

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh souboru strojních zařízení pro komplexní řešení údržby
veřejných ploch ve vybrané obci

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.

Autor bakalářské práce: Josef Král

2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef KRÁL**
Osobní číslo: **Z10048**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Návrh souboru strojních zařízení pro komplexní řešení údržby veřejných ploch ve vybrané obci.**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Cíl práce:

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

Metodický postup:

1. Analýza prací prováděných v komunální oblasti;
2. Analýza pracovních adaptérů vhodných pro realizaci prací v komunální oblasti;
3. Analýza mobilních energetických zařízení vhodných k realizaci pracovních operací v komunální oblasti;
4. Sestavení přehledu strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry v závislosti na charakteru prováděných pracovních operací v komunální oblasti ve vybrané obci.

Rozsah grafických prací: **obrázky, fotografie dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **60 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Celjak, I.: Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací, ZF České Budějovice, 2009, 133 s.;

Vaněk, A.: Strojní zařízení pro stavební práce, Sobotáles, 1999, 301 s.;

Časopis Komunální technika, vydavatel Profi Press Praha, ISSN 1802-2391;

Komunální revue, vydavatelství Petr Baštan;

Katalog firmy Phoenix Zeppelin, Praha, dostupný u firmy RENTAL, Okružní, České Budějovice;

Katalog firmy ELVA PROFI, Rudolfovska 107, České Budějovice;


Technická dokumentace firem SOME Jindřichův Hradec, ELVA-Profi České Budějovice,

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ivo Celjak, CSc.**

Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

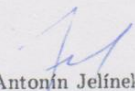
Datum zadání bakalářské práce: **14. ledna 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**


Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

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


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. března 2012

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích, dne

.....

Podpis autora

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu své bakalářské práce panu Ing. Ivu Celjakovi, CSc., za cenné rady a připomínky, které mi pomohly k vytvoření této bakalářské práce.

Abstrakt

Při kvalitní údržbě pozemků, jejich zařízení apod. je prováděno široké spektrum činností, jejichž výsledkem je estetičnost a funkčnost daného prostředí. Cílem práce je navrhnout efektivní prostředky pro údržbu těchto ploch ve vybrané obci. Pro stanovení optimální techniky je vycházeno z charakteru, velikosti a intenzity údržby, jež je prováděna.

Klíčová slova:

žací stroj, zametací zařízení, dopravní prostředek, adaptér, strojní zařízení, výšková technika

Abstract

During quality maintenance of the land, their equipment, etc. is carried out a wide range of activities that result in the aesthetics and functionality of the environment. The aim of this bachelor thesis is to propose effective means for the maintenance of these area in the selected village. Determination of the optimal technique is based on character, size and intensity of the performed maintenance.

Keywords:

mower, broom, means of transport (vehicle), adapter, machinery, hight technique

Obsah

0	Úvod.....	7
1	Přehled pracovních činností prováděných v komunální oblasti v rámci údržby...8	
1.0	Základní pojmy z oblasti údržby.....	8
1.0.1	Údržba	8
1.0.2	Pracovní činnost.....	8
1.0.3	Strojní zařízení.....	8
1.0.4	Pracovní adaptér.....	8
1.0.5	Obsluha.....	8
1.0.6	Pracovní prostředí	9
1.0.7	Pracoviště.....	9
1.1	Údržba travnatých ploch sečením	9
1.1.1	Sportovní travnaté plochy.....	9
1.1.2	Účelové a všeobecně prospěšné travnaté plochy	9
1.1.3	Doprovodné travnaté plochy.....	10
1.1.4	Extenzivní údržba	10
1.1.5	Polointenzivní údržba.....	10
1.1.6	Intenzivní údržba.....	11
1.1.7	Mulčování	11
1.2	Údržba cest a chodníků	11
1.2.1	Letní údržba cest a chodníků	11
1.2.2	Kropení	12
1.2.3	Odklid listí	12
1.2.4	Zimní údržba cest a chodníků.....	13
1.2.5	Odstraňování sněhové pokrývky.....	13
1.2.6	Posyp kluzkého povrchu.....	13
1.3	Údržba dřevitých porostů	16

1.3.1	Údržba stromů.....	16
1.3.2	Odstraňování poškozených a překážejících větví	16
1.3.3	Odstraňování stromů	17
1.3.4	Odstraňování pařezů.....	17
1.3.4	Údržba keřů	17
1.3.5	Údržba liniových dřevin.....	18
1.4	Zpracování odpadů z údržby dřevitých porostů.....	18
1.4.1	Štěpkování	18
1.4.2	Drcení	18
1.4.3	Štípání výřezů na palivové dříví	18
1.5	Údržba travnatých ploch regenerací.....	19
1.5.1	Provzdušňování.....	19
1.5.2	Prořezávání	19
1.5.3	Vyčesávání.....	19
1.5.4	Dosévání.....	20
1.5.5	Pískování	20
1.5.6	Válcování.....	20
1.5.7	Hnojení	20
1.5.8	Chemické ošetření.....	21
1.6	Údržba obecního mobiliáře.....	21
1.6.1	Obnova a montáž drobných dřevěných staveb	21
1.6.2	Obnova a montáž informačních tabulí a ukazatelů.....	22
1.7	Ostatní práce ve prospěch vytváření životního prostředí v obci.....	22
1.7.1	Přesazování stromů	22
1.7.2	Doprava a manipulace s břemeny	23
1.7.3	Oprava chodníků, drobné zemní práce a úprava povrchů	23
1.7.4	Drobné stavební a demoliční práce	23

2	Přehled strojních zařízení vhodných pro realizaci údržby v komunální oblasti	24
2.1	Strojní zařízení pro sečení	24
2.1.1	Žací stroje s rotačním pracovním adaptérem	24
2.1.2	Žací stroje s bubnovým pracovním adaptérem	25
2.1.3	Žací stroje s věténovým pracovním adaptérem	25
2.1.4	Žací stroje s přímovratným pohybem nožů	26
2.1.5	Žací stroje strunové	26
2.1.6	Žací stroje s volně uloženými noži na horizontálním rotoru	28
2.1.7	Faktory pro výběr strojních zařízení pro sečení	28
2.1.8	Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro sečení	29
2.2	Strojní zařízení pro údržbu cest a chodníků	29
2.2.1	Zametací zařízení	29
2.2.1.1	Ručně vedené zametače	29
2.2.1.2	Samojízdné ručně vedené zametače	30
2.2.1.3	Samojízdné zametače se sedící obsluhou a kompaktní	30
2.2.1.4	Nosiče náradí se zametací sekčí	31
2.2.1.5	Stroje na vysávání odpadu	31
2.2.2	Sběrače a vysavače listí	32
2.2.2.1	Vysavače nesené obsluhou na ramenním popruhu	32
2.2.2.2	Ručně vedené zametače	33
2.2.2.3	Samojízdné ručně vedené zametače	33
2.2.2.4	Samojízdné sběrače se sedící obsluhou	33
2.2.2.5	Přívěsné sběrače	33
2.2.2.6	Závěsné sběrače	34
2.2.2.7	Nosiče náradí se sběrací sekčí	34
2.2.2.8	Samojízdné kompaktní sběrače se sedící obsluhou	34
2.2.3	Faktory pro výběr strojních zařízení pro údržbu cest a chodníků	34

2.2.4	Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro údržbu cest a chodníků	35
2.3	Strojní zařízení pro údržbu dřevitých porostů	35
2.3.1	Ruční motorové řetězové pily	35
2.3.2	Ruční motorové řetězové pily s teleskopickou rukojetí	36
2.3.3	Ruční nůžky	36
2.3.4	Stříhače dřevin	37
2.3.5	Faktory pro výběr strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů.....	37
2.3.6	Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů	37
2.4	Strojní zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty	38
2.4.1	Štěpkovače	38
2.4.2	Drtiče	39
2.4.3	Štípače	40
2.4.4	Frézy na pařezy	40
2.4.5	Faktory pro výběr strojních zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty	41
2.5	Strojní zařízení pro regeneraci travnatých ploch	41
2.5.1	Prořezávače	41
2.5.2	Propichovače	42
2.5.3	Rozmetače písku	42
2.5.4	Rozmetače hnojiv	42
2.5.5	Válce	43
2.5.6	Faktory pro výběr strojních zařízení pro regeneraci travnatých ploch	43
2.5.7	Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro regeneraci travnatých ploch	43
2.6	Strojní zařízení pro dopravu břemen při údržbě v komunální oblasti ručně ovládané	44

2.6.1	Vozíky s korbou	44
2.6.2	Plošinové vozíky	44
2.6.3	Rudly	44
2.6.4	Kolečka a trakaře	44
2.6.5	Mobilní nádoby	45
2.6.6	Účelové vozíky	45
2.6.7	Mobilní kontejnery	45
2.7	Strojní zařízení pro dopravu břemen při údržbě v komunální oblasti samojízdné.....	45
2.7.1	Dampřry	45
2.7.2	Malotraktory s přívěsy.....	46
2.7.3	Automobily	46
2.7.4	Víceúčelová terénní vozidla	46
2.8	Mobilní zdvihací plošiny	46
2.8.1	Mobilní zdvihací plošiny s nůžkovou konstrukcí	47
2.8.2	Pracovní plošiny s kloubovým výložníkem.....	48
2.8.3	Pracovní plošiny s teleskopickým výložníkem.....	48
2.8.4	Automobilní plošiny s kloubovým a teleskopickým výložníkem	48
2.8.5	Přehled vybraných parametrů zdvihacích pracovních plošin	49
3	Analýza prováděných pracovních operací v komunální oblasti.....	50
3.1	Charakter a délka cest, zpevněných ploch a chodníků v obci.....	50
3.2	Charakter travnatých ploch v obci.....	50
3.3	Charakter dřevin na obecních plochách.....	50
4	Návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry ve vybrané obci.....	52
4.1	Představení navrhovaných strojů	53
5	Závěr	62
6	Použité zdroje	63

7	Seznam obrázků.....	65
8	Seznam tabulek.....	66

0 Úvod

Pozemky, jež leží a spadají pod příslušnou obec, vyžadují značnou péči. Na území obce se nachází plochy zatravněné, zpevněné, vydlážděné, vyasfaltované. Jejich údržba požaduje individuální přístup nejen vzhledem k charakteru a využití plochy, ale také vzhledem k členitosti terénu a expozici.

Mimo zpevněných ploch je třeba také udržovat obecní dřeviny, které se nacházejí nejen v obecních lesích, ale také jako okrasné keře, ovocné stromy, živé ploty, dekorační prvky, nebo jako zpevnění břehů a protipovodňových hrází. Tyto stromové prvky mohou vlivem větru nebo těžkého sněhu ohrožovat bezpečnost občanů a proto jsou nutné zásahy do těchto porostů. Pokud ovšem dojde k jejich náhlému poškození a znemožňují nebo omezují provoz na silnicích, nebo narušují bezpečnost kolemjdoucích, nebývá jejich odstranění realizováno pomocí pracovníků technických služeb, nebo ostatních pracovníků zabezpečujících údržbu na obci, ale jednotkami požární ochrany dané obce, nebo jinými jednotkami dle územního plánu s potřebným vybavením.

Dalším prvkem vyžadujícím údržbu, je obecní mobiliář, jehož účelem je zpohodlnění života v obci nebo uskladnění sezónního vybavení.

Pokud se v obci nachází tolik výškových prvků, jako je pouliční osvětlení, výzdoba obcí apod., mohou obce disponovat také výškovou technikou, zejména přívěsnou, jež může být k dispozici nejen údržbě, ale také místní dobrovolné jednotce požární ochrany.

Pokud dojde k provedení údržby, nebo je-li třeba pro údržbu daného prostranství přivést materiál, bývá zpravidla nutností odvoz materiálu, jež je zajištěn příslušným automobilem, nebo ručním prostředkem.

Pro práci s daným strojním vybavením je zpravidla nutností, aby pracovníci prošli příslušným školením pro práci s ním a jeho obsluhu. Zároveň jsou také kladeny požadavky na to, aby pracovníci zajišťující údržbu obce obsluhující dopravní prostředky absolvovali školení řidičů.

1 Přehled pracovních činností prováděných v komunální oblasti v rámci údržby

1.0 Základní pojmy z oblasti údržby

1.0.1 Údržba

Údržbou je činnost, jejímž úkolem je zachování funkčnosti strojů, vlastností budov a prostředí. Během údržby je zajištěn budoucí vývoj, eliminace nebo odstranění faktorů, které jsou nežádoucí. Údržbou je také zajištěna bezpečnost práce a ochrana životního prostředí. (8)

1.0.2 Pracovní činnost

Pracovní činnost je soubor operací, s nimiž se pracovníci snaží dosáhnout výsledného požadovaného efektu s cílem zajištění bezpečnosti, estetičnosti nebo funkčnosti. (8)

1.0.3 Strojní zařízení

Jedná se o zařízení, kdy pohybem jeho pracovní části, nebo částí dojde k vykonání pracovní operace. K výkonu pracovní operace dojde pohybem pracovního adaptéru.(8)

1.0.4 Pracovní adaptér

Pracovní adaptér je část zařízení, která je umístěna na strojním zařízení, s nímž je prováděna konkrétní pracovní činnost. Pro provedení jedné pracovní operace lze většinou využít více pracovních adaptérů, jejichž výsledný efekt je stejný. (8)

1.0.5 Obsluha

Obsluha je zaměstnanec, který zařízení používá (provozuje) a je k této činnosti oprávněn. Je to osoba provádějící instalaci, obsluhu, seřizování, údržbu, čištění, opravu nebo přepravu zařízení.(8)

1.0.6 Pracovní prostředí

Je tvořeno souborem variabilních faktorů materiální i nemateriální povahy (fyzikální, chemické, biologické a sociální), za kterých je obsluhou vykonávána práce na pracovišti.(8)

1.0.7 Pracoviště

Je vymezeno pracovním prostorem, kde obsluha vykonává pracovní činnost (nejbližší okolí stroje, manipulační prostor, trasa, na níž se pohybuje). (8)

1.1 Údržba travnatých ploch sečením

1.1.1 Sportovní travnaté plochy

V mnoha obcích je travnatá plocha pro sportovní účely nezbytnou součástí. Vzhledem k jejímu využití bývá kladen důraz na častější údržbu v porovnání s ostatními travními plochami, nejen z důvodu větší bezpečnosti při provozování daných sportů, ale také kvůli estetičnosti a usnadnění sportovních aktivit. V obcích se mohou nacházet travnaté sportovní plochy v podobě fotbalových hřišť, golfových hřišť, nebo také ploch pro trénink požárního sportu. Tyto plochy můžeme udržovat nejen sečením, ale také mulčováním. Během období, kdy jsou tyto plochy aktivně využívány, provádí se jejich údržba před každým utkáním, nebo závodem, přičemž nebývá interval mezi jednotlivými sečemi delší než jeden týden.

