

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta technická – katedra zemědělských strojů

Rozbor strojů na údržbu zatravněných ploch

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Josef Krupička, CSc.

Autor práce: Martin Stávek

V Praze, 2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Josefa Krupičky, CSc. a použil jen pramenů citovaných v příložené literatuře. Další informace mi poskytli Ing. Josef Krupička, CSc. a zástupci oslovených firem.

V Praze dne:

.....

Martin Stávek

Poděkování

Rád bych poděkoval za pomoc, rady a poskytnutí materiálů panu ing. Josefu Krupičkovi, Csc. dále panu ing. Šaflerovi z firmy Seco group, panu ing. Grulichovi a panu ing. Fialovi z firmy Karsit group.

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce je analýza současného stavu strojů používaných pro údržbu travních ploch. Bakalářská práce se skládá ze tří částí; v první z nich je charakterizován současný stav zahradních strojů, ve druhé části je uveden popis technických parametrů vybraného stroje, ve třetí části jsou nastíněny současné trendy.

Stroje jsou popsány v pořadí v jakém jsou používány při tvorbě a péči o travní porost. Stroj Al-ko Br 46, rotační sekačka se čtyřdobým benzínovým motorem, je charakterizován z hlediska funkčnosti, ovladatelnosti a výkonnostních parametrů. V práci charakterizované stroje značným způsobem usnadňují péči o travní plochy, z tohoto důvodu předpokládám stále se zvětšující význam strojů v budoucnosti.

Klíčová slova: Výsev, závlahy, žací stroje

Analysis of grass area maintaining machines

Summary: Analysis of current situation on the market of grass areas maintaining machines is the main objective of this thesis, which consists of the three main parts. In the first one there is characterized current situation on the grass maintaining machines market. Technical indicators of a chosen machine are described in the second chapter and current trends are outlined in the last part.

All the machines are described by the sequence how are they used in the grass maintaining process. Key features of machine Al-ko Br 46, rotary grass cutting machine with four-stroke petrol engine, are more closely characterized in the second part. All of these machines make the grass areas maintaining easier and therefore I suppose growing significance of these machines in future.

Key words: Sowing, watering, cutting machines

Obsah

Úvod	1
1. Současný stav	2
1.1 Secí stroje.....	2
1.2 Závlahy.....	4
1.2.1 Mikropostřik.....	5
1.2.2 Hadice	6
1.2.3 Automatické ovládání.....	6
1.2.3.1 Senzory a čidla pro ovládací jednotky.....	6
1.2.4 Čerpadla.....	7
1.3 Žací stroje	8
1.3.1 Rotační žací stroje.....	9
1.3.1.1 Elektrické sekačky	10
1.3.1.2 Benzínové rotační sekačky.....	10
1.3.1.3 Vřetenové žací stroje	11
1.3.1.4 Strunové sekačky	12
1.3.1.4.1 Elektrické rotační sekačky	12
1.3.1.4.2 Benzínové rotační sekačky.....	13
1.3.1.5 Zahradní malotraktory	13
1.3.2 Lištové žací stroje.....	14
1.4 Rozmetače hnojiv.....	15
1.5 Stroje pro chemickou ochranu rostlin.....	16
1.6 Travní frézy.....	17
2. Rozbor a konstrukce.....	19
2.1 Rozbor konstrukce a funkce benzínové rotační sekačky Al-ko Br 46.....	19
2.2 Konstrukce.....	20
2.3 Rám.....	20
2.4 Motor	20
2.5 Sekací agregát	21
2.6 Sečení a mulčování	21
2.7 Posun.....	22
2.8 Rukojeť.....	23
2.9 Ukazatel stavu naplnění koše.....	23
3. Zhodnocení a porovnání se současnými trendy	24
Závěr.....	26

Úvod

V dnešní době existuje velký počet typů trávníků, od hebce zeleného koberce v tradiční zahradě, krátce stříženého trávníku na fotbalových hřištích až po květnaté louky. Ať už se na ně díváme jako na doplněk k okrasným záhonům, nebo jako na místo pro hraní dětí či jako na místo pro odpočinek, vždy má trávník, kromě nezastupitelné funkce estetické, též význam hygienický. Trávníky chrání prostředí proti nadbytečné prašnosti, hluku a účastní se fotosyntézy (tvorba kyslíku). Zdravý, dobře udržovaný trávník je přitažlivou atrakcí, jež také poskytuje volný prostor, v němž se můžeme procházet, hrát si nebo odpočívat.

Získáme-li představu o prostoru v naší zahradě, který bude vyhrazen pro trávník, je nutné vzít v úvahu podmínky stanoviště a naše předpoklady jeho využití a podle toho se rozhodnout pro vhodný typ trávníku. V některých lokalitách, převážně ve stínu, je účelné nahradit trávník stínomilnými kobercovými rostlinami. Před vlastním založením trávníku je nezbytná důkladná příprava terénu, jeho přesné vytvarování (modelace), důraz klademe také na prokypření a zvýšení kvality půdy. Následuje založení trávníku, které můžeme provést klasickým výsevem nebo použitím předpěstovaného travního koberce. Následně je třeba věnovat zvýšenou pozornost a péči mladému porostu. Po zapěstování travního koberce je nutné dodržovat základní pravidla údržby trávníků, aby jeho kvalita byla udržena v co nejdelším časovém horizontu. Při vlastním výsevu postupujeme obdobně.

Smyslem této práce je charakteristika strojů používaných ke komplexní údržbě travních ploch, tj. odpovědět na tyto otázky :

1. Které typy strojů používáme k údržbě?
2. Jaká je budoucnost těchto strojů?

Práce se skládá ze tří částí. V první části, kapitola „Současný stav“, je uveden soupis strojů používaných pro zakládání a následné udržování travních ploch, k nejvýznamnějším z nich patří žací stroje a závlahy. Kapitola „Rozbor a konstrukce“ popisuje vybraný typ žacího stroje Al-ko Br 46. Tento stroj byl vybrán, protože v současné době patří k jednomu z nejpoužívanějších strojů ve své kategorii. Kapitola „Zhodnocení a porovnání se současnými trendy“ přibližuje efektivitu vynaložené investice na nákup žacího stroje Al-ko Br 46. A porovnání parametru se současnými trendy, např. z hlediska typ motoru a použitých materiálů.

1. Současný stav

V této části budou chronologicky (tzn. od založení přes závlahu, sečení až po provzdušňování) popsány stroje nejvíce používané pro údržbu zatravněných ploch.

