4.4.1. Výpočet výkonnosti při sběru listů.....	28
4.4.2. Výpočet nákladů žacích strojů, sfukovače listů a nákladů na odvoz a uložení listů	29
4.4.3. Výpočet celkových nákladů na sběr listů z travnatých ploch a ploch keřů na hektar	29
4.5. Hodnocení nákladů na údržbu živých plotů.....	30
4.5.1. Metodika hodnocení výkonnosti při údržbě živých plotů	30
4.5.2. Výpočet nákladů plotostříhu:	30
4.5.3. Výpočet nákladů na shrabání a soustředění odpadu po řezu	31
4.5.4. Výpočet celkových nákladů na údržbu živých plotů.....	31
4.6. Kontrola databáze mechanizačních prostředků.....	31
5. VÝSLEDKY	33
5.1. Kontrola a doplnění údajů do databáze mechanizačních prostředků	33

5.2. Náklady sečení travnatých ploch se sběrem.....	33
5.2.1 Náklady na křovinořez	34
5.2.2 Náklady na sfukovač	37
5.2.3 Náklady na komunální žací stroj:	39
5.2.4. Náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty	41
5.2.5 Výpočet celkových nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem na hektar	42
5.3. Náklady na sběr listí z travnatých ploch a ploch keřů- podzim	42
5.3.1. Náklady na sfukovač	43
5.3.2. Náklady na komunální žací stroj	44
5.3.3 Náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty	46
5.3.4 Výpočet celkových nákladů na sběr listí-podzim z travnatých ploch a ploch keřů na hektar	47
5.4. Náklady na sběr listí z travnatých ploch a ploch keřů- jaro.....	47
5.4.1. Náklady na sfukovač	48
5.4.2. Náklady na komunální žací stroj	49
5.4.3 Náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty	50
5.4.4 Výpočet celkových nákladů na sběr listí-jaro z travnatých ploch a ploch keřů	51
5.5. Náklady na údržbu živých plotů	52
5.5.1. Náklady na plotostřih	53
5.5.2 Výpočet nákladů na shrabání a soustředění odpadu po řezu	55
5.5.3. Výpočet celkových nákladů na údržbu živých plotů.....	56
5.6. Porovnání zjištěných nákladů na údržbu VP se skutečnými cenami provádění daných operací	56
5.6.1 Porovnání cen a nákladů na sečení.....	57
5.6.2 Porovnání cen a nákladů na sběr listí- podzim z trávnickových ploch a ploch keřů.	57
5.6.3. Porovnání cen a nákladů na sběr listí- jaro z trávnickových ploch a ploch keřů.	58
6. DISKUSE.....	59
7. ZÁVĚR	60
8. SOUHRN A RESUME	61
9. POUŽITÁ LITERATURA	62
10. PŘÍLOHY	66

1. ÚVOD

Již od začátku dob, kdy člověk začal vládnout této Zemi, jsme my lidé pořád a pevně spojeni s přírodou. Díky tomuto dlouhotrvajícímu procesu spojení, se i dnes snažíme přírodu chránit a přivést ji co nejlíže našim příbytkům. Toto je jeden z důvodů, proč od pradávna lidé budovali zahrady, parky, upravená náměstí s vegetací a stromořadí. Zpočátku se jednalo především o zahrady, budované zámožnými lidmi, a tyto zahrady byly ve své podstatě soukromé. V pozdějších dobách se začaly zakládat zahrady a veřejné parky, aby si zde lidé po práci mohli odpočinout a načerpat novou energii. Tento trend stále žije a je neustále aktuální. Problémem ale je rostoucí zastavěný prostor zvláště ve velkých městech, kde vznikají obrovská nákupní a logistická centra a průmyslové zóny. Většina těchto objektů sice roste na okrajích měst, ale snaha developerů a jiných zájmových skupin, vyvíjí tlak i na zastavění ploch v centrech měst. Z tohoto důvodu je třeba se starat o stávající veřejnou zeleň a udržovat ji v co nejlepším stavu, aby si ji obyvatelé oblíbili a sami si ji hlídali, neničili ji a vyvíjeli tlak na její pravidelnou a odpovídající údržbu.

Provádění údržby zeleně ve městech je finančně náročné a se stálým důrazem na snižování výdajů se hledají neustále nové systémy a způsoby, které by údržbu veřejných ploch zlevnily. Součástí tohoto nutného vývoje je neustálý vývoj nové techniky, která hraje v dnešní době velice významnou roli. I do budoucna se dá očekávat, jako v jiných oborech postupná automatizace a robotizace údržby zeleně a veřejných ploch. Toto je ovšem stále hudba daleké budoucnosti.

Pro orientaci v současné nabídce a trendech v oblasti zahradní a komunální techniky, autor v posledních letech navštívil několik výstav a prezentací strojů využívaných při údržbě zeleně. Získané informace jsou použity při zpracování této diplomové práce.

2. CÍL PRÁCE

Práce si klade za cíl popsat hlavní zásady a postupy dostupných metodik a postupů pro hodnocení nákladů na údržbu okrasných porostů a trávníku. Dalším úkolem práce bude zpracování metodiky pro hodnocení nákladů na údržbu okrasných porostů a trávníků ve vybraných kategoriích okrasných porostů. Na základě zpracované metodiky budou vyhodnoceny náklady na údržbu vybraného modelového objektu. Posledním úkolem bude kontrola údajů v databázi mechanizačních prostředků a případné doplnění strojů do uvedené databáze.

3. LITERÁRNÍ ČÁST

3.1. Zeleň jako součást rozvoje naší společnosti

Již od počátku starověku je vztah mezi stavbou domu, sídla, a výstavbou zahrad silně provázán. Podobně jako ve vrcholném středověku, kdy si vysoká šlechta stavěla honosná sídla obklopená často obrovskými zahradami se sochami, vodními plochami a vodotrysky, které již tehdy vyžadovaly precizní technické a samozřejmě architektonické řešení.

Později, na počátku 19. století, čili „století veřejného parku“ se právě začaly budovat plochy zeleně, které se již většinou dochovaly do dnešní doby, a jsou živým důkazem tehdejší tvorby, a chápání spojení člověka a přírody. Již v této době byly nároky na množství pracovních sil obrovské, protože se většina prací prováděla ručně.

S rozvojem mechanizace a techniky a současným nedostatkem financí na kvalifikované pracovní síly, dochází ke změně péče o veřejnou zeleň. Současné trendy ve snižování vynakládaných prostředků na veřejnou zeleň vedou k ekologizaci a extenzifikaci, což má za následek hledání a využívání moderní zahradnické techniky, a snahy o její maximální efektivnost. Je totiž důležité, pro dlouhodobou udržitelnost veřejné zeleně o ni pravidelně a odborně pečovat.

(Zemánek, Burg, 2005;Pejchal, 2010)

3.2. Vymezení pojmů

Při studiu literatury, bylo zjištěno používání různých odborných termínů různými autory. Proto jsou zde uvedeny a vysvětleny některé termíny, které se budou v této diplomové práci objevovat.

Pracovní postup: uspořádaný sled činností (operací), které na sebe navazují časově nebo podmínkami provedení. V oblasti výroby bývá tento sled označován, jako výrobní nebo technologický postup.

Pracovní postup představuje tedy sled pracovních operací, vedoucí ke konečnému efektu v daných přírodních, ekonomických příp. agrotechnických podmínkách.

Operace přesně specifikovaná činnost označuje jednotlivé působení na zpracovávaný materiál, kdy výsledkem je změna jeho stavu, vlastností nebo místa.

Mechanizační prostředek: každé zařízení využívané pro provádění dané pracovní operace (pluh, brána, smyk, zářadový ruční postřikovač. Technický slovník naučný uvádí MP jako prostředek umožňující poloautomatický provoz s min. zásahy obsluhy. Na rozdíl od automatizačních prostředků, které jsou součástí konstrukce tvářecích strojů bez možnosti ovládní obsluhou a s vyloučením ruční manipulace v běžném provozu, jsou MP pouze doplňkovými zařízeními ke konvenčním strojům určeným svou konstrukcí a vybavením pro ruční obsluhu stroje a manipulaci s materiálem.

(Zemánek, Burg, 2005, Technický slovník naučný, 2003)

Stroj: obecné označení pro účelová, obvykle mechanická nebo elektromechanická zařízení na přeměny a využití energie, jimiž člověk rozšiřuje své síly a možnosti. Jednoduché stroje jsou mechanická zařízení, která transformují mechanické síly a zachovávají si tradiční název, ačkoliv jsou to vlastně nástroje. Energetické stroje slouží k přeměně jednoho druhu energie (např. gravitační, chemické) na jiný, nejčastěji na točivý mechanický pohyb motory.

(Ottův naučný slovník)

Okrasný porost, vegetační prvek: Zemánek, Burg, 2005, uvádí okrasný porost jako obecný název pro stromy, keře, trávničky a jiné rostliny, využívané v zahradní a krajinářské architektuře. Naopak ŠIMEK, 1998, Pejchal 1997, 2010, využívají termín vegetační prvek. Ten je určen jako základní prostorotvorná složka díla zahradní a krajinářské tvorby, a je určen vzhledem, prostorovým uspořádáním rostlin a způsobem pěstování

Primární (základní) vegetační prvky (VP)

- Jednoduché VP- tvořené pouze jedním jedincem;
- Složené VP- soubor několika jedinců stejné životní formy (stromy a keře, pereny, cibulnaté a hliznaté rostliny, letničky;
- Kombinované VP jsou souborem několika různých vegetačních prvků.

Pejchal, 1997 dále dělí dle základního členění dřevinné vegetační prvky (DVP) na:

- Jednoduché VP – solitera, samostatně stojící jedinec, představuje samostatný a kompoziční prvek bez zřetelného konkurenčního, nebo i podpůrného biologického vztahu k jiným dřevinám v okolí.
- Složené VP – skupina, ze dvou a více jedinců dřevin, které společně tvoří samostatně chápaný kompoziční prvek

Terminologii a teorii vegetačních prvků používá již zmínění Pejchal, Šimek, dále např. Hamata, 2014 proto v této diplomové práci bude použito termínu vegetační prvek.

Náklady: Jsou peněžním vyjádřením spotřeby majetku, včetně opotřebení dlouhodobého majetku, mzdy a cizích sužeb nakoupených od jiných podniků.

(Poláčková, 2010)

Pasport zeleně: součást základních oborových nástrojů správy zeleně. Pasport zeleně je složen ze dvou částí. Část mapová zachycuje prostorovou lokalizaci vegetačních a technických prvků ve vztahu k vymezeným hranicím. (Katastr, pozemková parcela atd.). Datová část obsahuje všechny kvantitativní údaje o vegetačních a technických prvcích. Základní úlohou pasportu zeleně je problematika ekonomiky (nákladovosti, časové náročnosti) údržby. (Šimek, 2004)

3.3. Časové nasazení stroje

Výkonnost mechanizačních prostředků, je definována jako množství provedené práce předepsané jakosti za jednotku času. Vyjadřuje se v jednotkách plochy, objemu nebo hmotnosti za zvolenou časovou jednotku (hodina, směna, rok).

Pro mobilní soupravy pracující na volných plochách se udává nejčastěji v plošných jednotkách ($\text{ha}\cdot\text{h}^{-1}$ případně $\text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}$). Obecně lze rozeznávat teoretickou technickou a skutečnou výkonnost:

- Teoretická výkonnost je výkonnost při plném využití konstrukčního záběru a teoretické rychlosti jízdy, neboli výkonnost, kterou nelze prakticky dosáhnout.
- Technická výkonnost se dosahuje při technicky možném- optimálním využití záběru a rychlosti za daný čas nasazení. Skutečná výkonnost je výkonnost dosažená při konkrétním využití záběru a rychlosti za čas nasazení v konkrétních podmínkách.
- Skutečné výkonnosti se vyjadřují pomocí součinitelů využití pracovního času. Dané hodnoty se stanoví ze struktury času nasazení stroje v průběhu celého pracovního dne-časový snímek.

(Burg, Zemánek, 2006)

Struktura času nasazení stroje

Dle Abraháma, 1996, je skutečná doba používání stroje se označuje T_{09} a skládá se z částí

$$T_{09} = \sum T_{07} + \sum T_{8} + \sum T_{9}$$

T_{07} – celkový čas nasazení- čas během kterého je mechanizační prostředek (MP) využíváný pro provádění operace. Jednotkou bývá dle délky sledování minuta, hodina nebo den.

T_8 – čas na předepsané údržby vyšších stupňů

T_9 – čas v němž není MP nasazen- posezonní opravy, uskladnění.

Pro potřeby stanovení výkonnosti a provozních nákladů využívají z důvodu největšího významu autoři, dále pouze celkový čas nasazení T_{07}

Celkový čas T_{07} je vyjádřen zjednodušeně dobou mezi odjezdem a příjezdem stroje z místa garážování v rámci jednoho pracovního dne. (Burg, Zemánek, 2006)

Norma ČSN 47 0120 tyto časy uvádí následovně:

T_1 čas hlavní- provádění operace- pletí, mulčování;

T_2 Pomocný čas- pravidelně se opakující pomocná činnost- otáčení, plnění nádrže;

T_3 čas na technickou údržbu- seřizování a příprava MP;

T_4 čas na odstranění závad- čistění, odstranění zanesených pracovních orgánů;

T_5 čas na odpočinek- čas na nutné přestávky dané dodržováním hygieny a bezpečnosti práce- mimo přestávek na jídlo;

T_6 čas nepracovních přejezdů- čas přejezdů z odstavného místa na pracoviště a zpět;

T_7 čas prostojů stroje, který je se strojem zapojen do soupravy-čas na údržbu, opravy u strojů zapojených ke stroji.

Dle normy ČSN 47 0120 se tyto časové úseky skládají do složených časů, zahrnující vedlejší a ztrátové časy.

T_{02} – operativní čas, charakterizuje využití MP při ideální organizaci práce ($T_{02}=T_1+T_2$);

T_{04} – produktivní čas-charakterizuje využití vyráběného MP při běžné organizaci práce, ale v objektivních podmínkách. ($T_{04}=T_{02}+T_3+T_4$);

T_{07} – provozní čas $T_{07}=T_{04}+T_5+T_6+T_7$.

Burg, Zemánek, 2006, uvádí T_{07} následovně:

T_{07} – celkový čas nasazení je vyjádřen za směnu pracovní den atd., charakterizuje běžné podmínky ($T_{07}= T_{04}+T_5+T_6+T_7$).

Roční nasazení stroje

Vyjadřuje se v hodinách provozu MP za rok, nebo plošnou jednotkou ($ha \cdot h^{-1}$). Tento parametr má zásadní vliv na fixní část jednotkových nákladů. Hodnota ročního nasazení stroje ukazuje jeho rozsah využití v podmínkách daných konkrétním

podnikem. Je ovlivněná velikostí obhospodařované plochy, výkonností stroje a počtem opakování pracovní operace. (Burg, Zemánek, 2006)

3.4. Výkonnost stroje

Je využíváno pojmů: výkonnost za čas hlavní (efektivní výkonnost), operativní, produktivní a provozní výkonnost. Jednotlivé výkonnosti se stanovují s využitím uvedených součinitelů využití pracovního času

Výkonnost za čas hlavní

Výkonnost při technicky možném využití záběru a pojezdové rychlosti, při plném využití času nasazení

$$W_1 = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p$$

W_1 – výkonnost za čas hlavní

B_p – technicky optimální pracovní záběr

v_p – technicky optimální pracovní rychlost

Díky obtížím při stanovení technicky optimálního pracovního záběru a rychlosti, počítá se tato výkonnost ze skutečně dosaženého pracovního záběru a pojezdové rychlosti. Výkonnost za čas hlavní potom vyjadřuje maximální dosažitelnou výkonnost-zpravidla jen po krátkou dobu.