1.1.2 Účelové a všeobecně prospěšné travnaté plochy

Účelové a všeobecně prospěšné travnaté plochy bývají situovány v návaznosti na obydlí, navazují na chodníky a slouží jako veřejné prostranství v obcích. Účelové plochy mohou být také tvořeny za pomoci zatravnovacích dlaždic pro účely stání vozidel, zpevněných travnatých cest, v místech s větším výskytem osob, jako jsou prostory kolem veřejných ohnišť, koupališť, nebo plaveckých bazénů. Zpevněné zatravněné plochy zatravnovacími prvky bývají situovány tam, kde lze předpokládat zvýšený pohyb lidí, ale přitom nejsou vhodné podmínky pro vybudování dlážděných, nebo asfaltovaných cest. Četnost sečení těchto ploch provádíme podle toho, zda jsme si zvolili extenzivní, polointenzivní, nebo intenzivní styl údržby vybraných ploch.

1.1.3 Doprovodné travnaté plochy

Jedná se o plochy, jež bývají situovány v návaznosti na chodníky, cyklostezky, nebo lemují kraje silnic v podobě krajnic. Zároveň se také jedná o plochy podél potoků, jež mohou zároveň sloužit jako protipovodňové valy, nebo meliorační žlaby. Údržba těchto ploch je ztížena nejen tím, že bývají tyto plochy udržovány extenzivním stylem údržby, ale také častým výskytem nežádoucího materiálu v podobě větví, kamenů, provazů, lan, drátů a množstvím odpadu, který práci ztěžuje a znepříjemňuje. V případě ploch kolem potoků a rybníků bývá tato údržba dále stěžována výskytem kořenů stromů, které slouží jako protierozní opatření. Vzhledem k těmto aspektům mohou být kladeny větší nároky na použitou techniku pro údržbu těchto ploch.

1.1.4 Extenzivní údržba

Extenzivní údržba je prováděna u pozemků, kde není kladen požadavek na estetičnost. Výhodami extenzivní údržby jsou ekonomické a ekologické aspekty. Při extenzivní údržbě je prováděn pokos trávy jedenkrát až dvakrát ročně, přičemž může být tráva produkována na seno, nebo mulčováním posečena, rozsekána a rozprostřena po terénu. Výhodou tohoto způsobu je také zlepšení kvality porostu a redukce některých plevelů. Při extenzivní údržbě je volena vhodná technika, jelikož je za těchto podmínek více namáhána, což je způsobeno nerovnostmi terénu, výškou porostu, zdřevnatěním trav a možného výskytu náletu křovin a stromů. (7)

1.1.5 Polointenzivní údržba

Polointenzivní údržba se provádí u ploch, u nichž není kladen vysoký požadavek na estetičnost, ale zároveň jsou součástí obcí a měst. Při polointenzivní údržbě je prováděno sečení trávy čtyřikrát až šestkrát ročně. Během tohoto způsobu údržby dochází k omezení výskytu alergenních pylů v okolí a zároveň k minimalizaci vysemeňování plevelnatých rostlin. Polointenzivní údržba je u nás nejrozšířenější, což je způsobeno ekonomickými aspekty. Při polointenzivní údržbě je využíváno kosení trávy se sběrem a jejím následným odvozem, přičemž lze ušetřit další náklady zavedením technologie intenzivního mulčování, s níž lze zvýšit počet sečí při souběžném snížení nákladů. (7)

1.1.6 Intenzivní údržba

Při intenzivní údržbě je prováděn pokos trávy minimálně osmkrát do roka a je požadováno co nejlepšího estetického výsledku, jelikož tyto plochy jsou situovány na velice exponovaných a reprezentativních plochách. Jelikož se tyto plochy nacházejí právě na reprezentativních plochách, bývá často s tímto spjato umělé zavlažování, jež nám omezuje možnost zavedení technologie mulčování, nebo je nutné v častějších intervalech provádět vertikulaci trávníku. Pokud využijeme sečení se sběrem pokosené hmoty, dochází k vysychání trávníku a je nutno trávník přihnojovat. (7)

1.1.7 Mulčování

Mulčování je proces, při němž žací ústrojí seká trávu a vzduchový proud strhuje tyto odřezky, kde jsou rozsekány na malinké kousky a následně vlivem tlaku, jež vytváří vnitřní záhyb nožů, jsou vrženy zpět na trávník, kde dochází k rozprostření rozmělněné hmoty.

Během mulčování dojde k významné úspoře nákladů a zároveň času, což je způsobeno restrikcí přejezdů potřebných pro vyprázdnění sběrného koše a nutností odvozu posečeného materiálu. Mulčováním zároveň dochází k úspoře nákladů, jež by byly vynaloženy na hnojiva, jelikož dochází k rychlému rozkládání rozmělněných odřezků. Rozmělněné odřezky zároveň na trávníku zamezují nadměrnému odpařování vody, jelikož chrání půdu před slunečním svitem a během rozkládání vzniká humus, jenž má schopnost vodu vstřebávat. Během mulčování je doporučováno, aby docházelo ke zkrácení travních stébel o více než jednu třetinu délky. (6)

1.2 Údržba cest a chodníků

Údržbu chodníků a komunikací upravuje zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích a jeho prováděcí vyhláška 104/1997 Sb, které určují povinnost správce komunikace zajistit odstranění, nebo alespoň zmírnění závad ve sjízdnosti. Většina obcí a měst má dále na tuto problematiku zpracované vyhlášky a plány údržeb těchto komunikací.

1.2.1 Letní údržba cest a chodníků

Letní údržba cest bývá prováděna po zimních měsících, kdy je třeba silnice a chodníky nejen opravit od různých děr a prohlubní, jež omezují bezpečný průchod a

provoz, opravení vylámaných obrubníků, což je způsobeno najetím do nich vozidly zimní údržby, ale také odstranit nečistoty, které byly na komunikace aplikovány v rámci zimní údržby jako inertní posypový materiál.

Odstranění nečistot z komunikací a chodníků bývá prováděno ručním čištěním, odstraněním ručně vedenými stroji, nebo strojní mechanizací. Z komunikací je třeba odstranit nečistoty v různých formách zrnitosti, včetně prachu, přičemž jednotlivé složky mohou ve vzájemné kombinaci tvořit velice přilnavé směsi a nastává problém s jejich rozrušením. Při odstraňování těchto materiálů musíme přizpůsobit zvolené prostředky vzhledem k čištěnému povrchu, aby nedošlo k jeho narušení nebo rozrušení.

Pro odstranění nečistot je využíváno v rámci ručního úklidu z širokého spektra sekáčů na led, chodníkových škrabek, lopat a košťat. Během strojního úklidu lze na příslušných strojích využít plastových kartáčů, drátěných kartáčů, drátěných zaplétaných kartáčů, jež mohou být v diskovém, nebo kotoučovém provedení. Dále lze využít splachování vodou a splachování tlakovou vodou. Po této údržbě zpravidla dochází k čištění a údržbě kanalizačních vpustí, aby docházelo k bezproblémovému odtoku při přívalových deštích.

1.2.2 Kropení

V letních měsících bývá zpravidla ve větších městech prováděno kropení vozovek a chodníků, jež má zamezit prašnosti vozovek, zvlhčení okolního vzduchu pro blaho občanů a zároveň zchladit povrch vozovky, čímž se také zamezí jejímu nadměrnému namáhání a tvorbě vyjetých kolejí. Tento proces bývá zpravidla využíván jen u větších měst, jelikož se jedná o nákladnou operaci, jelikož vzhledem k hygieně a možnému výskytu infekcí je využívána voda z hydrantové sítě, nebo ověřených zdrojů.

1.2.3 Odklid listí

Každoročním problémem je s přicházejícím podzimem padající listí, které se hromadí na trávnících, kde při jeho neodklizení dochází k zahňování trávníku, ale také je dále rozfoukáváno větrem a dochází k ucpávání kanalizačních odtoků, odtokových žlabů, okapních systémů, znečištění plaveckých bazénů a hromadění hromad listí v rohách a závětrných místech, kde poskytuje úkryt nejen škůdcům, ale také hlodavcům. Spadané listí také způsobuje problémy z hlediska bezpečnosti

chodcům a cyklistům, kteří mohou na spadáném vlhkém listí snadněji uklouznout.
(2)

1.2.4 Zimní údržba cest a chodníků

Na zimní údržbu bývají ve většině měst a obcí kladeny vysoké požadavky, jelikož při jejím zanedbání může dojít k nesjízdnosti silnic, neschůdnosti chodníků, nastává větší riziko nebezpečí vzniku úrazu a dopravního kolapsu, proto mají města a obce zpracován podrobný plán zimní údržby, kde je definovaný seznam mechanizačních prostředků a nasazení sil pro odstranění těchto stavů, přičemž bývá zároveň uvedeno množství posypového materiálu a opatření pro včasné odstranění těchto stavů. Zimní údržba spočívá v odstraňování sněhové pokrývky, odstraňování ledu z komunikací, zabraňování tvorbě této vrstvy nebo alespoň zmírnění kluzkosti komunikace posypem inertními materiály.

1.2.5 Odstraňování sněhové pokrývky

Vlivem vyšších vrstev sněhové pokrývky dochází k neschůdnosti a nesjízdnosti komunikací, proto musí být sníh odstraněn. Tyto operace se provádí ručním, nebo strojním odklidem. Sníh bývá odstraňován z komunikací a určených ploch v rámci ručního úklidu za pomoci sněhových hrabel, shrnovačů sněhu, košťat a lopat. V rámci strojního úklidu je sníh odstraňován sněhovými frézami, stroji s čelními radlice, segmentovými pluhy, zadními radlicemi, zametacím kartáčem, čelními nakladači, nebo smykem řízenými nakladači. Jelikož jsou tyto mechanizační prostředky pro obce nákladné a nemají pro ně obce zpravidla širší uplatnění, bývají tyto činnosti řešeny dodavatelsky za spolupráce místních podnikatelů, zemědělců, nebo firem. V minulých letech byla povinnost odklidu sněhu z chodníků před svým obydlím kladena na občany, ovšem po změně zákona došlo k přenesení této povinnosti na obce. Mnoho obcí i přesto nechává po domluvě s občany údržbu na nich, přičemž jim poskytuje nižší daně v porovnání s jinými městy. Jelikož neodstranění sněhu může způsobovat závažné problémy, bývají v plánech zimní údržby zároveň uvedeny lhůty pro odstranění následků nesjízdnosti.

1.2.6 Posyp kluzkého povrchu

Po ustání sněhových srážek, nebo při zledovatělém povrchu je na komunikace aplikován chemický posyp za účelem snížení bodů tání ledové a sněhové vrstvy. Množství těchto posypů je koncipováno nejen vzhledem k ceně, kterou musí daná

organizace za posypový materiál vynaložit, ale také s ohledem na ekologii a životní prostředí. Na mnoha místech, jako jsou místa s vodním ochranným pásmem, nebo v blízkosti kolejí je použití chemických prostředků zakázáno. Posyp komunikací je prováděn strojními zařízeními, která mohou být řešena jako nástavby automobilů, závěsné sypače, přívěsné sypací vozíky a ručně tlačené sypací vozíky. Dále bývá posypový materiál uschován v nádobách, jež mají ve spodní části otvor pro nabírání materiálu, odkud si jej příslušní pracovníci, nebo občané nabírají a provádějí posyp za použití lopat, lopatek, rozhazováním, nebo ručními rozmetadly. Každý z chemických materiálů má jinou teplotu, za které se stává účinným. Zpravidla se při použití materiálu s nižším bodem tání zvyšuje jeho cena.

Pro posyp komunikací se používá:

Chlorid sodný (NaCl)

Jedná se o v praxi nejčastěji využívaný posypový materiál a to nejen vzhledem k ceně, ale také dostupnosti. Jeho optimální účinek je stanoven na hranici -7°C , přičemž při hranici -11°C se stává neúčinným. Chlorid sodný se dodává převážně jako volně ložený, lze se setkat také s balením v pytli, nebo bagu. Jemnost posypu zároveň ovlivňuje výsledný účinek, při jemnějším zrně zůstávají jemné částičky déle na povrchu vozovky.

Chlorid vápenatý (CaCl₂)

Jedná se o posypový materiál, jehož cena je v porovnání s Chloridem sodným šestkrát větší a jeho účinek je stanoven až na hranici -35°C . Tento materiál disponuje větší hydroskopičností, která má za následek rychlejší počátek rozpouštění. Chlorid vápenatý se v praxi používá v pevné formě, nebo jako roztok solanky, jež bývá přistříkována na rozmetací kolo sypače.

Chlorid hořečnatý (MgCl₂)

Chloridu hořečnatého využíváme převážně při likvidačních posypech, jelikož se jedná o vysoce hydroskopickou látku. Pro preventivní posyp není využíván vzhledem k možnému riziku snížení přilnavosti pneumatik. Chlorid hořečnatý je dodáván pouze ve formě roztoku.

Močovina (CO (NH₂)₂)

Močovina je dodávaná v pevné formě. Hmotnost tohoto materiálu je velice malá, proto bývá aplikován ve směsi s vodou, nebo s příměsí písku. Vzhledem k vysoké pořizovací ceně, jež bývá až osmkrát vyšší než pořizovací cena chloridu sodného, je jeho využití velice omezeno. Jeho výhodou je nízká úroveň korozivního účinku a nevýhodou vedlejší účinek, který způsobuje přihnojování přilehlé vegetace a tím její bujný růst. S ohledem na tyto záležitosti je využíván převážně k posypu letištních ploch.

Alkoholy a glykoly

Alkoholů a glykolů je využíváno v prostorech, jako jsou letiště a to vzhledem k jejich antikorozním účinkům. Jeho negativním účinkem je, že po jeho odpaření voda zateklá do spár a prasklin zmrzne a dochází k destrukci povrchu.

CMA (Calcium Magnesium Acetate)

CMA vznikl jako posypový prostředek v rámci výzkumu a vývoje s ohledem na ekologii. K jeho zavedení do provozu zatím nedošlo vzhledem k vysoké prašnosti a dýchacím problémům pracovníků s ním pracujících.

Inertní materiál

Pro posyp komunikací je využíváno fyzikálních vlastností těchto materiálů, které zvyšují drsnost povrchu a zajišťují prozatímní sjízdnost a schůdnost komunikace. Nejčastěji je využíváno kamenné drtě a písku.

Množství použitých posypových materiálů:

preventivní posyp	10 – 20 g.m ⁻²	chlorid sodný	
likvidační posyp	20 – 40 g.m ⁻²	chlorid sodný	do -5°C
likvidační posyp	20 – 40 g.m ⁻²	chlorid vápenatý	pod -5°C
likvidační posyp	70 – 500 g.m ⁻²	drť, písek	

Při posypu posypovou solí by neměla překročit denní dávka soli množství 60 g.m^{-2} a jen ve výjimečných případech, kdy je nutné zajistit rychlou a úplnou sjízdnost komunikací lze tuto dávku překročit. (3)

1.3 Údržba dřevitých porostů

Na území obcí se nachází široké spektrum dřevin, o které je třeba pečovat vzhledem k bezpečnosti, estetičnosti a užitkovosti. K mnoha obcím zároveň patří obecní lesy, kde je prováděna nejen těžba, ale také prořezávka a údržba poničených stromů. Stromy plní v krajině funkci ochrannou, kdy poskytují zvěři útočiště. Dále funkci protierozní, kdy zabraňují odplavování a rozrušování půdy. V městech a obcích je výsadba stromů prováděna k zajištění stinných míst, zachytávání prachových částic, zlepšení ovzduší a jako tvorba protihlukových zábran.