V současnosti veškerou travní techniku rozdělujeme na dvě kategorie. První kategorií jsou stroje určené pro zahrádkáře, u těchto strojů není velké pracovní vytížení. Druhou kategorií jsou stroje určené pro profesionály, tzn. pro firmy vykonávající zakládání a údržbu travních porostů za účelem dosažení zisku. Hlavní rozdíl mezi těmito dvěma kategoriemi je použití materiálů a důsledkem toho i odpovídající cena. Zahrádkáři používají např. žací stroje 1 až 2krát týdně, kdežto zahradnické firmy denně až několik hodin, proto kladou větší důraz na provozní spolehlivost a co nejmenší údržbovost strojů.

1.1 Secí stroje

Účelem setí je zapravit osivo do půdy a vytvořit tím podmínky pro jeho vyklíčení, tzn. že každá rostlina musí mít dostatečný prostor pro růst, vývin a dostatek slunečního světla i vzduchu. O kvalitě setí rozhoduje doba výsevu (travní směsi vyséváme zejména v deštivějším období, tzn. buď na jaře, nebo na podzim), hloubka výsevu, množství vysetého osiva a způsob výsevu. U travních porostů používáme nejčastěji technologie setí naširoko. Setí naširoko je ruční nebo strojové rozhození osiva na povrch půdy a jeho případné zapravení branami. Při setí naširoko nejsou semena rovnoměrně rozhozena ani zapravena do stejné hloubky a potřeba osiva se zvyšuje až o jednu třetinu.

Dnes máme možnost se rozhodnout, zda si trávník sami vypěstujeme, či koupíme předpěstované travní koberce, které jen položíme na předem připravenou půdu. Při koupi předpěstovaných koberců odpadá starost s vlastním výsevem a poměrně zdoluhavým čekáním na zatížení trávníku. Výhodou předpěstovaných koberců je tedy brzká doba zátěže travního porostu (cca týden), ale nevýhodou je vysoká cena. Čekáme jen spojení kořínků s půdou a nikoli až ze semen vyroste tráva a její následné posilování sekáním, případně přihnojováním.

Vlastní výsev můžeme provést buď ručním rozhozením semen (pro kvalitně hustý trávník se nedoporučuje, kvůli velmi zvýšené nerovnoměrnosti), případně použitím univerzálního rozmetače hnojiva nebo použitím secích strojů (vhodné pro větší plochy a pro pěstování travních koberců).

Konstrukce secích strojů musí splňovat tyto požadavky: minimální poškozování osiva při průchodu výsevním ústrojím, semena musí být v řádku uložena ve stejné vzdálenosti od sebe bez ohledu na stav pozemku, dodržení hloubky výsevu, seřizování

výsevků v jednotlivých výsevních ústrojích musí být snadné a přesné, hektarový výsevek musí být možné snadno měnit (seřízením výsevního ústrojí), konstrukce výsevní skříně (zásobníku) musí umožnit snadné a rychlé plnění osivem a velikost má být úměrná velikosti záběru stroje.

Secí stroje profesionální kvality by měly navíc splňovat tyto požadavky: vysokou výkonnost z důvodu krátkých agrotechnických lhůt a respektování „faktoru včasnosti“, vysokou provozní spolehlivostí, snadné čištění a údržbu, dostupnost kvalitního servisního zázemí, vybavení počítadlem zaseté plochy, samočinné ovládání znamenáků, snadnou přestavbu do přepravní polohy (u strojů s velkým pracovním záběrem).

Dnešní generace těchto strojů seje travní semena do seťového lůžka rychle a přesně. Jsou vhodné pro všechny druhy osiva. Pro své vlastnosti představují také ideální volbou pro golfová hřiště, kde je třeba velmi hustý porost. K dostání jsou různé typy strojů, lišících se především šířkou záběru. Stroje jsou ve svém principu velmi jednoduché a proto vysoce spolehlivé. Jsou osazeny válci, které drtí hrudky zeminy a připravují tak ideální seťové lůžko. Zároveň je ze stroje uvolňováno osivo, takže je oseto již po prvním přejetí. K výsevu využívají naplocho uložené cambridgeské válce. Šíře záběru je odstupňovaná podle modelové řady. Stroje menší šíře mohou být vedené také ručně, proto jsou vhodné i pro menší plochy zahrad rodinných domů.



Obrázek 1 - Secí stroj

Tabulka 1 – Technické parametry

Technické parametry secích strojů			
Model	HP 600	HP 1500	TP 1700
Šířka záběru	600 mm	1500 mm	1700 mm
Hmotnost	35 kg	225 kg	450 kg
Traktor	x	20 hp	35 hp
Produktivita	500 m ² .hod ⁻¹	4000 m ² .hod ⁻¹	5000 m ² .hod ⁻¹

Zdroj: <http://profistroje.cz/>

1.2 Závlahy

Každá rostlina potřebuje nezbytně pro život v první řadě světlo, dále vodu a vzduch. Proto je pravidelnost zalévání velmi důležitá, aby travní semeno dostávalo množství živin a klíčící rostlinka je musí přijímat ze svého okolí ve formě vodných roztoků. Při nedostatku vody mladá rostlinka nemůže vůbec vzejít, starší růst a může dojít v krajním případě k úhynu.

Požadavky na zavlažovací systémy jsou: intenzita závlahy, rovnoměrnost závlahy, kvalita vody, doba aplikace.

Zavlažovací systémy rozdělujeme na: postřikovače a kapkovou závlahu. Přičemž na travní porosty používáme převážně postřikovače.

Postřikovače slouží k rozstříku vody po povrchu, nejčastěji jsou otočné kolem svislé osy. Zavlažovanou plochou je plný kruh nebo kruhová výseč.

V současné době je velice výhodné na travní plochy používat automatické závlahové systémy z důvodů: dosažení značných úspor vody díky rovnoměrné a cílené závlaze, minimalizace odparů vody při závlaze v nočních nebo ranních hodinách, šetrnější způsob závlahy trávy a rostlin a lepší využití vody, automatická závislost intenzity závlahy na srážkách, rychlá návratnost investičních nákladů, značná úspora času ve srovnání s ručním zaléváním, ochrana systému před odcizením (systém je trvale pod zemí), nižší poškození trávníku (žádné hadice se nepovalují po zahradě), velice snadná obsluha závlahy, možnost členění závlahy do sekcí s různými požadavky na závlahu, vytvoření velmi zajímavého vizuálního efektu a příjemného mikroklima, vyšší zhodnocení pozemku.

