

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici



**Moderní nářadí a mechanizační prostředky při
údržbě živých plotů**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D.

Vypracoval:

Pavel Kaláb

Lednice 2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Moderní nářadí a mechanizační prostředky při údržbě živých plotů vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. O vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

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

V Lednici dne

Podpis

POĎĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Patriku Burgovi, Ph.D. a všem ostatním za odbornou pomoc a rady, které mně byli při vypracování této práce nápomocny.

Dále bych rád poděkoval své přítelkyni Bc. Michaelae Stloukalové a své rodině za podporu, během psaní práce na téma *Moderní nářadí a mechanizační prostředky při údržbě živých plotů*.

OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 CÍL PRÁCE	9
3.1 Zásady údržby tvarovaných živých plotů	10
3.2 Charakteristika hlavních pracovních operací	12
3.2.1 Tvarování.....	12
3.2.2 Sfukování a vysávání odpadu.....	13
3.2.3 Odvoz odpadního materiálu	13
3.2.4 Chemická ochrana	14
3.2.5 Hnojení	14
3.3 Charakteristika mechanických prostředků	15
3.3.1 Plotostříhy a ruční nářadí pro údržbu živých plotů	15
3.3.2 Kombisystém.....	20
3.3.3 Tyčové plotostříhy.....	21
3.3.4 Ořezávací lišty	24
3.3.5 Vysavače (sfukovače) listí.....	24
3.3.6 Stroje pro hnojení a chemickou ochranu	27
4 VYPRACOVÁNÍ	28
4.1 Plotostříhy	28
4.2 Tyčové plotostříhy	30
4.3 Malé ruční akumulátorové nůžky	30
4.4 Vysavače (sfukovače)	31
4.5 Návrh plánu potřeby a využití strojů při údržbě živých plotů v akademické zahradě ZF.....	32
4.5.1 Popis akademické zahrady	32
4.5.2 Zastoupení tvarů živých plotů	32
4.5.3 Výpočet času potřebného pro tvarování a údržbu živých plotů v AZ.....	34
4.5.4 Porovnání vhodné mechanizace pro údržbu živých plotů v AZ.....	37
4.5.5 Návrh plánu údržby a vhodné mechanizace	40
5 DISKUZE	42

6 ZÁVĚR	45
7 ABSTRAKT	46
8 ABSTRACT	47
9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Správný stříh živého plotu, (www.dendro.mojzisek.cz , 2005)

Obrázek 2: Zádově nesený akumulátor, (www.stihl.cz , 2015)

Obrázek 3: Plotostříh Husqvarna 122HD60 (www.husqvarna.cz , 2014)

Obrázek 4: Garden Groom pro (www.gardengroom.com , 2013)

Obrázek 5: Plotostříh Stihl HSA 86, (www.stihl.cz , 2014)

Obrázek 6: Elektrický plotostříh Bosch AHS 70-34 (www.eshop-bosch.cz , 2015)

Obrázek 7: Náradí pro údržbu živých plotů, (BELTZ, 2008)

Obrázek 8: Stihl KM 94 R-CE Lehký KombiMotor s funkcí STIHL ECOSPEED, (www.stihl.cz , 2012)

Obrázek 9: Profesionální akumulátorové zahradní nůžky Stihl HLA 85, (www.stihl.cz , 2015)

Obrázek 10: ECHO HCA-265ES Plotostříh benzínový tyčový, (www.batacz.cz , 2015)

Obrázek 11: GARDENA HighCut 48 elektrický plotostříh, (www.garteko.cz , 2012)

Obrázek 12: Stihl SH 86, Výkonný foukač/vysavač s rozměňovací hvězdící, (www.stihl.cz , 2013)

Obrázek 13: AKU profí foukač HUSQVARNA 536 LIB, (www.garteko.cz , 2016)

Obrázek 14: Ryobi RBV 3000 VP - vysavač/foukač s elektrickým motorem, (www.ryobi.eu , 2015)

Obrázek 15: Hecht 229, ruční rozmetač průmyslových hnojiv a soli, (www.mall.cz , 2012)

Obrázek 16: tlakový zádový postřikovač Hecht 425, (www.mall.cz , 2012)

Obrázek 17: Konstrukční schéma benzínového plotostříhu, (www.stamp.cz , 2015)

Obrázek 18: Živý plot střední výšky z habru, nalevo, autor Pavel Kaláb

Obrázek 19: Pyramidovitý živý plot z tisu, autor Pavel Kaláb

Obrázek 20: Uzlový záhon tvořen nízkými zimostřázy, autor Pavel Kaláb

Obrázek 21: Zlatice řezaná na podzim s kvetením na jaře, autor Pavel Kaláb

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání plotostřihů pro údržbu Akademické zahrady

Tabulka 2: Porovnání tyčových plotostřihů pro údržbu Akademické zahrady

Tabulka 3: Porovnání malých ručních akumulátorových nůžek

Tabulka 4: Porovnání vysavačů pro údržbu Akademické zahrady

Tabulka 5: Časová náročnost údržby habrového živého plotu v Akademické zahradě

Tabulka 6: Časová náročnost údržby smíšeného živého plotu v Akademické zahradě

Tabulka 7: Časová náročnost údržby smíšeného živého plotu v Akademické zahradě

Tabulka 8: Časová náročnost na hnojení a chemickou ochranu

Tabulka 9: Celkové roční časové náklady na údržbu živých plotů v Akademické zahradě

Tabulka 10: Celkový rozsah nasazení mechanizačních prostředků pro údržbu živých plotů

Tabulka 11: Harmonogram jednotlivých úkonů při údržbě živého plotu

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Poměr MP pro údržbu živých plotů

1 ÚVOD

V současné době vzrůstá podíl ploch okrasné zeleně s dřevinami vyžadujícími tvarování, u kterého je nutné zajistit kvalitní řez, při odpovídající mechanizaci. Touto mechanizací jsou převážně plotostříhy.

Obsáhlý sortiment strojů nabízený na trhu se liší konstrukcí, technickou úrovní, výkonností, kvalitou provedené práce a v neposlední řadě také pořizovací cenou. Z těchto důvodů je bakalářská práce zaměřená na jejich rozdělení a kategorizaci s důrazem na popis hlavních konstrukčních parametrů.

Pěstování okrasné zeleně (keře, stromy) nachází stále širší uplatnění. Je spojeno s pravidelnou údržbou, která u keřů spočívá v jejich pravidelném řezu a často také tvarováním do živých plotů. S tvarováním lze začínat nejčastěji třetí rok po výsadbě. Operace se provádí dvakrát až třikrát ročně. S ohledem na rozsah výsadeb lze tvarování a sestřihávání ve svislých a vodorovných rovinách provádět s využitím ručního náradí (nůžky na živé ploty) nebo s využitím plotostřihů. Plotostříhy jsou tvořeny motorovou jednotkou, polohovatelnou rukojetí a prstovou nebo protiběžnou lištou.

Moderní trendy v údržbě zeleně směřují k co největší úspoře nákladů a současné ekologizaci s využitím moderních multifunkčních mechanizačních prostředků, které vycházejí z nových technologií. Volba vhodných mechanizačních prostředků je pro efektivní provedení údržby zásadní a klíčová. Správným výběrem je možno následně zefektivnit pracovní operace při provádění nezbytné péče o zeleň a tím pádem i šetřit náklady na její uskutečňování. Tento fakt je jedním z nejdůležitějších aspektů při rozhodování a výběru vhodných postupů a mechanizačních prostředků.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je zpracování přehledu hlavních zásad při údržbě tvarovaných živých plotů s důrazem na charakteristiku hlavních skupin mechanizačních prostředků využívaných při těchto údržbových zásazích.

Součástí práce bude návrh plánu potřeby a využití strojů při údržbě živých plotů v Akademické zahradě ZF v Lednici.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Zásady údržby tvarovaných živých plotů

Tvarování dřevin má dlouho tradici. Již před 2000 roky upravovali v Římě zimostrázy a cypřiše do geometrických tvarů, různých skulptur, a dokonce z nich vytvářeli obrazce bitev. V následujících neklidných staletích upadlo v Evropě toto umění téměř v zapomnění, ale v době renesance bylo spolu s myšlenkami starověku znovu objeveno a stalo se módní záležitostí nově zakládaných zámeckých zahrad a usedlostí. S příchodem baroka pak dosáhlo umění tvarování svého vrcholu, aby se v 18. století v duchu idejí romantismu preferujícího úpravu zahrad v anglickém stylu bylo odsunuto na vedlejší kolej. Teprve od konce 80. let minulého století se tvarování těší ve střední Evropě větší oblibě. Trvanlivost a přitom zachovávaná velikost stříhaných dřevin nabízejí v dnešních, většinou prostorově ohraničených zahradách, značné výhody na rozdíl od volně rostoucích rostlin, které je často po několika letech nutno odstranit, protože přerostou do nežádoucí velikosti. Ovšem i tvarované dřeviny vyžadují trpělivost a pochopení pro specifické potřeby jednotlivých rostlin.

(BELTZ, 2008)

Začátky 20. století jsou charakteristické velmi jednoduchými a jasně členěnými geometrickými zahradami, které ve světě představuje Holanďanka Mien Ruys. Při výsadbách je zjevná snaha úpravou omezit nároky na údržbu, což je vnímáno v souvislosti s moderní architekturou jako velký přínos (BROWN, 2000).

Údržbu je potřeba provádět hlavně v závislosti na potřebě a určení živého plotu. Udržovací řez, jehož cílem je zachování tvaru, je možné provádět téměř kdykoliv. Jen při mrazu a extrémním slunečním svitu je lepší ho odložit, aby se minimalizovaly škody na ranách po řezu, i na zůstávajícím listovém obrostu. Nejvhodnějším termínem řezu je doba, kdy jsou nové výhonky již dostatečně vyvrátele. Příliš časný řez má za následek, že rostlina zase velice rychle vyžene a řez se musí o to častěji opakovat. Opožděný řez vede k zakrnění spodních větví a pupenů, které potom vyhánějí jen slabě.

Podle druhu a typu rostliny se trochu liší vhodné termíny pro řez. Zimostráz vyhání obzvláště brzy, a proto může být poprvé stříhán již v květnu. Podle míry růstu rostliny je obvykle třeba provést ještě druhý a někdy třetí dokonce i třetí řez. Poslední řez by měl následovat koncem září nebo začátkem října. (BELTZ, 2008)

Určité dřeviny vyžadují pravidelné stříhání, jiné je nepotřebují bezpodmínečně, ale očividně jim svědčí. Nejlepším příkladem jsou růže nebo ty okrasné keře, které kvetou pozdě v létě. U některých rostlin, jako je například u mandloně trojlaločné, chrání stříh po odkvětu rostlinu dokonce před chorobami. Sestřih nemá být samoučelný, nýbrž má sledovat konkrétní cíl, např. by měl podpořit tvorbu květů a plodů, způsobit zmlazení rostlin a tím i zmenšení příliš vzrostlých exemplářů, nebo by měl tvarovat živé ploty.