1.3.1 Údržba stromů

Vzhledem k bezpečnosti, funkčnosti, výtěžnosti plodů a životnosti stromů je třeba provádět jejich ošetření. Při asanačním řezu provádíme odstranění suchých, nebo jinak poškozených větví a stromů, jež mohou růst na nestabilním podloží, být poškozené vlivem větru, těžké sněhové pokrývky nebo vlivem odstraňování jiných, vedle rostoucích dřevin. Dále při asanačních řezech lze odstraňovat nežádoucí výhony. Za účelem zmlazení provádíme na jaře odstranění starých, suchých a přebytečných výhonů. Dále zakrátíme větve a výhony z minulých let. Velikým problémem je také odstraňování dřevinných náletů, které nejen způsobují potíže při údržbě trávníků, ale zároveň působí neesteticky. Po mechanické údržbě stromů lze také provést chemické ošetření nejen ořezů, ale také aplikovat prostředky proti škůdcům, plísním atd. (5)

1.3.2 Odstraňování poškozených a překážejících větví

Odstraňování větví je prováděno za účelem zprůjezdnění, nebo v rámci umožnění prostupu. Odstraňování větví může být zároveň provedeno za účelem zestetičnění stromového porostu, například tvorbou bran. Při těchto pracích se pracovníci neobejdou bez kvalifikace pro práci s motorovou pilou, teleskopickými pilami, nebo technikou a prostředky umožňujícími přístup k větvím, na které nelze dosáhnout ze země, jako je výšková technika, nebo lezecké příslušenství. Pro odstranění větví menšího průměru postačí pákové nůžky. Při odstraňování je nutno

dbát na bezpečnost kolem se pohybujících lidí a dbát bezpečnostních opatření. Po ořezání větví probíhá jejich další zpracování odvozem na příslušné místo, drcením, štěpkováním nebo nařezáním a štípáním na palivové dříví.

1.3.3 Odstraňování stromů

Pokud je strom v takovém stavu, že ohrožuje bezpečnost lidí, nebo je poškozený tak, že již není možná jeho záchrana, musí dojít k jeho odstranění. Zároveň dochází k odstranění celých stromů v rámci těžebních prací. Vyprodukované dřevo může být dále dle výsledné kvality a druhu použito pro topné účely, stavebnictví, nábytkářství, modelářství, řezbářství a papírenské účely. Pracovník, jež je pro odstraňování takovýchto stromů zvolen by měl disponovat nejen potřebnými prostředky, ale zároveň příslušnou kvalifikací dle průměru stromu. Po vytěžení stromů by měla být provedena nová výsadba, aby docházelo k obnově lesů, jež mají vliv nejen na příznivé zadržování vody.

1.3.4 Odstraňování pařezů

Odstranění pařezů bývá velikým problémem. Pařez se může nechat zetlít. Tato operace je velice časově náročná, jelikož trvá několik let, než pařez ztlí. Dále lze ponechaný pařez napustit přípravkem, kterým se po jeho zapálení zajistí dokonalé vyhoření pařezu. Tato operace trvá několik měsíců, než dojde k napuštění pařezu účinnou látkou, hrozí nebezpečí spojené s požární ochranou a není možné ho použít v lesním porostu kvůli možnému rozšíření kořenovým systémem. Jednou z dalších možností je odstranění pařezu pomocí rýpadel, kdy dojde k okopání pařezu a jeho následnému utržení. Při větších průměrech nastává problém s velikou dírou okolo pařezu a těžkému odstranění, vzhledem k dobrému kořenovému systému. Dnes již běžně používaným postupem pro odstranění pařezů je použití pařezových fréz.

1.3.4 Údržba keřů

Keře jsou pěstovány převážně jako dekorativní prvek a zároveň mohou ztěžovat přístup a plnit tak ochrannou funkci. Keře zároveň omezují prašnost v okolí cest a tvoří protihlukovou ochranu, proto je třeba postupovat takticky při jejich údržbě. Údržba se provádí většinou plotovými nůžkami. Zkracování se provádí dle druhu a požadavku na funkci vyřezáváním tvarů, zkrácením části, nebo zkrácením u nadzemní části, čímž dojde k výraznému omlazení a omezení nutnosti údržby v dalších letech.

1.3.5 Údržba liniových dřevin

Liniové dřeviny jsou pěstovány za účelem tvorby živých plotů. Tyto živé ploty mohou zamezovat nejen v přístupu, ale také mohou plnit funkci ochranných zábradlí. Živé ploty působí zároveň velice esteticky, proto bývají stále rozšířenější. S živými ploty se setkáme nejen v zámeckých zahradách, ale také u rodinných domů a stále častěji na obecních pozemcích. Pro jejich krásný a plný vzhled je nutné živý plot pravidelně přihnojovat. Dle zvolené dřeviny regulujeme hlavně výslednou výšku plotu.

1.4 Zpracování odpadů z údržby dřevitých porostů

Při údržbě dřevin vzniká mnoho dřevitého odpadu, který můžeme zlikvidovat odvozem, nebo spálením, tento způsob je ale neefektivní. Při zpracování odpadu štěpkováním, drcením a následném uložení kolem stromů, jako ochrana proti porostu, nebo použití jako složky kompostu dochází k efektivnímu využití a odpadávají náklady spojené s odvozem materiálu. Také může dojít k využití štěrky pro topné účely, nebo jejím lisováním do briket.

1.4.1 Štěpkování

Při likvidaci dřevního odpadu štěpkováním dochází k přeřezávání a přesekávání vkládaného materiálu rotujícím řezným ústrojím. Štěpkováním dojde ke zpracování materiálu na štěrku, jež má dané fyzikální vlastnosti. (11)

1.4.2 Drcení

Během drcení dřevité odpadní hmoty dochází k jejímu rozmělnění tlakovou silou břitů nebo údery kladiv. U drceného materiálu nemusíme dbát na čistotu vkládaného materiálu, drtiče mohou být vybaveny separátory kovových a ostatních nedřevitých materiálů. (11)

1.4.3 Štípání výřezů na palivové dříví

Pokud se při údržbě vyskytnou v odpadním materiálu dřevního charakteru větší kusy dřevin, jež nelze vložit do drtícího stroje, štěpkovacího stroje, nebo lze jich efektivněji využít na otop, dochází k nařezání těchto dřevin na požadovanou délku a při větších průměrech k následnému rozštípnutí kolmo proti vláknům. K štípání výřezů můžeme využít ruční prostředky, jako jsou sekyrky a kalače, nebo

využít mechanizačních prostředků v podobě klínových, nebo kuželových štípaček se závitem.

1.5 Údržba travnatých ploch regenerací

Kvalitní a estetický trávník vyžaduje speciální péči, kterou mu zajistí jeho provzdušnění, odstranění nežádoucí hmoty v podobě plsti, prořezání, utužení a dosetí míst, kde došlo ke špatnému zakořenění travního semene, nebo zániku trávníku např. uložením materiálu. Veškeré tyto operace umožňují dobrý koloběh vody, přijímání živin z hnojiv, přísun vzduchu a dochází k lepšímu rozkladu odřezků při mulčování.

1.5.1 Provzdušňování

Provzdušnění, neboli aerifikace je proces, jež je prováděn za účelem zlepšení přístupu vzduchu na kořenový systém trávníku, který zároveň odstraňuje nadměrné zhutnění půdy, zlepšuje přístup vody a výměnu plynů. Dochází k mechanickému ošetření trávníku aerifikačními válci, které mají duté hroty, jež pronikají do půdy a vypichují válečky s půdou na povrch. (1)

1.5.2 Prořezávání

Prořezáváním, nebo též také vertikutací se rozumí regenerační proces obnovy trávníku, při němž dochází k odstranění mechu a plsti a následně k jeho provzdušnění. Vertikutace je pro trávník při nesprávném mulčování velice důležitá, jelikož dochází k vytváření vrstev vzniklých z posečené trávy, jež následně brání pronikání vody do půdy, dochází k zakořeňování trávníku do plochy a k špatné výměně plynů potřebné k správnému růstu trávníku. Před zahájením vertikutace je třeba, aby byl trávník posečený a po jeho vertikutaci je vhodné přihnojit trávník hnojivem s postupným uvolňováním živin a následně zapískovat křemičitým pískem, jež ovlivňuje provzdušnění trávníku, které má kladný vliv na následné rozkládání rozmělněné hmoty a travní plsti. Pro vertikutaci lze využít strojní mechanizace s motorovým, nebo elektrickým pohonem, nebo také speciální vertikutační hrábě. (1)

1.5.3 Vyčesávání

Vyčesávání je prováděno za účelem odstranění mechů a staré trávy. Jedná se také o proces, při kterém dochází k provzdušnění trávníku. Vyčesáváním dojde

k rozrušení půdy kolem kořenového systému, což příznivě také ovlivňuje přísun vzduchu a koloběh vody. (1)

1.5.4 Dosévání

Pokud dojde k zdegenerování trávníku vlivem chorob, nebo například odstavením předmětů na trávníku po delší dobu a tím k vzniku holých míst, je třeba provést dosetí, jež může být prováděno na větších plochách strojní mechanizací, nebo v případě holých míst ručním dosetím. Po zasetí a první seči je třeba půdu utužit válci.

1.5.5 Pískování

Jedná se o proces, při kterém je na trávník, nebo pod jeho povrch vpravován zpravidla křemičitý písek, jež zajišťuje lepší okysličování půdy a zabraňuje růstu mechu. Tento proces také následuje po aerifikaci, kdy je třeba vpichy od aerifikačních válců zaplnit vhodným materiálem. Současně může být do písku přimícháváno vhodné hnojivo. (1)

1.5.6 Válcování

Tato činnost je prováděna vždy po zasetí travního semene, kdy dojde k jeho obklopení dostatečným množstvím zeminy, která ovlivňuje dobré zakořenění a následný růst. Utužení válcováním je také vhodné provádět po prvním sečení, kdy dojde k zatlačení povytažených rostlinek zpět do zeminy a dojde k utužení kořenového systému. (1)

1.5.7 Hnojení

Hnojení je důležité k výživě rostlin, kdy jsou rostlinám přidávány látky napomáhající jejich dobrému růstu a plnějšimu vzhledu. Během hnojení dodáváme rostlinám základní živiny, kterými je dusík, jež je základním stavebním prvkem rostlin, působí pozitivně pro jejich růst a má pozitivní regenerační vlastnosti. Další důležitou živinou je draslík podporující odolnost travin vůči suchu, vymrzání a chorobám. Vhodným prvkem je také fosfor, jež má vliv na růst a rozvoj kořenového systému. Pro podporu zeleného barviva, jež je důležitý při průběhu fotosyntézy, dodáváme rostlinám hořčík. S hnojivem může být také dodávána síra, která chrání rostliny proti plísním (plísni sněžné).

Hnojiva rozdělujeme dle jejich uvolňovacího cyklu na krátkodobá a dlouhodobá. Při použití krátkodobých hnojiv provádíme přihnojování 7 – 15 krát za sezónu, při použití hnojiv s dlouhodobým účinkem dvakrát za sezónu. Četnost hnojení provádíme dle zvolené intenzity údržby daného trávníku. (15)

1.5.8 Chemické ošetření

Při chemickém ošetření dochází k fungicidní ochraně rostlin, kde dochází k likvidaci plísňových chorob. Plísňové choroby dokáží ve velice krátkém čase zahubit, nebo znehodnotit celé rostliny. Také lze využít herbicidních přípravků, kterými lze eliminovat výskyt nechtěných plevelů a mechů. Během chemického ošetření lze také aplikovat prostředky, jež hubí živočichy, kteří jsou pro danou plochu nežádoucí, jako například mravenci.

1.6 Údržba obecního mobiliáře

V každém městě, nebo obci nalezneme spoustu prvků, jimž je třeba věnovat značnou péči. Účelem těchto staveb je poskytnout občanům informace, zábavu, pohodlí a úkryt za nepříznivých podmínek. Do obecního mobiliáře lze zahrnout informační tabule, nástěnky, dětská hřiště, pískoviště, lavičky, autobusové zastávky, pergoly, koupací jezírka atd. Obecní mobiliář je zároveň vizitkou obce.

1.6.1 Obnova a montáž drobných dřevěných staveb

V obcích se lze setkat s montovanými dřevěnými stavbami, jejichž spektrum účelu a použití je velice široké. Jsou využívány především jako přístřešky pro nepoužívané věci, k uskladnění sezónního vybavení, k odpočinku obyvatel, ke sportovním účelům nebo v podobě zastávek, jako úkryt před větrem, deštěm, sněhem, nebo sluncem. Jejich obnovu a údržbu provádíme dle konstrukce a použitých materiálů. Většina takovýchto staveb je kotvena do země kotvicími patkami, betonovými patkami, nebo je pouze položena na zpevněný povrch. Podkladem těchto staveb jsou vybetonované povrchy, betonové panely, dřevěné podlahy nebo zhutněné a vyštěrkové podloží.

U dřevěných staveb se provádí jejich nátěr, který nejen vytváří lepší vzhled těchto prvků, ale zároveň je chrání před nepříznivými povětrnostními podmínkami a možným napadením škůdci. Dále můžeme provádět obnovu a údržbu střešní krytiny, která je ovšem závislá na použitém materiálu. Údržba může také spočívat

v odstranění nedostatků, jež vznikají příčinou vandalů, kteří mohou na tyto stavby kreslit, nebo například zapalovat vyvěšené plakáty a jízdni řády. Tyto grafity a ohořelá místa se odstraňují z estetického hlediska.

1.6.2 Obnova a montáž informačních tabulí a ukazatelů

Informační tabule slouží v obci nejen k informování občanů o dění v obci, ale zároveň z nich lze zjistit činnost místních sdružení, nebo důležité informace o plánovaných akcích. Informační tabule mohou zároveň sloužit k informování turistů o dané lokalitě, o hrozcích nebezpečích, zákazech apod. Dále se můžeme setkat s ukazateli, jež směřují turisty a cyklisty správným směrem, nebo slouží pro lepší navádění a orientaci lidí ve městech, kdy je směřují směrem k vyhledávaným místům, jako jsou policejní stanice, pošty, veřejné záchody, obchody, knihovny, muzea, lázně atd.

Pokud tyto ukazatele a informační tabule stojí zapíchnuté v zemi, nebo jsou ukotveny pomocí betonových patek, je v mimořádných situacích je třeba urovnat a znovu zakotvit (nacouvání vozidla). V případě nástěnek a dřevěných informačních tabulí, udržujeme jejich boky nátěrem prken, a jejich prosklenou část omýváním. V případě, že jsou na informační tabuli, nebo ukazateli údaje nalepeny jako samolepky, lze jejich poškozené údaje obnovit přelepením.

1.7 Ostatní práce ve prospěch vytváření životního prostředí v obci

Práce na obcích nespočívá jen v údržbě stávajících věcí, ale často je třeba věci přemístit, vysadit nebo přesadit stromy, upravit stávající, nebo přistavět a zbourat drobné prvky.