Obecně platí, že klíčící semínka musí mít dostatek vláhy, proto zaléváme několikrát denně přiměřenou dávkou, abychom je z půdy nevyplavili. Kdežto zdravou silnou travu zaléváme v delších intervalech vydatnější závlahou.

1.2.1 Mikropostřik

Úkolem mikropostřikovačů je rovnoměrně rozptýlit množství vody do porostu. Jejich dostřik je 0,5 – 10 m.

Podle konstrukčního provedení je dělíme na minipostřikovače a rozstřikovače. Minipostřikovače pracují podobně jako postřikovače, mají ale menší rozměry. Zvláštní skupinou jsou kývavé minipostřikovače, kde výstřikový obrazec je obdélník nebo čtverec.

Rozstřikovače jsou v podstatě trysky, které rozstříkují vodu do kruhu nebo jiného obrazce. Mají větší intenzitu postřiku oproti minipostřikovačům. Dále je dělíme na statické a rotační. Statické jsou s nepohyblivou tryskou – deflektorem. Rotační mají rotor, který uvádí do pohybu proud vody.

Na trhu je dostatek mikropostřikovačů různých druhů z různých materiálů, především plastu a kovu. Kovové mikropostřikovače vydrží větší tlak kapaliny, ale musí být velice dobře odolné vůči korozi. Plastové jsou pro menší tlaky, případně jsou použity pro ruční zalévání. Druhy jsou dle umístění tyto: nadzemní a výsuvné. Nadzemní se dále člení na: kruhové mikropostřikovače (hřebové, se sáňkami), čtyřhranný, ruční mikropostřikovače, mikropostřikovací sprcha aj. Výsuvné postřikovače jsou zejména rotačního provedení z velmi kvalitních materiálů. Skládají se z podzemního pouzdra a teleskopického nadzemního výsuvníku. Nadzemní mikropostřikovače jsou z vyrobeny kombinací plastový a kovových materiálů. Při správném rozmístění postřikovačů, umožňujícím jejich vzájemné překrývání při dostřiku, lze snížit dobu zavlažování celé plochy často jen na několik desítek minut v jednom cyklu. Délka a plocha dostřiku je ovlivněna hlavně čerpadlem a dále nastavením sklonu trysky na postřikovači.

Mikropostřikovače rozprašovací stříkají stále na stejné místo, proto se používají například do rohových míst, kam se nechodí rotační mikropostřikovače. Dále je používáme pro menší trávnické plochy (případně na keřové plochy).



Obrázek 2 – Mikropostřikovač

Rotační mikropostřikovače se používají na velké plochy. Moderní postřikovače mají zářky, že se nezavlahuje celá plocha kruhu, ale jen jeho část. Vhodné je, aby byla zavlažovaná plocha rovná, kvůli vzniku rovnoměrného kruhového obrazce.



Obrázek 3 – Rotační mikropostřikovač

1.2.2 Hadice

Mají za úkol dopravovat vodu od zdroje (čerpadla) k postřikovačům. Jsou umístěny v zemi nebo na povrchu. Materiálem je polyuretan o tloušťce stěny 2 mm s vnitřní výztuhou. Vnitřní jmenovitý průměr bývá většinou 1/2“.

1.2.3 Automatické ovládání

Toto ovládání samočinně řídí závlahu dle předem nastaveného programu, který je následně dodržován, přičemž lze přepnout i na manuální stupeň. Zařízení vyhodnocuje i množství dešťových srážek a působení větru. Díky jednotlivým čidlům dochází k přizpůsobení provozu aktuálnímu počasí.



Obrázek 4 – Řídící jednotka

1.2.3.1 Senzory a čidla pro ovládací jednotky

Mají za úkol zvýšit efektivitu závlahy a snížit ztráty. Na trhu jsou dva základní druhy senzorů. Senzory na snímání množství dešťové vody a dále pro snímání rychlosti větru.

Senzory na měření srážek svou velikou roli hrají při deštivém počasí, kde je zbytečné provádět závlahu, protože akorát dochází ke spotřebě elektrické energie. V případě dosaženého množství srážek na danou plochu zablokuje automatickou jednotku řízení. Tyto čidla je možné použít i bezkabelová.



Obrázek 5 – Senzor na měřící množství srážek

Druhým významným typem čidla je čidlo na měření větrných poryvů. Za větrného počasí nemá smysl závlahu provádět, protože kapky vody jsou větrem unášeny a dopadají na nežádoucí plochy (plot, zdi, domu, dlažba...). Fungují na stejném principu blokace automatické jednotky řízení dešťového typu. Dodávají se také i jako bezkabelová.



Obrázek 6 – Senzor na měření rychlosti větru

Životnost atomického závlahového systému závisí na mnoha faktorech, zejména na správném návrhu, vhodném počtu prvků a jejich typu dále na správném zapojení a v poslední řadě na druhu a kvalitě vody.

1.2.4 Čerpadla

Voda může být použita z mnoha zdrojů: ze studny, z vodovodu, dešťová z jímky, apod.

Na kvalitě vody až tak moc nezávisí, není ale vhodné kombinovat více zdrojů vody pro jedno potrubí. Doporučuje se mít vodu filtrovanou, aby mikročástice nepoškodily závlahovou jednotku.

Čerpadla dopravují vodu na danou vzdálenost, která je omezena druhem čerpadla. Na trhu je mnoho druhů čerpadel. Některá se ale dají pro závlahu použít. Hlavními parametry jsou průtok a tlak, které jsou schopny vykonat. Vhodnými typy jsou: domácí vodárny, povrchové čerpadla. Oba typy mohou být zautomatizovány a použity pro automatický závlahový systém.

Lehce ovladatelná elektronika se postará o automatický provoz čerpadla potřebný k odčerpávání požadovaného množství vody. Přístroj sám odhalí netěsnosti v potrubí. V těle čerpadla je zabudovaná ochrana proti běhu nasucho a zpětný ventil. Chlazení

motoru je prováděnou cirkulující kapalinou (např. teplota vody ze studny je až 6°C), což zaručuje dlouhodobé nasazení. Čerpadla by měla být umístěna v přístřešku, aby nebyl motor ohříván slunečními paprsky.



