

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Technická fakulta

**Rozbor konstrukce malotraktorů na mulčování travních  
porostů**  
bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Josef Krupička, Csc.

Autor práce: Pavel Havlín

PRAHA 2008

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Vysoká škola: Česká zemědělská univerzita v Praze | Fakulta: technická        |
| Katedra: zemědělských strojů                      | Akademický rok: 2006/2007 |

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Pavel HAVLÍN**

Studijní obor: Silniční a městská automobilová doprava

Studijní zaměření:

Název práce: Rozbor konstrukce malotraktorů na mulčování travních porostů.

### Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Na základě rozboru konstrukce a funkce stroje provést jeho zhodnocení a srovnání se současnými trendy strojů pro mulčování.

Osnova práce:

1. Úvod.
2. Současný stav.
3. Rozbor konstrukce a funkce vybraných malotraktorů na mulčování.
4. Zhodnocení a porovnání se současnými trendy.
5. Závěr.

Metodika práce: Práce bude vycházet z návodů pro obsluhu strojů, výzkumných zpráv a firemní literatury a konzultací ve SZZPLS.

Rozsah práce: 30 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Seznam doporučené odborné literatury:

1. ENGELMAIER, J. a kol.: Stroje a zariadenia v záhradníctve. PRIRODA, Bratislava 1987, 254s.
2. JELÍNEK, a kol.: Malá mechanizace. AGROSPÓJ Praha, 2000, 267s.
3. NEUBAUER, K. a kol.: Stroje pro rostlinnou výrobu, SZN Praha 1989, 720 s.
4. ŽUFÁNEK, J., ZEMÁNEK, P.: Mechanizace. VŠZ brno, 1992, 230 s.
5. Firemní literatura, Návodý k obsluze, Prospekty, Výzkumné zprávy

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Josef Krupička, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 30.11.2006

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.4.2008



Doc. Ing. Adolf Rybka, CSc

vedoucí katedry

prof. Ing. Jirí Klíma, CSc.

děkan

V Praze dne 30.11.2006

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Rozbor konstrukce malotraktorů na mulčování travních porostů vypracoval samostatně pod vedením Ing. Josefa Krupičky, Csc. a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne 1. 2. 2008.

.....  
podpis

**Poděkování:**

Děkuji Ing. Josefu Krupičkovi, Csc. a všem ostatním, kteří mi poskytli potřebné materiály a informace k vypracování bakalářské práce. A především bych rád poděkoval Ivance.

**Abstrakt:** Cílem této bakalářské práce bylo provést rozbor konstrukce malotraktorů na mulčování travní směsi. V kapitole „Rozbor konstrukce vybraných malotraktorů“ je stručně nastíněn popis jednotlivých částí strojů. Dále tato kapitola obsahuje charakteristiku strojů a možnost jejich použití. V kapitole „Zhodnocení a porovnání se současnými trendy“ je zhodnocení vybraných malotraktorů na mulčování a jejich porovnání. Práce je ukončena závěrem, kde jsem popsal přednosti a nedostatky jednotlivých strojů a celkové zhodnocení.

**Klíčová slova:** mulčování, mulčovací stroje s horizontální osou rotace, mulčovací stroje s vertikální osou rotace, rider, travní malotraktory.

## **The analysis of the construction of mulch-laying machines for grass conglomerates**

**Summary:** The aim of this diploma thesis was to make the analysis of the construction of mulch-laying machines for grass conglomerates. In the chapter “The analysis of sampled mulch-laying machines“ is briefly drawn up the description of machine parts. Further, this chapter includes the characteristic of engines and the possibility of their use. In the chapter “Estimation and comparison with contemporary trends” is estimated of sampled small tractors for mulching and their comparison. The thesis is finished by the conclusion, where I described perfections and deficiencies of machines and their globally valuation.

**Key words:** mulching, the mulch-laying machines with horizontal axis of rotation, the mulch-laying machines with vertical axis of rotation, rider, the grass small tractors.

# Obsah

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 1  |
| 1. Náhled do problematiky.....   | 2  |
| 1.1 Sukcese .....  | 2  |
| 1.2 Různé typy travních sekaček .....  | 3  |
| 2. Současný stav.....  | 5  |
| 2.1 Energetické prostředky .....   | 5  |
| 2.2 Oblast vymezení malé mechanizace .....   | 6  |
| 2.3 Oblast využití malé mechanizace.....   | 6  |
| 2.3.1 HOBBY program.....   | 6  |
| 2.3.2 Kategorie FARMÁŘ.....  | 7  |
| 2.3.3 PROFI program.....   | 7  |
| 2.2 Rozdělení mulčovačů podle pracovního ústrojí.....                                      | 11 |
| 2.2.1 Mulčovače s vertikální osou rotace.....  | 11 |
| 2.2.2 Mulčovače s horizontální osou rotace.....  | 12 |
| 2.3 Požadavky na mulčovací stroje.....   | 14 |
| 2.4 Mulčovací stroje nabízené na našem trhu .....  | 15 |
| 3. Rozbor konstrukce a funkce vybraných malotraktorů na mulčování .....                    | 16 |
| 3.1 Husqvarna Rider ProFlex 21 AWD .....   | 16 |
| 3.1.1 Rám.....   | 17 |
| 3.1.2 Kapotáž .....  | 18 |
| 3.1.3 Poháněcí ústrojí.....  | 20 |
| 3.1.4 Mulčovací ústrojí .....  | 24 |
| 3.2 Vari - Honda Hurricane F – 700 .....   | 25 |
| 3.2.1 Ovládací řídítka.....  | 26 |
| 3.2.2 Poháněcí ústrojí.....  | 29 |
| 3.2.3 Mulčovací ústrojí .....  | 33 |
| 3.2.4 Vodící kolečka .....   | 35 |
| 4. Zhodnocení a porovnání se současnými trendy .....                                       | 36 |
| 4.1 Porovnání funkcí malotraktorů Husqvarna a Vari – Honda se současnými malotraktory..... | 36 |
| 5. Závěr .....   | 41 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| Literatura.....     | 42 |
| Seznam obrázků..... | 43 |
| Seznam tabulek..... | 44 |
| Přílohy.....        | 45 |



## Úvod

*„Když přijde takový žací strojek do domu, perou se všichni členové rodiny od děda po vnuka o to, kdo bude žnout trávu, taková je vám to zábava, rachotit a kosit bujný pažit. „Pusťte,“ prohlásí zahradník, „já vám ukážu, jak se to dělá.“ Načež se rozjede po trávníku s obřadností strojníka a oráče zároveň.“*

*Karel Čapek*

Cílem mé bakalářské práce je provést rozbor konstrukce vybraných malotraktorů na mulčování travní směsi a porovnat stroje se současnými trendy a požadavky všech uživatelů.

Pro toto téma bakalářské práce jsem se rozhodl, protože si myslím, že problematika výběru vhodného stroje pro úpravu porostu je stále aktuálnější. Přibývá totiž osob, které danou techniku využívají. Nejedná se již pouze o profesionální zemědělce, ale též o osoby, které se věnují zahradničení pouze jako svému koníčku. I tyto osoby si pořizují nákladnější stroje, které mohou využívat pro více účelů současně. I toto nutí výrobce ke snižování cen a naopak ke zvyšování kvality nabízených produktů. To však často působí potíže právě lidem z „neprofesionálního zemědělství“. Ti se musejí lépe orientovat ve více funkcích, které stroje nabízejí, musejí se zajímat o více technických záležitostí a při tom všem zohledňovat cenovou hladinu nabízeného výrobku. Uživatelé ale sami mají vyšší a vyšší požadavky na kvalitu nabízeného výrobku a jsou často ochotni vyhledávat vhodný stroj i několik měsíců.

Jelikož žiji v oblasti, kde se dané stroje využívají, setkal jsem se několikrát s dotazem, který stroj je pro dané účely nejvhodnější. I to mě vedlo k tomu, že jsem se rozhodl vypracovat tuto bakalářskou práci a porovnat několik mulčovacích strojů. Za cíl své práce jsem si při tom vytýčil rozebrat konstrukci vybraných malotraktorů na mulčování travní směsi, porovnat a zhodnotit zvolené malotraktory se současnými trendy a požadavky všech uživatelů.

# 1. Náhled do problematiky

## 1.1 Sukcese

Zemědělská půda je nedílnou součástí kulturní krajiny. Její rozloha v České republice činí 4 282 tisíc hektarů. Nejvíce plochy zaujímá orná půda, a to přibližně o 3 100 tisíci hektarech, sady zaujímají 50 tisíc hektarů, soukromé zahrady 160 tisíc hektarů a dále pak louky s pastvinami zabírají 950 tisíc hektarů zemědělské půdy.

Do roku 1991 se procento ploch travních porostů postupně snižovalo až na hodnotu přibližně 830 tisíc hektarů. Od výše uvedeného roku roste podíl půdy ponechané ladem, ať už je to způsobeno dřívějším rozpadem zemědělských družstev, nedostatkem odbytu produktů, nedostatečné ekonomické návratnosti, horší dostupností obdělávaných ploch a podobně [Rajchard et al., 2002].

Plochy ponechané ladem, tzv. úhory, louky a pastviny, musí být i nadále vhodně obhospodařovány. Opuštěná pole, louky i pastviny podléhají spontánní sukcesi. V našem případě se jedná o sekundární sukcesi, což je postupné zarůstání plochy rostlinami, které se zde původně vyskytovaly, a další vývoj rostlinných společenstev až do ustáleného stavu. To může vést k postupnému znehodnocování těchto ploch, např. od zarůstání plochy plevely, přes nálet dřevin z blízkého okolí až po zalesnění těchto ploch [Walker & del Moral, 2003]. Všechny uvedené příklady mohou vést k degradaci půdního fondu, který je důležitým národním bohatstvím.

Proto bychom měli spontánní sukcesi víceméně regulovat, jednak aby bylo zachováno druhové bohatství ploch, aby nedocházelo k nadměrnému vyčerpávání plochy o důležité živiny, ale také aby mohlo být opět obnoveno hospodářské využívání těchto ploch bez nadměrných dodatečných nákladů. Spontánní sukcesi můžeme regulovat např. orbou, spásáním porostu hospodářskými zvířaty, mechanickou péčí pomocí mulčovacích a žacích strojů, zalesněním, v případě, pokud je půda pro zemědělské využití nevhodná. Úhory, louky a pastviny jsou důležitým stabilizačním prvkem naší krajiny [Glenn – Lewin et al., 1992].