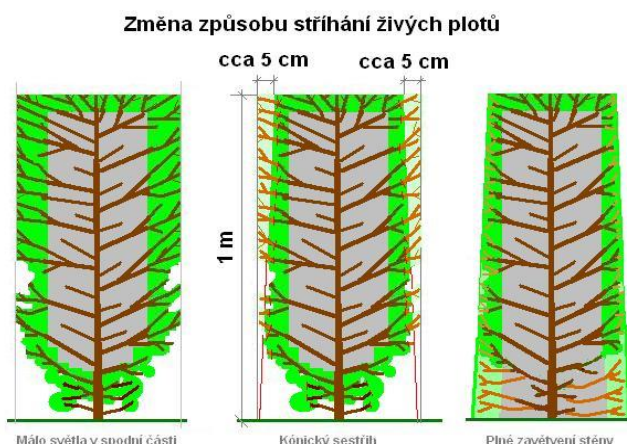
(MARKLEY, 2012)

Živé ploty vyžadují již v mládí pravidelný řez. Jenom tehdy působí uzavřeným dojmem a svým tvarem vytváří pěknou optickou ochranu. Jednotlivé rostliny, které se používají k tvorbě živých plotů, nejsou zpravidla zcela levné a vyžadují určitou dobu a péči, aby se jejich sloupovitá těla navzájem propojila. Nejvhodnějším obdobím tvarování listnatých dřevin je konec června, když se již vylíhla ptačí mláďata a opustila svá hnízda; druhý sestřih je nejlépe provést v polovině srpna. Jehličnaté dřeviny se stříhají pouze jednou, a to asi uprostřed července. Stálezelené dřeviny jako je zimoztráz a ptačí zob mohou být tvarovány od začátku června.

(MARKLEY, 2012)

Nelepším dojmem působí živé ploty, které jsou stříhány lehce „kónicky“, tedy na hoře o něco užší než dole (viz obr. 1), neboť jinak budou mít ve spodní části sklon k řídkšímu růstu. Rostliny, které rostou velmi hustě, jako zimoztráz nebo tis. Mohou být sestřihávány i pravoúhle, tedy se svislými stěnami.

(BELTZ, 2008)



Obrázek 1: Správný stříh živého plotu, (www.dendro.mojzisek.cz, 2005)

Samotné údržbové operace jsou přímo závislé na potřebách, velikosti a kvalitě udržovaného živého plotu. K moderním údržbovým operacím patří dozajista patřičná mechanizace sloužící k těmto účelům:

- Tvarování
- Vysávání
- Sfukování listí
- Odvoz odpadního materiálu
- Chemická ochrana
- Hnojení

3.2 Charakteristika hlavních pracovních operací

3.2.1 Tvarování

BURG, ZEMÁNEK (2006) konstatují, že výsadba a údržba zeleně se v dnešní době neobejde bez speciální malé mechanizace. Výraznějším nasazování techniky přispívá i její zvyšující se dostupnost, poskytovaný komfort, ale hlavně produktivita práce (ZEMÁNEK, VEVERKA, 2001)

Dřeviny se vyskytují v přírodě v různých formách, které dělíme podle způsobu růstu výhonů na dva základní typy:

- Akrotonicky rostoucí
- Bazitonicky rostoucí

Bazitonické jsou keře, jejichž nejspodnější pupeny mají nejvíce výhonků, které jsou zároveň i nejsilnější a nejdelsí (důraz na bázi). Tuto formu růstu mají mnohé květinové keře, například forzýtie a vajgélie. Stromovité i mnohé keřovité dřeviny naproti tomu akrotonicky. Nejvíce výhonů zde produkují nejhořejší pupeny a tyto výhony jsou zároveň nejsilnější (důraz na korunu).

U akrotonicky rostoucích dřevin se z nejdříve posazených pupenů popřípadě výhonů uvolňují růstové hormony (auxiny), které zabírají v růstu níže se nacházejícím pupenům a výhonům. Na růstu tvarovaných dřevin se to často projevuje tak, že zatímco horní části dřeviny rostou mohutněji, spodní jsou tenčí a spíše holé. Proto je velmi důležité sestříhávat vyšší části obzvláště silně, a zabránit tak tvorbě auxinů bránících růstu.

(BELTZ, 2008)

Po vysazení živého plotu je důležité zastříhávat už mladé rostlinky na požadovaný tvar. Přitom by měl zůstat nepoškozený hlavní výhon do té doby, než živý plot dosáhne požadované výšky. Všechny ostatní výhony se sestříhnou na polovinu. Aby se zabránilo neestetické vadě, kdy budou spodní větve holé, měl by se stříhat živý plot do lichoběžníkového tvaru. Pokud tento tvar není dodržen, bude mít spodní část živého plotu málo světla.

(www.stihl.cz, 2015)

3.2.2 Sfukování a vysávání odpadu

Bez moderních mechanizací jako jsou vysavače a sfukovače (nebo kombinace) se dnes neobejde snad žádný profesionální zahradník. Sfukovač/vysavač pomůže s odstraněním spadlého listí, větví a větviček zbylých po zastřížení živého plotu, ale i s vysáváním pilin po řezu dřeva.

S vysavačem se odpad jednoduše nafouká třeba do kouta zahrady a dále se zpracuje, anebo odnese. Rychlost foukání se může pohybovat v rozmezí od 0 do 270 kilometrů za hodinu. Jestliže přepneme na funkci vysavače, nasáté nečistoty se rozmělní v drtiči, čímž se objem odpadu zmenší zhruba na desetinu, a pak putují do vaků, jejichž velikost se pohybuje v rozmezí 40 až 50 litrů. Rozdrcený bio odpad se stává ideálním materiálem na kompostování. Někteří majitelé odmítají funkci vysavače používat, protože se do drtiče nasaje nejen odpad, ale i vše živé, co se v trávě nachází. Tomu lze ale zamezit, stačí si dokoupit takzvaný injektor. Ten brání tomu, aby drobní živočichové prolétli do drtiče, ale míří rovnou do vaku, odkud se pak s listím a dalším odpadem vysype. Živým tvorům neublížíte ani v případě, když zařízení použijete jako fukar.

(www.floranazahrade.cz 11/2015)

3.2.3 Odvoz odpadního materiálu

Odpad je nedílnou součástí při stříhání živého plotu i jiných dřevin či rostlin. Při údržbě živého plotu v pravidelných intervalech se odpad minimalizuje na jemné odřezky. Pokud plot stříháme po dlouhé době, musíme větší kusy z plotu ručně vysbírat.

U plotu pravidelně stříženého nám na odpad stačí ruční náradí ve formě kolečka, případně vak (žok/big bag). S ploty většího vzrůstu si musíme připravit těžší mechanizaci. Přímou na místě můžeme použít štěpkovač. Štěpku můžeme odvézt, nebo ji použít pro

mulčování záhonů. Pokud potřebujeme odpad dovézt, můžeme na kratší vzdálenosti použít malotraktor či zahradní traktor s přívěsem. Na delší vzdálenost můžeme volit dodávku, nebo auto s kontejnerem.

3.2.4 Chemická ochrana

Údržba okrasné zeleně zahrnuje i úkony sloužící k ochraně proti chorobám a škůdcům. Používány jsou různé metody, jak nepřímé, které vytváří podmínky, aby se škodliví činitelé neobjevili nebo aby byly jejich účinky co nejmenší, naopak metody přímé se snaží o likvidaci škodlivých činitelů při jejich výskytu. Do této skupiny metod přímých patří i metody chemické, které se řadí k nejrozšířenějším a nejúčinnějším metodám ochrany rostlin současnosti. Chemické látky jsou aplikovány pomocí strojů, různé technické úrovně dle velikosti plochy a její členitosti.

Každý zásah do přirozeného koloběhu v zahradě má osudné následky. Na keřích bez mšice se pro nedostatek potravy neobjevuje žádná užitečná fauna. K postřikům bychom se měli uchýlit teprve tehdy, když napadení rostlin škůdci působí vážné škody (MARKLEY, 2012)

3.2.5 Hnojení

Hnojením upravujeme úbytek živin, které rostliny odčerpají z půdy, půdní úrodnost, fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy. Z technologického hlediska můžeme hnojení průmyslovými hnojivy charakterizovat jako rovnoměrnou aplikaci (rozmetání) hnojiva na povrch půdy případně do vhodné hloubky pod povrch půdy podle požadavků rostlin a vlastností hnojiva.

Hnojení okrasných dřevin se provádí podle běžných zásad. Největší význam má hnojení mladých výsadeb a náročnějších dřevin. Vhodné je dostatečně zásobit půdu již před výsadbou (WALTER, 1994). Nejdůležitější je hnojení těsně před vegetací. U zapojených keřových skupin je výhodné zarývání spadlého listí. V žádném případě se nesmí hnojiva sypat na listy nebo na květy (MARKLEY, 2012)

3.3 Charakteristika mechanických prostředků

3.3.1 Plotostříhy a ruční nářadí pro údržbu živých plotů

Plotostříhy

Vhodnou volbou pro údržbu rozsáhlých ploch živých plotů ve veřejné i soukromé zeleni je použití mechanizovaného nářadí v podobě plotostříhu. Tyto prostředky znamenají možnost urychlení prací zejména na rozsáhlejších plochách a představují racionalizaci údržby, snížení námahy obsluhy a snížení nákladů.

(MAŠÁN, 2015)

Základními druhy pohonů jsou spalovací a elektrické motory, moderním trendem jsou akumulátorové plotostříhy. Plotostříh se spalovacím motorem je vhodný na větší plochy, nebo pro profesionální zahradníky, kteří nabízí tvarování plotů formou služeb. Druh pohonu souvisí i s ergonomií ovládání a používání. Motorové verze mají hmotnost asi o polovinu vyšší než elektrické (4-6,5 kg) a navíc je potřebné počítat i s hmotností benzínu v nádrži. Elektrické plotostříhy mají omezený dosah pro bezprostřední okolí objektu. Akumulátorové plotostříhy zásadně zvyšují oproti elektrickým mobilnost, která je ale omezena délkou práce na jedno nabití. Provozní doba akumulátorů se pohybuje kolem 45-60 minut a nabíjení trvá asi tři hodiny. (MAŠÁN, 2015)

Příslušenství k plotostříhům pomáhá k snížení námahy a zjednodušení údržby. Kolektory namontované přímo na lištu umožňují odvádět bokem odřezky nebo je přímo sbírat. Nedochází tak k jejich zapadnutí do porostu a tvorbě nevzhledných zaschnutých částí povrchu živého plotu. V komunální oblasti, při práci s těžšími plotostříhy nachází uplatnění nosný závěs na záda, který výrazným způsobem redukuje námahu pracovníka související s nesením stroje v rukách. (JELÍNEK et al., 2000)

Vývojový trend

V posledních letech se v ČR rapidně zvyšuje konkurence mezi firmami nabízejícími plotostříhy. Trend dnešní doby jednoznačně směřuje k akumulátorům.