Obrázek 7 – Radiální odstředivé čerpadlo

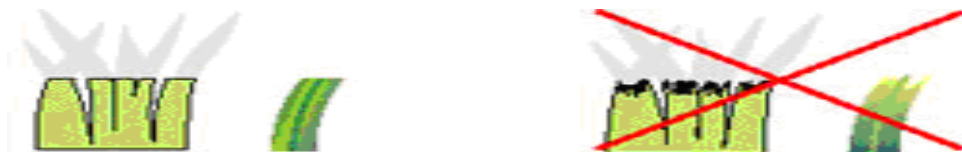
Tabulka 2 – Technické parametry

Technická data	
Výkon motoru	230 V/ 50 Hz 1300 W
Max. dopravní výška	50 m, 5 bar
Max. dopravní množství	500 l/ hod
Max. sací výška	9 m
Max. teplota čerpané kapaliny	35°C
Hnací ústrojí čerpadla	1 stupňové
Průměr výtlačné větve	1"
Hmotnost	11 kg
Cena	4 990,- Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3 Žací stroje

Úkolem žacích strojů je zkracovat a tím posilovat travní porost, ničit plevele a zajistit estetický vzhled. Abychom sekáním rostlinu neporušili, zkracujeme maximálně o 1/3 výšky, která je optimální v rozmezí 3,5-5 cm. Při prvním sekání je tato výška větší, přibližně 8-10 cm. Důležité je, aby posečená rostlina neměla roztřepené koncečky, které trávník poškozují. Proto je nutné mít velmi ostrý nůž.



Čistý hladký řez

Roztřepené koncečky

Obrázek 8 – Vliv ostří nože na posekanou trávu

Požadavky na žací stroje jsou: přiměřená výkonnost, kvalita stříhu, oddělování kolmým hladkým řezem, snadná ovladatelnost, umožnění změny rychlosti pojezdu a nastavení výšky strniště, mít robustní konstrukci (aby nedocházelo ke kroucení krytů nebo jejich poškozování při najetí na tvrdé předměty), dobré provozní podmínky (hlučnost), nenáročné podmínky pro obsluhu a v poslední řadě nízké pořizovací a udržovací náklady.

Při výběru lacích strojů je nutno brát v úvahu : celkovou výměru trávníků, která má být udržována, strukturu ploch, tj. typ trávníku a roztržitost ploch (zda se jedná o celistvé

plochy, nebo narušené výsadbou dřevin), svahová dostupnost (lepší samostatné žací stroje s dvoudobým motorem).

Hlavní rozdělení ladicích strojů je na travní žací lišty a na rotační žací stroje. Travní žací lišty pracují na principu přímovratného pohybu, řez je vykonáván pomocí opory. Rotační žací stroje pracují na principu řezu bez opory, kde je velmi vysoká řezná rychlost 15-60 m . s⁻¹.

1.3.1 Rotační žací stroje

Rotační žací stroje pracují na principu řezu bez opory. Řezný břit koná rotační pohyb. Jemnostébelnaté porosty vyžadují větší řeznou rychlost než porosty hrubostébelnaté. Žací ústrojí se svíslou osou rotace mohou být řešena jako vícerotorová u traktorových žacích strojů. U samojízdných žacích strojů jsou však obvykle řešena u malé mechanizace jako jednorotorové nebo dvourotorové, které mohou být také vedeny ručně. Celé ústrojí je chráněno krytem, na němž může být umístěn hnací motor (spalovací nebo elektrický) nebo příruba pro pohon od vývodového hřídele traktoru.

Protože řez je doprovázen úderem, dochází k poškození stébla v délce 1 až 5 mm. Tato část stébla zasychá, a proto není rotační žací ústrojí se svíslou osou rotace vhodné pro sečení travníkových hřišť. Uplatnění nachází spíše při sekání v parcích.

Do kategorie těchto strojů můžeme také řadit tzv. strunové vyžínací stroje, hojně užívané pro údržbu hůře přístupných míst, obsečení kolem stromů, obrubníků atd. Využívají setrvačnosti stébel trávy vystavené úderu kruhově se otáčející nylonové struny. Žací stroj poháněný elektrickým nebo benzinovým motorem má hmotnost 1 až 4 kg. Nylonová struna o průměru 1,2 až 1,6 mm je navinuta uvnitř rotujícího disku. Rotující disk má 8 500 až 12 000 ot.min⁻¹ a je vlastním pracovním ústrojím.

Některé typy strojů, především samojízdné nebo i ručně vedené s motorovým pohonem jsou vybaveny zásobníkem, kam je pomocí ventilačního účinku nožů dopravována posečená hmota. Tyto rotační žací stroje se mohou pohybovat také na vzduchovém polštáři a jsou vhodné na méně přístupná místa.

Rotační ústrojí s horizontální osou rotace, kdy nože jsou umístěny ve šroubovici, se nazývá vřetenové. K řezu dochází mezi těmito rotujícími noži (4-10) a protibřitem, což je vodorovný nůž ve spodní části žacího stroje. Tyto stroje mohou být ručně vedené (tlačené) bez motorového pohonu, nebo ručně vedené a samojízdné s motorovým pohonem. Pak je nožové vřeteno poháněno buď od pojezdových kol, nebo motorovou hnací jednotkou

klínovým řemenem či hydromotorem. Výška řezu strniště se nastavuje pomocí opěrných kluzných lišt nebo vodících válečků. Maximální výška sežínané trávy by neměla být větší než polovina průměru nožového větene, bývá do 130 mm. Vyšší stébla se ohýbají a zůstanou neposečena. Vřetenové žací stroje se používají k intenzivnímu sekání nízkých trávníků, hřišť a parků, které mají rovný povrch.

1.3.1.1 Elektrické sekačky

Materiálem celé karoserie je plast. Tráva se narovná, čistě odřeže a naplní do koše. Výška sečení (na výběr 4 polohy) se nastavuje (centrálně jedním tahem ruky) bez náradí. Uložení koleček na průběžných osách zaručuje přímou jízdu. Výhodou těchto sekaček je snadná manévrovatelnost, kvůli nízké hmotnosti a plastová karoserie, která nepodléhá korozi. Nevýhodou je malý výkon motoru, proto se nedá použít na vyšší hustší travní porost.