Velmi důležitá je tedy trvalá péče o krajinu a její bohatství – půdu, vodu, rostliny, živočichy jako nezbytného výrobního a životního prostředí. Cílem by mělo být udržení, obnovení nebo nové utváření ekologického i estetického zemědělství s důrazem na ochranu přírody a životního prostředí [Walker & del Moral, 2003].

Zemědělci se snaží o co nejekonomičtější údržbu těchto ploch, kterého lze dosáhnout různými způsoby, např. mulčováním. Stroje používané při této operaci drtí svými pracovními orgány nadzemní části rostlin a rozprostírají podrcenou hmotu na povrch pozemku [Zemánek, Veverka, 2001]. V obecném slova smyslu lze mulčování označit jako pokrývání půdy organickou a anorganickou směsí, která zabraňuje růstu nežádoucích plevelů, zkvalitňuje půdu a tím zlepšuje růst rostlin. Současně se mohou uplatňovat v oblasti komunální techniky při ošetřování ploch veřejné zeleně či při údržbě sportovních zařízení [Zemánek, Veverka, 2001]. Mulčování se využívá nejen pro drcení zelené hmoty, ale i pro drcení posklizňových zbytků, drcení vinné révy a drcení odpadového dřeva po řezu stromků. [Zemánek, Veverka, 2001].

## ***1.2 Různé typy travních sekaček***

Fyzická práce na zahradách rodinných domků, chat a chalup je zdravou reakcí na civilizační zátěž [Tůma, 2003].

S postupem privatizace českého zemědělství a zejména s uplatňováním restitučního zákona stoupl počet rodinných zemědělských farem a rodinných hospodářství [Zemánek, Veverka, 2001]. Ke svému hospodaření nepotřebují výkonnou zemědělskou techniku, která je pro ně cenově nedostupná, ale vhodnou malou mechanizaci, po níž se zvyšuje poptávka, protože je schopna umožnit veškeré potřebné práce [Kraus, 1996].

Ještě před několika lety znali zahrádkáři jen rotační sekačku trávy a cílem chalupářů byla motorová řetězová pila [Tůma, 2003]. Dnes už si můžeme vybrat nejen mezi nejruznějšími typy travních sekaček a řetězových pil, se kterými se před lety začínalo, ale můžeme využít i mnoha méně známých pomocníků [Tůma, 1998]. Mezi ně patří vertikutátory, které zbaví trávník prorůstajícího mechu a provzdušněním otevřou cestu vodě ke kořínkům, křovinořezy, které vytlačují srp a kosu, plotry na živé ploty,

speciální vyvětovací pily, zahradní vysavače a drtiče zahradního odpadu, které pomáhají proměnit bioodpad v užitečný kompost [Tůma, 2003].

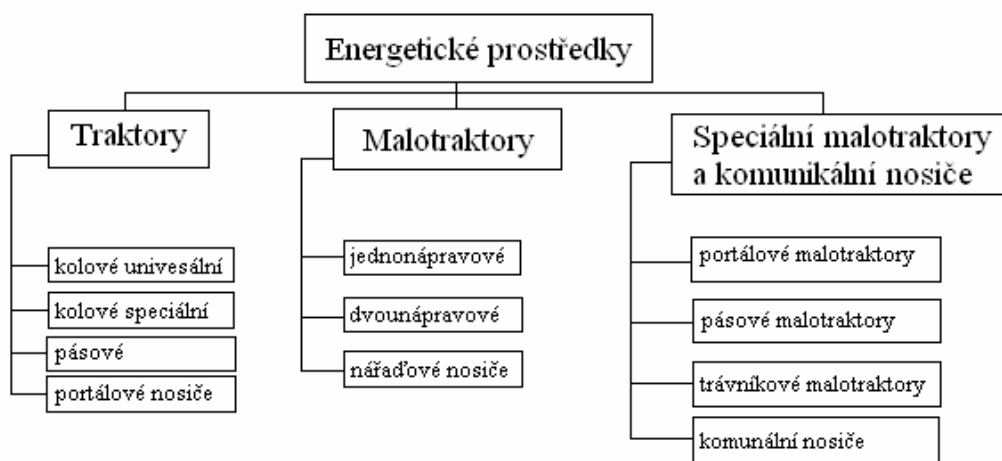
V České republice získává mulčování na své oblíbenosti zejména u malých zahrádkářů, řeší problém, kam s posečenou biomasou, a zároveň se jim nabízí ekologické hnojivo vzniklé rozmulčováním rostlinného odpadu. Takovéto mechanizační prostředky musí umožňovat obdělávání malých, těžko dostupných, tvarově nepravidelných zemědělských ploch [Zemánek, Veverka, 2001]. Musí umožňovat mechanizaci mnoha pracovních operací s využitím širokého sortimentu přídatných strojů nářadí. Tyto požadavky se snaží ve všech ohledech vyplňovat i čeští výrobci a být tak konkurence schopni zahraničním firmám. Významnými českými firmami jsou např. Agrostroj Pelhřimov, AGS Jičín a.s., KovoNovák Znojmo, Ostratický spol.s.r.o., Vari a.s.

## 2. Současný stav

### 2.1 Energetické prostředky

Nejdůležitějším energetickým prostředkem, původně určeným výhradně pro zemědělství, je traktor, který je dnes modifikován v široké škále konstrukčních řešení pro využití i v jiných oblastech [Zemánek, Burg, 2005].

Obr. 1 Energetické prostředky



Mezi nejpoužívanější druhy energetických prostředků patří:

- *Traktory kolové* - tzv. univerzální, určeny k více účelům. Nejširší uplatnění mají v zemědělství, ale jsou využívány ale i ve stavebnictví.
- *Traktory pásové* – pásový podvozek umožňuje dosáhnout lepší záběrové podmínky a spolehlivější práci v náročnějších terénech.
- *Jednonápravové malotraktory* – tvořené nápravou a energetickou jednotkou, jsou ovládány pomocí rukojeti.

- *Dvounápravové malotraktory* – konstrukčně nejčastěji řešeny s pohonem obou náprav, široké využití je dáno menšími rozměry a dobrou ovladatelností.
- *Nářadové nosiče* – umožňují svou konstrukcí uchycení strojů a nářadí mezinápravově, což znamená spolehlivější kontrolu provedené práce.
- *Komunální nosiče* – určeny pro činnost v komunální oblasti, umožňují využívání různých nástaveb a adaptérů pro údržbu komunálních ploch.

## ***2.2 Oblast vymezení malé mechanizace***

V literatuře se názory na vymezení oblasti malé mechanizace velmi různí. V této práci se budu řídit vymezením podle celkového výkonu energetického prostředku a připojitelného nářadí do 35 kW (jednonápravové a dvounápravové malotraktory a nosiče nářadí) [Jelínek et al., 2000].

## ***2.3 Oblast využití malé mechanizace***

Malá mechanizace je využívána ve dvou hlavních oblastech:

- Oblast malé mechanizace pro volný čas- HOBBY program
- Přechodná oblast malé mechanizace – FARMÁŘ program
- Oblast výrobní mechanizace – PROFI program

### **2.3.1 HOBBY program**

Do této kategorie můžeme zahrnout stroje a nářadí pro domácí kutily, zahrádkáře, uživatele rekreačních zařízení a stroje pro malá samozásobitelská hospodářství [Jelínek et al., 2000]. Výrobci se zaměřují především na pohodlnou a snadnou obsluhu strojů [Zemánek, Veverka, 2001]. Jsou to většinou stavebnicové systémy malé mechanizace s jedním nosičem nářadí, stroje pro sečení a úpravu travních porostů, drtiče zahradních zbytků, motorové pily, postřikovače, vozíky a malé stroje

z oblasti komunální techniky [Jelínek et al., 2000]. Energetický prostředek je osazen elektromotorem nebo benzínovým spalovacím motorem [Jelínek et al., 2000].

Pro HOBBY program se nepočítá s tak intenzivním nasazením jako u PROFI programu, takže i opotřebenost bude menší [Jelínek et al., 2000].

### **2.3.2 Kategorie FARMÁŘ**

Tato kategorie je určena pro malopěstitele, kdy se předpokládá větší časové i výkonné využití [Zemánek, Veverka, 2001]. Cenová úroveň této kategorie je celkově vyšší než u kategorie HOBBY, neboť v konstrukci jsou uplatněna náročnější řešení a kvalitnější materiály [Zemánek, Veverka, 2001].

### **2.3.3 PROFI program**

V PROFI programu zahrnujeme do výrobní mechanizace stroje a nářadí pro zemědělskou malovýrobu, sadařství, vinařství, údržbu horských a podhorských oblastí a zavlažovací systémy [Jelínek et al., 2000]. Zde jsou využívány hlavně kolové traktory o výkonu 10 – 35 kW s kultivačními koly a úzkým rozchodem kol [Jelínek et al., 2000]. Také sem patří i malá mechanizace pro zelinářství a skleníkové hospodářství [Zemánek, Veverka, 2001].

Z hlediska konstrukce se jedná o nejnáročnější konstrukční řešení s využitím špičkových materiálů, to umožňuje dosahovat maximální výkonnosti při dosažení nejvyšší kvality práce [Zemánek, Veverka, 2001]. Cenově jsou stroje kategorie PROFI nejdražší v porovnání s předchozími kategoriemi, mohou být ceny několikanásobně vyšší [Zemánek, Veverka, 2001].

Základním energetickým prostředkem v malé mechanizaci je traktor o výkonu do 35 kW, který se vyrábí jako malotraktor. Ten může být jednonápravový, dvounápravový nebo speciální (trávníkový – parkový). K pohonu se používají motory dvoudobé, čtyřdobé, vznětové nebo zážehové [Jelínek et al., 2000]. Malotraktory jsou vybavovány mechanickými víceúrovňovými převodovkami s možností redukce do pomalé nebo hydrostatickými převodovkami [Jelínek et al., 2000].

### *Jednonápravové malotraktory*

Jejich předností je dobrá průjezdnost terénem, snadná manipulovatelnost, možnost rychlého nasazení, jednoduchost ovládání a konstrukce [Jelínek et al., 2000]. Výkon motoru se u jednonápravových malotraktorů pohybuje od 3,5 do 10 kW. Používají se motory dvoudobé, čtyřdobé, vznětové i zážehové, převážně jednoválcové. Jsou vybaveny odstředivou spojkou a mechanickou převodovkou, výjimečně může být pohon zajištěn řemeny a řetězem [Jelínek et al., 2000].