Akumulátorové plotostříhy jsou v posledních letech na vzestupu. Jejich nabídka je velmi široká. Předností akumulátorového plotostříhu je především váha a celková mobilita zařízení. Negativním faktorem je zajisté nutnost nabíjení akumulátoru, doba práce na jedno nabití se pohybuje kolem 45-60 minut. Dalším negativním faktorem je

vysoká pořizovací cena. Přední firmy na trhu jsou s vývojem tak daleko, že mají sérii profesionálního akumulátorového vybavení.

Například firma Stihl nabízí ve své nejvyšší řadě zádově nesený akumulátor s kapacitou 21,8 Ah. Zádově nesený akumulátor pak může být připojen k jakémukoliv profesionálnímu vybavení firmy Stihl viz obr. 2.



Obrázek 2: Zádově nesený akumulátor, (www.stihl.cz, 2015)

Výčet aktuálně nabízených plotostřihů ve dvou základních segmentech a to HOBBY provedení a PROFI provedení:

1. Plotostřih Husqvarna 122HD60 (viz obr. 3) se vyznačuje nízkou hlučností a nízkou váhou a je proto určen pro hobby použití. Dobře se startuje díky funkci Smart Start®. Má nastavitelnou zadní rukojeť. Motor s nízkou hlučností, Smart Start® pro snadné startování, LowVib® šetří ruce a paže obsluhy, nastavitelná zadní rukojeť pro lehčí stříhání, větší dosah díky dlouhé stříhací liště, STOP spínač se automaticky vrací do pohotovostní polohy pro snadné startování. (www.husqvarna.cz 2014)



Obrázek 3: Plotostřih Husqvarna 122HD60 (www.husqvarna.cz, 2014)

2. Zastříhovač keřů se sběrným vakem neboli 'Garden Groom', viz obr. 4, je nápadný svým jednoduchým a přitom efektním ergonomickým a designovým řešením. Na trhu se objevuje ve čtyřech typech provedení. Nejzajímavější je pravděpodobně Garden Groom Pro. Garden Groom Pro, elektrický plotostřih nabízí zajímavou alternativu oproti klasickým plotostřihům. Využívá stříhací hlavy o průměru 29 cm a vysavače k okamžitému odsávání odřezků. (překlad z www.gardengroom.com 2013)



Obrázek 4: Garden Groom pro (www.gardengroom.com, 2013)

3. Dalším typem jsou dnes velmi populární akumulátorové plotosťihy viz obr. 5. Dnes se dostáváme do fáze kdy akumulátorové plotosťihy dohání ve výkonu elektrické a benzínové. Vývoj poskočil o tolik, že i velká část profesionálů mluví o vyrovnaném výkonu těchto skupin. (www.consumersearch.com, 2016)



Obrázek 5: Plotosťih Stihl HSA 86, (www.stihl.cz, 2014)

4. Pokud není pozemek velký a je na něm dobrá dostupnost elektrických zásuvek, zůstává stále osvědčenou klasikou elektrický plotosťih viz obr. 6. Jejich velkou výhodou je rozměr a hlavně hmotnost. Dále jsou nejlevnějšími plotosťihy vůbec. Jsou tiché a neznečišťují prostředí. Ačkoliv se zdají být perfektní, jejich velkou nevýhodou je slabý výkon. S jemným trimováním nemají problém, ale pro větší průměry větvíček se hodí spíše benzínové plotosťihy.



Obrázek 6: Elektrický plotosťih Bosch AHS 70-34 (www.eshop-bosch.cz, 2015)

Aktuální nabídka na trhu je převážně složena z elektrických a akumulátorových plotostřihů. Segment benzínových plotostřihů je z větší části zaměřen na profesionály.

Ruční nářadí pro údržbu živých plotů

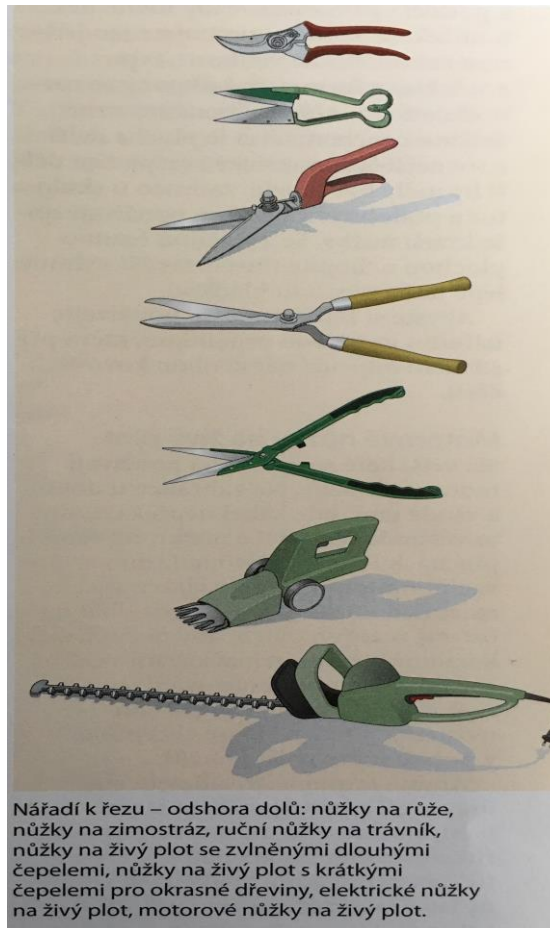
Ruční, pákové nůžky na živé ploty jsou nejjednodušším nářadím pro úpravu živých plotů. Jsou však vhodné pro údržbu malé plochy, zhruba okolo pěti metrů délky, nebo na tvarování detailů menších keřů s měkkým dřevem. Jejich výhodou je nízká pořizovací cena, jednoduchá konstrukce a dlouhá životnost.

Jejich nevýhodou je menší rychlost práce, malá přesnost na rovných plochách a vysoká fyzická námaha. I mechanické ruční nůžky na živý plot se dnes vyrábí v několika kategoriích:

(www.rucni-naradi.cz 2012)

- Zahradní nůžky (nůžky na růže), slouží k odstraňování jednotlivých výhonů. Hodí se zejména k řezu rostlin a pro výchovný řez. Mohou být ale použity i na výhony, které jsou pro nůžky na živý plot příliš silné
- Nůžky na zimostřáz, jsou to vlastně nůžky určené původně ke stříhání ovcí. Proto musí být obzvláště ostré a díky tomu se výborně hodí také ke stříhání jemných výhonů okrasných dřevin. Kromě toho se samy odpruží do otevřeného postavení. Drží se jednou rukou, takže dlouhodobá práce s nimi je velmi namáhavá.
- Nůžky na trávník, jsou vhodné ke stříhu mladých, měkkých výhonů, např. zimostřázu. U tvrdších výhonů se však lehce zadržávají. Práce s ručními nůžkami na trávník je ale, stejně jako u ovčáckých nůžek, značně namáhavá. U akumulátorových nůžek na trávu námaha díky elektrickému pohonu odpadá, zato jsou relativně těžké, takže se ruka při dlouhodobější práci unaví.
- Nůžky na živý plot. Nejdůležitějším nářadím pro tvarování okrasných dřevin jsou tradiční, osvědčené nůžky na živý plot. Drží se oběma rukama, takže námaha svalové soustavy je rovnoměrně rozložena. Podle velikosti, typu a struktury formované dřeviny se rozdělují na nůžky s kratšími nebo delšími čepelemi. Čím je plocha delší a rovnější (geometrické tvary), tím delší by měli být čepele, zatímco u skulptur a podobných tvarů se používají spíše kratší nůžky. Se zvlněnou řeznou plochou je možné uchopit tlustší, tvrdší výhony lépe než s rovnou.

(BELTZ,2008)



Obrázek 7: Nářadí pro údržbu živých plotů, (BELTZ, 2008)

3.3.2 Kombisystém

Dalším segmentem, který se těší náramné oblibě, jak mezi hobby uživateli tak mezi profesionály, je kombisystém viz obr., skládající se z pohonné jednotky a adaptéru. Jedním z takových je Stihl KM 131 R. K této pohonné jednotce je možné zakoupit širokou řadu příslušenství, jako je:

- Teleskopický plotostřih s úhlovou převodovkou Stihl HL-KM 145°
- Vyvětřovací teleskopická řetězová pila Stihl HT-KM
- Zarovnávač okrajů trávníku Stihl FCB-KM
- Vyžínač Stihl FS-KM AC
- Žací list na trávu Stihl FS-KM GSB 230-2
- Foukač Stihl BG-KM

(www.stihl.cz, katalog 2017)

Ačkoliv známé firmy mají své kombisystémy postavené především na benzínových pohonných jednotkách, trend dnešní doby ukazuje převahu akumulátorových kombisystémů. Jedním z nich je i Stiga SMT 48 AE aku multi tool Li-ion 48V, který kombinuje teleskopický plotostřih s vyvětvovací pilou. (www.elvin.cz 2015)



Obrázek 8: Stihl KM 94 R-CE Lehký KombiMotor s funkcí STIHL ECOSPEED, (www.stihl.cz, 2012)

3.3.3 Tyčové plotostřihy

Při údržbě vegetačních prvků typu tvarovaný živý plot a stěna se využívají i tyčové varianty plotostřihů. V omezené míře pak nástavce na křovinořezy (HAMATA, 2000; ZEMÁNEK, VEVERKA, 2001).

Akumulátorové tyčové plotostřihy se v poslední době těší nebývalé oblibě a to především díky nízké hmotnosti a široké nabídce na trhu. Trend dnešní doby směřuje k vysokým živým plotům jako oddělovacímu prvku mezi zahradami, tedy i k patřičné mechanizaci pro tyto ploty.

Většina zaběhlých firem nabízí minimálně jeden akumulátorový tyčový plotostřih jako je Stihl HLA 85 viz obr. 9, nebo AKU HUSQVARNA 536 LIHE3. Silným hráčem na evropském trhu je jednička na americkém trhu Ryobi.