Tabulka 3 – Technické parametry elektrického žacího stroje



Obrázek 9 – Elektrický žací stroj

Technická data	
Motor	elektrický
Maximální příkon	1 200 W
Šířka záběru	33 cm
Výška stříhu	2,5 - 6,5 cm
Nastavení výšky stříhu	4 polohy centrálně
Průměr kol	přední 180 mm, zadní 180 mm, kuličková ložiska
Obsah sběrného koše	40 l
Hluk	LWA 94 dB
Váha	18,5 kg
Pro travní plochy do	300 m ²
Kryt těla sekačky	plast ABS
Cena	3 590,- Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3.1.2 Benzínové rotační sekačky

Konstrukce karoserie sekačky je z oceli a plastu. Díky tvaru vyoseného těla k levému okraji a vysokému vyhazovacímu otvoru je zajištěno optimální sečení a sběr posečené trávy. Mohou sekat nebo mulčovat -jednoduchým nasazením mulčovacího

uzávěru bez jakéhokoliv náradí. Více o této sekačce se dozvíme v kapitole 3. Rozbor a konstrukce

Tabulka 4 – Technické parametry benzínového žacího stroje



Obrázek 10 – Benzínový žací stroj

Technické parametry	
Motor	Briggs&Stratton XLS 50
Maximální výkon	3,7 kW
Šířka záběru	46 cm
Výška stříhu	2,5-7,5 cm
Nastavení výšky stříhu	7 poloh centrálně
Průměr kol	přední: 200 mm zadní 200 mm, kuličková ložiska
Obsah sběrného koše	65 l
Hluk	LWA 96 dB (A)
Váha	33 kg
Pro travní plochy do	1400 m ²
Kryt těla sekačky	ocel s plast. povrchovou úpravou
Pohon kol	ano
Cena	12 990 Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3.1.3 Vřetenové žací stroje

Sekají pomocí převodu rotace kol na vřeteno. V tomto případě určuje parametry obsluha. Nebo jsou vybaveny akumulátory, které určují otáčky kol a následně vřeten.

Jsou velice ekologické, nevyprodukují žádné škodlivé zplodiny, dále jsou bezhlučné. Je možno připojit také sběrný koš pomocí vhodných úchytek.



Obrázek 11 – Vřetenové žací stroje

Tabulka 5 – Technické parametry vřetenového žacího stroje

Technická data	
Šířka stříhu	38 cm
Pro travní plochy do	250 m ²
Nastavení výšky stříhu	4 polohy (1,4 - 3,5 cm)
Vřeteno	128 mm (5 nožů z oceli)
Průměr kol	215 mm
Průměr otočného válce	52 mm
Hmotnost	7 kg
Cena	1 590 Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3.1.4 Strunové sekačky

Používáme je většinou na místech, kam se nedostaneme pojízdnými rotačními sekačkami, pro přerostlou trávu nebo pro svažité terény u kterých hrozí únik oleje či benzínu z nádrží.

1.3.1.4.1 Elektrické rotační sekačky

Teleskopická vysouvací rukojeť díky dvěma držadlům je pohodlná, tento stroj je navíc velmi lehký, což umožňuje snadnou práci.



Obrázek 12 – Elektrická rotační sekačka

Tabulka 6 – Technické parametry elektrické rotační sekačky

Technická data	
Motor	230 V / 50 Hz 600 W
Pracovní šířka	30 cm
Žací struna	nylon, dvojitá struna
Nastavení struny	plně automatické
Nastavení výšky	ano
Přídavné madlo	ano
Otočná hlavice	ano
Váha	3,0 kg
Cena	1590,- Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3.1.4.2 Benzínové rotační sekačky

Vhodné pro místa kam se nedostaneme rotační sekačkou. Další výhodou je zdroj energie. Benzínové nejsou závislé na dosahu elektrického kabelu. Velice vhodné pro svažité terény.



Obrázek 13 – Benzínová rotační sekačka

Tabulka 7 – Technické parametry benzínové rotační sekačky

Technická data	
Motor	2 takt 24 ccm / 0,67 kW (0,9 PS)
Pracovní šířka	38 cm
Žací struna	nylon, dvojitá struna, průměr 2 mm
Nastavení struny	Tip automatik
Madlo	ano, D držadlo nenastavitelné
Průměr tyče	22 mm
Váha	5,1 kg
Cena	3 590,- Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3.1.5 Zahradní malotraktory

Principem jsou stejné jako rotační benzínové sekačky. Hlavní rozdíl je, že obsluha sedí dále ve velikosti sekané plochy, případně počtu žacích nožů. U větších zahrad je vhodné volit hranice travní plochy s ohledem na poloměr zatáčení traktorů, aby nám nevznikala místa neposekaná, které bychom museli ručně dosekávat. Příklad je osazen výkonnými motory. Tento stroj není určen jednoznačně k sekání, ale díky osazením vhodným příslušenstvím se dá dále vykonávat mnoho jiných činností (hnojení, hrabání, provzdušňování).

Tabulka 8 – Technické parametry
zahradního malotraktoru



Obrázek 14 – Zahradní malotraktor

Technická data	
Motor	Tecumseh OHV
Výkon	15,5 HP (11.4 kW)
Pohon	5 rychlostí vpřed
	1 rychlost vzad
	zadní náhon
Objem koše	220 l
Šířka stříhu	92 cm (2 nože)
Výška stříhu	3,0-9,0
Nastavení výšky stříhu	centrální, 6 poloh
Nožová spojka	elektromagnetická
Průměr kol	přední 13 x 5-6
	zadní 18 x 6,5-8
Max. hlučnost	LWA 100 dB
Váha	200 kg
Pro travní plochy	do 3700 m ²
Cena	59 990,-

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.3.2 Lištové žací stroje

Travní žací lišty pracují na principu činnosti nůžek. Prstová žací lišta je tvořena kosou, která je aktivním řezným nástrojem a nosičem prstů, opatřených ocelovými vložkami – protiostrím. Rozměry nožů jsou normalizovány. Kosa koná přímovratný pohyb v mezeře prstu. Hmota je odřezávána mezi břitem nože a protiostrím prstu. Prstové žací lišty se dělí na normální, polohusté a husté. Mohou být řešeny podle přivěšení na traktor jako nesené nebo návěsné, nebo jsou vyráběny se samostatným motorem a podvozkem (motorové nebo elektrické).

Posečí naprosto čistě trávu i na velmi silný plevel. Optimální k péči o květinové louky i plevelnatý porost. Hodí se pro práci na menších a středních pozemcích. Ochranou před poškozením je obrubníková ochrana zabraňující poškození lišty v blízkosti zdí, plotů a obrubníků.