Požadavky na jednonápravové malotraktory:

- dobrý přístup k ovládacím prvkům
- možnost seřízení sklonu a směru řídicích klečí
- stavitelný rozchod kol pro různé rozteče řádků
- bezpečnostní zařízení, které vypne motor v případě, že se řidiči vysmeknou kleče z rukou
- univerzálnost
- hospodárnost
- výkonnost

*Obr. 2 Jednonápravový malotraktor*





### ***Dvounápravové malotraktory***

Tyto malotraktory jsou na bázi klasické čtyřkolové konstrukce s pohonem jedné nebo obou náprav. Tím je umožněno lepší pohodlí řidiče [Jelínek et al., 2000]. Pro spolehlivou práci s různými typy strojů jsou tyto malotraktory vybaveny tříbodovými závěsy upevněnými pro použití vpředu, uprostřed a vzadu [Jelínek et al., 2000]. Výkon motoru je od 6 kW výše a jsou většinou vznětové. Objevují se však i zážehové s dostatečným výkonem pro zajištění provozu s různým nářadím při všech pracovních rychlostech [Jelínek et al., 2000]. V poslední době jsou malotraktory vybavovány rychlozávěsy, vývodovými hřídeli s různým počtem otáček, hydraulickými převody umožňujícími plynulou regulaci a posilovačem řízení [Jelínek et al., 2000].

Velkou předností malotraktorů je kompaktnost konstrukce a nízká hmotnost.

Požadavky na dvounápravové malotraktory:

- snadnost obsluhy
- dobré ergonomické řešení ovládacích prvků
- kompaktnost konstrukce
- spolehlivé brzdy
- možnost otáčení na malém poloměru, snadná ovladatelnost
- odpružená sedačka

***Obr. 3 Dvounápravový malotraktor***



U dvounápravových malotraktorů mají v současné době převahu zahradní malotraktory. Ty se dělí do dvou základních kategorií [Jelínek et al, 2000]:

- ridery
- zahradní traktory

### **Ridery**

Mají mulčovací ústrojí se dvěma nebo třemi rotory zavěšené výjimečně mezi nápravami [Jelínek et al., 2000). V tomto případě jsou stroje nejen lehčí, ale i šířka záběru je menší, od 0,7 do 0,8 m [Tůma, 2003]. Pokud je žací ústrojí umístěno v předu, je zpravidla šířka záběru až 1,2 m a hmotnost stroje do 350 kg [Tůma, 2003]. Výhodou tohoto umístění mulčovacího ústrojí bývá minimální poloměr otáčení, přístupnost téměř všech míst, která chceme sekat [Jelínek et al., 2000].

*Obr. 4 Rider*



### **Zahradní traktory**

Tyto stroje jsou díky své konstrukci a vyššímu plošnému výkonu až 8000 m<sup>2</sup> za hodinu vhodné především pro údržbu velkých travních ploch [Jelínek et al., 2000]. Žací ústrojí má nejčastěji jeden nebo dva rotory, je zavěšeno mezi přední a zadní

nápravou z důvodu přesnější výšky sečení [Jelínek et al., 2000]. Dále mohou být vybaveny opěrnými kolečky.

*Obr. 5 Zahradní traktor*



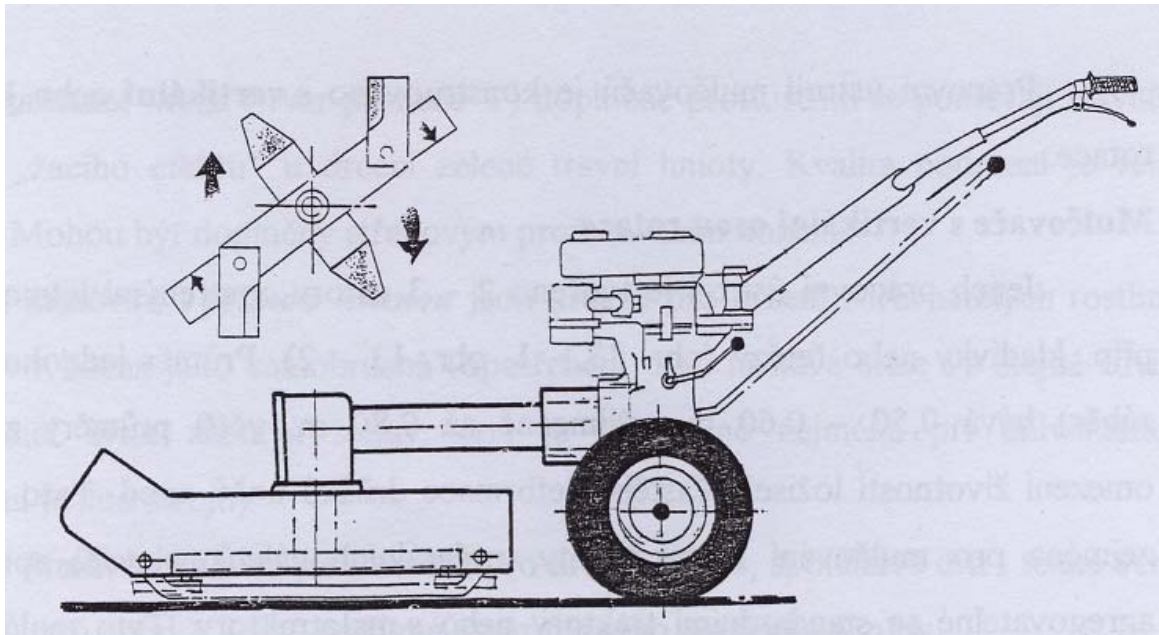
## ***2.2 Rozdělení mulčovačů podle pracovního ústrojí***

### **2.2.1 Mulčovače s vertikální osou rotace**

Tyto mulčovače jsou tvořeny 2 – 3 rotory opatřenými letmo uchycenými noži (příp. kladívky nebo řezy) s vertikální osou rotace. Tyto stroje jsou určeny výhradně pro mulčování zelené hmoty a jsou běžně agregovatelné se standardními traktory, příp. malotraktory. Mulčovače lze doplnit některými přídatnými zařízeními, např. výkyvnými sekcemi pro mulčování travního porostu v přímených pásích. Sekce se někdy označují jako vyžínací, jejich rotory jsou opatřeny krytem s vnějším polstrováním, které zabraňuje poškození kmínků [Zemánek, Burg, 2005].

Konstrukce vertikální osou má výhody zejména v celkově nižší hmotnosti stroje a v nižší spotřebě energie (až o 40 – 50% ve srovnání s drtiči s horizontální osou rotace při stejném záběru). Nevýhodou je složitější konstrukce u mulčovačů větších záběrů [Zemánek, Burg, 2005].

*Obr. 6 Mulčovač s vertikální osou rotace*



### 2.2.2 Mulčovače s horizontální osou rotace

Pracovním orgánem těchto strojů je horizontálně uložený motor, na kterém jsou otočně uchyceny nože nebo kladívka různého tvaru. V pevném krytu bývá několik pevných protiostří. Důležité je dokonalé vyvážení rotoru. Pohon rotoru je odvozen od vývodového hřídele traktoru, přes úhlovou převodovku klínovými řemeny. V zadní části mulčovače jsou výškově stavitelné hroty, které tvoří hrábě, pro lepší nabírání a lámání drcené hmoty při půdních nerovnostech. Výškové nastavení rotoru je udržováno pomocí opěrných kol nebo opěrného válce. Rotor drtiče by se měl pro kvalitní práci pohybovat těsně nad povrchem mezířadí tak, aby nabral veškerý materiál. Nesmí však zabírat do půdy, aby nedošlo k poškození klínových řemenů pohonu [Zemánek, Burg, 2005].

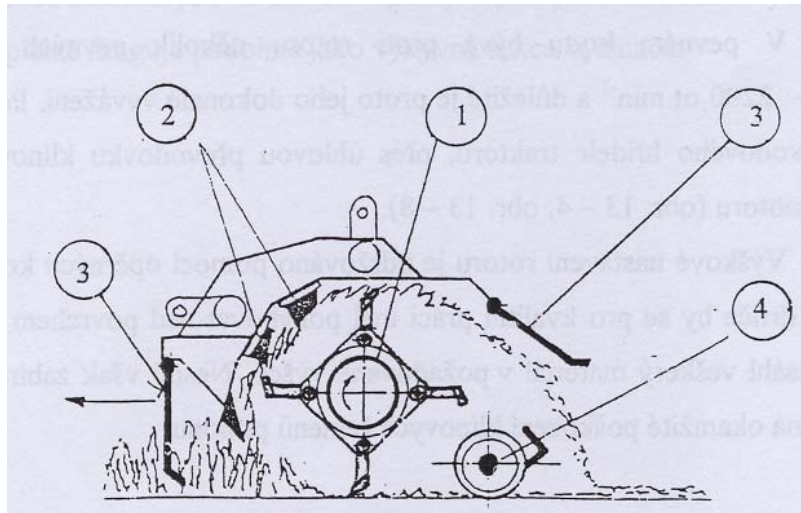
Stroje s horizontální osou rotace mají univerzální využití, mohou se používat pro mulčování zelené hmoty a také pro drcení révy. Stačí pouze vyměnit příslušné pracovní orgány. Některé typy bývají vybaveny stranově posuvným rámem, který umožní přiblížení pracovního orgánu v prostoru příčmenného pásu do těsné blízkosti keřů [Zemánek, Burg, 2005].

Podle charakteru drceného materiálu se u mulčovačů s horizontální osou rotace volí druh pracovních orgánů (nožů nebo kladívek včetně protiostří), které se v průběhu sezóny mohou měnit [Zemánek, Veverka, 2001].