Operativní výkonnost

Výkonnost dosahovaná za operativní čas (T_{02})

$$W_{02} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot K_{02}$$

$$W_{02} = W_1 \cdot K_{02}$$

W_{02} – operativní výkonnost mobilní soupravy;

K_{02} – součinitel využití času operativního.

Součinitel využití operativního času má typické hodnoty u vybraných operací (např.: K_{02} orby činí 0,7-0,85, rozmetávání hnojiva rozmetadlem 0,3-0,45).

Produktivní výkonnost

Vypočítává se s přihlédnutím k dalším ztrátovým časům, pouze však k takovým, které souvisí s činností sledovaného MP

$$W_{04} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot K_{04}$$

$$W_{04} = W_1 \cdot K_{04}$$

W_{04} – produktivní výkonnost;

K_{04} – součinitel využití času produktivního.

Provozní výkonnost

Vypočítává se s přihlédnutím ke všem ztrátovým časům

$$W_{07} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot K_{07}$$

$$W_{07} = W_1 \cdot K_{07}$$

W_{07} – provozní výkonnost mobilní soupravy;

K_{07} – součinitel využití času;

Součinitel využití času se pohybuje v rozpětí 0 až 1.

3.5 Náklady na provoz mechanizačních prostředků

Náklady na provoz MP se skládají z dvou hlavních nákladových složek, a to fixních a variabilních.

Fixní náklady se vztahují na jednotku času- kalendářní případně hospodářský rok a zároveň zůstávají neměnné i při změnách v objemu práce.

Variabilní náklady je vhodné vztahovat na jednotku práce – hodina, hektar, tuna atd. Tyto náklady se mění s objemem práce.

Z důvodu složitosti určení některých položek nákladů, je využíván i kvalifikovaný odhad, který je založen na srovnání stroje se strojem podobným, případně je odhad založen na dlouhodobém sledování určitého stroje.

(Burg, Zemánek, 2006; Poláčková 2010)

Celkové roční náklady se stanovují dle vzorce:

$$rN_c = rN_f + jNh_v \cdot W_r \text{ [Kč.rok}^{-1}\text{]}$$

rN_c – celkové roční náklady na stroj [Kč.rok⁻¹];

rN_f – roční náklady fixní [Kč.rok⁻¹];

jNh_v – jednotkové variabilní náklady [Kč.h⁻¹];

W_r – roční nasazení stroje [ha.rok⁻¹].

Jednotkové náklady na provoz se stanovují:

$$jNh_c = \frac{rN_c}{W_r} = \frac{rN_f}{W_r} + jNh_v \text{ [Kč . rok}^{-1}\text{]}$$

jNh_c – jednotkové provozní náklady vztažené na jednu hodinu provozu stroje [Kč.h⁻¹];

rN_c – celkové roční náklady na stroj [Kč . rok⁻¹];

rN_f – roční náklady fixní [Kč . rok⁻¹];

jN_{hv} – jednotkové variabilní náklady [Kč.h⁻¹];

W_r – roční nasazení stroje [ha.rok⁻¹].

Pro vyjádření nákladů na jednotku plochy, je potřeba u výpočtů zahrnout skutečnou výkonnost stroje.

$$jN_{ha} = \frac{jN_{hc}}{W_{07}}$$

jN_{ha} – jednotkové náklady vztažené na 1 ha plochy [Kč.ha⁻¹];

jN_{hc} – jednotkové provozní náklady vztažené na jednu hodinu provozu stroje [Kč.h⁻¹];

W_{07} – skutečná výkonnost stroje [ha.h⁻¹].

Fixní náklady

Celkový objem fixních nákladů tvoří náklady na amortizaci, zúročení vlastního kapitálu v kombinaci s úroky z půjček, nebo marží finančního leasingu, nákladů na garážování stroje a další náklady spojené s provozováním stroje (pojištění, daně, dálniční známky, atd.). (Burg, Zemánek, 2006, Poláčková, 2010)

Vzorec pro výpočet fixních nákladů:

$$rN_f = rN_a + rN_{zu} + rN_{KE} + rN_g + rN_{pop}$$

rN_a – náklady na amortizaci [Kč.rok⁻¹];

rN_{zu} – náklady na zúročení vlastního kapitálu [Kč.rok⁻¹];

rN_{KE} – náklady na externí kapitál [Kč.rok⁻¹];

rN_g – náklady na garážování stroje [Kč.rok⁻¹];

rN_{pop} – náklady na pojištění a další poplatky [Kč.rok⁻¹]. (Burg, Zemánek, 2006)

Náklady na amortizaci

Roční náklady na amortizaci- v daňovém termínu- odpisy hmotného majetku, vyjadřují hlavní finanční zdroj na obnovu strojního vybavení společnosti. Kalkulace nákladů je možná pomocí daňových odpisů nebo účetních odpisů. Kalkulace nákladů je pro oba způsoby stejná.

$$rN_a = C \cdot \frac{a}{100}$$

C – pořizovací cena stroje [Kč];

a – roční odpisová sazba v procentech za rok [%].

Roční odpisová sazba pro daňové odpisy je uvedena v zákoně č. 586/1992 Sb. O daních z příjmu ve znění pozdějších předpisů.

Roční účetní odpisy lze si zvolit dle délky využití (odpisování) stroje.
Např. při 5 –letém odpisování stroje je průměrná roční odpisová sazba:

$$a = \frac{100}{5} = 20 \%$$

(Burg, Zemánek, 2006)

Náklady na zúročení vlastního kapitálu

Roční náklady na zúročení vlastního kapitálu fiktivní náklady dané ušlými příležitostmi. Jsou daňově neuznané. Představují možné výnosy z ušlých příležitostí, pokud by finanční prostředky byly použity do jiné oblasti. Tato kategorie nákladů se doporučuje kalkulovat při požadavku na stanovení cen mechanizované práce.

Náklady se v roce t stanoví následně:

$$rN_{zu} = \frac{C+C_z}{2} \cdot \frac{z}{100} \cdot \frac{t_a}{t_s}$$

C – pořizovací cena stroje [Kč];

C_z – zůstatková cena stroje (při daňových odpisech=0) [Kč];

Z – zúročení vlastního kapitálu (úroková sazba dlouhodobých vkladů v bance) [%];

t_a – doba odepisování [rok];

t_s – doba využívání stroje [rok].

(Burg, Zemánek, 2006)

Náklady spojené s využitím vlastního kapitálu

Zde jsou řazeny náklady na krytí úroků za bankovní úvěry a leasingové splátky. Stanovují se na základě smluv a splátkových kalendářů. Náklady se počítají pro plánované nasazení stroje, minimálně po dobu odepisování.

$$rN_{KE} = \frac{S_{BU} - K_E}{t_s} \text{ [Kč]}$$

S_{BU} – souhrn všech splátek a poplatků spojených s úvěrem nebo leasingem [Kč];

K_E – cizí externí kapitál – výše úroku bez úroků [Kč];

t_s – doba využívání stroje [rok].

(Burg, Zemánek, 2006)

Náklady na poplatky

Zahrnují náklady na poplatky na zákonné pojištění, ostatní pojištění a silniční daň.

$$rN_{\text{pop}} = N_{\text{zp}} + N_{\text{hp}} + N_{\text{sd}}$$

N_{zp} – náklady na zákonné pojištění [Kč.rok⁻¹];

N_{hp} – náklady na havarijní pojištění [Kč.rok⁻¹];

N_{sd} – náklady na silniční daň [Kč.rok⁻¹].

Zákonné pojištění a daně se vypočítávají dle příslušného sazebníku vybrané pojišťovny nebo dle zákonných předpisů.

(Burg, Zemánek, 2006)

Náklady na garážování a uskladnění

Náklady na garážování vyjadřují určitou část vynaložených nákladů na výstavbu, případně nájem garážových prostor pro určitý stroj. Stanoven je dle skutečných rozměrů stroje a minimálního manipulačního prostoru kolem stroje a ročního poplatku za plochu- zpravidla m².

$$rN_g = (l_s + 1) \cdot (b_s + 1) \cdot S_g$$

l_s – délka stroje [m];

b_s – šířka stroje [m];

S_g – roční sazba za 1 m² garážované plochy za rok [Kč.m².rok⁻¹].

(Burg, Zemánek, 2006)

Variabilní náklady

Variabilní náklady tvoří náklady na pohonné hmoty a maziva, náklady na opravy a náklady na pomocný materiál. Vyjadřují se ve formě jednotkových nákladů dle vztahu:

$$jN_v = jN_{\text{PHM}} + jN_o + jN_{\text{pm}} \text{ [Kč .h}^{-1}\text{]}$$

jN_{PHM} – náklady na pohonné hmoty a maziva [Kč .h⁻¹];

jN_o – náklady na opravy a udržování [Kč .h⁻¹];

jN_{pm} – náklady na pomocný materiál [Kč .h⁻¹].

(Burg, Zemánek, 2006, Abraham, 1996)

Náklady na pohonné hmoty a maziva

Náklady na pohonné hmoty je možné u větších strojů vypočítávat pomocí tahové charakteristiky. Údaje o této hodnotě jsou u malých mechanismů nedostupné, proto je

možné využít i normativních ukazatelů z literatury případně měření pomocí přesného dolévání do nádrže.

Celkové náklady lze tedy spočítat dle vzorce:

$$jN_{PH} = S_h \cdot C_{PH}$$

S_h – spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku [$l \cdot h^{-1}$];

C_{PH} – aktuální cena pohonných hmot [$Kč \cdot l^{-1}$].

K nákladům za pohonné hmoty se připočítává i poměrná část nákladů za maziva. Náklady se u starších strojů pohybují v rozmezí 15-20 % nákladů na PHM, u nových strojů se náklady pohybují mezi 5- 10% nákladů na PHM.

$$jN_{PHM} = S_h \cdot C_{PH} \cdot k_M$$

k_M – koeficient maziv (1,05 až 1,2)

(Burg, Zemánek, 2006, Abraham, 1996)

Náklady na opravy a udržování

Problematika stanovení nákladů na nutné opravy a údržbu MP v provozuschopném stavu je většinou velký problém při počítání provozních nákladů. A to i přes to, že se značnou měrou podílejí na celkových provozních nákladech. Výrobce strojů informace o poruchovosti a nákladovosti oprav nemá potřebu sledovat, proto zbývá sledování nákladovosti oprav na vybraném vzorku stroje v praxi. Toto hodnocení se však u nás prakticky neprovádí.

Pro zjištění skutečných nákladů na údržbu a opravy je bezpodmínečně nutné sledovat veškeré náklady na údržby a opravy. Problém bývá nepravidelnost těchto nákladů během sezony i let. V zásadě se jednotkové náklady na opravy počítají z průměrné hodinové spotřeby paliva a normativů nákladů na opravy stanovených na jeden litr upotřebeného paliva.(dle Abrahama pro AGROTEKIS)

$$jN_o = S_h \cdot N_{ol} \cdot k_{ol}$$

S_h – spotřeba pohonných hmot na měrnou jednotku [$l \cdot h^{-1}$];

N_{ol} – normativ nákladů na opravy [$Kč \cdot l^{-1}$];

k_{ol} – koeficient nákladů na opravy zahrnující skutečné roční využití MP.

Normativy nákladů na opravy jsou vypočítány dle průměrného ročního nasazení stroje. Koeficient nákladů bere v potaz nižší využití stroje (koef. 0,8-1) a vyšší využití stroje (koef. 1-1,3).

(Burg, Zemánek, 2006)

Náklady na pomocný materiál

Jednotkové náklady na pomocný materiál tvoří např. náklady na struny do křovinořezů.

$$jN_{pm} = C_{pm} \cdot Q_{pm} \cdot W_{07}$$

C_{pm} – cena jednotky pomocného materiálu [$Kč \cdot ks^{-1}$, $Kč \cdot kg^{-1}$];

Q_{pm} – spotřeba pomocného materiálu na jednotku plochy [$Kč \cdot ha^{-1}$, $Kg \cdot ha^{-1}$];

W_{07} – skutečná výkonnost při provádění operace [$Kč \cdot h^{-1}$].

(Burg, Zemánek, 2006)

Náklady a cena mechanizované práce

Náklady na mechanizované práce jsou využívány pro stanovení a kalkulaci nákladů pro vnitropodnikovou potřebu. Náklady tvoří součet nákladů na energetický prostředek, náklady na mechanizační prostředek (v praxi při údržbě zeleně se používají zásadně MP s energetickým prostředkem.) Součástí ceny jsou i náklady na obsluhu daného stroje.

$$jNh_{pr} = jNh_{EP} + jNh_{mp} + jNh_{ob}$$

jNh_{EP} – jednotkové náklady na hodinu provozu energetického prostředku [$Kč \cdot h^{-1}$];

jNh_{mp} – jednotkové náklady na hodinu práce mechanizačního prostředku [$Kč \cdot h^{-1}$];

jNh_{ob} – osobní náklady na hodinu práce obsluhy [$Kč \cdot h^{-1}$].

Alternativně se vyjadřují náklady na mechanizované práce na jednotku operace.

$$jNh_{ha} = \frac{jNh_{pr}}{W_{07}}$$

Cena mechanizované práce se většinou v praxi uvádí v jednotkovém vyjádření.

($Kč \cdot h^{-1}$, $Kč \cdot ha^{-1}$, $Kč \cdot km^{-1}$ atd.) Nejjednodušší způsob vytvoření ceny mechanizované práce je založen na přičtení režie související s provozem strojů formou služby (provoz, odpisy budov, náklady – cestovné, telefony) a marže zisku. Tyto položky se nejjednodušeji vyjadřují procentuelně z nákladů na mechanizované práce.

Cena mech. práce na hodinu:

$$jCEh_{pr} = jNh_{pr} \cdot \left(1 + \frac{R}{100} + \frac{Z}{100}\right) [Kč \cdot h^{-1}]$$

Cena mech. práce na hektar:

$$jCEh_{pr} = jNha_{pr} \cdot \left(1 + \frac{R}{100} + \frac{Z}{100}\right) [Kč \cdot h^{-1}]$$

R – reжіe [%];

Z – zisk [%].

Výše režii i zisku si vytváří každý podnik sám, na základě svých možností, struktury a velikosti.

(Burg, Zemánek, 2006)

3.6. Výpočet nákladů na mechanizované práce s využitím počítačových programů.

Na podobných principech fixních a variabilních nákladů pracují i počítačové systémy, které modelují náklady na prováděné operace dle zadaných parametrů.

Program AGROTEKIS vytvořený Výzkumným ústavem zemědělské techniky Praha, má databázi většiny zemědělských strojů. Po vybrání konkrétního stroje program zobrazí tabulku s předdefinovanými hodnotami jednotlivých položek (výkon stroje, spotřeba paliva, náklady na opravy atd.), viz obrázek 1, které lze měnit dle vlastních zjištěných dat (výkonnost stroje, doba odepisování stroje atd.).