Na trhu se aktuálně nachází tyčové plotostřihy ve třech základních podobách:

1. Stihl HLA 85 (viz obr. 9) jsou profesionální akumulátorové zahradní nůžky s teleskopickou tyčí pro vysoké a široké živé ploty. Konstantní zdvih nožů při zatížení, sklopné, ideálně nastavitelné pro stříhání nad hlavou, ze strany a u země, o 115° nastavitelná nožová lišta, velký dosah, oboustranně broušené nože, přepravní délka 180 cm, celková délka 260 - 330 cm, hmotnost bez akumulátoru 4,5 kg. (www.stihl.cz, katalog 2017)



Obrázek 9: Profesionální akumulátorové zahradní nůžky Stihl HLA 85, (www.stihl.cz, 2015)

2. ECHO HCA-265ES Plotostřih benzinový tyčový viz obr. 10. Motorový plotostřih s prodlouženou tyčí umožňující komfortní práci. Prodloužená tyč náhonu umožňuje spolu s výklopným střížným nožem komfort i při nadstandardních pracích a tím zajišťuje i větší bezpečnost uživatele. Technologie TIPGUARD zajišťuje dokonalou ochranu ostří. (www.batacz.cz, 2015)



Obrázek 10: ECHO HCA-265ES Plotostřih benzínový tyčový, (www.batacz.cz, 2015)

3. GARDENA HighCut 48 elektrický plotostřih viz obr. 11. Praktické elektrické nůžky na živý plot GARDENA HighCut 48 se výborně hodí pro snadné a pohodlné stříhání vysokých keřů z bezpečného postroje na zemi. Díky teleskopické jednotce lze tyto nůžky na živý plot snadno prodloužit až o 2 metry, a získat tak dosah cca 3 metry. Výkyvná hlava umožňuje stříhat jak vršky keřů, tak půdopokryvné rostliny. Díky inovativní stříhací jednotce otočné o 90° budete vedle keře vždy stát v ideální poloze pro stříhání, a to aniž byste museli měnit pozici rukou. Díky ergonomicky tvarované rukojeti se nůžky na živý plot dobře a bezpečně drží v každé stříhací pozici. Tím je zaručena nenáročná a příjemná práce. Nože, které mají novou geometrii a jsou přesně řezané laserem, drží stříhaný materiál a zajišťují účinný, rychlý a čistý střih. (www.garteko.cz, 2017)



Obrázek 11: GARDENA HighCut 48 elektrický plotostřih, (www.garteko.cz, 2012)

3.3.4 Ořezávací lišty

Představují samostatnou skupinu strojů pro formování keřových výsadeb v parcích, zejména podél cest a pozemních komunikací.

Lišty jsou konstruovány jako traktorové nesené, převážně v čelním provedení, které umožňuje dokonalou kontrolu obsluhy a přesné nastavení roviny řezu.

Ořezávací lišta sestává z nosného rámu uchyceného na sloupku či konzole (čelní nebo boční připojení traktoru). Nosný rám je výškově i stranově stavitelný a jsou na něm uloženy rotory s držáky nožů a s pohony. Pohony jsou dnes většinou odvozeny od hydromotorů. (ZEMÁNEK, BURG,2005)

Používané pracovní orgány ořezávacích lišt:

- **Protiběžné žací lišty** – jsou charakteristické větším přesahem (délkou zdvihu) a větší roztečí prstů než klasické protiběžné žací lišty travní. Jejich největší výhodou je kvalita řezu, řez je velmi hladký a nedochází k roztřepení konců odřezávaných větví.
- **Pilové kotouče** – sada zpravidla 5 kruhových kotoučů o průměru 250-400 mm, jednotlivé kotouče se vzájemně překrývají. Kotouče jsou uloženy na svislém nosníku neseném na hydraulicky stavitelném rameni, které umožňuje nastavit pracovní orgán do svislé nebo vodorovné polohy. Pohon je odvozen od hydromotorů. Výsledkem je poměrně kvalitní řez v různé výšce při různých tloušťkách větví. Pracovní záběr bývá 1,0 – 1,5 m takže u vyšších porostů je třeba konturový řez provádět dvojm, případně trojm průjezdem stroje. (ZEMÁNEK, BURG,2005)

3.3.5 Vysavače (sfukovače) listí

Představují kategorii speciální mechanizace využitelnou nejen při údržbě zahrad, ale i veřejných prostranstvích např. parků, parkovišť apod.

Slouží především ke sfukování a vysávání spadlého listí a poměrně široké škály dalších drobných nečistot jako např. zbytků trávy, lehkých plodů, semen, prachu, pilin a hoblin atd. Zatímco sfukovače mohou být provedeny jako jednoúčelové, lehké, přenosné stroje sloužící k čištění cest a chodníků, kdy je listí sfukováno na okraj, bývají vysavače

konstruovány jako přenosné, převozná ale i samojízdné stroje doplněné vždy zásobníkem (vak, koš nebo kontejner). (ZEMÁNEK, BURG, 2005)

Trendu dnešní doby se nevyhnou ani sfukovače. Tento segment mechanizace zažívá v posledních letech akumulátorovou revoluci. Snad každá firma nabízející profesionální zahradní techniku má v každé třídě zástupce akumulátorového sfukovače. Většina sfukovačů nejvyšších tříd, má zádově nesenou baterii či benzínový zádově nesený pohon. Nespornou výhodou akumulátorových sfukovačů je hmotnost. Hmotnost bez akumulátoru se pohybuje okolo 2,5 Kg, což je poloviční váha oproti benzínovému foukači bez paliva.

I když dnešní doba volá po přísných emisích, snížení hluku a jiné, stále se většina profesionálů naklání k benzínovým strojům. U vysavačů dvojnásob, jelikož akumulátorové vysavače stále nemají systém kvalitních drticích nožů.

Základní nabídku na trhu můžeme rozdělit na tři základní typy:

1. Stihl SH 86, viz obr. 12. Ideální pro čištění větších ploch bez přístupu k elektrické přípojce. Velmi výkonný a snadno ovladatelný. Typické použití je při vysávání listí, ale spektrum použití je daleko širší. Snadnou přestavbu se může jeho funkce měnit z vysavače na sfukovač a naopak. Při přestavbě na vysávací funkci zpracuje namontovaná rozměňovací hvězdice objem vysávaného materiálu až v poměru 12:1 (www.stihl.cz, katalog 2017).



Obrázek 12: Stihl SH 86, Výkonný foukač/vysavač s rozměňovací hvězdicí, (www.stihl.cz, 2013)

2. AKU profi foukač HUSQVARNA 536 LIB viz obr. 13, je lehký, výkonný, ergonomický. Rychlost vzduchu 46 m/s, 700m³/h, hmotnost 2,2 kg. Li-ion baterie zajišťuje dlouhou výdrž a špičkový výkon. Ergonomicky tvarovaná rukojeť pro větší pohodlí při práci a snadný přístup k ovládacím prvkům. Regulace otáček motoru umožňuje optimální manipulaci. Nízká hladina hluku umožňuje delší pracovní dobu a práci v oblastech citlivých na hluk či jinak omezených. Moderní bezkomutátorový motor je o 25% výkonnější než standardní kartáčový motor. To znamená, že motor poskytuje vysoký točivý moment a konzistentní výkon.(www.garteko.cz, 2016)



Obrázek 13: AKU profi foukač HUSQVARNA 536 LIB, (www.garteko.cz , 2016)

3. Ryobi RBV 3000 VP - vysavač/foukač s elektrickým motorem viz obr. 14. Elektrický vysavač / foukač s variabilní rychlostí. Vysoký mulčovací podíl: 15:1. Teleskopický hřídel pro snadné skladování. Popruh na rameno. Nastavitelná rychlost proudu. Livetool Indicator™ - rozsvítí se modře, když je přístroj zapojen. (www.ryobi.eu, 2015)



Obrázek 14: Ryobi RBV 3000 VP - vysavač/foukač s elektrickým motorem, (www.ryobi.eu , 2015)

3.3.6 Stroje pro hnojení a chemickou ochranu

Hnojení lze charakterizovat jako rovnoměrnou aplikaci (rozmetání) různých druhů materiálů (hnojiv) na povrch půdy. Výjimečně se aplikace provádí pod povrch půdy, do vhodné hloubky. Hnojením doplňujeme úbytek živin odčerpaných rostlinami, upravujeme půdní úrodnost, ale také fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy. Stroje používané pro tuto operaci se zásadně liší svou konstrukcí podle toho, zda jsou určeny pro aplikaci organických hnojiv nebo průmyslových. (ZEMÁNEK, BURG, 2005)

Pro středně velké plochy postačí ruční rozmetač hnojiva, viz obr. 15.

Současný trend v oblasti chemických metod ochrany je zaměřen na neustálé zvyšování technické úrovně aplikační techniky, omezování nežádoucích vlivů chemických látek na životní prostředí, snižování dávek účinné látky, zvyšování selektivity přípravků a na zvyšování přesnosti aplikace. (ZEMÁNEK, BURG, 2005)

Univerzálním postřikovačem pro střední až velké plochy je tlakový zádový postřikovač viz obr. 16.



Obrázek 15: Hecht 229, ruční rozmetač průmyslových hnojiv a soli, (www.mall.cz, 2012)



Obrázek 16: Tlakový zádový postřikovač Hecht 425, (www.mall.cz, 2012)

4 VYPRACOVÁNÍ

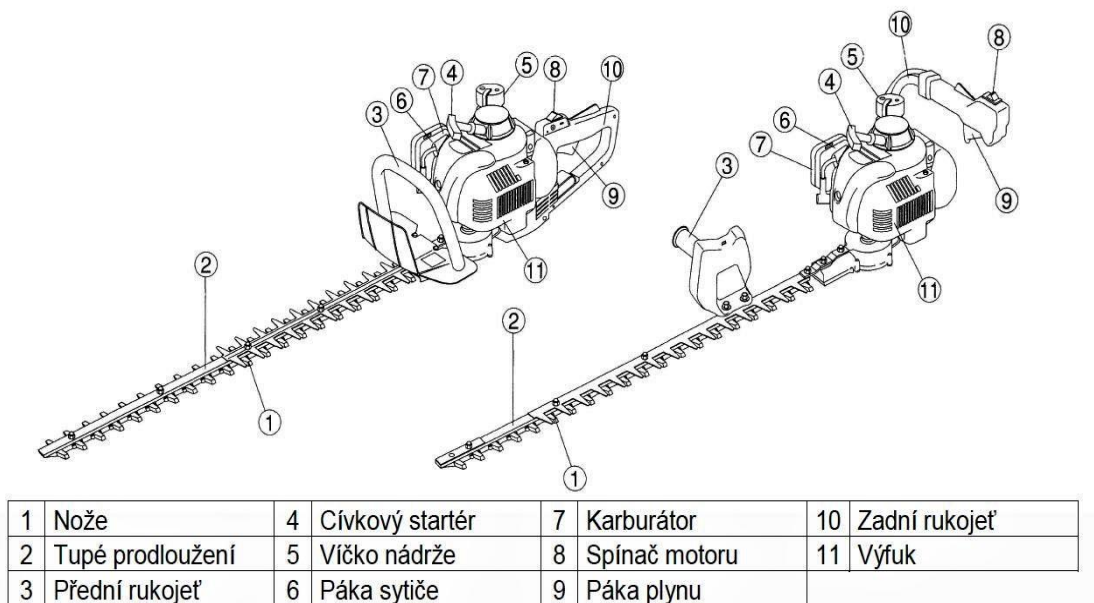
4.1 Plotostříhy

Nárůst ploch tvarovaných živých plotů je patrný v posledních deseti letech jak v soukromé, tak i veřejné zeleni. Tento stav se nutně promítá do požadavků na jejich pravidelnou údržbu, která se ve většině případů neobejde bez speciálního nářadí a mechanizace (MAŠÁN, 2014)

Konstrukční řešení představuje spojení motorové jednotky a pohonu s vlastní lištou viz obr. 15. Stroje jsou vybaveny elektrickými (výkon 350-800 W), nebo spalovacími motory (600-1200 w), polohovatelnou rukojetí pro bezpečné stříhání horních a bočních ploch živých plotů. (ZEMÁNEK, BURG, 2005)

Pracovním orgánem je oboustranná nožová lišta kmitající po pevné naváděcí prstové liště opatřené protiostrím. Trojúhelníkové nože jsou oboustranně nabroušeny. Rozteč prstů navádějící lišty omezuje tloušťku stříhaných větví a kmínků dále chrání mechanismus před přetížením. Lišta je opatřena ochranným krytem a bezpečnostní pojistkou a rychlobrzdou pro okamžité zastavení lišty (KRAUS, 1996).