1.7.1 Přesazování stromů

Přesazování stromů je velice náročnou záležitostí, při které je třeba postupovat velice opatrně, aby nedošlo k narušení kořenového systému. V případě vzrostlejších stromů se obec neobejde bez těžké mechanizace, nebo specializované firmy. Po vykopání stávajícího stromu je třeba mít připravenou dostatečně velkou jámu pro přesazení přesazovaného stromu. Pro lepší zakořenění bývá strom zahrnut kvalitní zeminou s dostatečným množstvím živin, přihnojován patřičnými hnojivy a zajištěn dostatek vláhy.

1.7.2 Doprava a manipulace s břemeny

Pro zajištění dobrého chodu obce je nutné, aby obec disponovala potřebnými prostředky pro převoz materiálů a břemen. Obce a města mohou využívat dopravních prostředků s korbou pro přemísťování například posečené trávy, shrabaného listí, naštěpkovaného materiálu, odvozu sněhu, navážení písku do pískovišť. Traktory a multikáry s použitím radlic pro odklid sněhu. Také mohou obce disponovat kolečky, rudlíky, kárkami a paletovými vozíky, na kterých pracovníci přepravují menší břemena a převážejí materiály.

1.7.3 Oprava chodníků, drobné zemní práce a úprava povrchů

Tyto činnosti bývají prováděny nejen kvůli estetičnosti, ale také kvůli bezpečnosti obyvatel. Čas od času se mohou na chodnících objevit vystouplé dlaždice, které by mohli být následnou příčinou úrazu, proto je třeba tento nedostatek odstranit. Dále lze upravovat přístupové cesty, například položením zatravnovacích dlaždic, nebo rozvrstvením drtě a jejím zhutněním vibrační deskou. Další činností může být výsadba a údržba květinových záhonů a udržování odtokových stok. Z estetického hlediska odstraňujeme z trávníků a okolí obrubníků mechový povlak nebo travní stébla.

1.7.4 Drobné stavební a demoliční práce

Na území obce bývá třeba drobných stavebních prací, jako jsou různé výstavby zídek, nahození poškozených plášťů budov, vytvoření odtokových žlabů nebo oprava stávajících zídek. Ne vždy je ale vhodné pouze přistavět daný prvek, ale je třeba předem odstranit stávající. Odstranění v rámci měst a obcí je prováděno demoličními pracemi menšího rozsahu, jelikož obce a města většinou nedisponují potřebnou technikou a řádně proškolenými pracovníky.

2 Přehled strojních zařízení vhodných pro realizaci údržby v komunální oblasti

2.1 Strojní zařízení pro sečení

Pro údržbu travnatých ploch v obci lze využít širokého spektra žacích strojů, které se liší výkonem, pracovním záběrem, pracovními adaptéry, tvary nožů, možnostmi obsluhy a dle způsobu následného manipulování s posečenou hmotou. Úkolem žacích strojů je udržování výšky porostu na požadované výšce, čímž také podporují odnožování trav. (6)

2.1.1 Žací stroje s rotačním pracovním adaptérem

Žací stroje s rotačním pracovním adaptérem jsou nejvyužívanějšími stroji, jednak kvůli jejich snadné údržbě, ale také kvůli cenové dostupnosti. Tyto stroje jsou určeny především pro sečení rozlehlějších ploch. Pokos trávy je způsoben noži, které jsou uloženy v jejich středu a otáčejí se obvodovou rychlostí kolem $5 \text{ km} \cdot \text{min}^{-1}$. Žací nože jsou ostřené pouze v koncových částech. Během práce žacích strojů s rotačním pohybem nožů nastává problém se sběrem vysoké a mokré trávy, nižší kvalitou sečení a nebezpečím, jež mohou způsobit odlétnutí předmětů. Pokosený materiál je strháván proudem vzduchu způsobeným točivým pohybem žacích nožů a strháván do sběrného koše. Pro lepší sběr může být prostor v okolí žacího nože vybaven ventilátorem, jež způsobuje lepší proudění vzduchu.

Pro větší pohodlí obsluhy mohou být tyto žací ústrojí umístěny pod zahradním traktůrkem, kdy se setkáváme s dvěma míhajícími se noži. U strojů pro hobby použití se lze setkat i s jednonožovými traktůrkami, kde ovšem nastává problém se sběrem materiálu a kvalitou pokosu, nebo menším záběrem daným možnou velikostí žacího nože.



Obrázek 1- Žací stroj s rotačním žacím nožem

2.1.2 Žací stroje s bubnovým pracovním adaptérem

Stroje s bubnovým žacím ústrojím najdou své uplatnění hlavně u ploch s vysokým travním porostem. Žací nože jsou uloženy volně na otáčejícím se bubnu, čímž je zajištěn kvalitní a celkem rovnoměrný pokos. Nevýhodami těchto žacích strojů je vysoká ochranná vzdálenost kvůli možným odlétnuvším předmětům, jež se pohybuje až do vzdálenosti 150 metrů a následným sběrem pokosené trávy. Bubnové žací stroje mohou být jedno nebo dvoububnové, přičemž při pokosu dochází k řádkování pokoseného materiálu.

2.1.3 Žací stroje s vřetenovým pracovním adaptérem

Žací stroje s vřetenovým žacím ústrojím jsou velice kvalitními pomocníky při údržbě trávníků. Tyto žací stroje jsou známé nejvyšší kvalitou sečení s vysokým pracovním výkonem. Najdou uplatnění hlavně ve sportovních areálech, jako jsou golfové a fotbalové hřiště, jelikož si velice dobře poradí i s nízkým travním porostem. Na jiných plochách hrozí vážné poškození stroje, vřetenové žací stroje jsou velice náchylné na styk s komunálním a stavebním odpadem. Ke stříhu trávy dochází otáčením vřetene, jež stříhá trávu proti protiostrí. Vřetenové žací ústrojí je složeno ze čtyř až jedenácti spirálových nožů, jež jsou rovnoměrně rozmístěny po válcové ploše vřetene.

Jelikož tyto žací adaptéry pracují při vysokých otáčkách od 400 do 2200 otáček za minutu, jsou poháněny vznětovými motory s vysokým výkonem. Nejvhodnějším prostředkem pro jejich pohon je pohon pomocí hydraulického systému, kde nedochází k prokluzu a strojní součásti nejsou tolik namáhány. Pro domácí použití se lze setkat také s elektrickým pohonem nebo z převodováním a pohonem od pojezdových kol. (10)



Obrázek 2- Vřetenový žací stroj

2.1.4 Žací stroje s přímovratným pohybem nožů

Také se můžeme setkat s označením žací stroje s protiběžnými kosami. Tyto žací stroje mají nad sebou uloženy břity, které se proti sobě pohybují a travní stébla, která se nacházejí mezi nimi, jsou přestříhována. Jedná se tedy o řez s oporou. Těchto žacích strojů využijeme podobně jako u bubnových žacích zařízení, tedy k pokosu vysokého travního porostu. (10)



Obrázek 3- Žací stroj s přímovratným pohybem nožů

2.1.5 Žací stroje strunové

Strunová sekačka je strojní zařízení složené z motorové jednotky, jež může být univerzální motorovou jednotkou pro použití na více strojů. Dále na motorovou jednotku navazuje odstředivá spojka, jež zajišťuje roztočení pracovního orgánu až při zvýšených otáčkách motoru a hřídel, ke které jsou uchycena řídítka. Na tuto hřídel navazuje u profesionálních strojů kuželová převodovka. Na konci hřídele se nalézají uchycovací šrouby, na který lze upevnit nejen strunový pracovní orgán, ale lze jej

zaměnit za travní kotouče, pilové kotouče, nebo tricuty. Struna je umístěna v strunové hlavě, která může být manuální, poloautomatická a automatická. Toto rozdělení strunových hlav je dáno principem odvíjení struny. Vhodnou strunu (tvar a složení) pro sečení porostu volíme dle druhu koseného porostu, jeho výšky, výskytu nalétaných materiálů, jako jsou dřeviny a výskytů kamenů. Dříve byly struny barevně označeny dle jejich průměru odlišnou barvou, nyní se lze s tímto značením strun setkat většinou jen u hobby strun. Profesionální struny mají převážně barvu dle zvolených materiálů, jelikož jsou do nich přimíchávány například částice hliníku a vkládány lanka. U strun je také rozhodující jejich tvar, lze se setkat s kulatými, čtyřbokými, hvězdicovými nebo zdrsňenými strunami. V dnešní době je také kladen požadavek, aby byla při použití strun nízká hladina zvuku.

Strunové žací stroje můžeme rozdělit na vyžínače, jež bývají určeny pro sečení travnatých ploch, kde je třeba častějšího přecházení. Výhodou těchto strojů bývá nízká hmotnost, většinou na ně ale nelze upevnit jiný pracovní adaptér, než strunovou hlavu a převážně nemají ramenní popruhy.

Dalším typem strunových žacích strojů jsou křovinořezy, které mají oproti vyžínačům zpravidla vyšší výkon, s čím souvisí také jejich vyšší hmotnost a již se nelze obejít bez ramenních popruhů pro práci s křovinořezem.

Posledním typem jsou lesní křovinořezy, kde je na první pohled zřejmá jejich robustnost, vzhledem k jejich předpokládanému celodennímu nasazení. U lesních křovinořezů je kladen zvýšený důraz na nízkou úroveň vibrací a jejich ergonomičnost.



Obrázek 4- Strunový žací stroj

2.1.6 Žací stroje s volně uloženými noži na horizontálním rotoru

Tyto žací nástavce mohou být příslušenstvím široké škály strojů a bývají také nazývány cepovými sekačkami. K pokosu trávy dochází nárazem noží, které jsou nazývány také kladívky. Pro lepší kvalitu pokosu může být žací nástavec vybaven protiosťřím. Tyto kladívka jsou uložena na vodorovném válci a jsou různých tvarů, přičemž jejich užití volíme dle charakteru kosené plochy. Lze také použít kombinovaných kladívek, která zároveň mohou trávník provzdušňovat. Pro údržbu ploch s častým výskytem kamenů a odpadků, jako jsou například příkopy podél silnic lze kladívkové nože nahradit řetízky, jež nejsou tak náchylné na poškození.

Nevýhodami těchto žacích nástavců je nízká kvalita seče, pokud není použito protiosťří a listy trav v místech, kde došlo ke styku s kladívky, zasychají vlivem rozdrcení. (7)



Obrázek 5- Žací stroj s horizontálním rotorem

2.1.7 Faktory pro výběr strojních zařízení pro sečení

Před nákupem vhodné techniky pro údržbu požadovaných ploch v obci je nutné zvážit druh sečeného porostu, četnost sečí, výskyt odpadních materiálů, styl využití ploch, výšku porostu po kosení ploch, rozlohu ploch, svažítost ploch a časové využití stroje. Dalším požadavkem pro volbu techniky může být výškově výklopný koš, jež ulehčí práci pracovníkům, kteří nemusejí pokosený materiál nakládat ručně za pomoci vidlí, hrábí a lopat na dopravní prostředky.

2.1.8 Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro sečení

- Pracovní záběr
- Rychlost stroje
- Poloměr otáčení
- Výška sečení
- Spotřeba paliva
- Svahová dostupnost
- Produktivita práce

2.2 Strojní zařízení pro údržbu cest a chodníků

Čistící strojní zařízení používané v komunální oblasti je obecně stroj, který působí fyzikálně a chemicky na znečištěný povrch prostřednictvím vhodného pracovního adaptéru a odstraní z povrchu nečistoty, které se zde nacházejí. Nečistoty nemusejí tvořit pouze prachové částice a podobně, ale také například sníh a led, jež znemožňuje, nebo ztěžuje schůdnost chodníků. (4)

2.2.1 Zametací zařízení

Zametací stroj je zařízení, které je vybaveno jedním, nebo více zametacími kartáči, které mohou zametený materiál nametat do řádků, odkud je vysáván, nebo nametán příčným kartáčem do zásobníku odpadového materiálu. Kvůli snížení prašnosti může být metený materiál zvlhčován postřikem vodou z trysek u zametacích kartáčů. V případě čištění cest mimo obce, kde není kladen vysoký požadavek na prašnost, lze využít čelních válcových zametacích kartáčů, jež odhazují posypový materiál a další nečistoty, které se na silnicích a cyklostezkách vyskytují, jako je spadané listí, nafoukaná tráva nebo malé kamínky. (4)

2.2.1.1 Ručně vedené zametače

Jedná se o nejjednodušší zametací stroje, kde je pohon nametacího kartáče realizován převody od pojezdových kol. Řízení a pojezd je zajišťovanou obsluhou, která jej ovládá a tlačí pomocí madel, která mohou být pro větší ergonomičnost výškově nastavitelná. Pojezd stroje je závislý na rychlosti chůze obsluhy, která se

pohybuje kolem 4 km.h^{-1} . Čistý objem nádoby na nametené nečistoty se pohybuje u ručně vedených strojů od dvanácti do čtyřiceti kubických decimetrů. Pro lepší metení v okolí krajů a rohů jsou stroje vybaveny postranním kartáčem, pro odstranění prostožů vlivem přejezdů mohou být vybaveny i dvěma postranními kartáči. Výkonnost těchto strojů je dána pracovním záběrem strojů, jež pozitivně ovlivňuje přítomnost bočních přimetacích kartáčů. Pracovní záběr strojů se pohybuje v rozmezí od 450 mm do 960 mm. S tím i související plošný výkon se nachází v rozmezí od $1200 \text{ m}^2.\text{hod}^{-1}$ do $3800 \text{ m}^2.\text{hod}^{-1}$. (4)



Obrázek 6- Ručně vedený zametací stroj

2.2.1.2 Samojízdné ručně vedené zametače

Pokud se nacházejí v obci prostory, které jsou pro použití ručně vedených zametacích strojů příliš malé, ale nasazení techniky s posedem je zbytečné, lze využít samojízdných ručně vedených zametačů. Tyto stroje jsou vybaveny akumulátorem, jenž zajišťuje nejen pojezd stroje, kdy je ulehčena práce obsluze, ale také pohon turbíny pro odsávání materiálů. S použitím vhodných filtrů lze snížit prašnost na minimum, a proto jsou tyto stroje vhodné také pro úklid hal. Stejně jako u ručně vedených zametacích strojů mohou být stroje vybaveny postranními přimetacími kartáči. Pracovní šířka strojů může být až 1100 mm a plošný výkon se pohybuje okolo $4000 \text{ m}^2/\text{hod}$. Pracovní rychlost strojů je max. 5 km.h^{-1} . Výkon těchto strojů nabývá hodnot mezi 2,5 – 5 kW.