Obrázek 1 – zadávání dat do Agrotekisu

Zadejte parametry pro výpočet provozních nákladů [Nápověda pro zadávání- HELP](#)

Třída stroje:	1003 Malotraktory 2 náprav nad 15kW	Číslo stroje:	100317
Název stroje:	Gianni ferrari Turbo 2	Pořizovací cena stroje (bez DPH):	772000 Kč
Způsob pořízení stroje: <input type="radio"/> Hotově <input checked="" type="radio"/> Úvěr <input type="radio"/> Leasing	Částka splátky: 18292 Kč Počet splátek: 53	Ostatní náklady úvěru:	0 Kč
Odpisová skupina:	2	Doba odpisování 1 (dle zákona):	5 r
Doba odpisování 2 (volitelná):	6 r	Doba odpisování 3 (volitelná):	7 r
Zakonné pojištění:	1228 Kč/r	Silniční daň:	1056 Kč/r
Název PH:	Nafta	Cena PH (bez DPH):	27.65 Kč/l
Výkon motoru:	27 kW	Využití výkonu motoru:	50 %
Měrná spotřeba paliva:	0 g/kWh	Vypočítat Hodinová spotřeba paliva:	5.7 l/h
Koeficient nákladů na maziva:	1.08 %	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Náklady na provozní materiál:	0 Kč/h	Osobní náklady řidiče:	157 Kč/h
Počet osob obsluhy:	0 osob	Osobní náklady obsluhy:	0 Kč/h
Měrná jednotka výkonnosti:	ha	Počet jednotek za 1 h:	0.14 MJ/vyk/h
Doporučené roční nasazení stroje:	600 h/r	Volitelná roční nasazení:	300 h/r 500 h/r 700 h/r 900 h/r
Šířka stroje:	2.3 m	Délka stroje:	3.8 m
Sazba za uskladnění:	900 Kč/r.m ²	Ostatní fixní náklady:	0 Kč/r

Pro předplnění vstupního formuláře byly použity parametry stroje č. 100317 naposledy uložené uživatelem "Marek Čech"

Na základě zadaných a předdefinovaných údajů program vypočte celkové náklady na provoz stroje. Tento údaj navíc program rozpočítá dle zadaných hodnot ročního nasazení a doby odepisování na jednu hodinu provozu viz Obrázek 2.

Obrázek 2 – výstupní údaje Agrotekisu

Provozní náklady stroje "Gianni ferrari 1 turbo 2"

Vstupní data					
Třída stroje:	1003 Malotraktory 2 náprav.mad 15kW	Pořizovací cena stroje:	772000 Kč		
Název stroje:	Gianni ferrari Turbo 2	Pořizovací cena s DPH:	918680 Kč		
Způsob pořízení stroje:	Úvěr	Náklady úvěru:	969476 Kč		
Základní pojistění:	1228 Kč/h	Silniční daň:	1056 Kč/h		
Sazba za uskladnění:	900 Kč/h.m ²	Ostatní fixní náklady:	0 Kč/h		
Název PH:	Nafta	Cena PH:	27.65 Kč/l		
Výkon motoru:	27 kW	Využití výkonu motoru:	50 %		
Hodimová spotřeba paliva:	5.7 l/h	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l		
Měrná jednotka výkonnosti:	ha	Počet jednotek za 1 h:	0.14 MJvyk/h		

Fixní náklady (Kč/r)					
Doba odpisování	Odpisy	Náklady úvěru	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	154400	39495	16684	210579	
6 r	128667	32913	16684	178264	
7 r	110286	28211	16684	155181	

Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
Pohonné hmoty a maziva	171	171	171	171	171
Opravy a udržování	86	79	83	88	92
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Ridič a obsluha stroje	157	157	157	157	157
Variabilní náklady celkem	414	407	411	416	420

Provozní náklady celkem (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
Doba odpisování	765	1109	832	717	654
5 r	711	1001	768	671	618
6 r	673	924	721	638	592

Provozní náklady (Kč/ha)					
	Roční nasazení				
	84 ha	42 ha	70 ha	98 ha	126 ha
Doba odpisování	5464	7921	5943	5121	4671
5 r	5079	7150	5486	4793	4414
6 r	4807	6600	5150	4557	4229

Zpět | Tisknout | Uložit zadané hodnoty

(VUZT.cz)

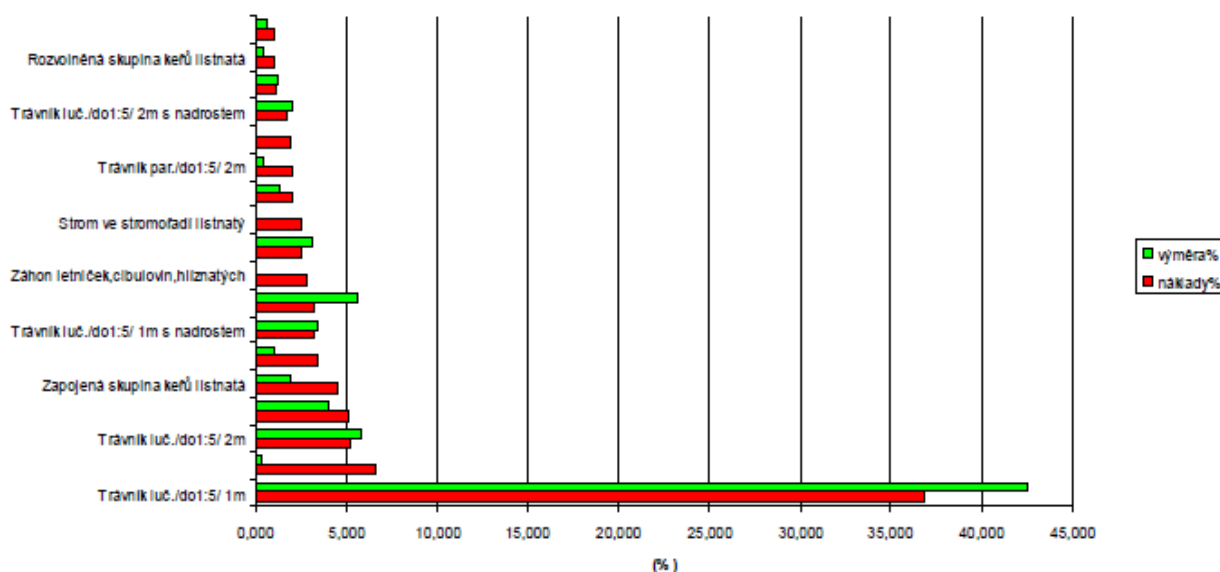
Na podobném principu pracuje německý program MA Kost, který také jako AGROTEKIS obsahuje databázi strojů, pro které jsou zadány a počítány náklady fixní a variabilní. Program nejdříve nabízí výběr oboru pracovní operace (např.: traktor, žací stroj) na základě výběru program nabídne výběr konkrétního typu stroje (traktor s náhonem všech čtyř kol s manuální převodovkou) a na konec rozmezí výkonu motoru (20-24 kW) na základě těchto dat program zobrazí údaje o fixních a variabilních nákladech. Tyto informace ve výsledku zobrazí v eurech/ hodinu práce. Podobně jako u programu AGROTEKIS lze změnit vstupní data, zde však pouze u ceny pohonné hmoty a maziva.

(KTBL.de)

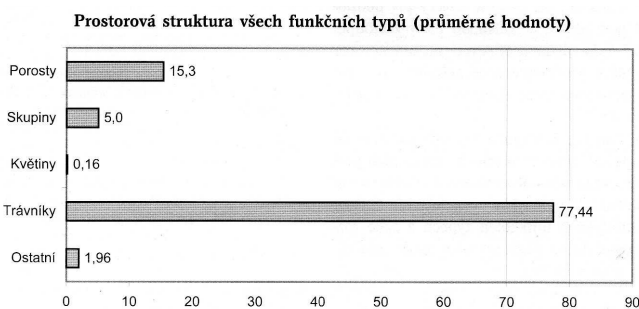
3.7. Náklady na udržovací péči vegetačních prvků v systémech zeleně sídel

Statistická analýza nákladovosti vybraných vegetačních prvků s poměrem mezi výměrou VP a celkovými náklady na údržbu u VP, které se podílí více než 1% na celkových nákladech na údržbu zeleně. (graf 1), a dále je uvedena statistická analýza výskytu VP ve funkčních typech zeleně (graf 2)

graf 1 – (převzato Šimek, 2006) Výměra a náklady na údržbu VP v systémech zeleně (srovnání v %).



graf 2 – (převzato Šimek, 2003) Prostorová struktura všech funkčních typů



Z grafu je možné vyčíst následující informace:

- Všechny typy trávníku představují z hlediska nákladovosti dominantní VP. Pracovní náklady na udržovací péči trávníku činí v průměru 68% celkových nákladů na údržbu veškeré zeleně. Zbýlých 32% tvoří náklady na údržbu keřových skupin, letničkových a trvalekových záhonů a záhonů růží.
- Náklady na udržovací péči trávníků ve funkčních typech zeleně se pohybují v rozmezí 52-92% z celkových nákladů na údržbu. Rozptyl nákladů je dán zastoupením jednotlivých VP ve funkčních typech. Na reprezentativních místech (parky, lázeňská zeleň atd.), s výskytem VP s vysokými nároky na údržbu (již zmíněné záhony letniček, trvalek atd.) se budou náklady blížit 50% celkových nákladů, naopak na méně významných plochách se, budou náklady na údržbu trávníku blížit 90% všech nákladů na údržbu zeleně. (Šimek, 2006)

4. METODIKA

Výběr ploch pro sledování a hodnocení výkonnosti vybraných strojů je stanoven na základě hodnocení výkonnosti vybraných strojů. Dále je stanoven obsah jednotlivých pracovních operací s postupem výpočtu nákladů jednotlivých strojů pro určitou operaci.

4.1 Výběr ploch pro zjištění výkonnosti

Měření je provedeno na vybrané lokalitě s dostatečnou výměrou hektarů. Modelový objekt se nachází v Ostravě – Porubě, konkrétně se jedná o II. stavební obvod. Lokalita je vybrána z důvodu znalosti podmínek poměrů dané lokality a dále díky zastoupení ploch různých velikostí s různou dostupností pro techniku. Lokalita charakterizuje běžnou plochu zeleně uvnitř města (viz. Obrázek 3). Jedná se o rovinatou plochu tvořenou především plochami trávníku v obytných souborech, a dále park Havlíčkovo náměstí.

Obrázek 3 – Modelové území (seznam.cz)



4.2. Stanovení obsahu jednotlivých prací

Rozsah požadovaných prací při údržbě veřejné zeleně je zjištěn z veřejně dostupných smluv o provádění údržby zeleně na úřadu Městského obvodu.

4.3. Hodnocení nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem

- Před samotným sečením se obsekávají okraje trávníků okolo keřů a chodníků, tedy ploch, které není možno sekat žacími stroji, s pomocí křovinořezu
- Tato pokosená tráva je vyfoukána sfukovačem do trávníku
- Plocha pokosená křovinořezem, se počítá jako plocha nutná ke sfukování.
- Sečení travnatých ploch se provádí komunálními žacími stroji
- Posečená tráva je vysypávána do kontejnerů a odvážena na skládku.
- Plocha využitá při výpočtech je převzata z pasportu, který zpracoval Flor-Art-Šimek

4.3.1 výpočet výkonnosti při sečení

Ze tří zkoumaných sečí, je využit průměr doby seče T_{07}

- **Výkonnost mechanizačních prostředků** je zjištěna ze vzorce:

$$W_{07} = \frac{S}{P_s \cdot T_{07}} \text{ [ha} \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

S – plocha sečení [ha];

P_s – Počet strojů na ploše;

T_{07} – celkový čas nasazení jednoho stroje zjištěn z pracovních výkazů firmy [h].

- **Výpočet plochy sečení**

Výměra plochy sečení jednotlivými stroji je stanovena takto:

Plocha sečená křovinořezem je počítána z délky všech okrajů trávníkových ploch vynásobených pracovním záběrem dle vzorce:

$$S = S_{kr} = d \cdot z \text{ [m}^2\text{]}$$

d – délka [m];

z – záběr křovinořezu [m].

Délka je zjištěna z tištěného pasporu zeleně, převedeného do digitální podoby, ze které je pomocí programu Arcmap stanoven obvod všech ploch trávníku.

Zjištěná plocha S_k [m²] je převedena na S_k [ha]

Plocha křovinořezu $S_{kr} = S_{sf}$

S_{sf} – plocha ošetřená sfukovačem. [ha]

Plocha sečená komunálním žacím strojem je počítána dle vzorce:

$$S = S_z = S_c - S_{kr} \text{ [ha]}$$

S_z – plocha sečená komunálním žacím strojem [ha];

S_c – celková plocha trávnickových ploch [ha];

S_{kr} – plocha sečená křovinořezem [ha].

- **Výška odstraňované travní hmoty**

Před začátkem sečení je změřena průměrná výška nepokoseného trávníku. Měření probíhá na reprezentativním místě v četnosti 60 měření na jednu seč. Třicet měření je provedeno na osluněném místě v minimální vzdálenosti 2 metrů od okapové hranice nejbližšího stromu. Zbýlých třicet měření je provedeno na přistíněném stanovišti ve vzdálenosti 2 m od paty kmene. Zjištěné hodnoty jsou zprůměrovány.

Po provedení seče, je na stejných místech a ve stejné četnosti provedeno měření výšky strniště.

4.3.2. Výpočet nákladů žacích strojů

N_z = Pro výpočet nákladů je použit program AGROTEKIS, dostupný on-line ze stránek <http://www.vuzt.cz>. Požadované hodnoty nutné pro výpočet nákladů jsou použity z dat výrobce konkrétního stroje. Případně jsou zjištěny z veřejně dostupných zdrojů (Silniční daň, zákonné pojištění, ceny pohonných hmot.)

Doba odpisování žacího stroje: stanovena pro modelací nákladů na 5, 6 a 7 let, z důvodu daňového odpisu v délce 5 let.

Osobní náklady řidiče: Položka zahrnuje celkové náklady zaměstnavatele přepočtené na hodinu práce. Celkové náklady počítány dle mediánu platu vhodné kategorie povolání dostupné z www.ispv.cz Zjištěný medián je podělen průměrnou měsíční pracovní dobou (168 hodin). K hodinové sazbě jsou připočítány náklady na sociální a zdravotní pojištění dle vzorce:

$$O_n = \frac{M}{Pd} \cdot \left(1 + \frac{Ss+Sz}{100}\right)$$

O_n – osobní náklady [Kč .h⁻¹];

M – medián platu [Kč];

Pd – pracovní doba [h];

S_s – sazba sociálního pojištění [%];

S_z – sazba zdravotního pojištění [%].

4.3.3. Výpočet nákladů křovinořezu, sfukovače

N_{kf}, N_{sf} = Náklady jsou počítány stejně jako u žacích strojů.

Doba odpisování křovinořezu stanovena pro modelaci nákladů na 3,4 a 5 let.

4.3.4. Výpočet nákladů na odvoz a uložení posečené trávy

- **Náklady na dopravu:**

Z vybraných lokalit je zpracován plán cesty, kterou vykonává dopravní prostředek během seče. Plán cesty zahrnuje příjezd na vybranou lokalitu seče z areálu firmy, odvoz, případně odvozy na skládku a návrat zpět do garáží firmy. Základní jednotku pro hodnocení nákladů na dopravu tvoří ujeté kilometry (km) a dále průměrné provozní náklady nákladního automobilu [Kč/km] dle společnosti Tranis s.r.o. Nákladní automobil využitý na modelovém území byl Avia A 31 T-N, s objemem kontejneru 4m³, Osobní náklady řidiče počítány dle metodiky 4.2.2. po dobu provádění seče na modelových plochách. Celkové náklady na odvoz počítány dle vzorce:

$$N_d = \frac{(U_k \cdot N_k) + O_n \cdot T_{07}}{S_c}$$

N_d – náklady na dopravu [Kč.ha⁻¹];

U_k – ujetá vzdálenost nutná pro pokosení a odvoz odpadu [km];

N_k – provozní náklady na kilometr jízdy [Kč.km⁻¹];

O_n – náklady řidiče po celou dobu provádění seče. [Kč.h⁻¹];

T_{07} – čas řidiče shodný s délkou seče [h⁻¹];

S_c – celková plocha travnatých ploch [ha].