Plotostřih si uživatel volí podle druhu a velikosti živých plotů a keřů, které hodlá pravidelně stříhat a tvarovat. Lišty mívají délku 120 – 780 mm. S kratší lištou se dobře manipuluje, ale její akční rádius je malý a proto se hodí na úzké a nevysoké ploty. Pro vysoké a dřevnaté plochy jsou vhodné plotostříhy a větší roztečí nožů (min. 30 mm), na stříhání menších a mladších keřů stačí plotostřih s menší roztečí (12 – 25 mm). Postačujícím standardem je rozteč 22 mm. Větší rozteč je vhodná do náročnějších podmínek, nedosahuje ale čistý a vyrovnaný stříh (CELJAK, 2000). Pro stříhání zvláště vysokých jsou určeny potom teleskopické nůžky, kde je nožová lišta dlouhá 400 mm a je namontována na teleskopicky výsuvné tyči (ZEMÁNEK, VEVERKA, 2001)



Obrázek 17: Konstrukční schéma benzinového plotostřihu, (www.stamp.cz, 2015)

Srovnání aktuálních modelů na trhu vhodných pro účel této práce:

V tabulce 1 je znázorněn výčet plotostřihů vhodných pro údržbu Akademické zahrady. V porovnání musíme alespoň částečně zahrnout, že pozemky MENDELU v Lednici jsou větší než jen akademická zahrada. To znamená, že mechanizace bude využívána i pro jiné účely v areálu MENDELU v Lednici. V tabulce 1 tedy budeme porovnávat mechanizaci ze střední až profesionální třídy, určenou spíše pro profesionální účely.

TYP	PLOTOSTŘIH		
	STIHL HS 82 T	HUSQVARNA 226HD75S	Honda HHH 25 D 60
VÝKON (kW)	0,7	0,85	0,72
KMITOČET (1/min)	5 000	4 100	X
VÁHA (Kg), BEZ PALIVA	5,1	6,0	6,3
DÉLKA LIŠTY (mm)	600	750	580
TYP NOŽŮ	Trimovací	Řezný	Řezný
CENA (Kč)	16 490,-	15 390,-	18 490,-

Tabulka 1: Porovnání plotostřihů pro údržbu Akademické zahrady

4.2 Tyčové plotostříhy

Tento typ plotostříhů je určen převážně pro vyšší živé ploty. Zpravidla se skládá z pohonné jednotky, tyčové hřídele a lišty. Nožovou lištu je u většiny typů možno nastavovat v rozmezí od -45° do 70° a při přepravě ji sklopit paralelně s hřídelí. Pohon lišty je zajištěn úhlovou převodovkou na konci tyče (teleskopu).

Pohon může být stejně jako u klasických plotostříhů. Tzn. benzínový, elektrický nebo akumulátorový. Nespornou výhodou akumulátorového tyčového plotostříhu je hmotnost, která je cca 3,5-4,0 Kg bez baterie. V profesionálním využití jsou zajímavé modely v tabulce 2, s možným použitím v akademické zahradě.

	TYČOVÝ PLOTOSTŘIH AKUMULÁTOROVÝ		
TYP	STIHL HLA 85	HUSQVARNA 536LiHE3	GARDENA THS LI-18/42 8881-20
NAPĚTÍ (V)	36	36	18
KAPACITA (Ah)	6	4,2	2,0
HMOTNOST (Kg),	6,1	5,5	3,2
DÉLKA LIŠTY (mm)	500	550	420
DOSAŽ (m)	3,3	3,5	3,0
CENA (Kč)	16 680,-	17 340,-	4 190,-

Tabulka 2: Porovnání tyčových plotostříhů pro údržbu Akademické zahrady

4.3 Malé ruční akumulátorové nůžky

Segmentem v minulých letech spíše pro hobby uživatele jsou právě malé ruční akumulátorové nůžky (www.stihl.cz 2015). Jsou skvělým doplňkem ke klasickým plotostříhům s dlouhou lištou. U většiny produktů tohoto segmentu je možné rychle a bez použití nářadí vyměnit nástavec z tvarovací lišty na keře za nástavec na upravování hran trávníku.

	MALÉ RUČNÍ AKUMULÁTOROVÉ NŮŽKY		
TYP	STIHL HSA 25	Bosch ISIO 3	AL-KO GS 7,2 LI MULTI CUTTER
VÁHA (g)	600	700	500
DÉLKA LIŠTY (mm)	170	120	160
PŘÍSLUŠENSTVÍ	Lišta, nůžky na trávu, taška na příslušenství	Lišta, nůžky na trávu, rozprašovač hnojiva	Lišta, nůžky na trávu
VÝDRŽ NA JEDNO NABITÍ (min)	až 110	až 50	až 50
TYP BATERIE	10,8V, 2 Ah	3,6 V, 1,5 Ah	7,2 V, 2 Ah
CENA (Kč)	3 490,-	2 320,-	1 890,-

Tabulka 3: Porovnání malých ručních akumulátorových nůžek

4.4 Vysavače (sfukovače)

Pokud nepracujeme s produktem Garden Groom viz obr. 4, tak musíme následný odpad po řezu uklidit. Tento proces nám usnadňují zahradní vysavače popřípadě sfukovače. Dnešní benzínové stroje například Stihl SH 86 viz obr. 10, dokáží vysát nejen listí, ale i jemné odřezky z živého plotu. Následný odpad nadrtí v poměru až 1:16. Tabulka 4 srovnává modely vhodné pro údržbu Akademické zahrady.

	VYSAVAČE/SFUKOVAČE		
TYP	STIHL SH 86	HUSQVARNA 125BVX	SOLO BY AL-KO 442
VÝKON (Kw)	0,8	0,8	0,8
HMOTNOST (Kg), BEZ PALIVA	5,6	4,35	4,8
PRŮTOK VZDUCHU V REŽIMU VYSAVAČ (m ³ /min)	12,9	12,03	10,2
CENA	8 590,-	8 990,-	5 490,-

Tabulka 4: Porovnání vysavačů pro údržbu Akademické zahrady

4.5 Návrh plánu potřeby a využití strojů při údržbě živých plotů v akademické zahradě ZF

4.5.1 Popis akademické zahrady

Akademická zahrada byla slavnostně otevřena dne 26.9.2011. Svým obsahem a formou zastřešuje a naplňuje všechny nejdůležitější funkce, bytostně spjaté s posláním a životem Zahradnické fakulty MENDELU se sídlem v Lednici. Na ploše 5565 m² jsou řešeny nejen základní provozní, pobytové či rekreační funkce, ale i vlastní výchovně vzdělávací program zahrady. Kompozice prostoru je založena na působení ucelené kolekce rostlin – od habitem výrazných solitérních stromů, přes bohatě zastoupené dřeviny keřového a pokryvného patra, výjimečnou sbírku popínavých rostlin, až po barevné květiny všech pěstitelských skupin. Květiny se v zahradě uplatňují na celkové ploše 807 m² v různých typech záhonů. Živé ploty zaujímají 395 m². Pro studenty i návštěvníky zahrady se tak stávají názornou studijní ukázkou.

Hlavní komunikační okruh v délce 207 metrů logicky propojuje všechny vstupy a umožňuje variantní průchod zahradou. Celkem 621 m² jeho pochozí plochy je tvořeno atypickou dlažbou z kamenných kostek různých formátů. Rámován je kovovým loubím o šířce 3 metry, při výšce klenebního oblouku 3,8 metru. Ústředním prvkem zahrady je zahroubený kruhový bowling green, který leží v samém srdci Akademické zahrady na ploše 1257 m².

(www.zf.mendelu.cz, 2011)

4.5.2 Zastoupení tvarů živých plotů

V akademické zahradě MENDELU v Lednici se nacházejí tři základní typy živých plotů, popřípadě uzlový záhon z Buxusů. Zahrada je řešena tak že po periferii vede komunikační okruh, který je lemován živými ploty. Ploty můžeme rozdělit takto:

1. Živý plot tvořený habrem lemuje zahradu téměř po celém obvodu, viz obr. 18. Plot je střižen na střední výšku (cca 2 m), tak aby opticky ohraničil Akademickou zahradu. *Carpinus betulus* je jednou z nejlepších dřevin pro vytrvalé živé ploty. Habr velmi dobře snáší řez a může z něj být vytvarován velmi úzký (i 0,2 m) živý plot. V Akademické zahradě je vysázen do trojsponu, pro rychlejší zarůstání do prostoru.



Obrázek 18: Živý plot střední výšky z habru, nalevo, autor Pavel Kaláb

2. Živý plot, který jde souběžně s habrovým plotem, je proti habrovému poloviční. Jeho výška je cca 1,2 m a šířka okolo 1,0 m, což ho řadí mezi nižší živé ploty. Na rozdíl od sousedního habrového plotu je tvořen směsicí dřevin. Společně tyto dva živé ploty vytvářejí komunikační okruh, viz obr. 18.
3. V zahradě se dále nachází živý plot z tisů, který ohraničuje jeden z trvalkových záhonů. Tento živý plot je asi 1,8 m vysoký a je tvarován do pyramidovitého tvaru, viz obr. 19.



Obrázek 19: Pyramidovitý živý plot z tisů, autor Pavel Kaláb

4. Jednou ze zvláštností akademické zahrady je tzv. uzlový záhon. Uzlový záhon je tvořen z nízko střižených zimostrázů, viz obr. 20. Tyto zimostrázy jsou záměrně střiženy v různých výškách, aby vytvořily dojem propletených stužek. Pro vytvoření kvalitního uzlového záhonu případně parteru, je zapotřebí kvalitní údržba. Záhon je kontrastně umístěn víceméně uprostřed zahrady, kde jeho výška není zastíněna žádným vyšším živým plotem.