Obrázek 15 – Lištový žací stroj

Tabulka 9 – Technické parametry lištového žacího stroje

Technická data	
Motor	Tecumseh 4 T 5 PS
Výkon	3,7 kW
Pohon vpřed	ano
Pohon vzad	ne
Kola s pohonem	4,0 – 6 km . hod ⁻¹
Šířka stopy	45 cm
Žací pohon odpojitelný	ano
Váha	54 kg
Šířka stříhu/ žací lišta	87 cm
Cena	22 900,- Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.4 Rozmetače hnojiv

Úkolem je doplnění především úbytku živin odčerpaných rostlinami, dále upravení půdní úrodnosti, chemické a biologické vlastnosti půdy. U aplikace hnojiv musíme dbát na přiměřenou závlivku, abychom rostlinu nespálili nebo opačně, abychom neodplavili hnojiva do spodních vrstev půdy. Z technologického hlediska lze hnojení charakterizovat jako rovnoměrnou aplikaci hnojiva (rozmetání) na povrch půdy případně do vhodné hloubky pod povrch půdy podle požadavků rostlin a vlastností hnojiva.

Požadavky na rozmetadla průmyslových hnojiv jsou: přesnost a rovnoměrnost aplikace, univerzálnost (použití pro: granule, prášky, krystalky), snadné a rychlé nastavení dávky, dobrá manévrovatelnost, snadné a rychlé čištění ložného prostoru, korozivzdorné provedení částí přicházejících do styku s hnojivy.

Rozdělení těchto strojů je na nesená a návěsná.



Obrázek 16 – Návěsné rozmetadlo



Obrázek 17 – Rozmetač hnojiva

Tabulka 10 – Technické parametry
rozmetače hnojiva

Technické parametry	
Pracovní šířka	45 cm
Rozmetací otvory (počet)	23
Objem	22 l
Váha	3,5 kg
Doporučená cena	750,- Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

1.5 Stroje pro chemickou ochranu rostlin

Jejich úkolem je chránit proti chorobám škůdcům, plevelům a ostatním škodlivým činitelům. Případně je využít k aplikaci kapalného hnojiva.

Dělíme je na dvě základní metody: přímé a nepřímé.

Nepřímé metody vytváří při pěstování rostlin takové podmínky, při kterých se plevel nemůže objevit (jedná se o prevenci). Přímé metody používáme pro samotné odstranění plevelů, nejlepě v době vegetace.

Požadavky na stroje pro chemickou ochranu: vytvoření souvislého rovnoměrného pokryvu ošetřovaného porostu, možnost snadného a rychlého nastavení pracovního tlaku,

těsnost zásobní nádrže a víka, účinná filtrace postřikové kapaliny přiváděné k tryskám, snadná a rychlá výměna trysek, případně jejich čištění, zamezení odkapávání trysek při přerušení postřiku, možnost dokonalého promíchávání postřikové kapaliny v nádrži v průběhu aplikace, možnost odečítání aktuálního stavu hladiny kapaliny v nádrži.

Rozdělení strojů pro chemickou ochranu: postřikovače, rosiče, zmlžovače.

Postřikovače a rosiče jako nejčastěji používané stroje se dále dělí na: ruční, zádové, motorové, převozní, traktorové, návěsné, samojízdné.



Obrázek 18 – Ruční postřikovač

Tabulka 11 – Technické parametry ručního postřikovače

Technické parametry	
Objem nádrže	18 litrů
Hmotnost	4,4 kg

Zdroj: <http://www.heureka.cz/>

1.6 Travní frézy

Při pěstování travníků dochází časem ke zplstnatění travního drnu. Zplstnatělá vrstva uzavírá travní povrch přístupu vzduchu a srážkové vody a stává se živnou půdou pro choroby. Při síle zplstnatělé vrstvy kolem 10 mm je nutné vertikální prořezávání - vertikutace. Při této operaci soustava nožů prořezává travní drn kolmo k povrchu do hloubky max. 5 mm. Pracovním orgánem je hřídel s různě tvarovanými noži (ploché dvouramenné čepele, křížové nože) uchycenými v rozteči 40 až 60 mm.

Požadavky na vertikutaci: rozrušení zplstnatělé vrstvy v celé její tloušťce, narušení růstu dvouděložných plevelů rozřezáním jejich listových růžic, nakypření nejsvrchnější půdní vrstvy v hloubce 5 mm pro lepší příjem živin a vláhy, odstranění veškeré hmoty vynesené na povrch.

Rozdělení vertikutátorů: ruční, motorové, traktorové

Tabulka 12 – Technické data elektrického vertikulátoru



Technická data	
Motor	elektrický s motorovou brzdou
Pro travní plochy	do 400 m ²
Výkon	1300 W
Pracovní šířka	37 cm
Počet nožů	14 ocelových nožů
Provzdušňovací válec	24 pozink. ocelových pružin
Nastavení hloubky	centrální, 5 poloh
Průměr kol	215 mm
Šířka záběru	36 cm
Váha	12,5 kg
Cena	3 990,- Kč

Obrázek 19 – Elektrický vertikulátor

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

Značnou výhodou tohoto typu je možnost snadné výměny frézovacího válce buď za 3stupňový nůž nebo na válec s vhodně tvarovanými pozinkovými ocelovými pružinami.



Obrázek 20 – Nože pro elektrický vertikulátor

2. Rozbor a konstrukce

2.1 Rozbor konstrukce a funkce benzínové žacího stroje Al-ko Br 46

Vybraným žacím strojem je stroj od firmy Al-ko typu Ar 46. Tento typ stroje a jemu podobné (tzn. od jiných výrobců) jsou dnes v největší míře využívány pro zahrady rodinných domků, chat a chalup. Výhodou tohoto stroje je velice snadná manévrovatelnost, snadná obsluha, nízká spotřeba paliva, přiměřená hlučnost dále i možnost mulčování. Tento typ má poměrně velkou životnost při dobrém zacházení. Nejproblematictější a nejnáročnější je zde čištění po sekání. Přichycenou trávu je nutno očistit například ocelovým kartáčem a následně tlakem vody, protože hrozí ulpění na karoserii a vznik koroze, která může dojít až tak daleko, že celá karoserie po čase praskne.