- **Náklady na uložení odpadu:**

Posekaná tráva je odvážena na skládku. Zjištěné množství bio odpadu z jednotlivých ploch bylo zaznamenáno, a výsledné hodnoty byly přepočítány na 1 hektar posečené plochy. Dle vzorce:

$$N_u = \left(\frac{C_t}{S_c}\right) \cdot p_u$$

N_u – Náklad n uložení odpadu [Kč.ha⁻¹];

C_t – celková tonáž z plochy [t];

S_c – celková plocha travnatých ploch [ha];

p_u – poplatek za uložení odpadu [Kč.t⁻¹].

- **Celkové náklady na dopravu a uložení odpadu:**

Celkové náklady na odvoz a uložení odpadu jsou dány součtem nákladů na dopravu [Kč.ha⁻¹] a náklady na uložení odpadu [Kč.ha⁻¹].

4.3.5. Výpočet celkových nákladů na údržbu travnatých ploch se sběrem na hektar

Výpočet celkových nákladů na údržbu travnatých ploch se sběrem je součtem dílčích nákladů vychází ze vztahu:

$$N_c = \frac{1}{S_c} (N_{kr} \cdot S_{kr} + N_{sf} \cdot S_{sf} + N_{\dot{z}} \cdot S_{\dot{z}}) + N_{du}$$

N_c – celkové náklady [Kč. ha⁻¹];

N_{kr} – náklady na křovinořez [Kč. ha⁻¹];

S_{kr} – plocha sečená křovinořezem [ha];

N_{sf} – náklady na sfukovač [Kč.ha⁻¹];

S_{sf} – plocha ošetřena sfukovačem [ha];

$N_{\dot{z}}$ – náklady na komunální žací stroj [Kč. ha⁻¹];

$S_{\dot{z}}$ – plocha sečená žacím strojem [ha];

S_c – celková plocha travnatých ploch [ha];

N_{du} – náklady na dopravu a uložení odpadu [Kč. ha⁻¹].

4.4. Hodnocení nákladů na sběr listí z travnatých ploch a ploch keřů

- odstranění listí z travnatých a keřových ploch se provádí sfukovači a žacími stroji.
- Sfukovače vyfoukají z ploch keřů a okrajů trávníku listí a následně jej posbírají komunální žací stroje.
- Posbírané listí se vysypává do kontejnerů a odváží se na skládku.
- Provádí se na podzim a na jaře

4.4.1 Výpočet výkonnosti při sběru listí

- **Výkonnost mechanizačních prostředků**

$$W_{07} = \frac{S}{P_s \cdot T_{07}} \text{ [ha} \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

S – celková plocha sběru listí [ha];

P_s – Počet strojů na ploše [ks];

T_{07} – celkový čas nasazení jednoho stroje zjištěn z pracovních výkazů firmy [h].

- **Výpočet plochy sběru listí**

Plocha ošetřená sfukovčem je počítána shodně s bodem 4.3.1., pouze je přičtena plocha keřových skupin Dle vzorce:

$$S = S_{sf} = S_{sf} + S_k$$

S_{sf} – plocha ošetřená sfukovačem [ha];

S_k – plocha keřových skupin [ha].

Plocha sběru komunálním žacíím strojem je shodná s plochou sečení.

$$S = S_z = S_{z1} \text{ [ha]}$$

- **Výška spadaného listí**

Před začátkem sběru listí je změřena průměrná výška spadaného listí. Měření probíhá na reprezentativním místě. Celkem je provedeno 60 měření. Třicet měření je provedeno v minimální vzdálenosti 2 metrů od okapové hranice nejbližšího stromu. Zbylých třicet měření je provedeno ve vzdálenosti 2 m od paty kmene. Zjištěné hodnoty jsou zprůměrovány.

4.4.2. Výpočet nákladů žacích strojů, sfukovače listí a nákladů na odvoz a uložení listí

Metodika je shodná s 4.3.2 výpočet nákladů žacích strojů, 4.3.3 výpočet nákladů křovinořezu, sfukovače. a 4.3.4. Výpočet nákladů na odvoz a uložení posečené trávy

4.4.3 Výpočet celkových nákladů na sběr listí z travnatých ploch a ploch keřů na hektar

Sečtením jednotlivých nákladů probíhá dle vzorce:

$$N_c = \frac{1}{S_c} (N_{sf} \cdot S_{sf} + N_z \cdot S_z) + N_{du}$$

N_c – celkové náklady [Kč. ha⁻¹];

S_z – plocha sběru žacíím strojem [ha];

N_{sf} – náklady na sfukovač [Kč.ha⁻¹];

S_{sf} – plocha ošetřena sfukovačem [ha];

N_z – náklady na komunální žací stroj [Kč.ha⁻¹];

S_z – plocha sběru žacíím strojem [ha];

S_c – celková plocha sběru listí [ha];

N_{du} – náklady na dopravu a uložení odpadu [Kč.ha⁻¹].

4.5. Hodnocení nákladů na údržbu živých plotů

- Údržba živých plotů se provádí benzinovými plotostřihy, kterými se ošetřují svislé a jedna vrchní strana živého plotu.
- K jednomu zaměstnanci s plotostřihem, jsou další dva zaměstnanci, kteří provádějí odstranění odpadu ručně shrabáním na hromady.
- Odstranění odpadu se na modelovém území provádí na místě štěpkováním. Tato operace není zahrnuta do nákladů na údržbu živých plotů.
- Údržbu živých plotů provádí úřad MO Poruba svými stroji a zaměstnanci.

4.5.1 Metodika hodnocení výkonnosti při údržbě živých plotů

- **Výkonnost plotostřihu**

$$W_{07} = \frac{S_{zp}}{P_s \cdot T_{07}} \text{ [m}^2 \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

S_{zp} – celková plocha živých plotů [m];

P_s – Počet plotostřihů [ks];

T_{07} – čas nasazení jednoho stroje zjištěn z pracovních výkazů úřadu. [h].

Plocha živých plotů je zjištěna na základě terénního průzkumu, kde jsou hodnoceny rozměry živých plotů s přesností $\pm 5\%$ po provedení stříhu. Počet měření odpovídá počtu segmentům s srozdílnými rozměry délek a šířek plotů. Výpočet celkové plochy živých plotů probíhá dle vzorce:

$$S_{zp} = \sum_{k=1}^N (2 v_k + š_k) \cdot d_k + 2v_k \cdot š_k$$

S_{zp} – plocha živých plotů [m²];

N – počet měření;

v_k – výška [m];

$š_k$ – šířka [m];

d_k – délka živých plotů [m].

4.5.2. Výpočet nákladů plotostřihu:

N_{pl} = Náklady se počítají obdobně jako u 4.3.2. Výpočet nákladů žacích strojů

-Doba odpisování plotostřihu: stanovena pro modelací nákladů na 3,4 a 5 let

-Osobní náklady obsluhy: Položka zahrnuje celkové náklady zaměstnavatele přepočtené na hodinu práce. Celkové náklady jsou počítány dle mediánu platu vhodné kategorie povolání dostupné z www.ispv.cz Zjištěný medián je podělen průměrnou

měsíční pracovní dobou (168 hodin). K hodinové sazbě jsou připočítány náklady na sociální a zdravotní pojištění dle vzorce:

$$O_n = \frac{M}{Pd} \cdot \left(1 + \frac{Ss+Sz}{100}\right)$$

O_n – osobní náklady [Kč . h⁻¹];

Kde: M – medián platu [Kč];

Pd – pracovní doba [h];

Ss – sazba sociálního pojištění [%];

Sz – sazba zdravotního pojištění [%].

4.5.3. Výpočet nákladů na shrabání a soustředění odpadu po řezu

Práce provádějí zaměstnanci s manuálním nářadím- hrábě, koště, lopata. Do nákladů je zahrnuta pouze práce zaměstnance. Opotřebením náradí není bráno v potaz, z důvodu malé finanční náročnosti pořízení, i faktu, že k odpisu dojde již v prvním roce. Tato skutečnost by skreslovala ekonomické výpočty nákladů na operaci.

Práce zaměstnance zahrnuje celkové náklady zaměstnavatele přepočtené na hodinu práce. Celkové náklady jsou počítány dle mediánu platu vhodné kategorie povolání dostupné z www.ispv.cz. Zjištěný medián je podělen průměrnou měsíční pracovní dobou (168 hodin).

Pro výpočet nákladů je použit vzorec:

$$N_{ss} = \frac{2 \cdot N_z}{W_{07}}$$

N_{ss} – náklady na shrabání a soustředění odpadu [Kč.m²];

N_z – náklady na zaměstnance [Kč.h⁻¹];

W_{07} – výkonnost plotostříhu [m².h⁻¹].

4.5.4. Výpočet celkových nákladů na údržbu živých plotů

Sečtením jednotlivých nákladů na m² bude probíhat dle vzorce:

$$N_c = N_{pl} + N_{ss}$$

N_c – celkové náklady [Kč.m²];

N_{pl} – náklady na plotostřih [Kč.m²];

N_{ss} – náklady na shrabání a soustředění odpadu [Kč.m²].

4.6. Kontrola databáze mechanizačních prostředků

Je provedena kontrola údajů v databázi mechanizačních prostředků, kterou zpracoval Ústav zahradnické techniky ZF Mendelu. Databáze je dostupná

z [http\mrazak.mendelu.cz](http://mrazak.mendelu.cz). Do databáze jsou doplněny komunální žací stroje s těmito atributy: (Gono,2008)

Název stroje, Hmotnost [kg], výkon motoru [kW], objem palivové nádrže [l], Zásobník- objem[l], pracovní záběr [m], palivo [N/B].

5. VÝSLEDKY

Na základě použité metodiky pro výpočet nákladů mechanizačních prostředků používaných při údržbě veřejné zeleně byly zjištěny následující výsledky nákladovosti vybraných údržbových operací – sečení trávníku, sběr listů na podzim a na jaře, a tvarovaných živých plotů. Každá operace se skládá z několika dílčích operací, proto jsou hodnoceny samostatně a následně jsou dílčí náklady sečteny, a přepočítány na jednotku plochy. Zjištěné výsledky nákladovosti se porovnaly s reálnými cenami provádění dané služby.

5.1. Kontrola a doplnění údajů do databáze mechanizačních prostředků

Dle zadání byla provedena kontrola stávajících údajů v databázi mechanizačních prostředků dostupná z <https://mrazak.mendelu.cz/>. Na základě kontroly byly doplněny stroje do kategorie městská zeleň a sportoviště. Doplněné stroje a jejich atributy, jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 – seznam strojů přidaných do databáze

Komunální žací stroje						
Název stroje/atributy	hmotnost [kg]	výkon motoru [kW]	objem palivové nádrže [l]	Zásobník-objem [l]	Pracovní záběr [m]	palivo [N/B]
Grillo FD 1100	1070	19,20	25,00	900	1,32	N
Gianni ferrari Turbo 2	800	27,00	40,00	1300	1,30	N
Gianni ferrari PG 220D	650	16,50	30,00	800	1,26	N
Kubota G26HD	890	19,00	20,50	640	1,37	N
Kubota GZD 21 HD Zero turn	665	15,60	22,00	500	1,22	N

5.2. Náklady sečení travnatých ploch se sběrem

Náklady na údržbu travnatých ploch se sběrem jsou počítány zvlášť pro jednotlivé stroje, které byly zapotřebí k provedení sečení se sběrem.

Následující tabulka 2 uvádí, zjištěné informace o seči, nutné pro výpočty nákladů.

Tabulka 2 – informace o seči trávníku

Informace o seči trávníku v II. stavebním obvodu O-Poruba									
datum	výška trávy [cm]	výška strniště [cm]	P _s -(počet žacíh strojů) [ks]	P _s -(počet fukarů) [ks]	P _s -(počet křovinořezů) [ks]	T ₀₇ -délka práce [h]	Se-celková pocha trávníkových ploch [ha]	d- délka okrajů trávníku [m]	odvezená travní hmota([t]
9.7-10.7.2014	15	3	4	2	4	12,1	10,71	34 983,00	40,20
4.8.-5.8.2014	11	3	4	2	4	11,8			39,00
16.9.-17.9.2014	12	3	4	2	4	12,0			39,80
průměr	12,66	3,00	4,00	2,00	4,00	11,97			10,71

Výpočet plochy sečení

- Plocha sečená křovinořezem, ošetřena sfukovačem)

$d = 34\,983\text{m}$; $z = 0,3\text{m}$

$S_{kr} = d \cdot z \text{ [m}^2\text{]}$

$S_{kr} = 34\,983 \cdot 0,3$

$S_{kr} = 10\,495 \text{ m}^2 = 1,05 \text{ ha}$

$S_{sf} = 1,05 \text{ ha}$

- Plocha sečená žacím strojem

$S_c = 10,71$; $S_{kr} = 1,05$

$S_z = S_c - S_{kr} \text{ [ha]}$

$S_z = 10,71 - 1,05 = 9,66 \text{ ha}$

5.2.1 Náklady na křovinořez

Kalkulovalo s danými hodnotami:

Tabulka 3 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro křovinořez

Cena stroje:	Cena křovinořezu Stihl FS 410C-E činí 19 110 Kč bez DPH
Způsob pořízení stroje:	Hotovost
Doba odpisování (volitelná):	Stanovena na 3 a 5 let

Cena pohonných hmot:	Cena za litr benzínu byla spočítána dle průměrné ceny ve sledovaném období (červenec 2014-listopad 2014), která činila dle dat uvedených na stránkách společnosti CCS, a.s.(www.ccs.cz) 28,90 Kč bez DPH
Hodinová spotřeba paliva:	Hodnota činí dle prodejce průměrně u křovinořezu 0,8 l/hod.
Koeficient nákladů na maziva:	K = 1,08 což odpovídá střední hodnotě pro nový stroj. (Abrham, 1996)
Náklady na opravy a udržování:	Náklady jsou stanoveny normativem VUZT pro program AGROTEKIS, který činí 15 Kč/l
Náklady na provozní materiál:	Byl započítán náklad na využívání struny. Dle sdělení prodejce křovinořezu a firmy provádějící údržbu na vybraných plochách činí spotřeba struny průměrně 6 metrů za hodinu, při ceně 3 Kč/m činí náklad 18 Kč/hod
Osobní náklady řidiče:	Výpočet mzdy obsluhy: Uklízeči veřejných prostranství a příbuzní pracovníci: $O_n = \frac{M}{Pd} \cdot (1 + \frac{Ss+Sz}{100})$ [Kč.h ⁻¹] M = 13 366 Kč; Pd = 168 h, Ss = 25, Sz = 9 $O_n = \frac{13\,366}{168} \cdot (1 + \frac{25+9}{100}) = 107$ Kč. h ⁻¹
Počet osob obsluhy:	Křovinořez obsluhuje jedna osoba
Měrná jednotka výkonnosti:	ha. h ⁻¹
Počet jednotek za hodinu: (výkonnost)	$W_{07} = \frac{Skr}{Ps \cdot T_{07}}$ [ha.h ⁻¹], Skr = 1,05 ha, Ps = 4, T ₀₇ = 11,97 h $W_{07} = \frac{1,05}{4 \cdot 11,97} = 0,02$ ha. h ⁻¹
Volitelné roční nasazení:	Stanoveny na základě běžného využívání daného stroje na 300, 500,600,700 a 800 hodin ročně
Šířka a délka stroje:	U strojů byl počítán rozměr 1 metr do šířky i délky z důvodu zavěšení stroje ve svislé poloze.
Sazba za uskladnění:	900 Kč.m ² .rok. Hodnota za roční pronájem pochází od firmy provádějící údržbu na zkoumaných lokalitách

Na základě těchto hodnot byly programem AGROTEKIS vypočítány

- **provozní náklady křovinořezu:**

Tabulka 4 – vstup Agrotekisu pro křovinořez

Vstupní data				
Třída stroje:	1002 Motorové stroje	Požizovací cena stroje:	19 110 Kč	
Název stroje:	Stihl FS 410 C-E	Požizovací cena s DPH :	22 741 Kč	
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Cena PH:	28.9 Kč/l	
Název PH:	Natural 95	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l	
Hodinová spotřeba paliva:	0.8 l/h	Počet jednotek za 1 h :	0.02 ha.h ⁻¹	
Měrná jednotka výkonnosti:	ha			
Fixní náklady (Kč/r)				
Doba odpisování	Odpisy	Zúročení	Ostatní	Fixní náklady celkem
5 r	3822	96	3600	7518
4 r	4778	96	3600	8474
3 r	6370	96	3600	10066
Variabilní náklady (Kč/h)				
	Roční nasazení			
	300 h	500 h	600 h	700 h
Pohonné hmoty a maziva	25	25	25	25
Opravy a udržování	12	13	14	14
Provozní materiál	18	18	18	18
Řidič a obsluha stroje	107	107	107	107
Variabilní náklady celkem	162	163	164	164
Provozní náklady celkem (Kč/h)				
	Roční nasazení			
	300 h	500 h	600 h	700 h
Doba odpisování				
5 r	187	178	177	175
3 r	196	183	181	178
4 r	190	180	178	176
Provozní náklady (Kč/ha)				
	Roční nasazení			
	6 ha	10 ha	12 ha	14 ha
Doba odpisování				
5 r	9350	8900	8850	8750
3 r	9800	9150	9050	8900
4 r	9500	9000	8900	8800

Pro výpočet celkových nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem, je vybrána hodnota $N_{kr} = 9\,000 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$, dána 4letou dobou odpisování a 500 hodinami provozu ročně.