Obrázek 20: Uzlový záhon tvořen nízkými zimostrázy, autor Pavel Kaláb

4.5.3 Výpočet času potřebného pro tvarování a údržbu živých plotů v AZ

Většina živých plotů potřebuje údržbu. Údržbu je zpravidla nutno provádět v pravidelných intervalech. Určité dřeviny vyžadují pravidelné stříhání, jiné je sice nepotřebují bezpodmínečně, ale očividně jim svědčí. (MARKLEY 2012). U většiny dřevin a rostlin vhodných k řezu je interval dvakrát až třikrát do roka. Podle velikosti a typu živého plotu, je potřeba vybrat správnou a efektivní mechanizaci. Mechanizaci, převážně plotostřih, vybíráme tak aby, aby byly vyrovnány faktory jako cena a výkon.

Nejdříve je potřeba spočítat časovou náročnost na jedno stříhání. Časová náročnost se bude zefektivňovat pokud je řez prováděn ve správný termín. Pokud živé ploty ořežeme příliš brzy, v termínu kdy výhony nejsou vyžralé, dojde k rychlému opětovnému nárůstu (BELTZ 2008). V tomto případě bychom museli proces opakovat i víckrát než třikrát do roka.

Pro jednoduchost výpočtu použijeme tabulku, ve které je zpracována časová náročnost. Je třeba zohlednit nutnost opakovatelnosti a času potřebného pro kvalitu, nikoliv kvantitu řezu, viz tab. 5.

TVAROVANÝ ŽIVÝ PLOT – HABR, VNĚJŠÍ ORUH					
OPERACE	DÉLKA (m)	VÝŠKA (m)	TECHNIKA	VÝKONNOST (bm x h⁻¹)	POTŘEBA ČASU (h)
ŘEZ PLOTOSTŘIHEM	150	2	Délka lišty 0,6 m	10	15
ÚKLID PO ŘEZU	150	2	Ruční nářadí	25	1,5
			Sfukovač	25	1,5
ODVOZ ODPADU	Fixní paušál, naložení a složení s odvozem do 2 km				1
CELKOVÁ ČASOVÁ NÁROČNOST	-				18

Tabulka 5: Časová náročnost údržby habrového živého plotu v Akademické zahradě

Z tabulky 5 je vidět, celková časová náročnost na ořezání živého plotu z habru, který se nachází na vnějším okruhu zahrady. Tabulka 5 poukazuje na první, časově nejnáročnější řez.

TVAROVANÝ ŽIVÝ PLOT – SMĚSICE DŘEVIN, VNITŘNÍ OKRUH					
OPERACE	DÉLKA (m)	VÝŠKA (m)	TECHNIKA	VÝKONNOST (bm x h⁻¹)	POTŘEBA ČASU (h)
ŘEZ PLOTOSTŘIHEM	150	1	Délka lišty 0,6 m	10	15
ÚKLID PO ŘEZU	150	1	Ruční nářadí	18	3
			Sfukovač	12	2
ODVOZ ODPADU	Fixní paušál, naložení a složení s odvozem do 2 km				1
CELKOVÁ ČASOVÁ NÁROČNOST	-				21

Tabulka 6: Časová náročnost údržby smíšeného živého plotu v Akademické zahradě

Vnitřní okruh živého plotu v Akademické zahradě MENDELU v Lednici, je tvořen směsicí dřevin. Plot je celkově hustší a mohutnější než plot habrový. Celková časová náročnost je o tři hodiny vyšší, i když je plot výškově o polovinu nižší.

TVAROVANÝ ŽIVÝ PLOT – SKUPINA TISŮ, UZLOVÝ ZÁHON Z BUXUSŮ					
OPERACE	DÉLKA (m)	VÝŠKA (m)	TECHNIKA	VÝKONNOST (bm x h ⁻¹)	POTŘEBA ČASU (h)
ŘEZ PLOTOSTŘIHEM	50	0,5-1,8	Délka lišty 0,6 m	10	5
ÚKLID PO ŘEZU	50	0,5-1,8	Ruční nářadí	5	0,625
			Sfukovač	15	1,875
ODVOZ ODPADU	Fixní pausál, naložení a složení s odvozem do 2 km				1
CELKOVÁ ČASOVÁ NÁROČNOST	-				8,5

Tabulka 7: Časová náročnost údržby smíšeného živého plotu v Akademické zahradě

Posledním úsekem s nutností tvarování je živý plot tvořen tisy a uzlový záhon z buxusů uprostřed zahrady. Tisy, stejně jako ostatní jehličnany, pomaleji rostou, takže nárůst hmoty na nich bude minimální. Buxus na druhou stranu při pravidelném řezu obrůstá velmi bujně.

Plotostříhy jako takové se dají využít i na jiné pracovní úkony. Těmi mohou být veškeré práce prováděné na jaře, jako je:

- Seříznutí travin
- Ořezání trvalek
- Ořezání bylinných záhonů
- Hluboké zmlazovací řezy na keřích

HNOJENÍ A CHEMICKÁ OCHRANA					
OPERACE	DÉLKA (m)	PLOCHA (m ²)	TECHNIKA	VÝKONNOST (bm x h ⁻¹)	POTŘEBA ČASU (h)
HNOJENÍ	350	400	Rozmetač, objem 26 l	100	3,5
CHEM. OCHRANA	350	400	Zádový postřikovač 15 l	50	7
CELKOVÁ ČASOVÁ NÁROČNOST	-				10,5

Tabulka 8: Časová náročnost na hnojení a chemickou ochranu

Tabulky 5-8 znázorňují časovou náročnost jednotlivých úkonů potřebných při údržbě živých plotů v Akademické zahradě. Tabulka 9 znázorňuje sumu hodin za celosezónní práce na živých plotech.

ŽIVÝ PLOT	I. ŘEZ	II. ŘEZ	I. ÚKLID	II. ÚKLID	HNOJ. A CHEM. OCHRANA
VNĚJŠÍ OKRUH, HABR	15	10	3	2	10,5
VNITŘNÍ OKRUH, SMĚS DŘEVÍN	15	10	5	4	
UZLOVÝ ZÁHON A TISY	5	3	2,5	2	
SUMA	35	23	10,5	8	10,5
CELKEM PLOTOSTŘIH	58		-		-
CELKEM ÚKLID	-		18,5		
CELKEM CHEM. OCHRANA A HNOJENÍ	-		-		10,5

Tabulka 9: Celkové roční časové náklady na údržbu živých plotů v Akademické zahradě

4.5.4 Porovnání vhodné mechanizace pro údržbu živých plotů v AZ

Na základě výpočtu časové náročnosti na údržbu živých plotů v Akademické zahradě, můžeme porovnat vhodnou mechanizaci. Jelikož se v Akademické zahradě nachází především živé ploty dřevité, budou pro údržbu vhodnější plotostříhy s větší mezerou mezi noži. Pro údržbu uzlového záhonu z buxusů bude vhodnější použít plotostřih s kratší lištou a vysokým kmitočtem lišty.

Plotostřih s benzínovým pohonem

Tabulka 1 porovnává plotostříhy podle základních údajů výrobce. Plotostříhy jsou určeny dle výrobce pro profesionální použití. Výkonem jsou na srovnatelné úrovni. Rozdíl v ceně není nijak vysoký, takže se zaměříme spíše na provozní konstrukci. Plotostřih Honda je poměrně těžký, v porovnání s délkou řezné lišty. Pro jeho robustní vzhled se hodí spíše na zmlazovací řezy přerostlých křovin. Plotostřih Husqvarna má odpovídající hmotnost v porovnání s délkou řezné lišty. Při stříhání plotů v Akademické zahradě je lišta o délce 750 nespornou výhodou. Problémem mohou být menší tvary, kde se lišta o této délce může jevit neobratně. Třetím modelem je plotostřih firmy Stihl, který je ze tří zkoumaných modelů nejlehčí. Délka lišty je ideální pro údržbu jakýchkoliv živých plotů. Jako jediný je v provedení na jemné trimování a tím můžeme dosáhnout

perfektních výsledků i u řezu uzlového záhonu z buxusů. Plotosřihem Stihl, není dobré řezat přerostlé keře, kde může dojít k rychlému otupení nožů.

Ideálním řešením je kombinace plotosřihu pro velké plochy s delší lištou a menšího plotostřihu pro jemné tvarování uzlového záhonu z buxusů, případně skulptur v experimentální zahradě. V tabulce 3 jsou srovnány malé ruční akumulátorové nůžky pro finální jemné tvarování.

Malé ruční akumulátorové nůžky

Kategorie malých ručních akumulátorových nůžek byla donedávna kategorie spíše hobby náradí. V dnešní době je ale používá stále více profesionálů. V porovnání můžeme vidět srovnání tří akumulátorových plotostřihů od předních značek na trhu.

Firma AL-KO je poměrně novou značkou na českém trhu, i tak se ale těší oblibě jak mezi hobby zahradníky, tak mezi profesionály. Plotostřih firmy AL-KO je velmi lehký s poměrně dlouhou řeznou lištou. Délka provozu až 50 minut na jedno nabití je při této váze odpovídající. Ve srovnání cena výkon je tento jednoruční plotostřih výbornou volbou.

V porovnání výrobek od firmy Bosh nabízí srovnatelnou délku řezu, s nižším napětím baterie. Firma Bosh nabízí v příslušenství násadu na rozprašování hnojiva, což může být velmi vhodné pro plošnější hnojení záhonů. Bohužel s hmotností 700 g a délkou lišty pouhých 120 mm, není nejlepší volbou.

Třetím výrobkem je plotostřih firmy Stihl. Ten se na trhu objevil teprve nedávno, ale oproti konkurenci nabízí zajímavé provedení. Plotostřih přichází s textilní taškou pro veškeré příslušenství. Tato taška je velmi praktická pro přepravu v profesionálním využití. Dále jako jediný plotostřih nabízí vyměnitelnou baterii. Díky tomu může být dokoupeno více baterií při delším nasazení. Ze všech tří zkoumaných má nejvyšší napětí baterie a kapacitu, tudíž i nejrychlejší kmitočet lišty a nejdelší dobu použití. Je tedy vhodný pro velmi jemné trimování skulptur. Bohužel je také nejdražší, oproti plotostřihu firmy AL-KO skoro dvojnásobně.

Vysavač (sfukovač)

Pro kompletní vybavení pro údržbu živých plotů Akademické zahrady zbývá porovnat sfukovače respektive vysavače odpadu. Tento segment výrobků má poměrně dlouhou historii a tak je nabídka široká.

Nabídka vysavačů je na trhu velmi vyrovnaná. U třech sledovaných produktů je stejný jmenovitý výkon. U vysavače Solo by AL-KO je výrazně nižší cena oproti konkurenci, při srovnatelném výkonu. Řada Solo on společnosti AL-KO je zaměřena na profesionální zahradní techniku a tím by měla být dosažen i kvalitní provedení a servis.