Nejčastěji používané pracovní orgány mulčovačů [Zemánek, Veverka, 2001]:

- *přímé nože* s hřebenovým protiostrím jsou používány zejména pro drcení slámy nebo suché trávy. Jejich přednost oproti ostatním spočívá v tom, že je lze díky dvěma řezným plochám oboustranně přestavit. Mezi každý nožový pár metské možné umístit ventilační lopatku.
- *zahnuté nože (Y – nože)* jsou užívány pro drcení kůry, ale hlavně zeleného travního pokryvu, kdy uplatňují svůj dobrý žací efekt.
- *trojité zahnuté nože* doplněné protiostrím se používají hlavně k zesílení žacího efektu a udrčení zelené travní hmoty.
- *zahnuté nože (dvojitěY – nože)* jsou konstruovány pro dosažení vyšší kvality drcení.
- *masivní kladívka* s přímým nebo profilovým ostrím, která jsou určena pro drcení kůry a kukuřičné slámy.
- *deskovitá kladívka* převážně slouží k mulčování zelené hmoty, protože mají dobré sací účinky, čímž je lehčí materiál lépe zvedán. Používané protiostrí je zde rovné, případně hřebenovité, pro vyšší intenzitu drtícího efektu.
- *lopatková kladívka* patří mezi nejčastěji nabízený typ kladívek, a to především pro svou víceúčelovost. Jejich uplatnění je vhodné i při vyšších rychlostech. Drtí výborně révové dřevo a klestí, tedy materiál se silnými stonky, jako seče zelené plochy. Lze je, obdobně jako univerzální kladívka, používat volně zavěšená do nerovných a kamenitých terénů, nebo pevně uchytit pro terény nekamenité a rovné.

**Obr. 7 Mulčovač s horizontální rotací**



- 1 – horizontální rotor s kladívky
- 2 – protiosťří
- 3 – clony
- 4 – opěrný válec

### **2.3 Požadavky na mulčovací stroje**

Stroje jsou konstruovány jako traktorové nesené čelně, vzadu nebo bočně na hydraulicky ovládaném rameni, jejich pohon je zajištěn od vývodového hřídele traktoru nebo pomocí hydromotoru od hydraulického okruhu [Zemánek, Burg, 2005].

Mulčovaná travní hmota by měla být podrcena pracovními orgány a rozprostřena volně na povrchu ošetřovaného pozemku.

Mezi hlavní požadavky na mulčovače patří:

- snadné připojení k traktoru
- možnost snadného nastavení a dodržení pracovní výšky rotoru
- dokonalé podrcení nadzemní části rostlin
- rovnoměrné rozprostření podrcené hmoty na povrchu pozemku

- snadná výměna pracovních orgánů
- vysoká výkonnost strojů umožňující provést u zatravněných ploch rychlou a levnou údržbu.

S ohledem na zajištění potřebné kvality práce a dostupnosti, zejména na svažitých pozemcích, na členitých pozemcích, mezi překážkami, ale také např. při údržbě krajnic a příkopů, bývají mulčovače uchyceny:

- *Na stavitelném rámu*, který umožňuje naklonění mulčovače směrem nahoru pod úhlem 45° a dolů pod úhlem 60° od horizontální roviny.
- *Na hydraulicky ovládaném teleskopickém rameni*, které umožňuje vysunutí mulčovače až do vzdálenosti 7,0 m a výšky 3,0 m. Rameno by mělo být doplněno prutovým hmatačem, který po najetí na překážku (patník, kmen stromu, dopravní značka apod.) zajistí jeho okamžité vychýlení do strany.

## ***2.4 Mulčovací stroje nabízené na našem trhu***

Tradiční výrobci a dovozci malotraktorů a k nim navazujícího příslušenství se snaží nabízet co nejuniverzálnější výrobky s nízkými provozními náklady a též s vysokou spolehlivostí při různých pracovních operacích. Je potěšitelné, že si na našem trhu upevnily postavení tuzemské firmy. Zde je možné uvést největší výrobce jakými jsou: AGS Jíčín, Vari - Honda, které zabezpečují světovou úroveň našich výrobků v přijatelných cenových relacích [Jelínek et al, 2000]. Vedle nich si udržují stálou klientelu i zahraniční výrobci, např. Mountfield, Husqvarna či Stiga, kteří zřídili na našem území rozsáhlou síť samostatných prodejen poskytujících různé výhody. Tyto výhody lze spatřovat zejména v platebních podmínkách a v sezónních slevách. Existuje i další skupina výrobců, a to těch, kteří se na našem trhu nechávají zastupovat tuzemskými obchodními firmami – např. společností John Deer a TORO. Mezi firmami, které je zastupují, jmenujme alespoň akciovou společnost STROM nebo AGROMAK ND Jeneč [Jelínek et al, 2000].

### **3. Rozbor konstrukce a funkce vybraných malotraktorů na mulčování**

#### ***3.1 Husqvarna Rider ProFlex 21 AWD***

Dvounápravový mulčovací stroj Husqvarna Rider ProFlex 21 AWD je největším a nejvýkonnějším modelem řady ProFlex.

*Obr. 8 Husqvarna Rider Pro Flex 21 ADW*



Je vybaven náhonem všech kol, který snižuje riziko sklouznutí na svazích a ztráty trakce na úsecích stoupajících do vrchu. AWD značně zvyšuje průchodnost a bezpečnost na nerovném a kluzkém terénu. Díky silnému motoru Kawasaki společně s výtečnou manévrovatelností a spolehlivým AWD převodovkám je práce se strojem příjemná a efektivní.

Tento stroj je určen pro sečení travních porostů bez nutnosti sběru travní hmoty, jak udržovaných travních porostů, tak také pro méně přístupné a delší dobu neudržované plochy a svahy s maximálním sklonem 15°, tedy 40%. Díky tomu všemu se výborně hodí k intenzivní údržbě menších, středních i velkých jakostních okrasných trávníků i na profesionální úrovni. Mulčovací stroj lze uplatnit i na porostech, kde se už delší dobu usazují maliny, ostružiny a různé druhy plevelů, bez přítomnosti cizích předmětů, tzn. větví, kamenů, pevných předmětů apod. Na tento mulčovací stroj je



možno napojit bohaté příslušenství k údržbě trávníků, šterkových povrchů a v neposlední řadě příslušenství na odstraňování sněhu.

Mulčovací stroj Husqvarna je možné rozdělit na čtyři hlavní části:

- Rám
- Kapotáž
- Poháněcí ústrojí
- Mulčovací ústrojí

### 3.1.1 Rám

Základem tohoto rideru je robustní rám. Tento rám je dělený a skládá se ze tří dílů. Jeden díl rámu tvoří nosnou spodní část stroje pro nápravu s koly a pro mulčovací zařízení. Druhý díl rámu tvoří nosnou část pro hlavu a bok válců spalovacího motoru společně s tlumičem výfuku. Třetí díl rámu tvoří nosnou část pro klikovou skříň spalovacího motoru společně s hydrostatickou převodovkou. Tento díl je nosný základ pro kloubové řízení traktoru.

Obě nápravy jsou poháněné a jsou tedy řešeny systémem kol 4 x 4.

Rám je svařen z ocelových trubek a plechů o tloušťce 3 mm a je lakován moderní práškovou metodou.

Rám doplňuje také přišroubovaná skříň pro vzpěru volantu. Pod přední nápravou upevňují šrouby samostatný držák k mulčovacímu zařízení (viz Příloha 1). Na přední i zadní nápravu je umístěna hydrostatická převodovka, která je k rámu rideru připevněna pomocí kluzných ložisek, respektive pouzder ložisek, které se vyskytují na pravé a levé straně profilovaného rámu.

Na konci výstupních hřídelích vycházejících z hydrostatické převodovky se nacházejí drážky pro pera a Segerové pojistky, které zajistí kluzná ložiska kol. Na pouzdro ložisek se nasazují kola a zajišťují se pomocí podložek, maticemi a krytkami kol (viz. Příloha 2). Jedno kolo se zajišťuje čtyřmi maticemi o rozměru M13 jednou krytkou kol. Kola se skládají z disku o rozměrech 14“ x 4,5 – 8“ a z pneumatik o

rozměrech 195 / 65 – 8. Předepsaný tlak od výrobce je 150 kPa (1,5 Bar). Rozvor náprav činí 100 cm.

Na vzpěře volantu, nebo-li na řídicí tyči, je připevněno pomocí valivého ložiska ozubené kolo. Řetěz, který je na tomto kole, je spojen pomocí závěsných ok s ocelovým lanem (viz. Příloha 3). Ocelové lano má tloušťku 0,8 mm. Řízení je zajištěno pomocí kloubového mechanismu. To spojuje přední a zadní část rámu, které jsou pomocí valivého ložiska, Segerovy pojistky, podložky, šroubu a matice společně spojeny. V kloubovém mechanismu je soustružené kolo s drážkou a vodící ocelový profilovaný plech do tvaru půlkruhu, které slouží pro vedení ocelového lana. Ocelové lano je připevněno na zadní nápravu pomocí závěsných ok. Lano je ještě vybaveno napínacím zařízením, které tvoří dvě plastová kola připevněná na společném hřídeli k přednímu rámu.

### **3.1.2 Kapotáž**

Střední část rámu zakrývá celoplastová podlaha. Tato podlaha je opatřena speciální protiskluzovou podložkou, která má za úkol snížit pravděpodobnost uklouznutí mokrých podrážek řidiče, např. při náhlém dešti nebo jiných podobných situacích. Podlaha se skládá ze dvou dílů a na pravé straně je opatřena otvorem pro pedál reverzačního pojezdu. Tyto díly v zadní části řídicových chodidel překrývají přední kola a slouží jako podběhy, které zachycují případné odlétávající kousky rozmulčované travní směsi. K rámu jsou tyto díly přišroubovány čtyřmi šrouby.

Řídicí tyč od volantu před řidičem je z větší části zakryta elegantním tmavým plastem. V přední části tohoto krytu se nachází logo výrobce a dvě halogenová světla o výkonu 20 wattů. Ty by měly zajistit dostatečný komfort při snížené viditelnosti. Kryt řídicí tyče je řešen v obdélníkovém tvaru a je spojen s podlahou, ve které jsou ponechány dva podélné otvory pro pedál pojezdu, popř. pedál brzdy.

K zadní straně obdélníkového krytu je přimontován dvěma šrouby ocelový plech, který tvoří středový tunel a sahá až pod sedadlo. K pravé a levé straně plechu jsou připojeny další plastové kryty, ve kterých jsou umístěny veškeré ovládací prvky pro obsluhu rideru.

Řidič má tedy k dispozici po pravé ruce ovládací páky. Jednak je to mechanická zdvihací páka vybavená pojistným tlačítkem pro příslušenství, která slouží k ovládní umlčovacího ústrojí. To může být jen buď v pracovní, vodorovné, nebo servisní, svislé poloze. Dále řidič pravou rukou ovládá páku pro nastavení výšky sekání, páčku plynu, která má za následek regulování otáček motoru. Vedle této páky je ještě umístěna ovládací páčka sytiče. Ta by měla být aktivována při každém studeném startu a vypnuta po krátké době již při běhu motoru. Ovládací přístroje na pravé straně jsou také doplněny zapalovací skříňkou, do které se zasouvá klíč od zapalování, a elektrickou spínací skříňkou, která slouží řidiči k zapínání a vypínání světel.