5.2.2 Náklady na sfukovač

Kalkulovalo s danými hodnotami:

Tabulka 5 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro sfukovač

Cena stroje:	Cena sfukovače Stihl BR 600 Magnum činí 13422 Kč bez DPH
Způsob pořízení stroje:	Stroj byl pořízen v hotovosti
Doba odpisování (volitelná):	Stanovena na 3 a 5 let
Cena pohonných hmot:	Cena za litr benzínu byla spočítána dle průměrné ceny ve sledovaném období (červenec 2014 -listopad 2014), která činila dle dat uvedených na stránkách společnosti CCS, a.s.(www.ccs.cz) 28,90 Kč bez DPH
Hodinová spotřeba paliva:	Hodnota činí dle prodejce průměrně u sfukovače 1.1 l/hodinu.
Koeficient nákladů na maziva:	$K = 1,08$ což odpovídá střední hodnotě pro nový stroj. (Abrham, 1996)
Náklady na opravy a udržování:	Náklady jsou stanoveny normativem VUZT pro program AGROTEKIS, který činí 15 Kč/l
Osobní náklady řidiče:	Výpočet mzdy obsluhy: Uklízeči veřejných prostranství a příbuzní pracovníci: $O_n = \frac{M}{Pd} \cdot (1 + \frac{Ss+Sz}{100})$ [Kč.h ⁻¹] $M = 13\,366 \text{ Kč}; Pd = 168 \text{ h}; Ss = 25; Sz = 9$ $O_n = \frac{13\,366}{168} \cdot (1 + \frac{25+9}{100}) = 107 \text{ Kč} \cdot \text{h}^{-1}$
Počet osob obsluhy:	Křovinořez obsluhuje jedna osoba
Měrná jednotka výkonnosti:	ha. h ⁻¹
Počet jednotek za hodinu: (výkonnost)	$W_{07} = \frac{Ssf}{Ps \cdot T_{07}}$ [ha .h ⁻¹]; $S_{sf}=1,05 \text{ ha}; P_s=2; T_{07}=11,97 \text{ h}$ $W_{07} = \frac{1,05}{2 \cdot 11,97} = 0,04 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$

Volitelné roční nasazení:	Stanoveny na základě běžného využívání daného stroje na 300, 500,600,700 a 800 hodin ročně
Šířka a délka stroje:	U stroje byl počítán rozměr 1 metr do šířky i délky z důvodu zavěšení stroje ve svislé poloze.
Sazba za uskladnění:	900 Kč.m ² .rok. Hodnota za roční pronájem pochází od firmy provádějící údržbu na zkoumaných lokalitách

- **Provozní náklady sfukovače**

Tabulka 6 – vstup Agrotekisu pro sfukovač

Vstupní data			
Třída stroje:	1002 Motorové stroje	Pořizovací cena stroje:	14 041 Kč
Název stroje:	Stihl BR 600 Magnum	Pořizovací cena s DPH :	16 709 Kč
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Cena PH:	28.9 Kč/l
Výkon motoru:	2 kW	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Hodinová spotřeba paliva:	1.1 l/h	Počet jednotek za 1 h :	0.04 ha.h ⁻¹
Měrná jednotka výkonnosti:	ha		

Fixní náklady (Kč/r)					
Doba odpisování	Odpisy	Zúročení	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	2808	70	3600	6478	
3 r	4680	70	3600	8350	
4 r	3510	70	3600	7180	
Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	300 h	500 h	600 h	700 h	900 h
Pohonné hmoty a maziva	35	35	35	35	35
Opravy a udržování	17	18	19	20	21
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	107	107	107	107	107
Variabilní náklady celkem	159	160	161	162	163
Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	300 h	500 h	600 h	700 h	900 h
5 r	181	173	172	171	170
3 r	187	177	175	174	172

4 r	183	174	173	172	171
Provozní náklady (Kč/ha)					
Roční nasazení					
Doba odpisování	12 ha	20 ha	24 ha	28 ha	36 ha
5 r	4525	4325	4300	4275	4250
3 r	4675	4425	4375	4350	4300
4 r	4575	4350	4325	4300	4275

Pro výpočet celkových nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem, je vybrána hodnota $N_{sf} = 4350 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$, dána 4letou dobou odpisování a 500 hodinami provozu ročně.

5.2.3 Náklady na komunální žací stroj:

Při použití žacího stroje Gianni ferrari Turbo 2 se kalkulovalo s danými hodnotami:

Tabulka 7 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro žací stroj

Cena stroje:	Cena distributora pro rok 2015, která činí: 772 000 Kč bez DPH
Způsob pořízení stroje:	Stroj je pořízen na úvěr.úvěr od AIRBANK a.s. s úrokovou sazbou 9,9% p.a. se splátkou 18292 Kč a počtem měsíčních splátek 53.
Zákonné pojištění:	Bylo vybráno pojištění pojišťovny SLAVIA s ročním pojistným ve výši 1228 Kč bez DPH
Silniční daň:	Vypočítána dle kalkulačky silniční daně na stránkách www.kurzy.cz hodnota vychází z hmotnosti stroje a počtu náprav a činí pro daný stroj pro rok 2015: 1065 Kč bez DPH.
Cena pohonných hmot:	Cena za litr nafty byla spočítána dle průměrné ceny ve sledovaném období (červenec 2014 - listopad 2014), která činila dle dat uvedených na stránkách společnosti CCS, a.s.(www.ccs.cz) 27,65 Kč bez DPH
Hodinová spotřeba paliva:	Hodnota činí dle technického listu výrobce sekačky průměrně 5,7 litrů nafty na hodinu provozu
Koeficient nákladů na maziva:	$K = 1,08$ což odpovídá střední hodnotě pro nový stroj. (Abrham, 1996)
Náklady na opravy a udržování:	Náklady jsou stanoveny normativem VUZT pro program AGROTEKIS, který činí 15 Kč/l spotřebovaného paliva
Osobní náklady řidiče:	Výpočet mzdy řidiče: kategorie zaměstnání: Traktoristé a obsluha zemědělských strojů: $O_n = \frac{M}{Pd} \cdot (1 + \frac{Ss+Sz}{100}) [\text{Kč} \cdot \text{h}^{-1}]$ $M = 19\,688 \text{ Kč}; Pd = 168 \text{ h}; Ss = 25; Sz = 9$ $O_n = \frac{19\,688}{168} \cdot (1 + \frac{25+9}{100}) = 157 \text{ Kč} \cdot \text{h}^{-1}$
Počet osob obsluhy:	Sekačku obsluhuje jedna osoba - řidič
Měrná jednotka	$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$

výkonnosti:	
Počet jednotek za hodinu: (výkonnost)	$W_{07} = \frac{S_z}{P_s \cdot T_{07}} \text{ [ha} \cdot \text{h}^{-1}\text{]}, S_z = 9,66, P_s = 4, T_{07} = 11,97$ $W_{07} = \frac{9,66}{4 \cdot 11,97} = \mathbf{0,20 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}}$
Volitelné roční nasazení:	Stanoveny na základě běžného využívání daného stroje na 300, 500, 600, 700 a 900 hodin ročně
Šířka a délka stroje:	Uvedeny dle skutečných rozměrů s připočtením jednoho metru do šířky i délky. Šířka 2,3 m délka 3,8 m
Sazba za uskladnění:	900 Kč.m ² .rok. Hodnota za roční pronájem pochází od firmy provádějící údržbu na zkoumaných lokalitách

Na základě těchto hodnot bylo programem AGROTEKIS vypočítány celkové provozní náklady na hektar posečené plochy.

Tabulka 8 – výstup Agrotekisu pro žací stroj

Vstupní data			
Třída stroje:	Malotraktory 2 náprav.nad 15kW	Požizovací cena stroje:	772 000 Kč
Název stroje:	Gianni ferrari Turbo 2	Požizovací cena s DPH :	918 680 Kč
Způsob pořízení stroje:	Úvěr	Náklady úvěru:	969 476 Kč
Zákonné pojištění:	1228 Kč/r	Silniční daň:	1056 Kč/r
Hodinová spotřeba paliva:	5.7 l/h	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Měrná jednotka výkonnosti:	ha	Počet jednotek za 1 h :	0.20 ha.h ⁻¹

Fixní náklady (Kč/r)					
Doba odpisování	Odpisy	Náklady úvěru	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	154400	39495	16684	210579	
6 r	128667	32913	16684	178264	
7 r	110286	28211	16684	155181	
Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
Pohonné hmoty a maziva	171	171	171	171	171
Opravy a udržování	86	79	83	88	92
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	157	157	157	157	157
Variabilní náklady celkem	414	407	411	416	420

Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Roční nasazení					
Doba odpisování	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
5 r	765	1109	832	717	654
6 r	711	1001	768	671	618
7 r	673	924	721	638	592
Provozní náklady (Kč/ha)					
Roční nasazení					
Doba odpisování	120 ha	60 ha	100 ha	140 ha	180 ha
5 r	3825	5545	4160	3585	3270
6 r	3555	5005	3840	3355	3090
7 r	3365	4620	3605	3190	2960

Pro výpočet celkových nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem, je vybrána hodnota: $N_z = 3\ 555\ \text{Kč}\cdot\text{ha}^{-1}$, dána 6-letou dobou odpisování a 600 hodinami provozu ročně.

5.2.4. Náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty

Náklady na dopravu:

Dle metodiky byl zpracován plán cesty, který je uveden v následující tabulce 9.

Tabulka 9 – plán cesty

Plán cesty- ujetá vzdálenost při seči v II st. obvodě O-Poruba			
cesta	vzdálenost [km]	opakování cesty	U_k =celková vzdálenost [km]
Garáž(O-Třebovice)- místo seče(O-Poruba)	6	2	12,00
Místo seče(O-Poruba)-skládka Hlučín	13	20	260,00
místo seče(O-Poruba)-garáž	6	2	12,00
Počet ujetých km			284,00

- dle společnosti Tranis s.r.o., činí provozní náklady 14.10 Kč/ujetý kilometr (bez osobních nákladů řidiče) pro vozidlo kategorie N2.

Osobní náklady řidiče:

Pro výpočet mzdy řidiče stroje byla použita kategorie zaměstnání: Řidiči nákladních automobilů:

$$O_n = \frac{M}{Pd} \cdot \left(1 + \frac{Ss+Sz}{100}\right) [\text{Kč}\cdot\text{h}^{-1}]$$

$M = 19\ 898\ \text{Kč}$; $Pd = 168\ \text{h}$; $Ss = 25$; $Sz = 9$

$$O_n = \frac{19\,898}{168} \cdot \left(1 + \frac{25+9}{100}\right) = 159 \text{ Kč} \cdot \text{h}^{-1}$$

Výpočet nákladů na dopravu:

$U_k = 284 \text{ km}$; $N_k = 14,10 \text{ Kč}$; $O_n = 159 \text{ Kč}$; $T_{07} = 11,97 \text{ h}$; $S_c = 10,71 \text{ ha}$

$$N_d = \frac{(U_k \cdot N_k) + O_n \cdot T_{07}}{S_c}$$

$$N_d = \frac{(284 \cdot 14,1) + 159 \cdot 11,97}{10,71} = 552 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Náklady na uložení odpadu:

- Hmotnost listového odpadu dle tabulky 2 činí: 39,66 tun.
- Plocha kosení činí 10,71 ha
- Aktuální poplatek na skládce Marius Pedersen s.r.o. v Hlučíně, činí 245 Kč bez DPH za 1 tunu bio odpadu-(tráva, listí)

Po dosazení do vzorce

$$N_u = \left(\frac{C_t}{S_c}\right) \cdot p_u \text{ [Kč} \cdot \text{ha}^{-1}\text{]}$$

$$N_u = \left(\frac{39,66}{10,71}\right) \cdot 245 = 907 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Celkové náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty

$$N_{du} = N_d + N_u \text{ [Kč} \cdot \text{ha}^{-1}\text{]}$$

$$N_{du} = 552 + 907 = 1\,459 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$$

5.2.5 Výpočet celkových nákladů na sečení travnatých ploch se sběrem na hektar

$$N_c = \frac{1}{S_c} (N_{kr} \cdot S_{kr} + N_{sf} \cdot S_{sf} + N_{ž} \cdot S_{ž}) + N_{du} \text{ [Kč} \cdot \text{ha}^{-1}\text{]}$$

$$N_c = \frac{1}{10,71} (4\,350 \cdot 1,05 + 9\,000 \cdot 1,05 + 3\,555 \cdot 9,66) + 1\,459 = \mathbf{5\,973 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}}$$

5.3. Náklady na sběr listí z travnatých ploch a ploch keřů- podzim

Dílčí náklady na sběr listí jsou počítány pro každou operaci zvlášť a následně jsou sečteny.

Následující tabulka 10 obsahuje nutné data pro výpočty nákladů pro sběr listí.