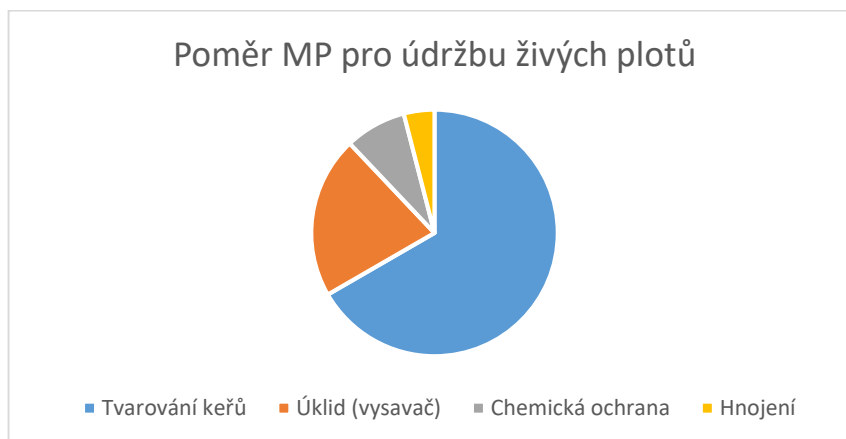
Vysavač Husqvarna nabízí oproti konkurenci nejnižší hmotnost, což může být velkou výhodou při údržbě rozsáhlých ploch. Nejnižší hmotnost se nicméně podepisuje na ceně a tak je tento produkt nejdražší v nabídce.

Vysavač v nabídce Stihl je nejvýkonnějším z ručně nesených benzinových vysavačů. Má robustní konstrukci se silnými rozměňovacími noži. Robustní konstrukce se bohužel podepisuje na hmotnosti, kdy v sestavě s vysávacím příslušenstvím váží 5,6 kilogramů. Na druhou stranu, je firma Stihl známá svou kvalitou a profesionálním přístupem k zákazníkovi.

Shrnutí

OPERACE	MP PRO ZAJIŠTĚNÍ	NASAZENÍ ZA ROK ($h_x \text{rok}^{-1}$)	% PODÍL NA ÚDRŽBĚ
TVAROVÁNÍ KEŘŮ	STIHL HS 82 T	58	66,66
ÚKLID (VYSAVAČ)	STIHL SH 86	18,5	21,26
CHEM. OCHRANA	HECHT 425	7	8,05
HNOJENÍ	HECHT 229	3,5	4,03
CELKOVÉ NASAZENÍ MP	-	87	-

Tabulka 10: Celkový rozsah nasazení mechanizačních prostředků pro údržbu živých plotů



Graf 1 Poměr MP pro údržbu živých plotů

4.5.5 Návrh plánu údržby a vhodné mechanizace

Akademická zahrada MENDELU v Lednici, je aktuálně v pátém roce po založení. To znamená, že většina výsadeb je již v cíleném vzrůstu. Napěstování živého plotu trvá zpravidla 2-4 roky, podle vzrůstu dřevin při výsadbě. Aktuálně můžeme říci, že jsou živé ploty vzrostlé a tvarované do tvarů předem naplánovaných projektantem.

Základem udržení kvality výsadeb je pravidelná údržba. Pokud je údržba zanedbána, nebo prováděna neodborně, může dojít u živých plotů ke ztrátě tvaru, řidnutí atd. Na základě srovnání mechanizace, která je určena k údržbě živých plotů, můžeme stanovit plán údržby. Do těchto operací můžeme zařadit i jarní údržbu zahrady. V celkovém ročním průřezu budou následovat tyto operace:

- Březen – duben, ořez travin, ořez bylin s očištěním vymrzlých částí, ořez trvالكových záhonů, zmlazení levandulí (pokud jsou ve stádiu silného dřevnatění), zmlazení přerostlých keřů (pokud nebylo provedeno v době vegetačního klidu)
- Pozdní květen – červen, období prvního řezu živých plotů, v tomto období sledujeme vitalitu živých plotů a jiných dřevin. Pokud jsou některé části plotu viditelně slabé, je potřeba přihnojit.
- Přelom červenec – srpen, pokud má živý plot vhodné podmínky, bujně během léta obroste a je potřeba provést druhý řez. Typickými dřevinami je ptačí zob, zimoztráz, případně habr. Tyto dřeviny rostou velmi aktivně, pokud je údržba kvalitní.
- Konec září, v tomto období provádíme poslední řez před koncem sezóny. Tímto řezem docílíme zachování tvaru i během zimního období. U stále zelených je tento efekt o to viditelnější. Např. zlatici je vhodné ořezat v tomto období, aby na jaře kvetla ve striktním tvaru, viz obr. 21.

V jednoduché tabulce můžeme znázornit harmonogram prací v jedné sezóně, viz tab. 11.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
TVAROVÁNÍ												
OCHRANA												
HNOJENÍ												

- *Tabulka 11: Harmonogram jednotlivých úkonů při údržbě živého plotu*



Obrázek 21: Zlatice řezaná na podzim s kvetením na jaře, autor Pavel Kaláb

V návrhu mechanizace na výše zmíněné pracovní úkony, je vhodné držet se jedné značky. Pokud se zaměříme na produkty firmy Stihl, které jsou mezi profesionály hojně využívány, dostaneme kvalitní mechanizace za přiměřenou cenu. Firma Stihl má navíc prodejní a servisní místo v Břeclavi, což je vzhledem k poloze Akademické zahrady v Lednici výhodou. Při návrhu mechanizace je nutné se zaměřit nejen na cenu jako takovou, ale i na dostupnost a kvalitu servisu. Pokud budeme pracovat s výrobky různých značek, jsme většinou závislí na více servisních místech. Firma Stihl navíc nabízí velmi rychlý servis s možností zapůjčení náhradního stroje zdarma.

V případě Akademické zahrady MENDELU v Lednici jsou produkty Stihl adekvátními produkty za rozumnou cenu. S nasazením plotostříhu méně jak 100 hodin ročně, vydrží plotostříh STIHL HS 82 T dlouhou řadu let pouze se základním servisem.

5 DISKUZE

Tato práce se zabývá zpracováním hlavních zásad při údržbě tvarovaných živých plotů s důrazem na charakteristiku hlavních skupin mechanizačních prostředků využívaných při těchto zásazích. Práce dále obsahuje návrh jednotlivých mechanizačních skupin pro údržbu živých plotů v akademické zahradě.

Aktuálně se Akademická zahrada MENDELU v Lednici nachází v pátém roce po založení. Zahrada je již poměrně vzrostlá a začínají se projevovat znaky nedostatečné péče. Živý plot na vnější periferii se jeví velmi vitálně a poměrně kvalitně zastřižen. Tisové uskupení v levé části zahrady při pohledu od hlavní budovy projevuje známky prosychání a nedostatečného živného režimu půdy. Živý plot lemující vnitřní stranu komunikačního okruhu je až na některé části poměrně kvalitně střižen. Uzlový záhon v prostřední části zahrady je v plném tvaru, ale je potřeba se na něj zaměřit s adekvátní mechanizací. Celkový dojem zahrady působí dojmem starší zahrady. Největší slabostí je trávník, který působí velmi slabým dojmem a potřebuje pravidelné hnojení.

Při aktuálním stavu Akademické zahrady, je potřeba se zaměřit na detaily kvality, které by měli být velmi reprezentativní. Aktuální údržbový cyklus poukazuje na jistou opakovanost procesů, které jsou prováděny bez zaměření na kvalitu. Výhradně u pravidelně tvarovaných dřevin je třeba se zaměřit na kvalitní výživu. Přihnojovat pomalu se rozpouštějícími hnojivy každé dva roky, pro dosažení vitálnosti keřů. Velmi důležité je hnojení u tisů a buxusů, méně pak u habrů a ostatních dřevin, které jsou plánovány spíše na kvantitu.

Akademická zahrada se dostává do fáze, kdy bude potřebovat intenzivnější zásah do vzrostlejších částí. Například bambusový záhon je v nekontrolovatelném vzrůstu.

V návrhu mechanizace pro údržbu živých plotů jsou navrženy tři základní produkty pro tyto úkony:

- Stříhání hlavních živých plotů kolem komunikačního okruhu
- Jemné tvarování buxusů v centrální části zahrady
- Sfukování a vysávání následného odpadu

Hlavním nástrojem pro stříhání a tvarování vzrostlých plotů je touto prací doporučen benzinový plotostřih STIHL HS 82 T, ve srovnání s konkurencí má velmi

kvalitní antivibrační systém a je lehký. Jeho dalšími přednostmi je středně dlouhá lišta pro dostatečnou manipulaci a obratnost v úzkých prostorech. Oboustranná trimovací lišta zajišťuje perfektní výsledek a vysoký výkon obsluhy. Nože jsou laserem řezané a diamantem broušené pro dlouhodobou ostrost. Převodovka je vybavena mazacím šroubem pro jednoduchost mazání odbornou obsluhou. Cena 16 490,- s daní je adekvátní kvalitě výrobku. Pokud přihlédneme k blízkosti servisu v nedaleké Břeclavi, bavíme se o dokonalém plotostříhu v poměru cena/výkon/kvalita.

Vzhledem k aktuálnímu stavu buxusů v uzlovém záhonu, je třeba rozšířit aktuální mechanizaci o menší akumulátorový plotostřih, pro dosažení kvalitního tvaru menších tvarovaných útvarů. Je vhodnější držet se jednoho výrobce pro zmiňovanou dostupnost servisu. V tomto případě, i když nejdražší z porovnávaných, ale zaručeně nejvýkonnější je Stihl HSA 25. Díky vyměnitelné baterii je vhodným profesionálním doplňkem. Stejně jako všechny plotostřihy značky Stihl, má oboustrannou lištu s laserem řezanými a diamantem broušenými noži. S praktickou textilní taškou je velmi snadno přenosný a s dobou provozu až 110 minut na jedno nabití velmi mobilní. V kombinaci s benzínovým plotostřihem může být díky akumulátoru dosaženo perfektních výsledků kdekoliv na pozemku MENDELU v Lednici.

Mechanizačním prostředkem pro finální úklid je bezesporu vysavač. I když nám z porovnání vychází poměrně dobře vysavač od firmy AL-KO, je potřeba se zamyslet nad nejbližším servisem a přístupem servisu. I zde se nabízí doporučit výrobek firmy Stihl. Vysavač/sfukovač firmy Stihl, nabízí kvalitní silenbloky pro co nejmenší přenos vibrací na obsluhu. Jednoduchý systém předělá sfukovač na vysavač za pár minut. Výkon vysavače je takový, že pomocí velmi kvalitních rozměňovacích nožů dokáže rozdrtit i větvičky do pěti mm. Navíc dokáže vysát jak listí, tak trávu po vertikutaci a rozmělnit odpad v poměru 12:1.