2.2.1.3 Samojízdné zametače se sedící obsluhou a kompaktní

Pokud je použití ručně vedených strojů neefektivní, lze nasadit techniku s posedem obsluhy. Obsluha těchto strojů ovládá zařízení natáčením volantem, nebo

řídítky. Veškeré ovládací prvky, jako je spouštění kartáčů, vysávací turbíny, přistříkávání vody, ovládání postranního kartáče, spouštění výstražných světel apod. jsou umístěny v dosahu obsluhy. Odstranění nametených nečistot z metených ploch může být prováděno příčnými nametacími kartáči, které mohou být nametací, nebo podmetací, které se rozdělují dle toho, zda je nádoba na nečistoty umístěna před, nebo za nametacími kartáči. Kartáče mohou nametat nečistoty rovnou do odpadní nádoby, nebo mohou být dopraveny dopravníkem. Další možností sběru nečistot je jejich vysávání, které zajišťují ventilátory a turbíny. Kvůli prašnosti a následnému ucpávání je přistříkována voda, jež zajišťuje smáčení prachových částic. Přistříkávání vody může být provedeno rovnou na začátku sacích hadic, nebo rozstříkem vody ve vyústění v odpadní nádobě. Pro vymetení nečistot z nepřístupných míst, jako jsou prostory pod lavičkami, obrubníky atd. jsou stroje vybaveny třetími, nebo čtvrtými kartáči, jež zároveň zvětšují pracovní záběr stroje. Pracovní záběr těchto strojů je až 2800mm a plošná výkonnost až 25 000 m²/hod. Objem nádob na odpadní materiál se pohybuje od 40 dm³ až do 1800 m³. Tyto nádoby jsou ručně vysypatelné, výklopné, nebo výškově výklopné. Tyto stroje také můžeme rozdělit dle toho, zda disponují kabinou, jež chrání obsluhu před nepříznivým počasím, což umožňuje práci i v nepříznivých podmínkách. Pohon veškerých komponentů je realizován převážně přes hydromotory.

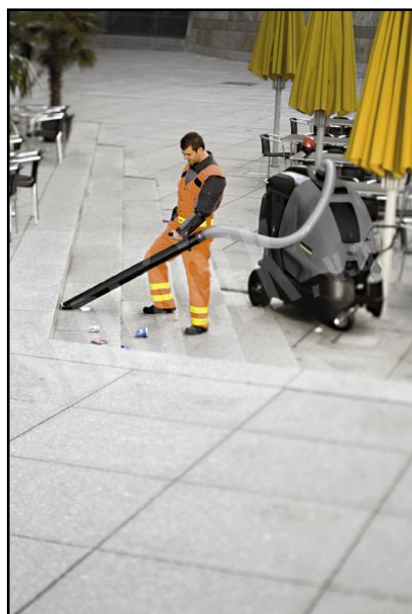
2.2.1.4 Nosiče nářadí se zametacími sekcemi

Zametací stroje nemusí být vždy jako speciální zařízení, ale lze dané nástavce připojit k malotraktorům, traktorům a stavebním strojům, jež disponují kardanovým hřídelem nebo hydraulickou soustavou, jež zajišťuje pohon pracovních adaptérů. Možné připojení adaptéru je nutno volit dle otáček hřídelů a průtoku oleje v hydraulickém systému.

2.2.1.5 Stroje na vysávání odpadu

Pro odstranění odpadků z nepřístupných míst pro zametací stroje, odstranění listů, odpadků a psích exkrementů z trávníků lze využít strojů pro odsávání odpadů, které disponují pružnou sací hadicí. Tyto stroje se vyrábějí nejen jako samostatné, jež mohou být vybaveny různými komponenty, například pro usnadnění přejezdů přes obrubníky, ale také bývají přimontovány k motorkám a čtyřkolkám pro rychlejší přejezdy. Již není také výjimkou, aby sacími hadicemi byly vybaveny i kompaktní

zametací stroje. Většinu strojů lze také použít k funkci fukaru. Objem odpadní nádrže a rychlost stroje závisí na použitém prostředku.



Obrázek 7- Kompaktní stroj na vysávání odpadu Kärcher IC 15

2.2.2 Sběrače a vysavače listí

Jelikož vždy s příchodem podzimu nastává období, kdy listí opadává ze stromů a na zemi způsobuje nejen bezpečnostní hrozbu, jelikož lze na něm snadněji uklouznout, ale také působí neesteticky, udržují se v něm škůdci a zanáší odtokové cesty dešťových vod, je třeba jeho průběžné odstraňování.

S odklidem listí zároveň souvisí i nutnost vypořádání se se specifickými překážkami, jimiž mohou být nejen terénní překážky, ale také různé odpadky a další znečištění. Spadané listí je nasáváno proudem vzduchu, jenž vytváří ventilátor v sacím hrdle a tím dojde k jeho transportu. Při průchodu ventilátorem dochází k jeho rozdrčení a tím redukci jeho objemu. (2)

2.2.2.1 Vysavače nesené obsluhou na ramenním popruhu

Tyto stroje disponují elektrickými, nebo spalovacími motory, jež zajišťují otáčení turbínového kola, které nasává daný materiál, jež rozmělnuje. Výkon vysavače je dán proudem a rychlostí proudícího vzduchu. Motorová jednotka je opatřena rukojetí, na které je umístěn ruční plyn, kterým obsluha reguluje výkon vysavače. Na rukojetích jsou také úchyty pro ramenní popruhy, které odlehčují

zatíženým rukám pracovníků. Dále je vysavač opatřen vakem na vysátý materiál, jehož objem se pohybuje od 35 do 80 litrů. Velikost vaku také souvisí s výslednou vahou vysavače, při mulčování dojde k jeho redukci v poměru až 1:16. Jelikož jsou současně s nasávaným listím nasávány také prachové částice, je výfukové potrubí situováno tak, aby docházelo k vyfukování směrem od obsluhy kvůli eliminaci zdravotních potíží. (2)

2.2.2.2 Ručně vedené zametače

Tyto zametací prostředky jsou opatřeny jednoosým podvozkem, přes který je zároveň realizován přenos síly pro pohon příčného nametacího kartáče. Stroje mohou být také vybaveny jedním, nebo dvěma přimetacími kartáči. Pro lehčí obsluhu mohou mít stroje akumulátorový zdroj, jež zajišťuje snadnější obsluhu a dokanalé nametání i při nižších rychlostech. Pracovní záběr strojů se pohybuje v rozmezí od 450 mm do 960 mm. S tím i související plošný výkon se nachází v rozmezí od 1200 m²/hod do 3800 m²/hod. (2)

2.2.2.3 Samojízdné ručně vedené zametače

Oproti ručně vedeným zametačům mohou tyto být vybaveny nejen jednoosým, ale také dvouosým podvozkem. Pojezd strojů zajišťuje elektromotor dodáním energie z akumulátorů, nebo spalovací motor. Odstranění nečistot z čištěného povrchu zajišťuje příčný nametací kartáč, nebo sací ventilátor. Nametený materiál je shromažďován v nádobě na odpadní materiál, jež může být při vyšších objemech vybavena pojezdovými kolečky pro lepší manipulaci při vyprazdňování. Stroje s odsáváním mohou být dále vybaveny sacími hadicemi, kterými lze zajistit vysátí listí z těžce přístupných míst, jako jsou různá zákoutí, vyvýšeniny atd.

2.2.2.4 Samojízdné sběrače se sedící obsluhou

Samojízdné sběrače disponují dvouosým podvozkem. Tyto stroje jsou říditelné volantem nebo řídítky. Pokud jde o stroje s volantovým řízením, může být říditelná přední, nebo pro lepší manévrovatelnost zadní náprava. Pohon všech agregátů bývá zajištěn pohonem od hydromotorů. Tyto stroje ve většině případech disponují hydraulicky výškově výklopnou sběrnou nádobou.

2.2.2.5 Přívěsné sběrače

Jedná se o přípojná, nebo tažená zařízení, jež jsou vybaveny vlastním, dle velikosti jednoosým, nebo dvouosým podvozkem. Pohon těchto zařízení je

realizován přenosem síly od vývodového hřídele. Objem nádob na listí přívěsných sběračů se pohybuje od 1,5 do 6 m³. Pracovní záběr těchto strojů je až 2,2 metru. Dle šířky záběru stroje, pojezdové rychlosti a množství spadaného materiálu dosahuje výkonnost těchto strojů hodnoty až 16 000 m²/hod. Dle poměru mulčování, vlhkosti materiálu a velikosti nádob dosahuje hmotnost sesbíraného materiálu až 3,5 tuny. (2)

2.2.2.6 Závěsné sběrače

Tyto stroje bývají ukládány na korby automobilů, zadní část přípojných zařízení. Sběrače jsou vybaveny univerzálními uchycovacími prostředky, jež umožňují variabilní uchycení zařízení na velikou škálu strojů. Sběrače jsou vybaveny dlouhou sací hadicí, přes kterou je realizován sběr materiálu, jež je následně transportován do předem určených nádob, kontejnerů apod. Vyhazovací sekce těchto sběračů je výškově a směrově nastavitelná. (2)

2.2.2.7 Nosiče nářadí se sběrací sekcí

Sběrací zařízení se uchycují k univerzálním nosičům, jimiž mohou být zemní stroje, malotraktory, zahradní traktůrky a čtyřkolky.

2.2.2.8 Samojízdné kompaktní sběrače se sedící obsluhou

Sběr listí je u těchto strojů zajištěn rotačním pohybem přimetacích kartáčů, jež transportují listí k sacímu hrdlu, odkud je vysáváno a dopravováno do zásobníku. Tyto stroje lze rozlišit dle jejich velikosti a typu podvozku. Výhodou těchto strojů je rychlost, kterou mohou stroje přejíždět za účelem odvozu sesbíraného materiálu na určené místo. Pro eliminaci prašnosti mohou být stroje vybaveny skrápěcím zařízením.

2.2.3 Faktory pro výběr strojních zařízení pro údržbu cest a chodníků

Vhodnou mechanizaci pro údržbu cest, chodníků a prostranství, kde je třeba provádět sběr listí, je třeba volit s ohledem na rozlohu těchto ploch, jejich svažitosti a charakteru. Zvolené prostředky také volíme s ohledem na délku tras, kam musíme odpadovou hmotu vyvážet. V některých případech je také nutno volit mechanizaci dle toho, zda na danou kategorii stroje seženeme pracovníka s daným oprávněním

2.2.4 Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro údržbu cest a chodníků

- Pracovní záběr stroje
- Plošná výkonnost
- Objem nádob na zametené nečistoty
- Sací hadice
- Rychlost stroje
- Manévrovatelnost stroje
- Výkon stroje

2.3 Strojní zařízení pro údržbu dřevitých porostů

Jelikož se na území měst a obcí nachází široké spektrum dřevin, je nutné o tyto dřeviny pečovat, ořezávat je a průběžně odstraňovat, aby docházelo k jejich kvalitnímu růstu a nedocházelo k narušení bezpečnosti občanů. K řezu dřevin lze využít ze širokého spektra mechanizace, která se liší výkonem motorových jednotek, délkou pracovních orgánů, nebo pracovním dosahem.

2.3.1 Ruční motorové řetězové pily

Jedná se o zařízení, jež je poháněno motorovou jednotkou, která může být elektrická, nebo se spalovacím motorem. Přes odstředivou spojku dochází se zvýšenými otáčkami k otáčení nekonečného hoblovacího řetězu, jež koluje ve vodící liště. Materiál je ubírán hoblovacími zuby a velikost třísky je dána omezovací patkou. Jelikož práce s motorovou řetězovou pilou obnáší značné riziko z hlediska bezpečnosti, musí pracovník motorovou pilu obsluhující absolvovat školení pro práci s těmito pilami, jež je dáno průměry řezaných materiálů. Dle použitých motorů se rozdělují motorové pily na elektrické, jež mohou být poháněny elektrickou energií z rozvodné sítě, nebo akumulátorem a motorové pily poháněné spalovacím motorem. Vzhledem k podmínkám práce s motorovou pilou, je dbáno u motorových pil na jejich ergonomičnost, nízkou úroveň vibrací, hmotnost, snadné startování, nebo výskytu vyhřívaných rukojetí, ale hlavně na bezpečnostní prvky, kterými je brzda

řetězu, zachycovač řetězu, rozšířená rukojeť, Tyto stroje bývají velice náchylné na palivovou směs, která pohání jejich spalovací motor. Práci s těmito stroji lze provést ve všech jejich polohách, mimo řezu horním úhlem lišty na motorové řetězové pile.

Motorové řetězové pily lze dělit nejen dle použité motorové jednotky, ale také dle toho, zda jsou určeny na hobby, nebo profesionální použití. Hobby pily lze využít také na profesionální úrovni a to převážně pro práce ve výškách, kdy pracovník ocení nejen jejich hmotnost, velikost, ale také lepší manipulaci s nimi.

2.3.2 Ruční motorové řetězové pily s teleskopickou rukojetí

Pokud pracovník nedosáhne na větev, kde chce provést řez, lze využít řetězových motorových pil s teleskopickou rukojetí. S použitím teleskopických motorových pil lze řezat materiál vzdálený od 1,5 metru až do 4 metru. Při práci je třeba dbát zvýšené opatrnosti nejen kvůli běžným rizikům spojeným s motorovou řetězovou pilou, ale jelikož je nástroj umístěn na konci tyče, je zde značné namáhání přes páku, proto je třeba, aby měl obsluhující pracovník dobré fyzické propozice. Při práci nastává nepřehlednost v místě řezu, jelikož na něj není dobře vidět a na tuto vzdálenost pracovníci těžce ovlivňují přítlak a rovnost řezu a jsou ohroženi možným spadnutím rozsáhlejších větví.

Teleskopické řetězové pily mohou být poháněny jako klasické motorové pily napájením ze sítě, akumulátorem, nebo spalovacím motorem, s čím souvisí také jejich hmotnost, která se může lišit až o 3 kilogramy. (5)

2.3.3 Ruční nůžky

Jedná se o základní pracovní nástroj při údržbě dřevin, který je ovládán jednoručně, nebo za pomoci obou rukou. Dle tohoto ovládání dělíme nůžky na jednoruční a obouruční. Jejich použití je voleno dle průměru, popřípadě vzdálenosti materiálu. Dle konstrukce dělíme nůžky na kovadlinové, kde dochází ke stříhu pohybem nože vůči opoře a na střížné, kde se míjí proti sobě dvě ostří. Střížné nůžky se také nazývají dvojřeznými. Sílu pro pohyb nůžek vyvolává většinou obsluha, ale lze se také setkat s elektrickými, nebo pneumatickými jednoručními nůžkami, jež najdou využití hlavně při každodenním profesionálním využití, kdy by byla práce s ručními nůžkami velice náročná. Pokud jsou větve, které chceme odstranit ve vzdálenosti do šesti metru od obsluhy, lze využít teleskopických nůžek. Nůžky jsou

umístěny na konci teleskopické násady a ke stříhu dochází přes pákový nebo lankový převod zatáhnutím za plastovou objímku nebo šňůru, která je s ním spojena.

2.3.4 Stříhače dřevin

Jelikož by byla práce s ručními nůžkami pro stříh živých plotů a keřů neefektivní, lze využít z široké škály stříhačů a plotostříhů. Práce s těmito stroji je velice efektivní, lze docílit rovných stříhů a rychlé úpravy porostu. Stroje jsou složeny z žací lišty, jež může být jednostranná, nebo oboustranná a je poháněna od motorové jednotky, jež může být napájena z elektrické sítě, akumulátorem, vybavena spalovacím motorem, nebo lze využít univerzálních pohonných jednotek. Pro bezpečnost práce jsou vždy na madlu, za které drží obsluha stroj dva spínače, které musí obsluha pro rozběhnutí nožů stisknout. Z tohoto vyplývá, že obsluha musí stroj držet oběma rukama, čímž lze předejít úrazům. Stříh materiálu je proveden pohybem příběhového nože a sevřením materiálu vůči opoře. Délka lišt nabývá až do hodnoty 735 mm, přičemž frekvence kmitů se pohybují kolem 5000 kmitů za minutu. Průměr stříhaného materiálu je dán roztečí nožů, jež nabývá hodnot 15 až 26 mm. Výkon spalovacích motorů pro pohon žací lišty se pohybuje v rozmezí 500 až 1430 W.