*Tabulka 13 – Technické parametry
benzínového rotačního žacího stroje*



*Obrázek 21 – Benzínový rotační žací stroj
Al-ko Br 46*

Technické parametry	
Motor	Briggs&Stratton XLS 50
Maximální výkon	3,7 kW
Šířka záběru	46 cm
Výška stříhu	2,5-7,5 cm
Nastavení výšky stříhu	7 poloh centrálně
Průměr kol	přední: 200 mm zadní 200 mm, kuličková ložiska
Obsah sběrného koše	65 l
Hluk	LWA 96 dB (A)
Váha	33 kg
Pro travní plochy do	1400 m ²
Kryt těla sekačky	ocel s plast. povrchovou úpravu
Pohon kol	Ano
Hmotnost	34 kg
Cena	12 990 Kč

Zdroj: <http://zahrada.al-ko.cz/>

2.2 Konstrukce

Materiál karoserie žacího stroje je z oceli doplněn plastovými komponenty. Díky tvaru vyosené karoserie k levému okraji a vysokému vyhazovacímu otvoru je zajištěno optimální sečení a sběr posečené trávy. Žací stroj může buď jen sekat nebo vykonávat dvě práce najednou sekat a mulčovat -jednoduchým nasazením mulčovacího uzávěru bez jakéhokoliv náradí (mulčování lze provádět pouze, když je travní porost suchý, jinak hrozí vznik plísni). Koš je objemný s ukazatelem stavu naplnění a velkým otvorem pro vysypávání trávy. Bezpečnostní spínač startování lze uchopovat jak ze strany, tak shora. Rukojeť je tvarovaná, aby padla dobře do ruky obsluhy a je možno ji výškově nastavovat. Kola jsou opatřena kryty kol s paprskovým designem. Kryty mají za úkol zabránit vniku prachu k ložiskům. Motor je výkonný, tichý, úsporný a nepoškozující životní prostředí.

2.3 Rám – karoserie

Tvořen z oceli o tloušťce 2 mm, opatřený vhodným nátěrem, kde je vrchní vrstva tvořena z plastického nástřiku. Tento nástřik je velmi slabý, proto vlivem tření trávy o stěny dojde k jeho ošoupaní a případně vzniku koroze.

Jako opatření se doporučuje volit jiný materiál než ocel například hliník (lity pod tlakem), dále různé slitiny hliníku nebo případně použít kataforézní nátěr (v dnešní době se tyto nátěry ještě nepoužívají).

2.4 Motor

Pohonnou jednotku tvoří 4-taktní jednoválcový benzínový motor Briggs&Stratton XLS 50 o výkonu 3,7 kW (5 hp) při 2 800 ot. Zdvihový objem je 143 cm³. Motor je chlazen pouze vzduchem.

Objem palivové nádrže je 1 litr. Jako palivo se používá bezolovnatý benzín s oktanovým číslem 91, případně 95, který je k dostání na každé benzínové stanici. Spotřeba je přibližně 0,72 l . hod⁻¹.

Další nezbytnou provozní kapalinou je motorový olej pro čtyřdobé, vzduchem chlazené motory Briggs & Stratton. Výrobce doporučuje u nových strojů po uběhnutí 6-8 motohodin olej vyměnit za nový. Dále pak po každých 50 hodinách. Olej používáme o viskozitě 10W - 40, toto značení je rozhodující.

Nevýhodou žacích strojů s motory značky Briggs&Stratton oproti jiným značkám (např. značce Tecumseh) je zhoršená údržba karoserie (čištění spodní vnitřní části v okolí nože) z důvodu možnosti naklánění žacího stroje. Stroj musí být ve vodorovné poloze či

mírně nakloněné vpřed či vzad. Důvodem je zabránění vytékání benzínu či oleje z nádrží. Motory značky Tecumseh se dají otočit až o 90° na pravou stranu z pohledu od řízení.

Rychlost pojezdu je 5,2 km.h⁻¹. Nevýhodou pojezdu je, že je k dispozici pouze pohon vpřed. Proto se doporučuje jízda po obvodu pozemku směrem ke středu.

Startování je prováděno pomocí nasátí benzínu do karburátoru a startovacího kabelu rychlým šknutím, přičemž musíme držet bezpečnostní spínač (někdy označováno jako bezpečnostní brzda motoru).



Obrázek 22 – Motor

2.5 Sekací agregát

Délka nože ovlivňuje šířku záběru, zde je 46 cm. Jako vhodný materiál nože je ocel 14260 tzv. pérová ocel o tloušťce 3 mm. Požadavek na tento nástroj je, aby byl povrchově tvrdý, ovšem zároveň pružný v jádru, aby při nárazu na kámen nepraskl.



Obrázek 23 – Nůž

2.6 Sečení a mulčování

Sečení je uskutečňováno pomocí nože, rotujícího rychlostí až 60 m.s⁻¹. Jedná se o řez bez opory. Tvar nože musí mít zvedlé konce, které umožňují dopravu posekané trávy do koše vlivem vzdušného proudu.

Kvalita stříhu závisí na provedení řezu. Hlavním požadavkem je čistý řez bez roztřepených konečků porostu. Proto musíme především kontrolovat stav nože, zejména kvalitně nabroušené ostří.

Mulčování vhodně vrací živiny trávníku. Zde se jednoduše nasadí uzavírací klín, který zabrání odletu odříznuté trávy do sběrného koše, vyjme se sběrný koš a hned je

možno mulčovat. Požadavek na trávu určenou pro mulčování je, aby byla velmi jemně rozsekána.



Obrázek 24 – Mulčovací nástavec

2.7 Posun.

Kola s kuličkovými ložisky, která jsou zároveň velká a široká, takže vedou daný stroj velmi lehce a nezanechávají výrazné stopy. Umožňují snadno měnit směr jízdy a zatáčení. Kola jsou vyráběna z vysoce kvalitního a odolného plastu. Rozměry předních i zadních kol jsou: průměr 200 mm a šířka 35 mm.

2.8 Nastavení výšky sečení



Obrázek 25 – Nastavení výšky kol

Výška sečení lze snadno nastavit pákami nad koly. Páky jsou dvě, každá z nich ovládá dvě kola na pravé a levé straně sekačky. Přičemž máme na výběr pět poloh v rozmezí 2,5 – 7,5 cm.



Obrázek 26 – Páka pro nastavování výšky kol

2.9 Rukojeť.

Vícepolohově nastavitelná rukojeť umožňuje velmi snadné ovládání uživateli. Horní rukojeť lze jednoduše, bez nářadí nastavit podle individuální tělesné výšky uživatele. Sekačku lze skladovat s vertikálně dolů sklopenou rukojetí, což šetří místo a zabraňuje poškození.



Obrázek 27 – Nastavení polohy rukojeti

2.10 Ukazatel stavu naplnění koše

Optický ukazatel stavu naplnění sběrného koše sekačky upozorní na pravidelné vyprázdnění koše a zabrání tak ucpávání vyhazovacího otvoru a následnému nesebrání posekané trávy. Dále když je koš přeplněn, žací stroj zanechává výraznější stopu kol na posekané ploše.