Tabulka 10 – informace o sběru listí; podzim

Informace o sběru listí z ploch trávníku a ploch keřů- podzim, v II. stavebním obvodu O-Poruba							
datum	výška listí [cm]	výška trávníku [cm]	P _s -(počet žacíh strojů) [ks]	P _s -(počet fukarů [ks]	T ₀₇ -délka práce [h]	odvezená travní hmota [t]	S _k (plocha keřových skupin) [ha]
10-14.11.2014	10,00	3,00	4,00	6,00	20,00	56,00	0,30

5.3.1. Náklady na sfukovač

Plocha ošetřená sfukovačem:

$$S_{sf} = 1,05 \text{ ha}, S_k = 0,3 \text{ ha}$$

$$S_{sf} = S_{sf} + S_k$$

$$S_{sf} = 1,05 + 0,3 = 1,35 \text{ ha}$$

Náklady se shodují s náklady v bodě 5.2.2. pouze se liší:

Tabulka 11 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro sfukovač; podzim

Počet jednotek za hodinu:	$W_{07} = \frac{S_{sf}}{P_s \cdot T_{07}} [\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}], S_{sf} = 1,35; P_s = 6; T_{07} = 20$
	$W_{07} = \frac{1,35}{6 \cdot 20} = 0,01 \text{ ha} \cdot \text{h}^{-1}$

Na základě uvedených hodnot bylo programem AGROTEKIS vypočítáno:

Tabulka 12 – výstup Agrotekisu pro sfukovač; podzim

Vstupní data			
Třída stroje:	1002 Motorové stroje	Pořizovací cena stroje:	14 041 Kč
Název stroje:	Stihl BR 600 Magnum	Pořizovací cena s DPH :	16 709 Kč
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Silniční daň:	0 Kč/r
Zákonné pojištění:	0 Kč/r	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Hodinová spotřeba paliva:	1.1 l/h	Počet jednotek za 1 h :	0.01 ha.h ⁻¹
Měrná jednotka výkonnosti:	ha		

Fixní náklady (Kč/r)					
Doba odpisování	Odpisy	Zúročení	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	2808	70	3600	6478	
3 r	4680	70	3600	8350	
4 r	3510	70	3600	7180	
Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	300 h	500 h	600 h	700 h	800 h
Pohonné hmoty a maziva	35	35	35	35	35
Opravy a udržování	17	18	19	20	21
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	107	107	107	107	107
Variabilní náklady celkem	159	160	161	162	163
Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	300 h	500 h	600 h	700 h	800 h
5 r	181	173	172	171	171
3 r	187	177	175	174	173
4 r	183	174	173	172	172
Provozní náklady (Kč/ha)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	3 ha	5 ha	6 ha	7 ha	8 ha
5 r	18100	17300	17200	17100	17100
3 r	18700	17700	17500	17400	17300
4 r	18300	17400	17300	17200	17200

Pro výpočet celkových nákladů na komunální žací stroj, je vybrána hodnota $N_{sf} = 17\,400 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$, dána 4letou dobou odpisování a 500 hodinami provozu ročně.

5.3.2. Náklady na komunální žací stroj

Plocha sběru komunálním žacím strojem

$$S_{zl} = S_{\bar{z}}$$

$$S_{zl} = 9,66 \text{ ha}$$

Náklady se shodují s náklady v bodě 5.2.3. pouze se liší:

Tabulka 13 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro žací stroj; podzim

Počet jednotek za hodinu:	$W_{07} = \frac{S_{zl}}{P_s \cdot T_{07}} \text{ [ha.h}^{-1}\text{]}; S_{zl} = 9,66 \text{ ha}; P_s = 4; T_{07} = 20 \text{ h}$ $W_{07} = \frac{9,66}{4 \cdot 20} = \mathbf{0,12 \text{ ha. h}^{-1}}$
----------------------------------	---

Na základě uvedených hodnot bylo programem AGROTEKIS vypočítáno:

Tabulka 14 – výstup Agrotekisu pro žací stroj; podzim

Vstupní data			
Třída stroje:	1003 Malotraktory 2 náprav.nad 15kW	Požizovací cena stroje:	772 000 Kč
Název stroje:	Gianni ferrari Turbo 2	Požizovací cena s DPH :	918 680 Kč
Způsob pořízení stroje:	Úvěr	Náklady úvěru:	969 476 Kč
Zákonné pojištění:	1228 Kč/r	Silniční daň:	1056 Kč/r
Hodinová spotřeba paliva:	5.7 l/h	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Měrná jednotka výkonosti:	ha	Počet jednotek za 1 h :	0.12 ha.h ⁻¹

Fixní náklady (Kč/r)					
Doba odpisování	Odpisy	Náklady úvěru	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	154400	39495	16684	210579	
6 r	128667	32913	16684	178264	
7 r	110286	28211	16684	155181	
Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
Pohonné hmoty a maziva	171	171	171	171	171
Opravy a udržování	86	79	83	88	92
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	157	157	157	157	157
Variabilní náklady celkem	414	407	411	416	420
Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
5 r	765	1109	832	717	654
6 r	711	1001	768	671	618
7 r	673	924	721	638	592
Provozní náklady (Kč/ha)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	72 ha	36 ha	60 ha	84 ha	108 ha

5 r	6375	9242	6933	5975	5450
6 r	5925	8342	6400	5592	5150
7 r	5608	7700	6008	5317	4933

Pro výpočet celkových nákladů na komunální žací stroj, je vybrána hodnota: $N_{zi} = 5\,925 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$, dána 6letou dobou odpisování a 600 hodinami provozu ročně.

5.3.3 Náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty

Náklady na dopravu:

Dle metodiky byl zpracován plán cesty, který je uveden v následující tabulce 15.

Tabulka 15 – plán cesty; podzim

Plán cesty- ujetá vzdálenost při sběru listí-podzim v II st. obvodě O-Poruba			
cesta	vzdálenost [km]	opakování cesty	$U_k = \text{celková vzdálenost [km]}$
garáž- místo sběru listí (O-Poruba)	6	4	24
Místo sběru listí(O-Poruba)- skládka Hlučín a zpět	13	26	338
místo sběru listí(O-Poruba)-garáž	6	4	24
Počet ujetých km			386

- dle společnosti Tranis s.r.o., činí provozní náklady 14.10 Kč/ ujetý kilometr (bez osobních nákladů řidiče) pro vozidlo kategorie N2.

Osobní náklady řidiče:

Pro výpočet mzdy řidiče stroje byla použita kategorie zaměstnání: Řidiči nákladních automobilů:

$$O_n = \frac{M}{P_d} \cdot \left(1 + \frac{S_s + S_z}{100}\right) [\text{Kč} \cdot \text{h}^{-1}]$$

$$M = 19\,898 \text{ Kč}; P_d = 168 \text{ h}; S_s = 25; S_z = 9$$

$$O_n = \frac{19\,898}{168} \cdot \left(1 + \frac{25+9}{100}\right) = 159 \text{ Kč} \cdot \text{h}^{-1}$$

Výpočet nákladů na dopravu:

$$U_k = 386 \text{ km}; N_k = 14,10 \text{ Kč}; O_n = 159 \text{ Kč}; T_{07} = 20 \text{ h}$$

$$N_d = \frac{(U_k \cdot N_k) + O_n \cdot T_{07}}{S_c} [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

$$N_d = \frac{(386 \cdot 14,1) + 159 \cdot 20}{11,01} = 783 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$$

Náklady na uložení odpadu:

- Hmotnost listového odpadu dle tabulky 4 činí 56 t.
- Plocha sběru listí činí $S_c = 10,71 + 0,3 = 11,01$ ha
- Aktuální poplatek na skládce Marius Pedersen s.r.o. v Hlučíně, činí 245 Kč bez DPH za 1 tunu bio odpadu - (tráva, listí)

Po dosazení do vzorce:

$$N_u = \left(\frac{C_t}{S_c}\right) \cdot p_u [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

$$N_u = \left(\frac{56}{11,01}\right) \cdot 245 = 1\,246 [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

Celkové náklady na dopravu, odvoz a uložení listové hmoty

$$N_{du} = N_d + N_u [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

$$N_{du} = 783 + 1246 = 2\,029 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$$

5.3.4 Výpočet celkových nákladů na sběr listí-podzim z travnatých ploch a ploch keřů na hektar

$$N_c = \frac{1}{S_c} (N_{sf} \cdot S_{sf} + N_{zl} \cdot S_{zl}) + N_{du} [\text{Kč} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

$$N_c = \frac{1}{11,01} (17\,400 \cdot 1,35 + 5\,925 \cdot 9,66) + 2\,029 = \mathbf{9\,362 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}}$$

5.4. Náklady na sběr listí z travnatých ploch a ploch keřů- jaro

Díličí náklady na sběr listí jsou počítány pro každou operaci zvlášť a následně jsou sečteny.

Následující tabulka 16 obsahuje nutné data pro výpočty nákladů pro sběr listí.

Tabulka 16 – informace o sběru listí; jaro

Informace o sběru listí z ploch trávníku a ploch keřů- jaro, v II. stavebním obvodu O-Poruba							
datum	výška listí [cm]	výška trávníku [cm]	P_s - (počet žacíh strojů) [ks]	P_s - (počet fukarů) [ks]	T_{07} - délka práce [h]	odvezená travní hmota [t]	S_k (plocha keřových skupin) [ha]
10-14.11.2014	1,90	3,00	4,00	6,00	7,00	9,00	0,30

5.4.1. Náklady na sfukovač

Náklady se shodují s náklady v bodě 5.2.2. pouze se liší:

Tabulka 17 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro sfukovač; jaro

Počet jednotek za hodinu:	$W_{07} = \frac{S_{sf}}{P_s \cdot T_{07}}$ [ha.h ⁻¹], S _{sf} =1,35 ha; P _s =6; T ₀₇ =7 h $W_{07} = \frac{1,35}{6 \cdot 7} = 0,03 \text{ ha. h}^{-1}$
Cena pohonných hmot:	Cena za litr benzínu byla spočítána dle průměrné ceny ve sledovaném období (březen 2015-duben 2015), která činila dle dat uvedených na stránkách společnosti CCS, a.s.(www.ccs.cz) 25,87 Kč bez DPH

Na základě uvedených hodnot bylo programem AGROTEKIS vypočítáno:

Tabulka 18 – výstup Agrotekisu pro sfukovač; jaro

Vstupní data			
Třída stroje:	1002 Motorové stroje	Požizovací cena stroje:	14 041 Kč
Název stroje:	Stihl BR 600 Magnum	Požizovací cena s DPH :	16 709 Kč
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Silniční daň:	0 Kč/r
Zákonné pojištění:	0 Kč/r	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Hodinová spotřeba paliva:	1.1 l/h	Počet jednotek za 1 h :	0.03 ha.h ⁻¹
Měrná jednotka výkonnosti:	ha		

Fixní náklady (Kč/r)					
Doba odpisování	Odpisy	Zúročení	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	2808	70	3600	6478	
3 r	4680	70	3600	8350	
4 r	3510	70	3600	7180	
Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	300 h	500 h	600 h	700 h	800 h
Pohonné hmoty a maziva	30	30	30	30	30
Opravy a udržování	17	18	19	20	21
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	107	107	107	107	107

Variabilní náklady celkem	154	155	156	157	158
Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Roční nasazení					
Doba odpisování	300 h	500 h	600 h	700 h	800 h
5 r	176	168	167	166	166
3 r	182	172	170	169	168
4 r	178	169	168	167	167
Provozní náklady (Kč/ha)					
Roční nasazení					
Doba odpisování	9 ha	15 ha	18 ha	21 ha	24 ha
5 r	5867	5600	5567	5533	5533
3 r	6067	5733	5667	5633	5600
4 r	5933	5633	5600	5567	5567

Pro výpočet celkových nákladů na sfukovač, je vybrána hodnota: $N_{sf} = 5\ 633$ Kč.ha⁻¹, dána 4letou dobou odpisování a 500 hodinami provozu ročně.

5.4.2. Náklady na komunální žací stroj

Náklady se shodují s náklady v bodě 5.2.3. pouze se liší:

Tabulka 19 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro žací stroj; jaro

Počet jednotek za hodinu:	$W_{07} = \frac{S_{zl}}{P_s \cdot T_{07}} \text{ [ha.h}^{-1}\text{]}, S_{zl} = 9,66 \text{ ha}; P_s = 4; T_{07} = 7 \text{ h}$ $W_{07} = \frac{9,66}{4 \cdot 7} = 0,35 \text{ ha.h}^{-1}$
Cena pohonných hmot:	Cena za litr nafty byla spočítána dle průměrné ceny ve sledovaném období (březen 2015-duben 2015), která činila dle dat uvedených na stránkách společnosti CCS, a.s.(www.ccs.cz) 25,79 Kč bez DPH

Na základě uvedených hodnot bylo programem AGROTEKIS vypočítáno:

Tabulka 20 – výstup Agrotekisu pro žací stroj; jaro

Vstupní data			
Třída stroje:	1003 Malotraktory 2 náprav.nad 15kW	Požizovací cena stroje:	772 000 Kč
Název stroje:	Gianni ferrari Turbo 2	Požizovací cena s DPH :	918 680 Kč
Způsob pořízení stroje:	Úvěr	Náklady úvěru:	969 476 Kč
Zákonné pojištění:	1228 Kč/r	Silniční daň:	1056 Kč/r
Hodinová spotřeba paliva:	5.7 l/h	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Měrná jednotka výkonnosti:	ha	Počet jednotek za 1 h	0.35 ha.h ⁻¹

Fixní náklady (Kč/r)

Doba odpisování	Odpisy	Náklady úvěru	Ostatní	Fixní náklady celkem	
5 r	154400	39495	16684	210579	
6 r	128667	32913	16684	178264	
7 r	110286	28211	16684	155181	
Variabilní náklady (Kč/h)					
	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
Pohonné hmoty a maziva	171	171	171	171	171
Opravy a udržování	86	79	83	88	92
Provozní materiál	0	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	157	157	157	157	157
Variabilní náklady celkem	414	407	411	416	420
Provozní náklady celkem (Kč/h)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	600 h	300 h	500 h	700 h	900 h
5 r	765	1109	832	717	654
6 r	711	1001	768	671	618
7 r	673	924	721	638	592
Provozní náklady (Kč/ha)					
Doba odpisování	Roční nasazení				
	210 ha	105 ha	175 ha	245 ha	315 ha
5 r	2186	3169	2377	2049	1869
6 r	2031	2860	2194	1917	1766
7 r	1923	2640	2060	1823	1691

Pro výpočet celkových nákladů na komunální žací stroj, je vybrána hodnota:
 $N_{\text{žl}} = 2\,031 \text{ Kč} \cdot \text{ha}^{-1}$, dána 6-letou dobou odpisování a 600 hodinami provozu ročně.

5.4.3 Náklady na dopravu, odvoz a uložení posečené hmoty

Náklady na dopravu:

Dle metodiky byl zpracován plán cesty, který je uveden v následující tabulce 21.

Tabulka 21 – plán cesty; jaro

Plán cesty- ujetá vzdálenost při sběru listí-jaro v II st. obvodě O-Poruba			
cesta	vzdálenost [km]	opakování cesty	$U_k =$ celková vzdálenost [km]
garáž- místo sběru listí (O-Poruba)	6	1	6
Místo sběru listí(O-Poruba)- skládka Hlučín a zpět	13	4	104
místo sběru listí(O-Poruba)-garáž	6	1	6
Počet ujetých km			64

- dle společnosti Tranis s.r.o., činí provozní náklady 14.10 Kč/ ujetý kilometr (bez osobních nákladů řidiče) pro vozidlo kategorie N2.