Pokud se zaměříme na modernizaci mechanizace pro údržbu Akademické zahrady, je potřeba dokoupit malé akumulátorové nůžky Stihl HSA 25, popřípadě teleskopický plotostřih Stihl HLA 85. Jelikož je plotostřih Stihl HS 82 T aktuálně používán na údržbu akademické zahrady, stačí přikoupit dva akumulátorové plotostřihy v hodnotě 20 170,-. Při zaměření na jednu značku je výhodné nakupovat všechny produkty u jednoho autorizovaného prodejce. V budoucnu je možné za nákup dostat případně slevu na servis a náhradní díly.

Je samozřejmě nutné se při výběru mechanizace dívat po konkurenčních výrobcích. Z hlediska servisu je sice výhodné zůstat u jedné značky, je ale potřeba nechávat si nadhled nad aktuální nabídkou trhu.

Výhledově je třeba zaměřit údržbu Akademické zahrady na kvalitu, je to přece jen reprezentativní zahrada MENDELU v Lednici. Ve směru živých plotů je Akademická zahrada v poměrně vitální kondici.

6 ZÁVĚR

Bakalářská práce na téma Moderní nářadí a mechanizační prostředky při údržbě živých plotů byla vypracována v letech 2016/2017 na Ústavu zahradnické techniky Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

V práci jsou navrženy technické postupy a mechanizační prostředky pro údržbu díla zahradní architektury. Jedná se především o mechanizační prostředky pro údržbu živých plotů, keřů, a tvarovaných dřevin převážně v Akademické zahradě MENDELU v Lednici.

Literární část pojednává obecně o moderních trendech v oblasti údržby okrasné zeleně. Dále jsou zde charakterizovány perspektivní skupiny mechanizačních prostředků využívaných u jednotlivých operací. Část vypracování se věnuje konkrétním mechanizačním prostředkům využívaných pro údržbu na území Akademické zahrady Zahradnické fakulty v Lednici, její struktuře z hlediska tvarovaných dřevin a zastoupením jednotlivých prvků.

V části vypracování je zpracován přehled technologických postupů pro údržbu jednotlivých prvků, převážně živých plotů a jiných tvarovaných dřevin v Akademické zahradě, v závislosti na charakteru těchto ploch. A zároveň je zde uvedena charakteristika jednotlivých mechanizačních prostředků, aktuálně využívaných při údržbě Akademické zahrady.

Na základě zpracování zastoupení jednotlivých prvků a charakteristiky používaných mechanizačních prostředků, jsou v další části navrženy variantně vhodné typy řešení použití mechanizačních prostředků pro jednotlivé aktuálně užívané stroje. Tyto varianty jsou zpracovány vždy v tabulkovém přehledu technických parametrů s vyčíslením pořizovacích nákladů. Praktické využití této práce je v možnosti doporučení mechanizačních prostředků pro údržbu živých plotů, parterů, skulptur a jiných tvarovaných dřevin v Akademické zahradě Zahradnické fakulty v Lednici, a jakýchkoliv jiných zahrad, ať profesionálně nebo hobby udržovaných.

7 ABSTRAKT

Tato bakalářská práce pojednává o mechanizačních prostředcích v oblasti údržby okrasné zeleně, především pak tvarovaných živých plotů, parterů, skulptur a jiných tvarovaných dřevin. Popisuje jednotlivé skupiny těchto prostředků využitelných při údržbě Akademické zahrady Zahradnické fakulty v Lednici a kterýchkoliv jiných zahrad.

Na základě zpracování zastoupení jednotlivých prvků a charakteristiky aktuálně používaných mechanizačních prostředků, jsou navrženy variantně vhodné typy mechanizačních prostředků pro jednotlivé aktuálně užívané přístroje. Je vytvořena ucelená skupiny vhodných mechanizačních prostředků a jsou vyčísleny její pořizovací náklady.

Praktické využití této práce je v možnosti doporučení mechanizačních prostředků pro údržbu okrasné zeleně Akademické zahrady Zahradnické fakulty v Lednici, a kterýchkoliv jiných zahradách, kde se nachází tvarované živé ploty, partery, skulptury, a jiné.

Klíčová slova: Plotostříhy, mechanizace pro údržbu živých plotů, údržba okrasné zeleně, živé ploty

8 ABSTRACT

This Bachelor`s thesis is about machinery for maintenance of representative greenery, especially about shaping hedges, parterres, sculptures and other shaped shrubs. Thesis describes individual groups of machines used in Academic Gardens of Horticulture Faculty in Lednice and any other gardens.

In this Thesis are suggested suitable types of machinery which are based on actual machinery used nowadays. As a result, there is group of machinery suitable for the purpose with full calculation a cost.

Practical use of this Thesis is in recommendation of machinery for maintenance of representative greenery in Academic Gardens of Horticulture Faculty in Lednice and any other gardens which contains trimmed hedges, parterres, sculptures and others.

Key words: Hedge trimmers, machinery for hedge maintenance, garden maintenance, hedges

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BELTZ, Heinrich. Tvarování dřevin: stříh za stříhem. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2567-3
2. BURG, P., ZEMÁNEK, P. 2006. Provozní náklady malé mechanizace využívané při údržbě okrasné zeleně. In Inspirace 2006(4):16–17
3. BROWN, J. 2000. The modern garden. 1st ed. New York: Princeton Architectural Press. ISBN 9781568982380
4. CELJAK, I. 2000. Malá farmářská, zahradní a komunální mechanizace: interní učební text. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 221 s
5. JELÍNEK, A. et al. 2000. Malá mechanizace. 1.vyd. Praha: Agrospoj, 267 s.
6. MAŠÁN, V. Plotostříhy pro zahradníky. Zahradnictví = Záhradníctvo : Měsíčník pro profesionální zahradníky. Odborný recenzovaný časopis. 2014. sv. 8, č. 9, s. 34--35. ISSN 1213-7596.
7. MAŠÁN, V. -- BURG, P. Volba plotostříhů pro profesionály a jejich provozní náklady. Komunální technika: odborný recenzovaný časopis pro komunální služby. 2015. sv. 9, č. 3, s. 30--32. ISSN 1802-2391.
8. MAŠÁN, V. -- LUDÍN, D. Provozní náklady malé mechanizace pro údržbu tvarovaných živých dřevin. Zahradnictví = Záhradníctvo : Měsíčník pro profesionální zahradníky. Odborný recenzovaný časopis. 2014. sv. 8, č. 2, s. 52--54. ISSN 1213-7596
9. MARKLEY, Robert. Okrasné dřeviny: stromy, keře a živé ploty, rostliny: péče, řez, sestřihování. 3. vyd. Čestlice: Rebo, 2012. Zahrada plus. ISBN 978-80-255-0600-4.
10. WALTER, V., 1994: Pěstování okrasných keřů. Praha: SZN.
11. ZEMÁNEK, P., BURG, P. 2005. Speciální mechanizace: mechanizační prostředky pro zakládání a údržbu okrasných porostů. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 169 s. ISBN 80-7157-919-x.
12. ZEMÁNEK, P., VEVERKA, V. 2001. Speciální mechanizace: malá mechanizace v zahradnictví. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 99 s. ISBN 80-7157-511-9

INTERNETOVÉ ZROJE

Správný stříh živého plotu [online]. 2005 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.dendro.mojzisek.cz/foto.php?id=232>

Tvarování živého plotu [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/napady-pro-tvarovani-keru.aspx>

Úklid zahrady pomocí vysavače [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.floranazahrade.cz/jednoduchy-uklid-zahrady-vytahnete-vysavac/>

Zádově nesený akumulátor [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Akumulátorové-přístroje/Akusystém-PRO/Akumulátory-akusystému-PRO/266188-1523/Zádový-akumulátor-AR-2000.aspx>

Plotostříh Husqvarna 122HD60 [online]. 2014 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.husqvarna.com/cz/vyroby/nuzky-na-zivy-plot/122hd60/966532401/>

Garden Groom Pro [online]. 2013 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.gardengroom.com/pro.htm>

Akumulátorové plotostříhy [online]. 2016 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.consumersearch.com/hedge-trimmers>

Plotostříh Stihl HSA 86 [online]. 2014 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Akumulátorové-přístroje/Akusystém-PRO/Zahradní-nůžky-akusystému-PRO/22630-1507/HSA-86.aspx>

Elektrický plotostříh Bosch AHS 70-34 [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.eshop-bosch.cz/aku-nuzky-na-zivy-plot-bosch>

Ruční nářadí na údržbu živého plotu [online]. 2012 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.rucni-naradi.cz/jak-vybrat-nuzky-na-zivy-plot>

Kombisystém Stihl [online]. 2017 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/01478/KombiSystém-a-MultiSystém.aspx>

Stiga SMT 48 AE aku multi tool Li-ion 48V [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <https://www.elvin.cz/p/stiga-smt-48-ae-aku-multi-tool-li-ion-48v>

Stihl KM 94 R-CE Lehký KombiMotor [online]. 2012 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/KombiSystém-a-MultiSystém.aspx>

Stihl HLA 85 [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Akumulátorové-přístroje/Akusystém-PRO/Zahradní-nůžky-akusystému-PRO/240689-1507/HLA-85.aspx>

ECHO HCA-265ES Plotostřih benzínový tyčový [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.batacz.cz/dum-a-zahrada/zahrada/zahradni-naradi/nuzky-na-zivy-plot/ECHO-HCA-265ES-Plotostrih-benzinovy-tycovy-21297206-124552.html>

GARDENA HighCut 48 elektrický plotostřih [online]. 2012 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.garteko.cz/gardena-ths-li-18-42-8881-20/>

Stihl SH 86, Výkonný foukač/vysavač s rozměňovací hvězdicí [online]. 2013 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Motorové-foukače-vysavače-a-rosiče/Ruční-foukače-a-vysavače/22655-410/SH-86.aspx>

AKU profi foukač HUSQVARNA 536 LIB [online]. 2016 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.garteko.cz/aku-profi-foukac-husqvarna-536-lib/>

Ryobi RBV 3000 VP - vysavač/foukač s elektrickým motorem [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.ryobi.eu/zahrada/vysavace-foukace/rbv-3000-vp-vysavacfoukac-s-elektrickym-motorem>

Hecht 229, ruční rozmetač [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/posypove-voziky-rozmetaidla/hecht-229?src=sug>

Zádový postřikovač Hecht 425 [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: https://www.mall.cz/postrikovace/hecht-425?yottly_online=Homepage&yottly_recommender=personalised-homepage

Konstrukční schéma benzínového plotostřihu [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: http://www.stamp.cz/data/ke_stazeni/navody/zahradni_technika/Navod%20-%20Plotostrihy.pdf

STIHL HSA 25 [online]. 2015 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/Akumulátorové-přístroje/Pro-menší-zahrady/Akumulátorové-nůžky/242388-79375/HSA-25.aspx>

Popis akademické zahrady [online]. 2011 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://zf.mendelu.cz/25161-akademicka-zahrada>