2.3.5 Faktory pro výběr strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů

Volbu strojů provádíme dle druhů dřevin, jež chceme upravovat, jejich rozloze a výšce stříhaného materiálu. Například pro těžbu velkých stromů, nelze zvolit pilu hobby třídy s malou lištou a nízkým výkonem.

2.3.6 Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro údržbu dřevitých porostů

- Délka lišty
- Výkon motoru
- Úroveň vibrací
- Možný průměr pro stříh
- Výšková dostupnost
- Hmotnost

2.4 Strojní zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty

Tyto zařízení slouží převážně ke zpracování odpadní dřevní hmoty, jako jsou větve, keře a tuhé části bylin. Tyto dřevní odpady jsou zpracovány stroji, kde dojde k jejich nařezání a nadrcení specifickými orgány. O tom, zda k jejich rozmělnění využijeme drtičů, nebo štěpkovačů rozhoduje znečištění drceného materiálu. Vzniklé drtě a štěpky lze využít jako složky kompostu, jako náhradu mulčovací kůry nebo jako palivo ať už jako surové štěpky, nebo lisované do briket. V případě dřevin s větším průměrem lze pro jejich zpracování použít štípacích strojů.(11)

2.4.1 Štěpkovače

Pro rozmělnění materiálu, jež není znečištěn minerálními a kovovými látkami je využito štěpkovacích strojů, kdy je vkládaný materiál nařezán sekacími noži. Materiál, jenž má být seštěpkován dodáváme ručně přímo do otvoru štěpkovacího stroje, na dopravník, jež materiál ke štěpkovači dopravuje, nebo při větších objemech je materiál dodáván hydraulickým nakladačem. Po podání materiálu dochází k jeho nařezání a naštipání diskovým, bubnovým nebo spirálovým řezacím ústrojím. Po vytvoření štěpky padá výsledný materiál do nádoby pod štěpkovacím zařízením umístěné, nebo je dále transportován proudem vzduchu, metači, nebo dopravníky do vaků, na korby automobilů nebo do kontejnerů.

Dle jejich způsobu pohybu dělíme štěpkovače na stacionární, mobilní, přívěsné a nesené.

Mobilní štěpkovače jsou konstruovány převážně na pásovém podvozku, který zabezpečuje jeho mobilitu pro přejezdy za štěpkovaným materiálem a možnou dostupnost i po svazích a máloúrodných površích.

Stacionární štěpkovací stroje jsou stroje s vlastním rámem, které lze přenášet. S těmito stroji se setkáme převážně u hobby použití.

Štěpkovací stroje přívěsné jsou postaveny na kolovém podvozku, jež může být jedno, nebo dvounápravový a jsou taženy za vozidlem. Možnou alternativou je návěsný štěpkovač, který se liší pouze v tom, že část hmotnosti je přenášena na tažené vozidlo.

Štěpkovací stroje nesené se od ostatních liší absencí kolového podvozku, přičemž jsou nesené strojem, například třibodovým závěsem traktoru.

Zdrojem energie pro jejich provoz může být elektrická energie, spalovací motor, hydraulický systém nebo vývodový hřídel. (11)

2.4.2 Drtiče

Hlavní výhodou drtičů oproti štěpkovačům je možnost vkládat i znečištěný materiál bez dalších důsledků, přičemž lze tyto materiály selektovat. Pracovním orgánem strojů jsou břity kladiv, nárazové plochy, rovné drtící čelisti, hroty, kuželové drtící plochy, válcové drtící plochy a ozubená kola. K rozmělnění materiálu dochází úderem pracovních orgánů, nárazy, působením tlakem a rozštipáváním. K výsledným rozměrům drtě lze dojít několikanásobným opakováním daných operací.

Jelikož drtiče dřevního odpadu bývají větších rozměrů a jejich hmotnost se pohybuje od 15 000 kg do 45 000 kg, bývají konstruovány na kolových podvozcích jako přívěsy nebo návěsy. Jelikož může nastat potřeba pro přesun drtiče po pracovní ploše, jsou vybaveny drtiče také mobilními podvozky. Rozdělení drtičů určuje nejen použitý pracovní orgán, podvozek, ale také rychlost pracovních orgánů drtiče. Jelikož je tento proces velice energeticky náročný, bývají drtiče poháněny motory s výkonem 53 až 450kW, na čemž závisí i hodinová výkonnost pohybující se od 25 do 170m³.h⁻¹.

Materiál, který chceme nadrtit je do drtiče dodáván hydraulickými jeřáby, externími stroji, jako jsou nakladače a pásovými dopravníky.

Pomaloběžné drtiče pracují při 36-46 otáčkách za minutu a jejich použití je vhodné zejména pro drcení pařezů, jež mohou být znečištěny minerálními látkami, drcení stavebního dřeva, palet, nábytku a dalších věcí, kde lze předpokládat výskyt jiných, než dřevitých materiálů. K drcení materiálu dochází pohybem jednoho, nebo dvou rotorů, po jejichž obvodu jsou umístěna kladiva, která drtí materiál proti drtícímu hřebenu. Ovládním drtícího hřebenu lze měnit velikost drceného materiálu.

Rychloběžné drtiče pracují při 900-1200 otáčkách za minutu a rychlost kladiv je až 76 m.s⁻¹ a jsou využity pro drcení dřevního odpadu, jež není tolik znečištěný dalšími minerálními látkami a není u něj předpokládán výskyt kovů. Pracovní část tvoří rotor s otočně připevněnými kladivy, u kterého lze obrátit nebo zastavit chod v případě problému, jež může být způsoben ucpaním, například vlivem mokrého

materiálu. Pro dosažení požadované velikosti materiálu je materiál selektován na sítích s různou velikostí otvorů. (11)

2.4.3 Štípače

Jelikož se lze setkat i s odpadní dřevní hmotou, u které je škoda její rozdrčení, ale je na tolik velká, že ji nelze použít pro topné účely, je třeba ji rozdělit na více menších částí, jejichž velikost je dána otvory pro jejich vkládání, nebo velikostí ohnišť apod. Pokud se jedná o délkové zkrácení, provádíme tuto operaci pilami, pokud je ovšem potřeba materiál rozdělit po směru vláken, je efektivnější využití štípacích seker, štípacích klínů, kalačů a štípačů. Použití klínů, seker a kalačů je fyzicky náročné a pracovní rychlost malá, lze využít štípačů, kde je dosaženo oddělení materiálu vlivem tlaku štípacího klínu, jež je vyvolán hydraulickým systémem, čímž lze dosáhnout štípací síly i přes 15 tun a tím dojde k rozrušení materiálu, jež tento tlak nevydrží a po směru vláken se rozdělí

Štípače se rozdělují do kategorií, které jsou závislé na štípacích silách štípačů, výkonu motoru štípačů, maximálního průměru štípaných polen a jejich maximální délky. Také lze štípače rozdělit dle energetického prostředku, jímž může být elektrická energie, spalovací motor, hydraulický systém, nebo vývodový hřídel traktoru.

Štípače mohou být konstruovány jako stacionární, přičemž bývají vybaveny transportními kolečky pro snadný přesun v místě práce, jako nesené v tříbodovém závěsu traktoru nebo jako přípojná zařízení.

U štípačů pro domácí použití se lze setkat také se štípači, jež mají jako pracovní adaptér otočný kužel se šroubovicí, kde dojde k rozštípnutí postupným vnikáním kužele do materiálu, který se neotáčí, jelikož je držen opěrným bodem. (11)

2.4.4 Frézy na pařezy

Frézy na pařezy jsou strojní zařízení určené pro odfrézování pařezů, které probíhá pracovním orgánem, jímž je kotouč frézy se zuby ze slinutých karbidů. Pařezová fréza je složena z kolového, nebo pásového podvozku, jež zajišťuje její vlastní pohyb, energetického prostředku pro pohon všech komponentů a pracovního

orgánu. Dle jejich přepravy dělíme stroje na přívěsné, návěsné, ručně vedené, samojízdné a závěsné.

Dále rozdělujeme frézy dle jejich velikosti na malé, jež mají výkon 9 až 20 kW, hmotnost do 250 kg a jsou vybaveny energickým prostředkem ve formě spalovacího motoru. Dále na frézy střední kategorie s výkonem od 20 do 50 kW, které mohou být kompaktní samojízdné, přívěsné s vlastním agregátem nebo závěsné, jež se umísťují do tříbodového závěsu a jsou poháněny od vývodového hřídele, nebo jako závěsné ve formě adaptérů pro zemní stroje. (11)



Obrázek 8- Pařezová fréza

2.4.5 Faktory pro výběr strojních zařízení pro zpracování odpadní dřevní hmoty

Hlavními faktory pro výběr mechanizace pro zpracování dřevních odpadů je jejich další využití, množství odpadní dřevní hmoty a charakter odpadních hmot.

2.5 Strojní zařízení pro regeneraci travnatých ploch

Aby bylo dosaženo vzhledově krásného a kvalitního trávníku, je třeba věnovat značnou péči na jeho regeneraci, jež je prováděna širokou škálou mechanizačních prostředků, které mohou být jednoúčelové, nebo lze využít univerzálních nosičů.

2.5.1 Prořezávače

Prořezávání trávníku pozitivně ovlivňuje vstřebávání vody a přístup kyslíků ke kořenům trav. Prořezávače, neboli také vertikutátory odstraňují z trávníku vrstvu

poškozené a odumřelé trávy, mechy, další nečistoty a dochází k přeseknutí travních výběžků, což podporuje tvorbu nových. Vertikutátory dělíme na vertikutační hrábě a motorové stroje, jež prořezávají trávník vertikutačními noži, nebo pružinami. Odstraněný materiál je shromažďován ve sběrném vaku. (1)

2.5.2 Propichovače

Propichovače trávníku, neboli provzdušňovače vytvářejí v trávníku aerifikační otvory, jež mohou být na trávníku ponechány a přirozeným způsobem se časem uzavřou, nebo jsou zasypány pískem, do kterého lze aplikovat hnojivo.

Stroje jsou rozděleny dle toho, zda mají pevné trny, jež vypichují do travní plochy díry, přičemž dochází ke zhutnění půdy v okolí vpichu, nebo trny duté, jež vypichují odebraný materiál v podobě půdních zátek na povrch. Při použití perforačního aerifikátoru je na povrchu trávníku na jednom metru čtverečním 400 až 500 vpichů. Vypichovací nože jsou umístěny na horizontální hřídeli ve šroubovitém uložení. Volbu délky, průměru a rozteče nožů volíme dle četnosti užití a stupně zhutnění půdy. (1)

2.5.3 Rozmetače písku

Pro ošetření trávníku po aerifikaci je vhodné provést jeho zapískování. Zapískování lze provést běžnými posypovými vozíky, jež mohou mít rozmetací kola, kde je ovšem posyp nerovnoměrný a dochází k velikému rozletu. Ovšem při použití válcových sypačů lze rychlostí jízdy a množstvím dávky na sypači docílit požadovaného množství písku na danou plochu.

2.5.4 Rozmetače hnojiv

Pro rozmetání hnojiv je využito jako u rozmetačů písku, sypačů s rozmetacím kolem, válcových sypačů, nebo ručních sypačů.

Sypače s rozmetacím kolem jsou složeny z nádoby na posypový materiál, rozmetacího kola a v případě nádob, kde není využito gravitační energie také šnekovými dopravníky pro přísun materiálu. Tyto sypače mohou být vybaveny držadlem pro ruční užití, kde je rozmetání zajištěno točením klikou, nebo mačkáním páky, která přes převody otáčí rozmetacím kolem. Tam, kde by bylo využití ručních rozmetadel neefektivní, využijeme posypových vozíků, jež mohou být vybaveny madlem pro tlačení, nebo přípojným zařízením pro připojení za vozidlo. Pohon

rozmetacího kola je zprostředkován přenesením síly převody od pojezdových kol, nebo pohonem hydromotory, elektromotory a řemeny, které lze spustit dálkově z prostoru kabiny obsluhy.

U válcových sypačů je využito gravitační síly, která zajišťuje přísun materiálu pro posyp na válec, v němž jsou umístěny otvory, a ten svým otáčením aplikuje pouze dané množství hnojiva. Výhody užití těchto sypačů nalezneme hlavně v případech, kdy lze třeba posypat pouze určený úsek bez nežádoucího rozletu materiálu. (9)

2.5.5 Válce

Válec je zařízení, jež působí na podložku jedním, nebo více běhouny. Výsledný tlak je dán průměrem válce, jeho hmotností a hmotností všech přídavných zařízení a náplní na něm umístěných. Za účelem regenerace trávníku se lze setkat pouze s válci, jež jsou taženy za mobilním prostředkem, jenž může představovat malotraktor, čtyřkolka, nebo zahradní traktůrek. Také se lze setkat s ručními válci, jež jsou vybaveny madly pro tlačení a ovládání směru práce s těmito válci.

Válce členíme do kategorií dle povahy vůči obsluze, nebo jejich hmotnosti a šířkovému záběru.

2.5.6 Faktory pro výběr strojních zařízení pro regeneraci travnatých ploch

Faktory pro výběr vhodné mechanizace je rozloha travnatých ploch, šířka těchto ploch, jejich svažitost, výskyt dalších terénních překážek, styl využití těchto ploch, nároky na výsledný vzhled a finanční možnosti obce.

2.5.7 Přehled vybraných parametrů strojních zařízení pro regeneraci travnatých ploch

- Výkon motoru
- Šířka záběru
- Pracovní nástroj
- Hmotnost

2.6 Strojní zařízení pro dopravu břemen při údržbě v komunální oblasti ručně ovládané

Na území obce často nastává nutnost přesunu břemen. Přesun břemen lze realizovat užitím ručních, nebo dopravních manipulačních prostředků. Jejich užití volíme dle charakteru materiálu, jeho hmotnosti a délky trasy, po které bude přesun realizován.

2.6.1 Vozíky s korbou

Vozíky s korbou najdou své uplatnění převážně u převozu sypkých a nesoudržných materiálů, kterými může být zemina, písek nebo posečená tráva a sesbírané listí. Tyto vozíky mohou být jednonápravové, jež bývají vybaveny podpěrami pro odložení, nebo dvounápravové, jež lze třeba i táhnout. Korby těchto vozíků mohou být i sklopné. (11)

2.6.2 Plošinové vozíky

Tyto vozíky mají ložnou plochu, na kterou lze ukládat břemena. Tyto plošiny mohou být vybaveny bočnicemi, jež zabraňují pohybu materiálu a na bocích plastovými, nebo gumovými nárazníky, jež zamezují poškození okolních věcí. Plošina těchto vozíků může být pevná, nebo sklápěcí, což umožní lepší skladovatelnost vozíků, které jsou zasouvány do sebe. (11)

2.6.3 Rudly

Rudly jsou mechanizační prostředky, jež jsou složeny z rukojetí (řídítek), ke kterým je upevněna plošina s koly. Břemeno je položeno na plošině a opíráno o rukojeti. Nakloněním rudlu dochází k ulehčení námahy pracovníkovi, jelikož váha předmětu je soustředěna na oblast koleček.