Osobní náklady řidiče:

Pro výpočet mzdy řidiče stroje byla použita kategorie zaměstnání: Řidiči nákladních automobilů:

$$O_n = \frac{M}{Pd} \cdot \left(1 + \frac{Ss + Sz}{100}\right) [\text{Kč.h}^{-1}]$$

$$M = 19\,898 \text{ Kč}; Pd = 168 \text{ h}; Ss = 25, Sz = 9$$

$$O_n = \frac{19\,898}{168} \cdot \left(1 + \frac{25+9}{100}\right) = 159 \text{ Kč.h}^{-1}$$

Výpočet nákladů na dopravu:

$$U_k = 64 \text{ km}, N_k = 14,10 \text{ Kč}, O_n = 159 \text{ Kč}, T_{07} = 7 \text{ h}$$

$$N_d = \frac{(U_k \cdot N_k) + O_n \cdot T_{07}}{S_c} [\text{Kč.ha}^{-1}]$$

$$N_d = \frac{(64 \cdot 14,1) + 159 \cdot 7}{11,01} = 183 \text{ Kč.ha}^{-1}$$

Náklady na uložení odpadu:

- Hmotnost listového odpadu dle tabulky 5 činí: 9 t
- Plocha sběru listí činí 11,01 ha
- Aktuální poplatek na skládce Marius Pedersen s.r.o. v Hlučíně, činí 245 Kč bez DPH za 1 tunu bio odpadu-(tráva, listí)

Po dosazení do vzorce:

$$N_u = \left(\frac{C_t}{S_c}\right) \cdot p_u [\text{Kč.ha}^{-1}]$$

$$N_u = \left(\frac{9}{11,01}\right) \cdot 245 = 200 \text{ Kč.ha}^{-1}$$

Celkové náklady na dopravu, odvoz a uložení listové hmoty

$$N_{du} = N_d + N_u [\text{Kč.ha}^{-1}]$$

$$N_{du} = 183 + 200 = 383 \text{ Kč.ha}^{-1}$$

5.4.4 Výpočet celkových nákladů na sběr listí-jaro z travnatých ploch a ploch keřů

$$N_c = \frac{1}{S_c} (N_{sf} \cdot S_{sf} + N_z \cdot S_z) + N_{du}$$

$$N_c = \frac{1}{11,01} (5\,633 \cdot 1,35 + 2\,031 \cdot 9,66) + 383 = 2\,856 \text{ Kč.ha}^{-1}$$

5.5. Náklady na údržbu živých plotů

Dílčí náklady na údržbu živých plotů jsou počítány pro každou operaci zvlášť a následně jsou sečteny.

Výpočet plochy živého plotu:

Tabulka 22 – výpočet plochy živého plotu

k	Naměřené údaje [m]			výpočet plochy [m ²]
	v_k	\check{s}_k	d_k	$S_{zp} = 2v_k + \check{s}_k) \cdot d_k + 2v_k \cdot \check{s}_k$
1	1,10	0,50	150,00	406,10
2	1,00	0,70	85,00	230,90
3	0,90	0,70	197,00	493,76
4	0,70	0,40	156,00	281,36
5	0,80	0,50	179,00	376,70
6	0,80	0,60	45,00	99,96
7	1,10	0,50	125,00	338,60
8	0,90	0,60	60,00	145,08
9	1,10	0,70	115,00	335,04
10	1,00	0,60	46,00	120,80
11	1,10	0,50	40,00	109,10
12	1,00	0,60	120,00	313,20
13	0,80	0,50	48,00	101,60
14	0,90	0,40	67,00	148,12
15	1,10	0,50	44,00	119,90
16	0,80	0,50	95,00	200,30
17	0,90	0,60	45,00	109,08
18	0,90	0,60	180,00	433,08
Σ			1797,00 m	$S_{zp} = 4363,00 \text{ m}^2$

Tabulka 23 uvádí zjištěné data, nutné pro další výpočty výkonnosti při ošetření živých plotů.

Tabulka 23 – informace o stříhu živých plotů

Informace o stříhu živých plotů v II. stavebním obvodu O-Poruba					
datum	D _{žp} - délka ŽP [m]	S _{žp} – Plocha živých plotů [m ²]	P _s - počet plotostřihů [ks]	pracovníků na úklid [ks]	T ₀₇ -délka práce [h]
5.3.2015	1797,00	4363	3,00	6,00	42,00

5.5.1. Náklady na plotostřih

Při použití plotostřihu se kalkulovalo s danými hodnotami:

Tabulka 24 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro plotostřih

Cena stroje:	Cena plotostřihu Stihl HS 82R činí 14 041 Kč bez DPH
Způsob pořízení stroje:	Hotovost
Doba odpisování (volitelná):	Stanovena na 3,4 roky
Cena pohonných hmot:	Cena za litr benzínu byla spočítána dle průměrné ceny ve sledovaném období (březen 2015 až duben 2015), která činila dle dat uvedených na stránkách společnosti CCS, a.s.(www.ccs.cz) 25,87 Kč bez DPH
Hodinová spotřeba paliva:	Hodnota činí u plotostřihu dle prodejce 0,7 l/hod.
Koeficient nákladů na maziva:	K = 1,08 což odpovídá střední hodnotě pro nový stroj. (Abrham, 1996)
Náklady na opravy a udržování:	Náklady jsou stanoveny normativem VUZT, který činí 15 Kč/l spotřebovaného paliva.
Osobní náklady řidiče:	Výpočet mzdy obsluhy: Uklízeči veřejných prostranství a příbuzní pracovníci: $O_n = \frac{M}{Pd} \cdot (1 + \frac{Ss+Sz}{100}) [Kč \cdot h^{-1}]$ M = 13 366 Kč; Pd = 168 h; Ss = 25; Sz = 9

	$O_n = \frac{13\,366}{168} \cdot (1 + \frac{25+9}{100}) = 107 \text{ Kč} \cdot \text{h}^{-1}$
Počet osob obsluhy:	Plotostřih obsluhuje jeden člověk
Měrná jednotka výkonnosti:	m ²
Počet jednotek za hodinu:	$W_{07} = \frac{S_{zp}}{P_s \cdot T_{07}} [\text{m}^2 \cdot \text{h}^{-1}]$ $W_{07} = \frac{4\,363}{3.42} = 34,63 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$
Volitelné roční nasazení:	Stanoveny na základě běžného využívání daného stroje na 100,200,300 a 400, hodin ročně
Šířka a délka stroje:	Byl počítán rozměr 1 metr do šířky i délky z důvodu zavěšení stroje ve svislé poloze.
Sazba za uskladnění:	900 Kč.m ² .rok. Hodnota za roční pronájem pochází od firmy provádějící údržbu na zkoumaných lokalitách

Na základě uvedených hodnot bylo programem AGROTEKIS vypočítáno:

Tabulka 25 – výstup Agrotekisu pro plotostřih

Vstupní data			
Třída stroje:	1002 Motorové stroje	Požizovací cena stroje:	14 041 Kč
Název stroje:	Stihl HS 82R	Požizovací cena s DPH :	16 709 Kč
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Cena PH:	25,87Kč/l
Způsob pořízení stroje:	Hotově	Náklady na opravy a udržování:	15 Kč/l
Hodinová spotřeba paliva:	0.7 l/h	Počet jednotek za 1 h :	34.63 ha.h ⁻¹
Měrná jednotka výkonnosti:	m ²		

Fixní náklady (Kč/r)				
Doba odpisování	Odpisy	Zúročení	Ostatní	Fixní náklady celkem
5 r	2808	70	3600	6478
3 r	4680	70	3600	8350
4 r	3510	70	3600	7180
Variabilní náklady (Kč/h)				
	Roční nasazení			
	100 h	200 h	300 h	400 h
Pohonné hmoty a maziva	22	22	22	22

Opravy a udržování	9	10	11	11
Provozní materiál	0	0	0	0
Řidič a obsluha stroje	107	107	107	107
Variabilní náklady celkem	138	139	140	140
Provozní náklady celkem (Kč/h)				
Roční nasazení				
Doba odpisování	100 h	200 h	300 h	400 h
3 r	222	181	168	161
4 r	210	175	164	158
5 r	203	171	162	156
Provozní náklady (Kč/m2)				
Roční nasazení				
Doba odpisování	3480 m2	6960 m2	10440 m2	13920 m2
3 r	6	5	5	5
4 r	6	5	5	5
5 r	6	5	5	4

Pro výpočet celkových nákladů na plotostřih, je vybrána hodnota: $N_{zp} = 5 \text{ Kč.m}^{-2}$, dána 3letou dobou odpisování a 300 hodinami provozu ročně.

5.5.2 Výpočet nákladů na shrabání a soustředění odpadu po řezu

Práce se provádějí ručně zaměstnanci s manuálním nářadím- hrábě, koště, lopata. Do nákladů byla tedy zahrnuta pouze práce zaměstnance, opotřebení nářadí nebylo bráno v potaz.

Práce zaměstnance zahrnovala celkové náklady zaměstnavatele přepočtené na hodinu práce. Celkové náklady byly počítány dle mediánu platu vhodné kategorie povolání dostupné z www.ispv.cz Zjištěný medián byl podělen průměrnou měsíční pracovní dobou (168 hodin). Výpočet mzdy obsluhy: Uklízeči veřejných prostranství a příbuzní pracovníci:

$$O_n = \frac{M}{Pd} \cdot \left(1 + \frac{Ss + Sz}{100}\right) [\text{Kč.h}^{-1}]$$

$$M = 13\,366 \text{ Kč}; Pd = 168 \text{ h}; Ss = 25; Sz = 9$$

$$O_n = \frac{13\,366}{168} \cdot \left(1 + \frac{25 + 9}{100}\right) = 107 \text{ Kč.h}^{-1}$$

Dle hodinového výkonu plotostřihu. 34,63 m2 byl vypočítán náklad na ošetření živého plotu na metr čtvereční.

$$N_{ss} = \frac{2 \cdot N_z}{W_{07}}$$

$$N_z = 107, W_{07} = 34,63$$

$$N_{ss} = \frac{2 \cdot 107}{34,63} \text{ Kč.m}^2$$

$$N_{ss} = 6 \text{ Kč.m}^2$$

5.5.3. Výpočet celkových nákladů na údržbu živých plotů

Dílčí náklady na m², byly počítány dle vzorce:

$$N_c = N_{pl} + N_{ss}$$

$$N_{pl} = 5, N_{ss} = 6$$

$$N_c = 5 + 6 = 11 \text{ Kč.m}^2$$

5.6. Porovnání zjištěných nákladů na údržbu VP se skutečnými cenami provádění daných operací

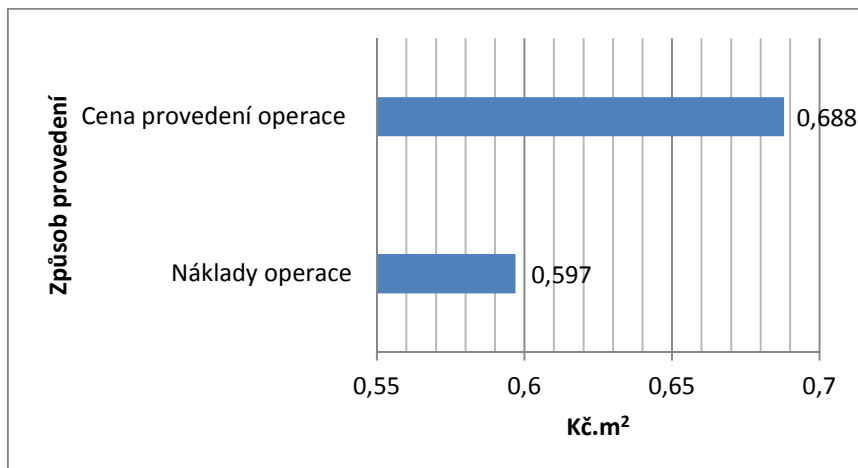
Na modelovém objektu byla zjištěna cena provádění služeb, která je uvedena v tabulce 26. V tabulce nejsou uvedeny náklady ani ceny provádění údržby živých plotů, které si vybraný úřad provádí pomocí svých zaměstnanců.

Tabulka 26 – ceny provedení služby

Provádění jednotlivých prací a jejich obsah		
Ostrava-Poruba		
	Plocha(m ²)	Kč.m ²
jarní/podzimní vyhrabání listí z trávníku + odvoz hmoty	2 238 690	0,6
jarní/podzimní vyhrabání listí z keřů + odvoz hmoty	264 639	0,6
kosení zahrnuje:	kosení se sběrem	2 238 690
	odvoz hmoty	
	součástí kosení je i obsekání keřů, chodníků, a překážek	
Počet sečí	5	

5.6.1 Porovnání cen a nákladů na sečení

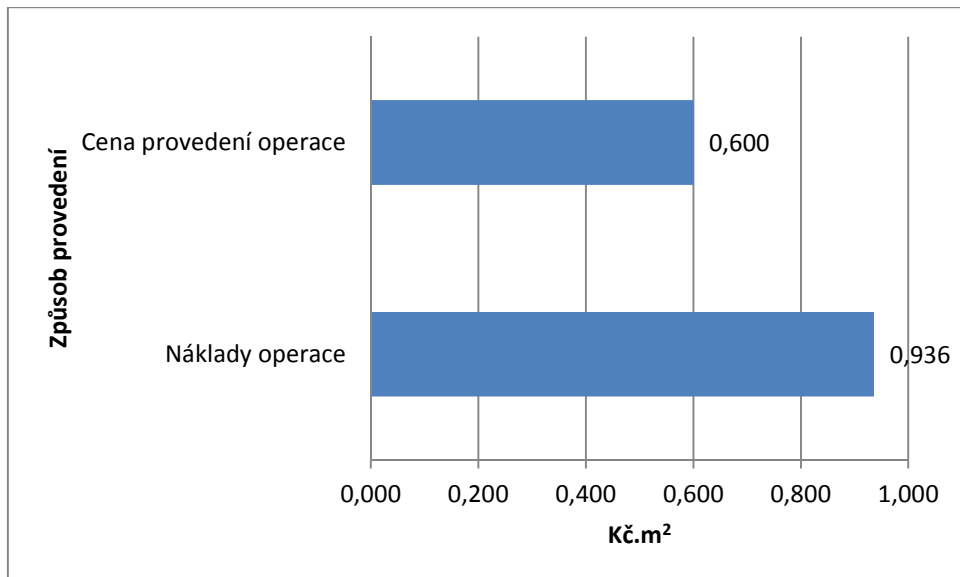
graf 3 – porovnání ceny provedení operace a nákladů na sečení



Z grafu 3 lze vyčíst nižší náklady na sečení, než je cena provedení operace. Rozdíl mezi náklady a cenou provedení činí 0,091 Kč. Což představuje marži a zisk firmy 0,091 Kč.m² na jeden pokos. Při pěti sečích ročně činí možný zisk a marže 0,455 Kč.m².

5.6.2 Porovnání cen a nákladů na sběr listí- podzim z trávnickových ploch a ploch keřů.

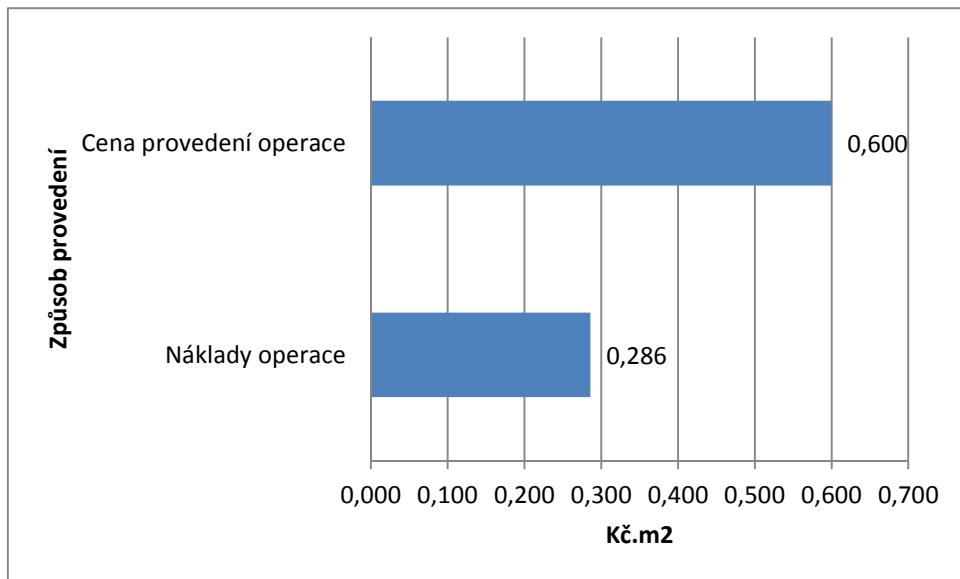
graf 4 – porovnání ceny provedení operace a nákladů na sběr listí z trávnickových ploch a ploch keřů; podzim



Z grafu 4 je patrný rozdíl v nákladech a v ceně provedení sběru listí. Po odečtení ceny provedení operace od nákladů vzniká rozdíl (ztráta) 0,336 Kč . m²

5.6.3. Porovnání cen a nákladů na sběr listí- jaro z trávnickových ploch a ploch keřů.

graf 5 – ceny provedení operace a nákladů na sběr listí z trávnickových ploch a ploch keřů; jaro



Z grafu 5 je patrný rozdíl mezi náklady na operaci a cenou provedení operace. Rozdíl činí $0,314 \text{ Kč} \cdot \text{m}^2$

6. DISKUSE

Diplomová práce se zabývá hodnocením nákladů na provoz strojů, využívaných při údržbě městské zeleně. Modelový objekt, na kterém bylo provedeno hodnocení nákladovosti, je tvořen obytným souborem s vnitrobloky, a poměrně velkým množstvím malých plošek zeleně. Tato skutečnost se promítla hlavně při zjišťování výkonnosti strojů. Například sekačka využívaná na modelovém území Gianni Ferrari Turbo 2, by měla mít dle výrobce hodinový výkon při sekání téměř $5000 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$. Při provádění měření byla zjištěna výkonnost $2400 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$, tato skutečnost ukazuje na využívání stroje v reálných podmínkách zastavěného území, s množstvím překážek, a již zmíněných malých ploch, na kterých se špatně manévruje a otáčí.