Na levé straně od řidiče je připevněna palivová nádrž. Tato nádrž je vyrobena z průhledného plastu. To nám zajišťuje pohodlné sledování množství paliva i při provozu, aniž bychom museli slézat z traktoru, ba dokonce sejmout víko palivové nádrže. Nízká spotřeba paliva z velké sedmnáctilitrové nádrže zajišťuje dlouhý provoz. Tím je ve výsledku docílena úspora času na samotnou práci.

Ve středu traktoru je na rám přimontován ocelový plech o tloušťce 3 mm, v němž je vyříznutý otvor tak, aby zajišťoval možnost vložení akumulátoru. Tento plech tedy slouží jako držák 12-ti voltového akumulátoru. Přes horní stranu akumulátoru je ocelový kryt s připevněným sklopným nosičem sedačky.(viz Příloha 4) Polohu sedačky lze seřizovat uvolněním páky pod sedadlem, která zajistí posuv v podélném směru (viz. Příloha 5). Sedačka je tvořena kovovým skeletem. Tvoří ji čalounění z měkčené pěnové pryže. Pryž je odolná proti otěru a má rychleschnoucí vlastnost. Pro pohodlí řidiče je sedačka doplněna dvěma loketními opěkami, u nichž je pomocí sklopného systému možno nastavit vyhovující polohu. Sedadlo není nijak odpružené, je pouze vybaveno vinutými pružinami společně s pryžovými dorazy. Pokud dorazy nepůsobí na spodní ocelový kryt určitým tlakem, motor se vypne. To v reálné situaci znamená, že pokud obsluha nesedí na rideru, nelze s traktorem pracovat.

K zadní části rámu je připevněn kryt vyrobený z plastu odolávající vysokým teplotám, který chrání motor. Na rám je uložen pomocí dvou sklopných systémů. Ty zaručují vyklápění. Pro zajištění je na zadní části krytu křídlová matice. Kryt je ještě doplněn ochranným rámem svařen z ocelových trubek, zajišťující vyšší tuhost krytu. Nemůžeme však zapomenout na jeho praktičnost při manipulaci s ním. V přední části krytu za sedadlem je otvor pro mřížku na sání. Ten nesmí být zakrýván, jak tomu

v mnohých případech bývá. V zadní části je kryt uzpůsoben pro uchycení katalyzátoru s tlumičem výfuku.

*Tab. 1: Síla na ovládacích prvcích malotraktoru Husqvarna*

| Typ ovladače | Název ovladače                  | Četnost použití | Poloha ovladače | Síla (N) |
|--------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|----------|
| Volant       | Volant                          | Trvale          | -               | 10       |
|              |                                 |                 | -               | 10       |
| Ruční páka   | Páka plynu                      | Často           | Volnoběh        | 3        |
|              |                                 |                 | Maximum         | 3        |
| Ruční páka   | Páka nastavení výšky sečení     | Zřídka          | Minimum         | -        |
|              |                                 |                 | Maximum         | 55       |
| Ruční páka   | Páka pohonu mulčovacího ústrojí | Často           | Vypnuto         | 5        |
|              |                                 |                 | Zapnuto         | 30       |
| Ruční páka   | Páka pojezdu                    | Trvale          | Vpřed           | 15       |
|              |                                 |                 | Vzad            | 15       |
| Nožní páka   | Pedál brzdy                     | Často           | Vypnuto         | -        |
|              |                                 |                 | Zapnuto         | 60       |

### 3.1.3 Poháněcí ústrojí

Ústrojí, které pohání malotraktor se nazývá poháněcí soustava. Zahrnuje motor a převodová ústrojí.

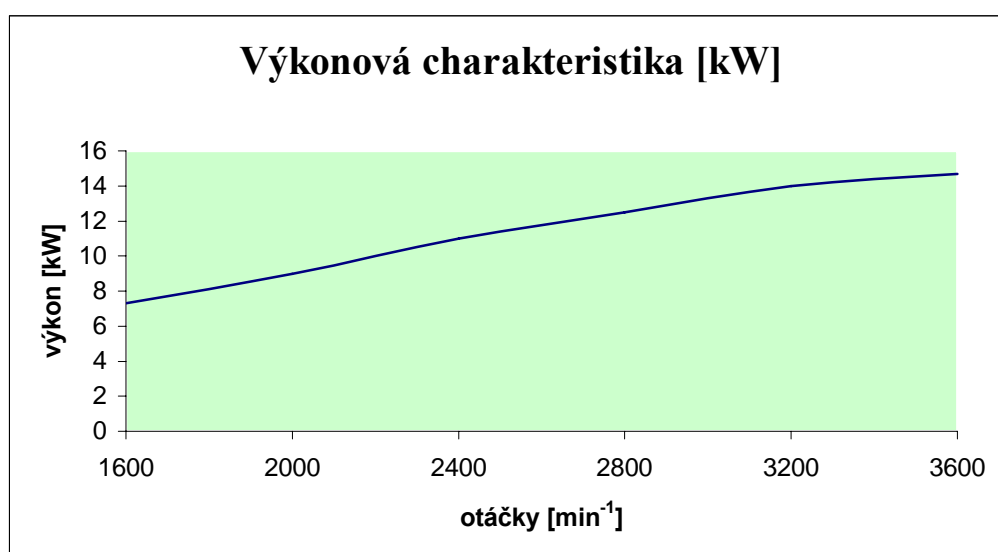
#### *Motor*

U malotraktoru Husqvarna Rider ProFlex 21 AWD se používá jeden typ motoru značky Kawasaki. Jedná se o zážehový čtyřdobý dvouválcový motor. Jeho výkon činí 15,4 kW. Konstrukce tohoto motoru je výrobcem nazvaná V- twin. Jedná se o OHV systém, kde rozvod ventilů v hlavě válců je poháněn od klikové hřídele. Motor je chlazen obtékávajícím vzduchem při jízdě. Je připevněn na nosný rám pomocí pryžových silentbloků. Katalyzátor s tlumičem výfuku je vyveden za rám a je opatřen plechovou mřížkou. Charakteristika motoru, výkonu a průběh točivého momentu jsou uvedeny na následujících stranách.

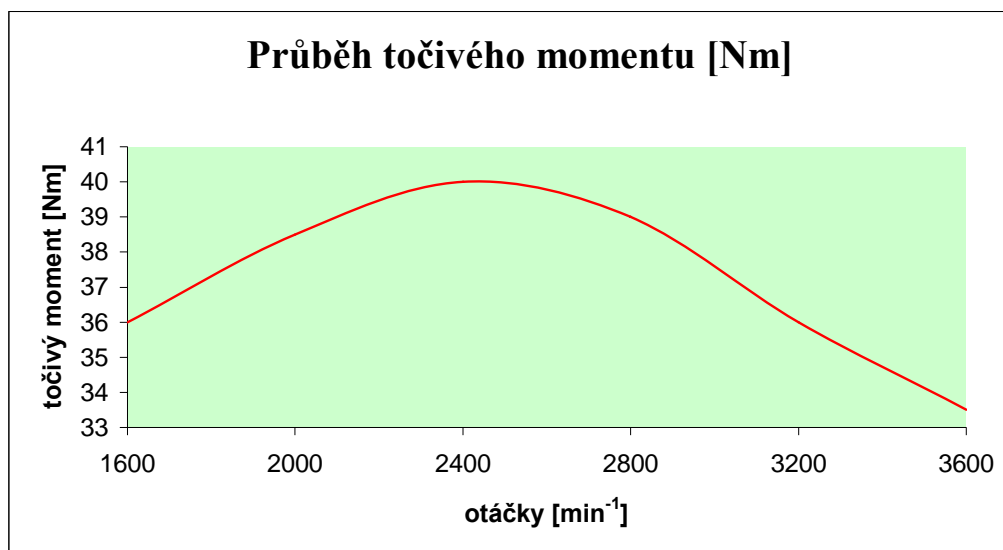
Tab. 2: Parametry motoru Kawasaki FH – 641 V

| Kawasaki                    |                   | Název motoru - FH 641 V |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------|
|                             | Jednotka          | Hodnota                 |
| Délka                       | mm                | 430                     |
| Šířka                       | mm                | 406                     |
| Výška                       | mm                | 336                     |
| Hmotnost                    | kg                | 33,3                    |
| Počet válců                 | ks                | 2                       |
| Vrtání                      | mm                | 72                      |
| Zdvih                       | mm                | 70                      |
| Zdvihový objem              | cm <sup>3</sup>   | 570                     |
| Maximální výkon             | kW/HP             | 15,4/21                 |
| - při otáčkách              | min <sup>-1</sup> | 3600                    |
| Maximální točivý moment     | Nm                | 39                      |
| - při otáčkách              | min <sup>-1</sup> | 2400                    |
| Olejová náplň               | l                 | 1,7                     |
| Olej do klikové skříně      | -                 | 5 W/40                  |
| Palivo - bezolovnatý benzín | oct. č.           | min. 95                 |
| Objem palivové nádrže       | l                 | 17                      |

Obr. 9 Graf výkonové charakteristiky



Obr. 10 Graf průběhu točivého momentu



### ***Převodová ústrojí***

Převodová ústrojí u malotraktoru slouží k přenosu točivého momentu, jeho přerušení, pozvolné obnovení, ke změně velikosti nebo ke smyslu otáčení. Tvoří je veškerá ústrojí spojující motor s hnacími koly.

Podle způsobu přenosu točivého momentu rozeznáváme u malotraktoru Husqvarna tyto druhy převodových ústrojí:

- Pro změnu velikosti točivého momentu hydrostatickou převodovku KANZAKI se dvěma hřídelemi, která je součástí motoru
- Pro rozdělení přenášeného točivého momentu dva diferenciály

### **Převodovka**

Převodovka slouží pro přenos točivého momentu od motoru k hnacím kolům. Přenos se přenáší tak, aby motor při provozu pracoval v optimálních otáčkách s ohledem na měrnou spotřebu paliva.

Malotraktor Rider ProFlex 21 AWD se používá pouze v kombinaci s hydrostatickou převodovkou KANZAKI.

Výkon motoru je rozdělován mezi mechanickou a hydrostatickou větev prostřednictvím planetového převodu. U bezestupňové převodovky je hlavním úkolem planetových převodů slučovat hydrostatickou a mechanickou větev – plynule, tedy bezestupňově.