Rudly mohou být klasické, pro převoz běžných břemen, nebo speciální, například pro přepravu sudů, schodišťové, které jsou vybaveny několika koly, jež se natáčejí po schodišti, nebo skládací, jejichž výhodou je jejich skladovatelnost. (11)

2.6.4 Kolečka a trakaře

Kolečka a trakaře jsou strojní prostředky, jež jsou vybaveny řídítky, která slouží pro jejich ovládání a tlačení. Tyto prostředky mají kolečko, jež zajišťuje jejich snadný pohyb umístěné v přední části, což zajišťuje snadné ovládání a snížení požadavků na fyzickou sílu obsluhy.(11)

2.6.5 Mobilní nádoby

Jedná se o zařízení, jež je obklopeno pevným pláštěm kolem celé své podstavy a bývá zpravidla vybaveno i víkem. Pro snadný přesun těchto nádob jsou vybaveny transportními kolečky. Tyto mobilní nádoby mohou být také nazývány popelnicemi. (11)

2.6.6 Účelové vozíky

Jsou to speciální prostředky, jež jsou určeny pro speciální užití, kterými může být například převoz sudů a převoz bagů.

2.6.7 Mobilní kontejnery

Jedná se o bedny, jež jsou umístěny na kolovém podvozku a mohou být i výklopné. Mohou sloužit pro postupné ukládání materiálu a v případě nutnosti jsou převezeny a vyprázdněny.

2.7 Strojní zařízení pro dopravu břemen při údržbě v komunální oblasti samojízdné

Pokud nastane v obci nutnost přepravy objemnějších břemen, kde je užití ručních prostředků neefektivní, využíváme mechanizačních prostředků, jež jsou vybaveny vlastní pohonnou jednotkou. Vhodný dopravní prostředek volíme dle charakteru trasy a objemu materiálu, jež chceme převést.

2.7.1 Dampry

Jedná se o samohybné stroje určené pro přepravu materiálu, jež jsou vybaveny korbou. Jejich pohonem může být elektromotor nebo spalovací motor. Dampr může být postaven na kolovém, nebo pásovém podvozku. Dle velikosti dělíme damry na minidampry, malé dampry, střední dampry a velké dampry. V oblasti komunální údržby využijeme pouze mini a malých damprů, ostatní kategorie jsou určené převážně pro stavebnictví a těžký průmysl. Dle možnosti vyprázdnění korby dělíme dampry na dampry s bočním, zadním, spodním vysypáním, nebo na dampry s otočnou korbou. Dle jejich podvozku je rozdělujeme kolové a pásové. V oblasti obecní údržby využijeme damprů pro odvoz materiálů po úklidových pracích, odpadu a pro návoz materiálu.

Výkon damprů pro užití v rámci obce využíváme damprů s výkonem 5 až 75 kW, jež dosahují rychlosti až 40 km.h-1 a zvládají jízdy po svahu do 25%. (11)

2.7.2 Malotraktory s přívěsy

Malotraktory jsou svým vzhledem velice podobné traktorům, přičemž jejich rozměry jsou velice kompaktní. Na rozdíl od traktorů mohou být i bez kabiny pro řidiče, popřípadě vybaveny jen ochranným rámem. Jelikož jsou vybaveny zpravidla také vývodovým hřídelem, lze na ně umístit různá zařízení, kterými může být zametací kartáč, sekací zařízení, mulčovač, nebo přívěsné rýpadlo. Vzhledem k výkonu, mobilitě a kompaktnosti, jsou účinnými pomocníky i při provádění zimní údržby.

2.7.3 Automobily

Pro účely obce a to hlavně pro jejich údržbu bývají využita vozidla kategorií dle zákona č. 56/2001 Sb. N1 a N2. Vozidla N1, což jsou vozidla do 3 500 kg, využijí převážně v menších obcích, kde jsou využity v modifikaci jako valník, kdy je ložná plocha ohraničena odnímatelnými bočnicemi, nebo v modifikaci jako sklápěcí ložná plocha, jež slouží hlavně pro přepravu sypkých materiálů a usnadňují práci pomocí sklápěcího mechanismu. Automobily kategorie N2, tedy nákladní automobily do 12 000 kg najdou své uplatnění převážně na větších obcích, kde nastává nutnost transportu objemnějších materiálů.

2.7.4 Víceúčelová terénní vozidla

Tato vozidla jsou praktickými pomocníky, kteří si poradí i s terény, jako je sníh, bláto, kluzký povrch nebo nerovné rozbité cesty. Jsou adekvátními pomocníky, jež nahradí pickupy, čtyřkolky, sněžné skútry a lze na ně připojit různá zařízení, jako jsou radlice na sníh nebo navijáky. Jelikož se u těchto vozidel předpokládá i pohyb po trávnících, jsou vybaveny pneumatiky, jež zajišťují co nejmenší tlaky na podložku. Práce s těmito stroji je velice ulehčena vzhledem k nízkým nakládacím výškám.

2.8 Mobilní zdvihací plošiny

Jedná se o prostředky, jež výrazně zlehčují práci ve výškách a lze se s nimi dostat i do nepřístupných míst. Jelikož má pracovník pod nohama pevnou podložku, je práce oproti žebříkům bezpečnější, k čemuž přispívá i výskyt ochranných zábradlí.

Jelikož jsou plošiny umístěny na různých podvozcích, lze s nimi provádět práce nejen venku, ale i uvnitř budov. V rámci obce mohou plošinu využívat i jednotky hasičů, kteří s jejich pomocí mohou odstranit nebezpečné převisy ze třech, odstranit větve stromů, jež ohrožují bezpečnost občanů, nebo je využít na hašení požáru ve výškách.

Pracovní plošiny mohou být samohybné, s kterými lze popojíždět za provozu, nebo přívěsné, které je třeba předem řádně ukotvit. Pro správné ukotvení jsou plošiny vybaveny samonivelačním systémem a na daných místech jsou vodováhy, pro případné ruční „dovyvážení“. S přívěsnými plošinami lze také pohybovat v rámci pracoviště a to přitlačením hnaných kol hydromotoru k pojezdovým kolům. Směrové natáčení je prováděno pohonem každého kola individuálně.

2.8.1 Mobilní zdvihací plošiny s nůžkovou konstrukcí

Plošiny jsou vybaveny malými koly, jež zabezpečují jejich bezpečný provoz. Dále jsou vybaveny nůžkovou konstrukcí, jež je zvedána za pomoci hydraulických válců. Na konci nůžkové konstrukce je umístěn pracovní koš, jenž může být i rozložitelný pro větší operační prostor. Plošiny lze rozdělit na elektrické, jež mají soustavu akumulátorů, které napájejí elektromotory zajišťující pojezd a zdvih plošiny. Ovládání bývá zpravidla zajištěno kombinací joysticku a tlačítek.



Obrázek 9- Plošina s nůžkovou konstrukcí

2.8.2 Pracovní plošiny s kloubovým výložníkem

U pracovních plošin s kloubovým výložníkem je zajištěn pohyb pracovního koše v horizontální a vertikální ose zajištěn změnou úhlu mezi prvním a druhým ramenem. Tato ramena jsou umístěna na otočné podstavě, která zajišťuje otáčení plošiny kolem vodorovné osy.

2.8.3 Pracovní plošiny s teleskopickým výložníkem

Hlavní výhodou pracovních plošin s teleskopickým výložníkem je lepší manipulace s nimi a zlepšení pracovního dosahu. Plošina se pohybuje nejen změnou úhlu mezi rameny, ale také vysouváním a zasouváním posledního ramena, jež je teleskopické. Plošiny mohou být také vybaveny krátkým ramenem, jež zajišťuje lepší dostupnost k obtížně přístupným místům a zároveň zvyšuje pracovní dosah plošin. Toto zkrácené rameno je zpravidla na konci vybaveno systémem, jenž zajišťuje otáčení pracovního koše kolem své osy a zároveň naklápění koše, přičemž jsou vybaveny i samonivelačním systémem.

2.8.4 Automobilní plošiny s kloubovým a teleskopickým výložníkem

Jejich ovládání a princip činnosti je stejný jako u plošin s kloubovým a teleskopickým výložníkem, jediným rozdílem je, že jsou umístěny na vlastním automobilovém podvozku, nebo jako nástavba automobilů. I jejich pohon lze kombinovat, lze využít chodu motoru, nebo připojit ke zdroji elektrické energie.



Obrázek 10- Automobilová plošina

2.8.5 Přehled vybraných parametrů zdvihacích pracovních plošin

- Pracovní výška
- Boční dosah
- Nosnost
- Průjezdná šířka
- Šířka ukotvené plošiny
- Pohon plošiny
- Hmotnost

3 Analýza prováděných pracovních operací v komunální oblasti

3.1 Charakter a délka cest, zpevněných ploch a chodníků v obci

V obci se nacházejí asfaltované dopravní trasy rozmanitého určení v celkové délce 3,6 km. Dále jsou zde chodníky v celkové délce 2,4 km, přičemž se jedná o chodníky asfaltované a dlážděné zámkovou dlažbou. Je zde sedm zpevněných ploch o celkové rozloze 12 000 m². K plochám patří náměstí, jež je vydlážděno. Ostatní plochy jsou užité, slouží například jako parkoviště a odstavné plochy. Povrch parkovišť a odstavných ploch je vyasfaltován nebo vydlážděn. Na zpevněných plochách se realizuje údržba v rozdílném režimu.

3.2 Charakter travnatých ploch v obci

V dané obci se nachází široké spektrum travnatých ploch. Setkáme se zde s parkovými plochami, kde je požadována častější četnost sečení, jelikož slouží tyto plochy pro odpočinek lidí a jejich sportovní vyžití. Tyto plochy mají celkovou rozlohu 18 000 m². Dále se v obci nacházejí sportovní areály, které využívají golfisté, fotbalisté, hasiči pro trénink jejich sportů a lemují okolí koupaliště. Vzhledem k využití těchto ploch je prováděna údržba s vysokou intenzitou. Rozloha těchto ploch činí 42 000 m². Ostatní pomocné plochy kolem obydlí, chodníků a větší travnaté plochy jsou sečeny šestkrát do roka a jejich rozloha je 15 000 m². Dále je nutnost udržovat stoky kolem cest, které dosahují délky 12 km s přibližnou šířkou pásu 2,8 m a jsou sečeny dvakrát až třikrát do roka dle potřeby. Posledním typem travnatých ploch jsou nevyužívané louky a fotovoltaické elektrárny s rozlohou 72 000 m², kde dochází k sečení travního porostu mulčovací metodou.

3.3 Charakter dřevin na obecních plochách

V obci je velký počet rozmanitých dřevin, jež byly vysazeny nejen kvůli zkrášlení a zpříjemnění života v obci, ale také se v majetku obce nacházejí obecní lesy převážně jehličnaté. V obci jsou vysazeny tují, jež tvoří živé ploty v souhrnné délce 120 m. Dále jsou zde vysázeny rozmanité okrasné keře, jež převážně lemují okolí cest, ale jako solitérní se nacházejí na travnatých plochách v parku. Jejich počet je 36 ks. Dalším druhem dřevin jsou okrasné jehličnaté stromy tvořící dekorativní prvky před významnými budovami, jako je obecní úřad, knihovna, hasičská zbrojnice a kulturní dům. Počet jehličnatých stromů je 18 ks. Napříč celou obcí jsou vysázeny listnaté stromy od nově vysazených až po několikaleté, jež

poskytují stinný úkryt a zároveň klidné zázemí. V rámci listnatých stromů lze nalézt i ovocné stromy, ze kterých si lidé trhají ovoce a také například kaštany, které využijí nejen děti, ale také myslivecké sdružení k zimnímu přikrmování zvěře. Celkový počet listnatých stromů ve stáří nad 10 let je 24 ks. Počet nově vysázených ve stáří do 10 let je 12 ks.

4 Návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry ve vybrané obci

V následující tabulce předkládám návrh moderních strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry s vazbou na prováděnou pracovní činnost. Strojní zařízení je navrženo tak, aby byly zajištěny plánované pracovní činnosti v celém kalendářním roce při údržbě komunálních ploch.

Tabulka 1 - Návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry s vazbou na prováděnou pracovní činnost

Hlavní pracovní činnost	Díličí pracovní činnost	Strojní energetické zařízení
Údržba travnatých ploch	Sečení se sběrem posečené trávy	Stroj Profihopper PH 1250 4WDi
	Sečení trávy beze sběru posečené trávy	Pohonná jednotka Panter FD-3 s dvoububnovým žacím adaptérem
	Sečení příkopů	Motorový křovinořez Husqvarna 545 rx
	Odklid listí	Fukar a vysavač Husqvarna 125BVx
		Stroj Profihopper PH 1250 4WDi
	Hnojení trávníků	Víceúčelový stroj Kärcher MC 50 s nástavbou sypač
	Provzdušňování trávníku	Stroj Profihopper PH 1250 4WDi za použití provzdušňovacích nožů
	Pískování	Víceúčelový stroj Kärcher MC 50 s nástavbou válcový sypač
	Válcování trávníku	Pohonná jednotka Panter FD-3 s taženým válcem VARI VT-1000
Údržba cest a chodníků	Odstranění nečistot	Zametací stroj Kärcher MC 50
	Odklid sněhu z chodníků a cest	Víceúčelový stroj Kärcher MC 50 s čelní šípovou nastavitelnou radlicí
	Odklid sněhu z komunikací	Vozidlo Multicar M 27 s čelní šípovou nastavitelnou radlicí

	Posyp chodníků	Víceúčelový stroj Kärcher MC 50 se sypačem
	Posyp dopravních tras	Vozidlo Multicar M 27 s nástavbou sypač
Údržba dřevitých porostů	Kácení a ořez větších větví Úprava keřů	Motorová pila Stihl MS 271 s řetězem Rapid Duro Plotostřih Husqvarna 226HD75S
	Střih větví ve výškách	Teleskopické nůžky Fiskars housenice 6,5m
	Střih větví	Zahradní nůžky Fiskars Powerstep P83
Zpracování dřevního odpadu	Drcení materiálu	Drtič dřevního odpadu BIO 90
	Štípače	Štípačka na dřevo VEGA LS7
Doprava	Odvoz biologického odpadu	Vozidlo Multicar M 27 se sklápěcí nástavbou a vyvýšenými bočnicemi
	Převoz břemen a strojů mezi přílehlými obcemi	Nákladní přívěs T600 AB1
Práce ve výškách	Výměna osvětlení	Přívěsná plošina Dino 160XT

4.1 Představení navrhovaných strojů

Stroj Profihopper PH 1250 4WDi

Jedná se o žací stroj s pohonem čtyř kol, jež jsou poháněna hydrostatickým motorem. Stroj má nulový poloměr otáčení, jelikož má řízená zadní kola. Jeho hlavní výhodou je jeho univerzální využití. Může být použit nejen k pokosu trávy s jejím následným sběrem, lze ho použít také jako mulčovací zařízení, nebo navolit kombinaci pokosu trávy se sběrem a částečným mulčováním. Pokosený a odpadní materiál je dopraven šnekovými dopravníky až do sběrné nádoby, jež je výškově výklopná. Šnekovým dopravníkem dochází ke zhutnění materiálu, čímž lze umístit do sběrné nádoby až o 27 % více materiálu. Dále lze použít stroj ke sběru listí, odpadků a za pomoci speciálních nožů také k provzdušňování trávníku.