Obrázek 28 – Ukazatel stavu plnění koše

3. Zhodnocení a porovnání se současnými trendy

Při výběru sekačky je nejnütnější brát v úvahu její využitelnost. Nemá smysl pořizovat zbytečně předimenzovaný stroj (např. zahradní traktor pro plochu, kterou zvládne benzínová sekačka) nebo naopak poddimenzovaný stroj určen pro menší plochu než kterou udržuje. Vhodné brát v úvahu doporučení výrobce, jedině tak dosáhneme efektivní investice.

V dnešní době jsou s větší oblibou kupovány benzínové žací stroje než elektrické. Důvodem je vyšší výkon (nůž se nezastavuje vlivem nahromadění či ucpání rozemleté trávy) a nezávislost na dosahu přívodního kabelu elektrické energie. Nezávislost na přívodním kabelu zvyšuje bezpečnost práce a umožňuje větší komfort při práci. Ovšem výhodou elektrických sekaček je bezúdržbovost, díky plastové konstrukci odpadá složité a náročné čištění.

Důležitou roli hraje také ohraničení trávníků, kde je důležité volit vhodné poloměry a zakončení, aby nám vznikalo co nejméně nedostupných míst, na která bychom případně použili elektrickou strunovou či benzínovou sekačku.

Hlavním rozdělením v současné době jen na stroje pro zahrádkáře a speciálně profesionalizované firmy. Rozdílem mezi těmito odvětvími jsou především použité materiály. Stroje pro zahrádkáře nejsou tak robustní a kvalitní. Například sekačka je používána 1 až 2krát týdně hodinu, takže není zapotřebí vysoce odolných materiálů. Oproti tomu specializované firmy s těmito stroji pracují prakticky denně až několik hodin.

Dále z vlastní zkušenosti navrhuji lepší provedení laků, například kataforézu, aby nedocházelo ke vzniku koroze zejména na spodních vnitřních částech. Při špatné údržbě se

karoserie žacího stroje může úplně rozpadnout. Takto nám zůstane funkční motor a řada plastových dílů: kola, koš, atd. Novou karoserii však s ohledem na pořizovací cenu nemá smysl kupovat, protože kompletní nová sekačka vyjde výhodněji z důvodu pozdější obměny kol, motoru. Bohužel oslovení výrobci zatím neuvažují o zdokonalování kvality nátěru.

Závěr

Cílem této práce je vytvoření přehledu o strojích používaných na travní plochy dostupných na trhu České republiky. Bez těchto strojů bychom v žádném případě nemohli dosáhnout požadované kvality travního porostu (hustoty, barvy, rovnoměrnosti sekání,...).

Především tyto stroje usnadňují práci obsluze, dále odstraňují fyzickou námahu, jak profesionálním zahradníkům, tak zahrádkářům.

Mezi celosvětově významné značky podílejících se na rozvoji tohoto odvětví jsou například: John Deere, Honda, Stiga, Al-ko, Mountfield, Husqvarna, Briggs&Stratton aj.

Pokud váháme při výběru stroje je možno nechat si stroje předvést a nebo dokonce přímo i vypůjčit a odzkoušet na konkrétní travní ploše. Mnoho věhlasných firem nabízí možnost servisu přímo u zákazníka. Tím uživatelům odpadají starosti s údržbou strojů a věnují se pouze jejich používání.

Z vypracované práce vyplývá, že je s větší oblibou používáno více benzínových strojů než elektrických kvůli vyšším výkonnům. Vývoj benzínových strojů klade důraz na ochranu životního prostředí především díky stále se zmenšující spotřebě pohonných hmot.

Seznam literatury

Knižní publikace

JELÍNEK, a kol.: Malá mechanizace. AGROSPOJ Praha, 2000, 267s

NEUBAUER, K. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu, SZN Praha

Elektronické zdroje

<http://profistroje.cz/>

<http://zahrada.al-ko.cz/>

<http://www.heureka.cz/>

<http://www.mountfield.cz/>

<http://www.stiga.cz/>

<http://www.briggsandstratton.com/>

<http://www.tecumseh.com/>

Seznam obrázků

- Obrázek 1 - Secí stroj
- Obrázek 2 – Mikropostřikovač
- Obrázek 3 – Rotační mikropostřikovač
- Obrázek 4 – Řídící jednotka
- Obrázek 5 – Senzor na měřící množství srážek
- Obrázek 6 – Senzor na měření rychlosti větru
- Obrázek 7 – Radiální odstředivé čerpadlo
- Obrázek 8 – Vliv ostří nože na posekanou trávu
- Obrázek 9 – Elektrický žací stroj
- Obrázek 10 – Benzínový žací stroj
- Obrázek 11 – Vřetenové žací stroje
- Obrázek 12 – Elektrická rotační sekačka
- Obrázek 13 – Benzínová rotační sekačka
- Obrázek 14 – Zahradní malo traktor
- Obrázek 15 – Lištový žací stroj
- Obrázek 16 – Návěsné rozmetadlo
- Obrázek 17 – Rozmetač hnojiva
- Obrázek 18 – Ruční postřikovač
- Obrázek 19 – Elektrický vertikulátor
- Obrázek 20 – Nože pro elektrický vertikulátor
- Obrázek 21 – Benzínový rotační žací stroj
- Obrázek 22 – Motor
- Obrázek 23 – Nůž
- Obrázek 24 – Mulčovací nástavec
- Obrázek 25 – Nastavení výšky kol
- Obrázek 26 – Páka pro nastavování výšky kol
- Obrázek 27 – Nastavení polohy rukojeti
- Obrázek 28 – Ukazatel stavu plnění koše

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Technické parametry

Tabulka 2 – Technické parametry

Tabulka 3 – Technické parametry elektrického žacího stroje

Tabulka 4 – Technické parametry benzínového žacího stroje

Tabulka 5 – Technické parametry vřetenového žacího stroje

Tabulka 6 – Technické parametry elektrické rotační sekačky

Tabulka 7 – Technické parametry benzínové rotační sekačky

Tabulka 8 – Technické parametry zahradního malotraktoru

Tabulka 9 – Technické parametry lištového žacího stroje

Tabulka 10 – Technické parametry rozmetače hnojiva

Tabulka 11 – Technické parametry ručního postřikovače

Tabulka 12 – Technické data elektrického vertikulátoru

Tabulka 13 – Technické parametry benzínového rotačního žacího stroje