Motor je spojený s centrálním kolem a otáčí s ním konstantní rychlostí, zatímco hydrostatika je napojena na korunové kolo. Satelity jsou uchyceny na unašeči, který pohání kola malotraktoru. Tyto satelity rotují mezi korunovým a centrálním kolem. V čistě mechanické větvi pohání centrální kolo satelity, čímž je roztáčí, protože korunové kolo stojí. Satelity jsou uchyceny na unašeči, znamená to tedy, že pokud rotují satelity, musí rotovat i unašeč a takto se přenáší výkon na hnací kola.

Ovšem motor rovněž pohání hydrogenerátor. Tento hydrogenerátor dodává olej do hydromotoru, který pohání korunové kolo planetového převodu. Pokud hydromotor pohání korunové kolo současně s otáčkami centrálního kola, dochází k maximálnímu roztočení unašečů satelitů a traktor rovněž zrychluje.

Pokud hydromotor otáčí korunovým kolem pomaleji nebo dokonce opačným směrem vůči centrálnímu kolu, způsobí zpomalení unašečů satelitů a tedy i traktoru. Jestliže jsou otáčky korunového a centrálního kola stejné, jednotka se uzamyká a traktor zastaví.

Ovládání převodovky z místa řidiče je velmi jednoduše prováděno nožním pedálem pro pojezd vpřed a vzad. Rychlost pojezdu vpřed je v rozpětí 0 až 11 km/hod, pojezdu vzad 0 až 6 km/hod.

Tento hydrostatický převod má pro malotraktor řadu výhod. Jednak umožňuje plynulou změnu pojezdové rychlosti bez nutnosti přerušení přenosu výkonu na hnací kola, jednoduchou reverzaci pojezdu, libovolné umístění spalovacího motoru, přenos maximální tahové síly při plazivých rychlostech, umožňuje odstranění spojky. Tímto systémem se také zjednodušilo hydraulické brždění. Hydraulický převod má však oproti mechanickému převodu určité nevýhody. Zejména to je nižší účinnost a poměrně vysoká cena hydrostatického systému.

Součástí hydrostatického systému je také brzda, kterou řidič ovládá sešlápnutím pedálu na levé straně.

### 3.1.4 Mulčovací ústrojí

Mulčovací ústrojí má záběr sečení 122 cm. Výšku sečení je možné nastavit rozmezí 40 – 100 mm.

Mulčovací ústrojí je zavěšeno před přední nápravou. Poskytuje výborný výhled, kontrolu při sekání a umožňuje vynikající přístup do rohů, pod křoviny a lavičky v parcích. Sečení tímto způsobem mulčovacího ústrojí je výhodné zejména proto, že tráva je posekána a rozdrčena ještě před předními koly. To zvyšuje kvalitu odvedené práce.

Základem tohoto ústrojí jsou tři žací nože z vysokopevnostní oceli o síle 6 mm. Nože jsou připevněny pomocí šroubů a podložek ke speciálním tělesům. Tělesa jsou konstrukčně uzpůsobena pro uchycení žacích nožů, které se uchytí pomocí šroubů. Šrouby mají tříchodé závity a jsou samosvorné. Ta je docílena opačným směrem připevnění než se točí žací nože. Tělesa jsou vyrobena ze slitiny hliníku, tudíž se vyznačují nízkou hmotností. Každé těleso je připevněno čtyřmi šrouby k nosnému zařízení na mulčování. Nože jsou z půdorysného pohledu uchyceny do trojúhelníku, což zaručuje malé rozměry mulčovacího ústrojí při maximálním využití záběru.

Mezi všemi noži je na nosné zařízení připevněn pozinkovaný plech. Ten je připevněn korunovou maticí a slouží k rychlé demontáži. Mulčování bez tohoto krytu není možné, jelikož plní důležitou funkci v tomto systému. Posekaná hmota se o tento kryt zachycuje a vrací se zpět na žací nože, které travní směs ještě více rozmělní na menší kusy. Po vyjmutí plechu z nosného zařízení je možné pracovat s traktorem jako s běžnou sekačkou, jelikož posečená tráva je soustředěna na jedno místo a je zde ponechána.

Všechny žací nože jsou z horní strany nosného zařízení poháněny klínovým řemenem. Ten spojuje všechny nože pomocí drážkových kol. Řemen je stále napínán pomocí napínacího ústrojí, které je tvořeno drážkovým kolem. Přes celý tento pohon je připevněn kryt s jedním otvorem. Otvor slouží pro další drážkové kolo, které je připevněno na jedno ze tří kol ukrytých v krytu. Pohon je tedy zajištěn od motoru klínovým řemenem (viz. Příloha 6).

Pro ochranu a zvýšení tuhosti je nosné ústrojí doplněno ocelovým rámem. Ten je připevněn čtyřmi šrouby. K rámu jsou přivařeny dva držáky sloužící k připevnění



vodících koleček. Kolečka napomáhají mulčovacímu ústrojí k dokonalému kopírování terénu a tím dosáhnout co nejrovnoměrnějšímu posekání. Jejich předností je schopnost natočení do směru jízdy (viz. Příloha 7).

Celé nosné ústrojí je připevněno na samostatný rám. Ten je vyroben z ocelového plechu o síle 6 mm. Na konci tohoto rámu jsou oka, která slouží k uchycení na rám malotraktoru.

Ovládání mulčovacího ústrojí se provádí dvěma pákami, které jsou řidiči po ruce. Řidič ovládá mechanickou pákou celé nosné ústrojí. To je možné nastavit do dvou poloh:

- pracovní poloha – při nastavení ústrojí do pracovní polohy se vždy zapne pohon žacích nožů
- servisní poloha – ústrojí je možné nastavit do svislé polohy, tím je umožněno jednodušší obsluhy při opravách nebo čištění stroje.

### ***3.2 Vari - Honda Hurricane F – 700***

Jednonápravový mulčovací stroj značky Vari – Honda je určen pro sečení travního porostu bez nutnosti sběru posekané trávy.

***Obr. 11 Vari-Honda Hurricane F-700***



Tento mulčovač je určen pro sečení travních porostů všech druhů stébelnatých travin, nejlépe starých a suchých. Lze použít pro vyžínání náletových dřevin do průměru 2 cm. Nejideálnějším obdobím pro použití stroje je to období, kdy jsou porosty suché a žací nože dokážou porost rozdrtit na drobné kousky, které není třeba z ploch sbírat. Při sečení travních porostů vzrostlých v tomtéž období, kdy jsou sekány, je jejich maximální doporučená výška do 50 cm. Dle hustoty, vlhkosti a druhu porostu může být tato maximální výška nižší.

Je vhodný pro rozsáhlé pozemky a pro udržované plochy, jako jsou různá sportoviště. Ale největší uplatnění bude mít při extrémních zátěžových podmínkách. Mulčovač je také vhodný pro obce a městské úřady nebo komunální služby, kde je možné jednoduchým způsobem vyměnit vodící kola za shrnovací radlici. Ta pomocí stroje v zimním období umožňuje údržbu silnic, chodníků a veřejných obecních ploch od sněhu. Pro lepší záběr pro odklizení sněhu je možné opatřit kola sněhovými řetězy. Tento stroj je vybaven motorem značky Honda.

Mulčovací stroj Vari – Honda je možné rozdělit na tyto části:

1. Ovládací říditka
2. Poháněcí ústrojí
3. Mulčovací ústrojí
4. Vodící kolečka

### **3.2.1 Ovládací říditka**

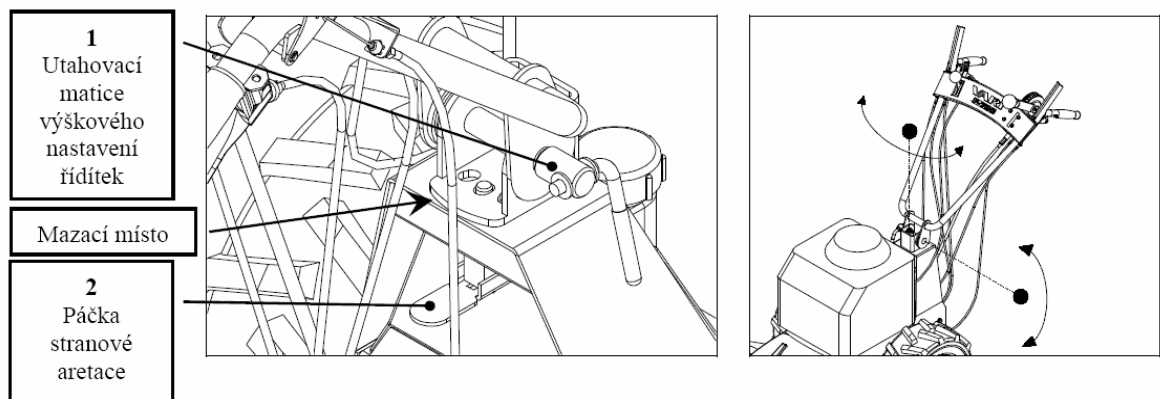
K ovládání a řízení směru pro práci slouží ovládací říditka. Ty jsou vyrobeny ze dvou ocelových trubek kruhového průměru. Na jedné straně jsou trubky přivařeny k sobě a jsou připevněny na kryt mulčovacího ústrojí. Říditka v tomto uchycení jsou řešena tak, že je možné výškové i stranové nastavení v rozmezí 25°- 0°- 25°. Říditka pomocí šroubu M10x 110 se čtyřhranem a utahovací maticí jsou přišroubovány na točnu. Závit šroubu by měl být při první montáži namazán tukem na vodní čerpadla. Utahovací matice musí být vpravo ve směru jízdy.

Řídítka je možné nastavit ve dvou rovinách:

- Výškově- Povolíme utahovací matici M10 ( pozice (1) na obrázku) a nastavíme výšku rukojeti řídítek do výšky, která nám bude vyhovovat.
- Stranově- Zmáčkeme směrem dolů páčku ( pozice (2) na obrázku) a otočíme řídítka vlevo nebo vpravo o jednu polohu.

Pro zmenšení rozměru stroje, například při přepravě automobilu, bud' můžeme řídítka překlopit směrem vpřed přes motor nebo je sklopíme do vodorovné polohy a pak otočíme celá řídítka o 180° po směru hodinových ručiček. Musíme dát pozor na bowbeny, aby nebyly napínány o konstrukci stroje.