Hlavní parametry:	Pracovní záběr:	1,25 m
	Překrytí nožů:	73 %
	Otáčky rotoru:	3 400ot.min ⁻¹
	Objem koše:	730 dm ³
	Výklopná výška:	2,1 m
	Hmotnost:	1 100 kg
	Výkon:	18 kW
	Pojezdová rychlost:	0 – 12 km.h ⁻¹



Obrázek 11- Stroj Profihopper

Pohonná jednotka Panter FD3 s dvoububnovým žacím adaptérem RZS 121

K univerzální motorové jednotce Panter FD-3 lze připojit široké spektrum příslušenství. S dvoububnovým žacím adaptérem tvoří výkonný stroj, jenž dovede pokosit i hektar porostu za hodinu. Každý buben je vybaven dvěma noži, které jsou řízeny převodovkou a řetězy tak, aby nedošlo k jejich střetnutí.

Hlavní parametry:	Pracovní záběr:	1,21 m
	Hmotnost:	183 kg
	Výkon:	9,7 kW
	Pojezdová rychlost:	0– 10 km.h ⁻¹



Obrázek 12- Bubnový žací adaptér RZS 121

Motorový křovinořez Husqvarna 545 rx

Tento křovinořez je nejen moderním, ale také ekonomickým, ekologickým a ergonomickým strojem, jež je vybaven ergonomickými popruhy. Na toto zařízení lze připevnit širokou škálu příslušenství.

Hlavní parametry:	Hmotnost:	8,7 kg
	Výkon:	2,1 kW
	Hladina zvuku:	101 dB(A)



Obrázek 13- Křovinořez Husqvarna 545 rx

Fukar a vysavač Husqvarna 125BVx

Tento fukar lze přidáním sběrného vaku předělat také na vysavač na listí. Jedná se o fukar využitelný spíše na menší prostranství.

Hlavní parametry:	Hmotnost:	4,35 kg
	Výkon:	0,8 kW
	Hladina zvuku:	92 dB(A)
	Rychlost vzduchu:	76 m.s ⁻¹
	Objem vaku:	64,35 dm ³



Obrázek 14- Fukar na listí Husqvarna 125 BVx

Multifunkční stroj Kärcher MC 50

Jedná se o strojní zařízení, které je standardně dodáváno v zametací verzi. Lze na něj dodatečně umístit kropící zařízení, vysokotlaké mycí zařízení, válcový sypač, rozmetací sypač, široké spektrum radlic pro odklid sněhu, frézy pro odklid sněhu, přední válcový zametací kartáč nebo mulčovací zařízení. Použitím přídatné hadice pro odsávání listí a odpadků k zametacímu zařízení lze odstranit nečistoty i z nepřístupných míst.

Hlavní parametry:	Pracovní záběr:	1,44 m
	Objem koše:	500 dm ³
	Výklopná výška:	1,45 m
	Hmotnost:	1 110 kg
	Výkon:	19,2 kW
	Pojezdová rychlost:	0 – 20 km.h ⁻¹



Obrázek 15- Zametací stroj Kärcher MC 50

Válec VARI VT-1000

Tento válec lze připojit k pohonným jednotkám různých výrobců. Pro údržbu ploch v této obci lze připojit tento válec k motorové jednotce Panter FD-3.

Hlavní parametry: Hmotnost: 135 kg s obsluhou 80 kg
Pracovní záběr: 1 m



Obrázek 16- Válec VARI

Multicar M27

Jedná se o kompaktní komunální vozidlo, jež je také nosičem nástaveb. Mimo jiné lze na tento nosič umístit nástavby zametací, kropící, nebo i výškové plošiny. Pro účely v této obci bude využito jako sklápěcí automobil a s umístěním čelní radlice by byl využíván k odklidu sněhu.

Hlavní parametry: Výška: 2,19 m
Šířka: 1,62 m



Obrázek 17- Vozidlo Multicar

Motorová pila Stihl MS 271

Tato pila je robustní konstrukce a dle jejich rozměru ji lze využít mnohostranně.

Hlavní parametry:	Hmotnost:	5,6 kg
	Výkon:	2,6 kW
	Hladina zvuku:	103 dB(A)
	Délka lišty:	370 mm

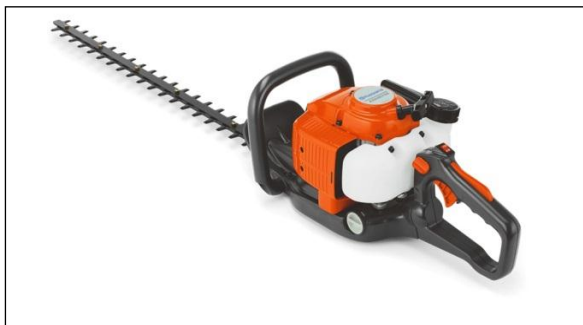


Obrázek 18- Motorová pila STIHL

Plotostřih Husqvarna 226HD75S

Tento plotostřih má dvojí ostří, jež zvyšují produktivnost tohoto stroje.

Hlavní parametry:	Hmotnost:	6 kg
	Výkon:	0,85 kW
	Hladina zvuku:	91 dB(A)
	Délka lišty:	750 mm



Obrázek 19- Plotostřih Husqvarna

Teleskopické nůžky Fiskars housenice 6,5m

Jedná se o teleskopické nůžky, na které lze upevnit i prořezávací pilku. Pomocí těchto nůžek lze odstranit větve nejen ve výškách, ale i v těžce přístupných korunách stromů.

Hlavní parametry:	Hmotnost:	1,9 kg
	Max. průměr:	32 mm
	Výškový dosah:	6,5 m



Obrázek 20- Teleskopické nůžky Fiskars

Drtič dřevního odpadu BIO 90

Drtič Bio 90 drtí materiál 6 kladivy. Velikost drtě je upravena přestavováním síť. Pro jeho pohon lze použít motorový zdroj, nebo třífázový proud.

Hlavní parametry:	Výkon:	6,6 kW
	Průměr materiálu:	70 mm
	Hodinový výkon:	max. 6 m ³



Obrázek 21- Drtič dřevního odpadu BIO90

Štípačka na dřevo VEGA LS7

Pro rozštípnutí materiálu na palivové dřevo lze využít rovného, nebo křížového klínu.

Hlavní parametry:	Štípací tlak:	70 000 N
	Délka polena:	1040 mm
	Max. průměr:	320 mm
	Hmotnost:	95 kg



Obrázek 22- Štípačka na dřevo Vega LS7

Nákladní přívěs T600 AB1

Jedná se o sklopný přívěs, který lze použít pro převoz techniky, kdy je usnadněn její nájezd vzhledem k naklopení. Tento přívěs lze použít i pro převoz materiálů.

Hlavní parametry:	Ložná plocha:	2200 x 1500 mm
	Nosnost:	1 300 kg
	Max. rychlost:	100 km.h ⁻¹



Obrázek 23- Sklopný přívěs

Přívěsná plošina DINO Lift 160 XT

S touto plošinou se díky jejím jednotlivým ramenům dostat i k těžce přístupným místům. Její hlavní výhodou je první nůžkové rameno, druhé teleskopické rameno, ale také otočný koš. Další předností je ovládání této plošiny pomocí joysticku, což odstraňuje nepřehlednost tlačítkových ovladačů. Její pohon zajišťuje benzínový motor, nebo akumulátory.

Hlavní parametry:	Pracovní výška:	16 m
	Nosnost:	215 kg
	Hmotnost :	1 960 kg



Obrázek 24- Plošina DINO lift 160XT

5 Závěr

V práci je uveden přehled operací prováděných v komunální oblasti v rámci údržby obcí a měst. Tato údržba je prováděna za účelem zajištění bezproblémového života obyvatel obce. V práci jsou definovány jednotlivé typy pracovních operací, které lze provádět v rámci údržby, aby došlo k vytvoření kvalitních a vzhledově přijatelných prostranství, jež slouží k umožnění běžného života lidí v obci, k bezpečnému pohybu lidí po celý rok, k relaxaci obyvatel a také k jejich sportovnímu vyžití.

V práci je uveden příklad moderních zařízení a manipulačních prostředků, popřípadě jejich adaptérů, jež jsou využívány v rámci údržby obcí a měst. Tyto stroje jsou voleny s ohledem na jejich výkonnost a charakter udržovaných ploch. Jelikož nesprávně zvoleným zařízením lze způsobit na zařízení značné škody, nebo zvýšit náklady na jejich následnou údržbu, musí být vždy před jejich pořízením jasně daný jejich účel, na který jej chceme použít. S použitím nových strojů lze zmenšit náklady na provádění údržby, jelikož mohou využívat nových technologií, kdy je například sesbíraný materiál více zhutňován, čímž lze odstranit z povrchu více materiálu, ale zároveň je eliminována nutnost dalších přejezdů pro vyprázdnění sběrných košů a nádob.

Jako jeden z největších problémů na pořízení nové techniky a strojních zařízení jsou již napnuté rozpočty obcí a měst, v kterých se jen těžko hledají zdroje pro nákup nových strojů.

6 Použité zdroje

- (1) Celjak, I.: Regenerace travnatých ploch, Komunální technika, č.9/2012, Profi Press s. r. o., ISSN 1802-2391
- (2) Celjak, I.: Strojní zařízení pro sběr listí, Komunální technika, č.9/2012, Profi Press s. r. o., ISSN 1802-2391
- (3) red.:Posypové materiály pro zimní údržbu komunikací, Komunální technika, č.1/2013, Profi Press s. r. o., ISSN 1802-2391
- (4) Celjak, I.: Čistící a zametací zařízení, Komunální technika, č.8/2012, Profi Press s. r. o., ISSN 1802-2391
- (5) Celjak, I.: Ruční strojní zařízení pro oštrování dřevin, Komunální technika, č.4/2012, Profi Press s. r. o., ISSN 1802-2391
- (6) Šebela, J.: Údržba zeleně na všechny způsoby, Komunální technika, č.4/2012, Profi Press s. r. o., ISSN 1802-2391
- (7) Hrubý, M.: Inspirace 1/2010, Unimarketing s. r. o., ISSN 1803-6686
- (8) Celjak, I: Technická normalizace a bezpečnost, interní učební text, 2010, ZF, Jihočeská univerzita v Č.Budějovicích, 58 s.
- (9) Celjak, I.:Komunální technika 1/2010, roč.IV., s. 30 – 34, ISSN 1802-2391.
- (10) Hamata M. a kol.: Zakládání a údržba zeleně I, učební text, 2012
- (11) Celjak, I: Strojní zařízení pro zemní a meliorační práce, interní učební text, 2010, ZF, Jihočeská univerzita v Č.Budějovicích,
- (12) <http://www.floowie.com/cs/cti/uc-1-2013/#/zvacseni/5/>
- (13) http://www.komunalweb.cz/archiv-novinek/Podil-vykonnosti-zaciho-stroje-a-provoznich-nakladu__s317x62306.html
- (14) <http://www.oslavan.cz/prodej/komunalni-technika/stepkovace-a-drtice/model-bio-90.htm>
- (15) abecedazahrady.dama.cz/clanek/jak-sparvne-hnijit-travnik
- (16) <http://www.amazone.net/2332.asp>
- (17) <http://www.husqvarna.com/cz/products/545rx/#specifications>

- (18) <http://www.vari.cz/novinky-zahradni-technika/detail-produktu/valec-tazeny-vt-1000.html>
- (19) <http://www.mascus.cz/komunalni-stroje/nosice-naradi/multicar-m27-c-4x4-neu/g19r3xe1.html>
- (20) <http://www.husqvarna.com/cz/products/hedge-rimmers/226hd75s/#specifications>
- (21) <http://nuzky-na-zivy-plot.heureka.cz/fiskars-115560/galerie/>
- (22) <http://www.oslavan.cz/prodej/komunalni-technika/stepkovace-a-drtice/model-bio-90.htm>
- (23) <http://stipace-drivi.heureka.cz/vega-ls7/>
- (24) http://www.podlesak.cz/Privesy_Podlesak/Privesy_Detail_4_10.html
- (25) http://www.forklift-sk.com/sk/endkunde/buehne/s3457_DINO+Lift+160+XT
- (26) <http://www.magazinzhrada.cz/pece-o-travnik/vretenova-sekacka-vyrobi-luxusni-travnik.html>
- (27) <http://www.garten.cz/a/cz/5327-listove-sekacky/>
- (28) http://www.brill.cz/produkt-30-sekacky_s_provzdušnovanim.html
- (29) http://www.stsprachatice.cz/o_fah_pzkmt.htm
- (30) http://www.karcher.cz/cz/Vyrobky/Professional/Zametaci_stroje_a_zametaci_stroje_s_odsavanim/Kompaktni_rucne_vedene_zametaci_stroje/15172130.htm
- (31) <http://www.sedlacek-karcher.cz/stroj-na-vysavani-odpadu-karcher-ic-15-240-w/d-25687.htm>
- (32) <http://www.iocp.cz/product/weibang-sg13h-parezova-freza-10665/>
- (33) <http://www.plosiny-perutka.cz/plosina-compact/>
- (34) <http://stavebni-technika.cz/clanky/pracovni-plosiny-ve-verejnem-osvetleni/>

7 Seznam obrázků

Obrázek 1- Žací stroj s rotačním žacím nožem	25
Obrázek 2- Vřetenový žací stroj.....	26
Obrázek 3- Žací stroj s přímovratným pohybem nožů	26
Obrázek 4- Strunový žací stroj.....	27
Obrázek 5- Žací stroj s horizontálním rotorem	28
Obrázek 6- Ručně vedený zametací stroj.....	30
Obrázek 7- Kompaktní stroj na vysávání odpadu Kärcher IC 15	32
Obrázek 8- Pařezová fréza	41
Obrázek 9- Plošina s nůžkovou konstrukcí.....	47
Obrázek 10- Automobilová plošina.....	48
Obrázek 11- Stroj Profihopper	54
Obrázek 12- Bubnový žací adaptér RZS 121.....	55
Obrázek 13- Křovinořez Husqvarna 545 rx	55
Obrázek 14- Fukar na listí Husqvarna 125 BVx	56
Obrázek 15- Zametací stroj Kärcher MC 50.....	56
Obrázek 16- Válec VARI.....	57
Obrázek 17- Vozidlo Multicar.....	57
Obrázek 18- Motorová pila STIHL	58
Obrázek 19- Plotostříh Husqvarna.....	58
Obrázek 20- Teleskopické nůžky Fiskars	59
Obrázek 21- Drtič dřevního odpadu BIO90.....	59
Obrázek 22- Štípačka na dřevo Vega LS7	60
Obrázek 23- Sklopný přívěs.....	61
Obrázek 24- Plošina DINO lift 160XT.....	61

8 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Návrh strojních zařízení s vhodnými pracovními adaptéry s vazbou na prováděnou pracovní činnost.....	52
--	----