Díky zjištěné výkonnosti a nákladům jednotlivých strojů využívaných při údržbě trávníků a živých plotů byla vypočítána nákladovost provedených operací. Nákladovost je počítána pro konkrétní objekt. Proto nelze dané výsledky zcela paušalizovat, a považovat je za průměrné. Při použití jiné technologie, jiných strojů s jinými parametry bude vypočítaná nákladovost jiná.

Výsledky práce tvoří výpočty nákladovosti jednotlivých strojů využívaných k vybraným udržovacím operacím na modelovém území- II stavební obvod Ostravy Poruby. Samotná nákladovost byla následně porovnána s reálnými cenami, za kterou provádí realizační firma najatá městským obvodem dané pracovní operace. Bylo zjištěno, že dvě operace- sečení a jarní sběr listí, jsou nákladově níže než cena jejich provedení. Naopak operace podzimní sběr listí, je nákladově výše než cena provedení. Po celkovém sečtení všech tří zkoumaných operací, vyšla roční úspora 906 669 Kč ročně, pokud by úřad prováděl zkoumané operace svépomocí.

7. ZÁVĚR

Tématem diplomové práce je „Využití databáze mechanizačních prostředků, pro hodnocení nákladů na údržbu vybraných parkových ploch“. Literární část práce se zabývá dostupnými způsoby hodnocení a výpočtem nákladů strojů, využívaných při údržbě veřejné zeleně. Jsou zde také uvedeny zjištěné údaje o jednotlivých vegetačních prvcích a jejich zastoupení ve veřejné zeleni.

Výsledky práce se zabývají nákladovostí jednotlivých operací při údržbě veřejné zeleně na konkrétní lokalitě. Při porovnání nákladů a ceny provádění sečení, činí roční úspora 0,455 Kč.m², při vynásobení plochou sečení celé Poruby (2 238 690 m²), činí možná úspora 1 018 604 Kč ročně.

Naopak při podzimním sběru listí je cena provedení o 0,336 Kč.m² nižší než vypočítané náklady. Ztráta firmy provádějící údržbu může být zapříčiněna několika faktory. Hlavním faktorem mohou být nižší náklady na zaměstnance u firmy provádějící reálnou údržbu, jelikož pro výpočet byl brán medián platu, který může být výrazně jiný než mzda daného pracovníka. Dalším důvodem může být případně použití starších strojů, které nebudou mít tak vysoké odpisy. V neposlední řadě může být ztráta alespoň částečně vyrovnána jarním sběrem listí, u kterého vychází náklady o 0,314 Kč.m² níže než cena provedení. Pokud sečteme náklady na jarní a podzimní sběr listí dojdeme k číslu 1,25 Kč.m² (cena provedení 1,2 Kč.m²), což znamená možnou ztrátu realizační firmy na obou sběrech 0,05 Kč.m². Tato ztráta se může vyrovnat ziskem ze sečení (0,455 Kč.m²). Po odečtení ztráty ze sběrů listí od zisku ze sečení, dojdeme k možné úspoře 0,405 Kč.m².rok, což při převedení na celou plochu Poruby (vezmeme-li v potaz stejný poměr travnatých a keřových ploch) vyjde možná roční úspora na 906 669 Kč. Je na zvážení úřadu, zda se mu vyplatí nakoupit stroje a organizovat si seč a sběr listí svépomocí.

Nákladovost a ekonomika využití mechanizačních prostředků jsou zásadní informace pro firmy provádějící údržbu veřejné zeleně. Díky dobré znalosti nákladovosti určité pracovní operace, potažmo strojů, je možné stanovit minimální cenu, za kterou může firma tuto operaci provádět ještě s určitým ziskem. Na druhou stranu, je vhodné znát nákladovost strojů a jednotlivých operací i na úřadech, vykonávající údržbu pomocí externích vysoutěžených firem. Díky znalosti nákladovosti, je možné vypočítat finanční úsporu, kterou by přineslo provádění operace samotným úřadem.

8. SOUHRN A RESUME

Diplomová práce se zabývá nákladovostí mechanizačních prostředků využívaných při údržbě veřejné zeleně. Literární část se zabývá metodikou a výpočtem všech nákladových položek, které tvoří náklady na provoz strojů. Zároveň jsou zde uvedeny zjištěné informace o nákladovosti vybraných vegetačních prvků v sídelní zeleni. Výsledky práce byly zpracovány na modelovém území II. Stavebního obvodu Ostrava-Poruba, který charakterizuje běžnou plochu zeleně v městě. Výsledky zjištěné nákladovosti sečení, sběru listí prováděných na jaře a podzim byly porovnány s cenou provedení externí vysoutěženou firmou. Z tohoto porovnání vyplynula finanční úspora, kterou by mohl úřad získat, pokud by vybrané operace vykonával svépomocí.

Klíčová slova: Mechanizační prostředek, Nákladovost, Ekonomika, Výkonnost strojů

Resume:

This thesis is focused on costs of machinery operations used for public green maintenance. The literary part describes the methodology and calculations of all costs related to the work with machinery, and it also includes the information about maintenance costs for chosen types of vegetation in public green. Results of this work were applied in the chosen area – II. Building District Ostrava-Poruba where we can find all typical types of vegetation of public green in czech cities. Calculations of costs of grass mowing and leaf removing in spring and fall were compared with real costs of those services which were offered by a company which succeeded in the competition. This comparison gives an information to the municipality about real costs of those services, and about possibilities of costs saving if the municipality would do those services on its own.

Keywords: Machinery, Costs, Economics, Machinery efficiency

9. POUŽITÁ LITERATURA

Publikace:

ABRHAM, Z. *Stanovení a ekonomické hodnocení nákladů na mechanizované práce v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1996, ISSN 0231-9470

BETHGE, A. *Kommunale Fahrzeuge-Maschinen-Geraete-Anlagen-Zubehoer*. Villingen: Hermann Kuhn, 2008. 430 s., ISSN 0175-6745

BURG, P., ZEMÁNEK, P. *Vinohradnická mechanizace (ekonomika pěstitelských systémů)*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2006. 63 s. ISBN 80-7375-018-X.

ČSN 47 0120. *Zemědělské a lesnické stroje a traktory. Metody měření času a stanovení provozních ukazatelů*. 1988.

GONO, Filip. *Tvorba databáze mechanizačních prostředků pro výsadbu a údržbu stromů s využitím expertního systému*. Brno, 2008

PEJCHAL, M. *Metodické principy výběru dřevin pro obnovu ploch zeleně v sídlech*. In *Obnova zeleně v podmínkách sídel*. Luhačovice: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 1997

PEJCHAL, Miloš. *Studijní materiál pro předmět „použití rostlin“: Současné trendy v použití rostlin*. Lednice, 2010.

PEJCHAL, Miloš. *Studijní materiál pro předmět „dendrologie“: Inventarizace a klasifikace dřevinných vegetačních prvků*. Lednice, 2010

POLÁČKOVÁ, Jana. *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010, 73 s. ISBN 9788086671758.

ŠIMEK, P.: Vymezení pojmu „vegetační prvek“ a jeho praktické uplatnění. In: *Konference k 20. Výročí trvání samostatného studia oboru pro zahradní a krajinářskou tvorbu*. Lednice na Moravě, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno 1998

ŠIMEK, P. *Systémové aspekty managementu péče o sídelní zeleň*. In *Udržovací péče o zeleň*. Luhačovice, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2003

ŠIMEK, P. *Management sídelní zeleně*. In *Management sídelní zeleně*. Luhačovice, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, 2004

ŠIMEK, Pavel. *Koncept osnovy přednášek: Projekt údržby zeleně*. Lednice, 2006

WILHELMOVÁ, Dana a Jiří DAMEC. *Zahradní umění Říše středu: [studie klasické čínské zahrady]*. Vyd. 1. Lednice: AWIDA, 2009, 328 s. ISBN 978-80-254-3812-1

ZEMÁNEK, P. BURG, P. *Speciální mechanizace - mechanizační prostředky pro zakládání a údržbu okrasných porostů*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2005. 169 s. ISBN 80-7157-919-X.

Elektronické zdroje:

Airbank [online]. 2015 [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: www.airbank.cz

Čecká společnost pro platební karty [online]. 2015 [cit. 2015-01-10]. Dostupné z: www.ccs.cz

Informační systém o průměrném výděлку [online]. 2015 [cit. 2015-04-28]. Dostupné z: www.ispv.cz

Kurzy.cz [online]. 2015 [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: www.kurzy.cz

MaKost [online]. [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://daten.ktbl.de/makost/startseite.do#start>

Ottova encyklopedie obecných vědomostí nové doby na CD-ROM: digitální replika Ottova slovníku naučného nové doby (1930-1943). Zlín: AION CS, 1998, 1 CD-ROM

Pojišťovna Slavia [online]. 2015 [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: www.slavia-pojistovna.cz.

Provozní náklady zemědělských strojů. [online]. [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.vuzt.cz/svt/vuzt/stroje.htm>

ProfiGrass[online]. 2015 [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: www.profigrass.cz

Stihl [online]. 2015 [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: www.stihl.cz

Technický slovník naučný [online]. 1. vyd. Praha: Encyklopedický dům, 2005,ISBN 80-86044-26-2.

Seznam grafů:

graf 1 – (převzato Šimek, 2006) Výměra a náklady na údržbu VP v systémech zeleně (srovnání v %)	23
graf 2 – (převzato Šimek, 2003) Prostorová struktura všech funkčních typů	23
graf 3 – porovnání ceny provedení operace a nákladů na sečení	57
graf 4 – porovnání ceny provedení operace a nákladů na sběr listí z trávnickových ploch a ploch keřů; podzim	57
graf 5 – ceny provedení operace a nákladů na sběr listí z trávnickových ploch a ploch keřů; jaro	58

Seznam obrázků:

Obrázek 1 – zadávání dat do Agrotekisu	21
Obrázek 2 – výstupní údaje Agrotekisu	22
Obrázek 3 – Modelové území (seznam.cz.)	24
Obrázek 4 pasport zeleně (převzato od MO Ostrava-Poruba, odbor technický a provozní; M 1:1800)	68

Seznam tabulek:

Tabulka 1 – seznam strojů přidávaných do databáze	33
Tabulka 2 – informace o seči trávnicku	34
Tabulka 3 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro křovinořez	34
Tabulka 4 – výstup Agrotekisu pro křovinořez	36
Tabulka 5 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro sfukovač	37
Tabulka 6 – výstup Agrotekisu pro sfukovač	38
Tabulka 7 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro žací stroj	39
Tabulka 8 – výstup Agrotekisu pro žací stroj	40
Tabulka 9 – plán cesty	41
Tabulka 10 – informace o sběru listí; podzim	43
Tabulka 11 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro sfukovač; podzim	43
Tabulka 12 – výstup Agrotekisu pro sfukovač; podzim	43
Tabulka 13 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro žací stroj; podzim	45
Tabulka 14 – výstup Agrotekisu pro žací stroj; podzim	45
Tabulka 15 – plán cesty; podzim	46
Tabulka 16 – informace o sběru listí; jaro	47
Tabulka 17 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro sfukovač; jaro	48
Tabulka 18 – výstup Agrotekisu pro sfukovač; jaro	48
Tabulka 19 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro žací stroj; jaro	49
Tabulka 20 – výstup Agrotekisu pro žací stroj; jaro	49
Tabulka 21 – plán cesty; jaro	50
Tabulka 22 – výpočet plochy živého plotu	52
Tabulka 23 – informace o stříhu živých plotu	53
Tabulka 24 – zadané hodnoty do Agrotekisu pro plotostřih	53
Tabulka 25 – výstup Agrotekisu pro plotostřih	54
Tabulka 26 – ceny provedení služby	56

Tabulka 27 – Měření výšky travního porostu	66
Tabulka 28 – Měření výšky listí	67

10. PŘÍLOHY

Tabulka 27 – Měření výšky travního porostu

Měření výšky travního porostu						
Měření	Pokos 1 [cm]		Pokos 2 [cm]		Pokos 3 [cm]	
	pod stromy [cm]	volná plocha [cm]	pod stromy [cm]	volná plocha [cm]	pod stromy [cm]	volná plocha [cm]
1	12	18	8	12	12	13
2	13	22	9	11	10	13
3	10	15	12	13	9	13
4	9	16	10	11	9	15
5	11	16	12	13	10	12
6	10	15	9	15	12	15
7	12	20	9	12	11	18
8	11	21	10	13	9	13
9	8	18	11	10	10	12
10	10	16	11	11	13	16
11	13	19	9	12	10	17
12	10	20	13	15	11	13
13	11	15	11	10	13	15
14	11	15	8	10	10	11
15	12	22	10	11	8	13
16	11	19	10	13	11	13
17	12	18	9	11	11	12
18	10	19	8	10	8	14
19	12	21	9	13	10	14
20	16	21	11	15	12	14
21	16	19	10	12	9	11
22	8	16	13	10	10	11
23	12	19	9	12	9	15
24	11	18	8	13	13	14
25	10	21	12	12	11	11
26	12	21	10	16	10	13
27	11	18	12	10	12	15
28	9	19	9	12	10	14
29	13	21	10	11	9	12
30	13	22	8	10	11	16
prům.	14,98		10,98		12,02	

Tabulka 28 – Měření výšky listí

Měření výšky spadaného listí				
Měření	listí podzim		listí jaro	
	pod stromy [cm]	volná plocha [cm]	pod stromy [cm]	volná plocha [cm]
1	12	7	3	2
2	15	5	2	0
3	10	11	5	0
4	12	5	3	1
5	15	0	2	2
6	5	7	6	3
7	13	6	3	2
8	15	0	3	0
9	12	8	2	0
10	11	9	0	0
11	16	11	4	2
12	14	10	2	2
13	11	6	3	0
14	10	6	1	1
15	13	8	2	1
16	15	8	5	0
17	14	0	5	0
18	11	5	0	1
19	12	6	4	0
20	15	9	3	0
21	10	8	6	0
22	12	9	5	3
23	11	6	2	0
24	15	8	2	1
25	14	7	4	1
26	16	11	6	0
27	11	14	0	0
28	8	9	2	0
29	12	10	2	1
30	17	14	3	1
prům.	10,0		1,9	

Obrázek 4 – pasport zeleně (převzato od MO Ostrava-Poruba, odbor technický a provozní; M 1:1800)