*Obr. 12 Nastavení řídítek u stroje Vari-Honda*



Na řídítkách se nacházejí veškeré ovládací prvky mulčovače. Filosofie hlavních ovládacích prvků je totožná s ostatními typy strojů firmy Vari – Honda. Řídítka jsou na konci opatřena příčkou. Na příčce se nachází páčka pro nastavení výšky sečení, páčka akcelérátoru a páčka řazení rychlosti. Volba rychlostních stupňů se tedy provádí pákou řazení rychlostí umístěné vlevo z pohledu obsluhy na příčce řídítek. Řazený rychlostní stupeň je indikován šipkou na páce proti rysce u čísla rychlostního stupně na stupnici.

**Obr. 13 Nastavení pojzdové rychlosti**

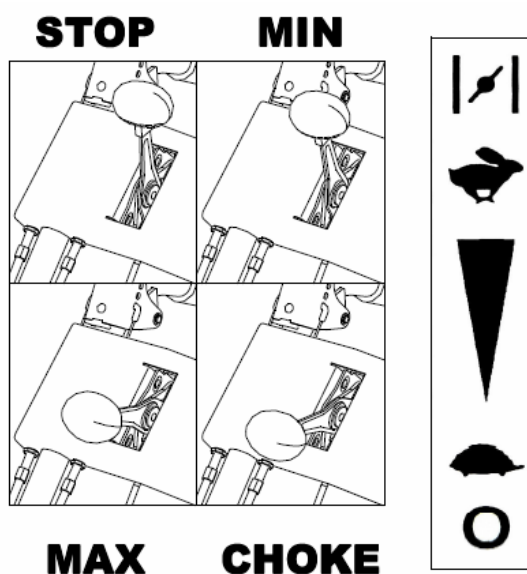
|          |  |  |
|----------|--|--|
| <b>5</b> | <b>Maximální rychlost.</b> Určena výhradně pro přepravu stroje.  |  |
| <b>4</b> | <b>Maximální pracovní rychlost.</b> Nízký nebo řídký porost. Vhodná na rovinaté plochy.                                  |  |
| <b>3</b> | <b>Střední pracovní rychlost.</b> Středně vysoké a husté porosty. Vhodná na mírné svahy.                                 |  |
| <b>2</b> |  |  |
| <b>1</b> | <b>Mínimální pracovní rychlost.</b> Vysoké a husté porosty. Vhodná na prudké svahy. Vyžínání křovin a náletových dřevin. |  |
| <b>N</b> | <b>Neutrál.</b> Startování motoru. Přeprava stroje po vlastní ose.   |  |
| <b>R</b> | <b>Zpětný chod.</b>  |  |

Stejně jako všechny ostatní ovládací prvky je i páčka akcelérátoru umístěna na řídkách. Slouží pro nastavení otáček motoru. Můžeme zvolit jednu ze čtyř poloh:

- Poloha STOP- slouží pro vypnutí celého motoru.
- Poloha MIN- v této poloze má motor volnoběžné otáčky.
- Poloha MAX- v této poloze je maximální dodávka paliva a motor má nejvyšší otáčky pro práci.
- Poloha CHOKE- tato poloha slouží pouze při startu, kdy je aktivován sytič; po krátkém běhu motoru musíme dát páčku do jiné polohy.

Všechny čtyři hlavní polohy páčky nastavení otáček motoru jsou aretovány pomocí jednoduchého systému (prolis- výstupek) v tělese páčky.

Obr. 14 Nastavení otáček motoru



Pro zapínání pojezdu vpřed a vzad slouží horní červená plechová páčka na levém madlu řídicího. Při jízdě vpřed se zařadí jeden z rychlostních stupňů (1 až 5) pákou řazení rychlostí a zmáčkne červenou plechovou páčku až k rukojeti a stroj se rozjede. Ovšem někdy s malou časovou prodlevou, způsobenou doběhem kolíčkového diferenciálu v kolech. Při jízdě vzad je stejný postup, jen páka řazení se nastaví do polohy „R“.

Na pravé straně madla řídicího se nachází opět červená plechová páčka. Ta slouží k pohonu nože. Tuto páčku musíme při rozběhu mačkat zhruba do dvou třetin zdvihu pomalu, aby se nůž stačil roztočit a motor nezhasínal. Rozběh nože je provázen částečným prokluzem klínového řemene a s tím souvisejícími průvodními jevy (drnčení, pískání). Po rozběhnutí řemene tento jev většinou zmizí. Po roztočení nože páčku přimáčkne k rukojeti. Pro zastavení nože uděláme opačný postup - pomalu pouštíme. Pohon nože je vybaven bezpečnostní brzdou, která zastaví nůž do 5- ti vteřin po spuštění páčky na řídicítkách, například v případě nebezpečí, havárie atp.

### 3.2.2 Poháněcí ústrojí

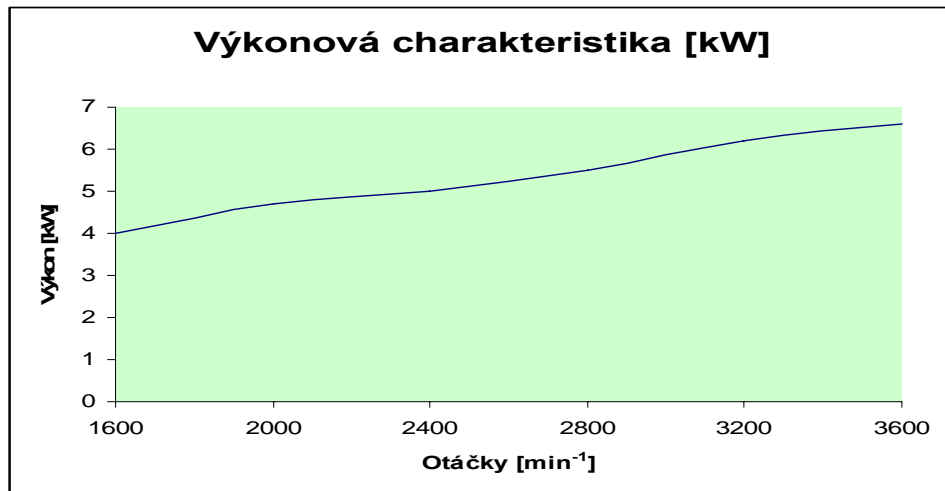
Tento stroj je vybaven motorem Honda. Motor tvoří nosnou část traktoru. Pomocí černého ocelového plechu obdélníkového profilu o síle 3 mm je připevněn k ochrannému krytu mulčovacího ústrojí. To je zajištěno čtyřmi šrouby s maticemi.

Jedná se o zážehový, čtyřdobý jednoválec o objemu 338 cm<sup>3</sup>. Výkon motoru je 6,6 kW. Konstrukce motoru se vyznačuje OHV systémem, kde rozvod ventilů v hlavě válců je poháněn od klikové hřídele. Motor je chlazen vzduchem. Tlumič výfuku je připevněn na bok motoru a je vybaven ochranným plechem, ve kterém jsou podélné otvory pro lepší přístup vzduchu. Charakteristika motoru, výkonu a průběh točivého momentu jsou uvedeny na následujících stranách.

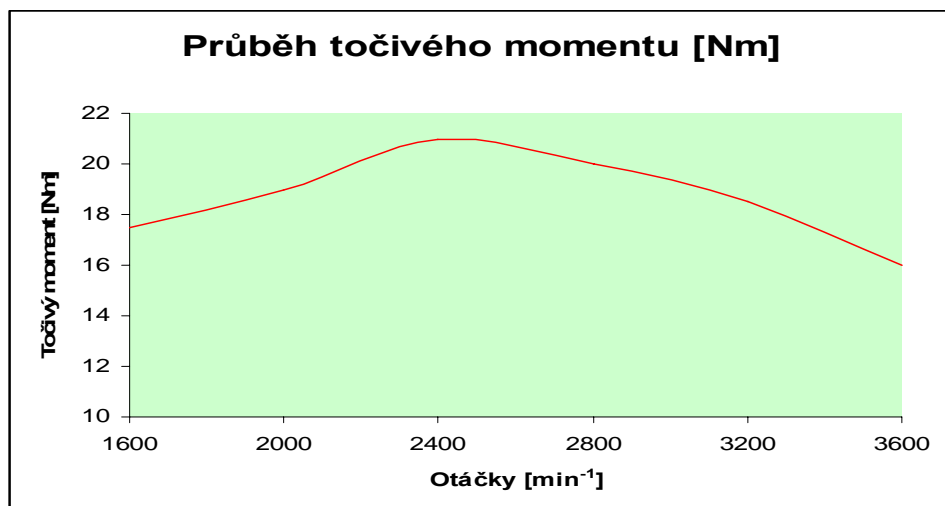
*Tab. 3 Parametry motoru Vari-Honda*

| <b>Honda</b>                |                   | Název motoru – GXV 340 |
|-----------------------------|-------------------|------------------------|
|                             | <i>Jednotka</i>   | <i>Hodnota</i>         |
| Délka                       | mm                | 433                    |
| Šířka                       | mm                | 382                    |
| Výška                       | mm                | 406                    |
| Hmotnost                    | kg                | 31                     |
| Počet válců                 | ks                | 1                      |
| Vrtání                      | mm                | 82                     |
| Zdvih                       | mm                | 64                     |
| Zdvihový objem              | cm <sup>3</sup>   | 338                    |
| Maximální výkon             | kW/HP             | 6,6/9                  |
| - při otáčkách              | min <sup>-1</sup> | 3600                   |
| Maximální točivý moment     | Nm                | 21,6                   |
| - při otáčkách              | min <sup>-1</sup> | 2500                   |
| Olejová náplň               | l                 | 1,1                    |
| Olej do klikové skříně      | -                 | 10 W/30                |
| Palivo - bezolovnatý benzín | oct. č.           | min. 91                |
| Objem palivové nádrže       | l                 | 2,1                    |

Obr. 15 Graf výkonové charakteristiky motoru Vari-Honda



Obr. 16 Graf průběhu točivého momentu motoru Vari-Honda



Na horní straně motoru se nachází plastový kryt pro startér. Ten obsluha roztáčí pomocí navinutého lanka. Vedle startéru je štítek, na kterém jsou bezpečnostní pokyny.

**Obr. 17 Štítek s bezpečnostními pokyny**



Benzín je vysoce hořlavý a výbušný. Vypněte motor a před doplněním paliva jej nechte zchladnout.



Motor produkuje toxický plyný oxid uhelnatý. Neprovozujte jej v uzavřených prostorech.



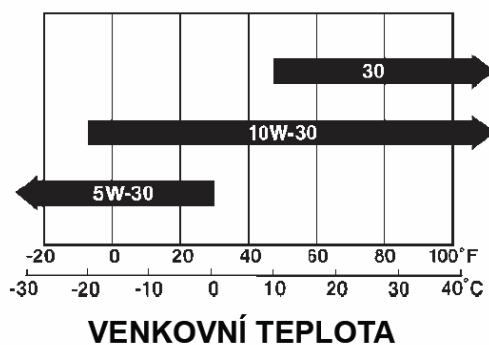
Než s motorem začnete pracovat, pročtěte si uživatelskou příručku.

Motor je vybaven systémem OIL ALERT, který je určen k ochraně motoru před poškozením nedostatkem oleje v klikové skříni. Předtím, než by hladina oleje v klikové skříni poklesla pod bezpečnou úroveň, spustí systém OIL ALERT zvukovou výstrahu signalizující potřebu doplnění oleje.

Otáčky motoru jsou nastavovány ovládací páčkou u motoru, která propojena pomocí ocelového lanka v bowdenu s ovládací páčkou umístěnou na řídítkách. Na motoru je ještě páčka palivového ventilu, která slouží k zapnutí/vypnutí přítoku benzínu do karburátoru.

Doporučený olej do tohoto motoru je olej pro čtyřdobé motory, který splňuje nebo převyšuje parametry API třídy SJ, SL nebo ekvivalentní. Pro běžné použití je doporučen olej třídy SAE 10W – 30. Pro různé průměrné teploty v místě používání jsou určeny oleje s různou viskozitou, viz obrázek.

**Obr. 18 Viskozita oleje podle SAE**



Stroj je vybaven pětistupňovou mechanickou se zpátečkou od firmy PEERLESS.



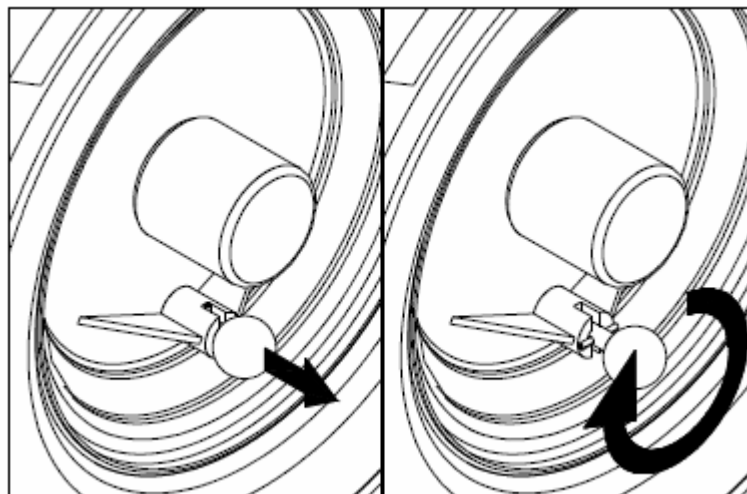
### 3.2.3 Mulčovací ústrojí

Mulčovací ústrojí má záběr sečení 68 cm. Výšku sečení je možné nastavit v rozmezí 16 - 140 mm.

Stroj může pracovat při bezpečné svahové dostupnosti, která je 10°. Maximální náklon při práci je 20° dlouhodobě a 30° krátkodobě (do 1 minuty).

Mulčovací ústrojí je propojeno s motorem. Toto ústrojí je tvořeno ocelovým krytem. Ten se skládá z držáku řídítek, krytu nože, předního zvedacího krytu a rámu vodících kol. Součástí rámu jsou vodící kola, která se nachází v přední části stroje. Z pravé a levé strany mulčovacího ústrojí vystupuje hnací hřídel, na které jsou z obou konců nasazena pojezdová kola. V pojezdových kolech o rozměru 16 x 6,50 – 8' je zabudován tzv. kolíčekový diferenciál pojezdových kol, který umožňuje přibrzdování stroje motorem při pohybu ze svahu. Podmínkou pro toto přibrzdování je, aby byla zmáčknuta páčka spojky pojezdu kol na levé rukojeti. Pro přepravu stroje po vlastní ose, kdy je stroj tlačěn, máme možnost využít odblokování kolíčekového diferenciálu v kolech. Kola se pak volně otáčejí na ose a stroj lze snadno tlačít. Kolíček vtáhneme směrem ven a pootočíme o 90°, viz. obrázek.

*Obr. 19 Odblokování diferenciálu*



Držák řídítek je k šasi stroje připevněn čtyřmi šrouby rozměru M8 x 20. Vedle držáku řídítek vedou dva bowdeny s ocelovými lany, které slouží pro nastavení výšky

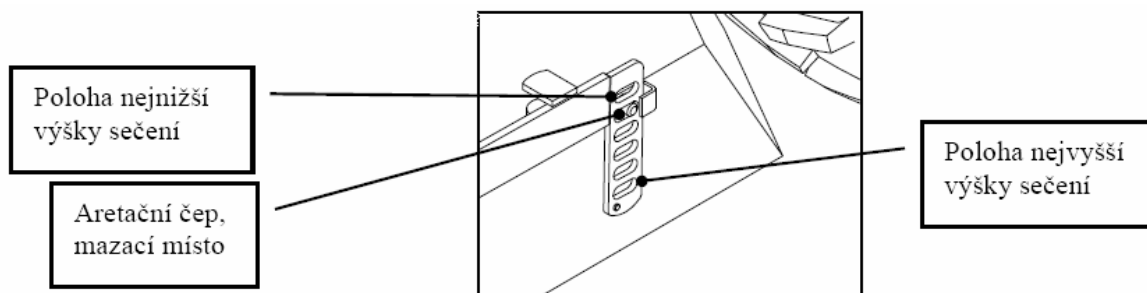
sečení. Další bowden brzdy musí vést mezi šasi stroje a nárazníkem. Ten je připevněn na zadní stranu stroje a je vyroben z oceli kruhového průřezu.

Pojezdová kola stroje jsou opatřena automatickou brzdou, která při jejím správném seřízení stroj bezpečně zastaví na svahu do 30°. Automatická brzda je uvedena v činnost po spuštění páčky spojky pojezdu stroje na levé rukojeti.

Na pravém boku krytu nože je odklopná klapka, určená pro čištění vnitřního prostoru krytu nože. Z boku mulčovacího ústrojí je připevněno zařízení pro mechanické nastavení výšky sečení, které je součástí vodících kol. Výška sečení se nastavuje takto:

- Zatlačit na obě madla řídicí tak, aby se odlehčil aretační čep v aretační desce.
- Prsty pravé ruky zmáčknout černou plastovou páčku nastavení výšky sečení na spodní straně pravé rukojeti řídicí, viz. obrázek níže.
- Zatlačením na obě madla snížit nebo zvýšit výšku nastavení vodících kol.
- Nastavit některý z oválných otvorů na aretační desce proti aretačnímu čepu.
- Pustit páčku.

*Obr. 20 Nastavení výšky sečení*



Pro sečení je použit nový typ nože GATOR Hi – lift s vyšším výkonem sečení a mulčování. Pro eliminaci protáčení nože při větším množství materiálu v krytu nože je nůž na hřídeli uložen bez třecí spojky na pevném unášeči. Je připevněn pomocí tří šroubů, kde předepsaná utahovací hodnota krajních šroubů je 48 Nm a středového

šroubu 38 Nm. Středový šroub M10 x 1 x 25 má jemný závit, nesmí proto dojít k záměně s krajními šrouby s normálním závitem.

Ochranu proti poškození motoru nyní zajišťuje klínový řemen pohonu nože od firmy OPTIBELT, který se vyznačuje vysokým přenášeným výkonem, snadným prokluzem při zapínání pohonu nože, odolností proti protahování a malými výrobními odchylkami délky. Pohon nože je vybaven bezpečnostní brzdou, která zastaví nůž do pěti vteřin po puštění páčky na řídicích (např. v případě nebezpečí, havárie atp.).

#### **3.2.4 Vodící kolečka**

Pro lepší ovladatelnost stroje při práci je stroj vybaven vodícími koly. Ty jsou plnopryžová. Výškově nastavitelná vodící kola jsou ovládána páčkou na řídicích. Pomocí kolíků s pojistným třmínkem lze vodící kola zaaretovat. Toho se využívá hlavně při sečení ze svahu, při jízdě po vrstevnici svahu. Při sečení ve svazích do 20° je doporučeno se pohybovat po vrstevnici.

## 4. Zhodnocení a porovnání se současnými trendy

### *4.1 Porovnání funkcí malotraktorů Husqvarna a Vari – Honda se současnými malotraktory*

V této kapitole porovnávám funkci mulčovacích strojů Husqvarna a Vari-Honda s mulčovacím strojem značky STIGA typu Titan 26 H. Rozhodl jsem se pro stroje těchto výrobců, protože mají na našem trhu v oblasti mechanizace nemalé zastoupení a jsou tím nejlepším, co daná značka nabízí.

Švédská značka Husqvarna byla založena již v roce 1689. Vyrábí velmi rozsáhlou řadu výrobků od profesionálních strojů až po výrobky pro náročné spotřebitele. Hlavní závod se nachází ve městě Huskvarna ve Švédsku, kde z celkového počtu 2200 zaměstnanců jich zde pracuje přibližně 1800 v oblastech špičkového technologického výzkumu, vývoje výrobků, výroby a marketingu.

Stiga se zabývá výrobou zahradní techniky od roku 1970. Za vývojem tzv. riderů, které jsou jejím nejprodávanějším produktem; činí zhruba 2/3 z prodeje všech strojů na českém trhu za loňský rok; se skrývá 25 let výzkumné a vývojové činnosti. Vybraný stroj je ve své řadě nejvýkonnější.

*Obr. 21 Stiga Titan 26 H*



Jediným českým zástupcem je firma Vari – Honda. Počátky podniku sahají do roku 1912, kdy na základě živnostenského listu převzal Antonín Jelínek z Pátku u Poděbrad kovářskou a podkovářskou živnost, v níž opravoval i vyráběl hospodářské stroje. Počátkem roku 1969 podnik uzavřel smlouvu s firmou Gutbrod o koupi licence na výrobu stavebnicového systému malé zemědělské techniky Terra. V roce 1992 začala spolupráce s firmou HONDA, kdy MEPOL hledal do nového modelu VARI kvalitní čtyřtákní motor. Po provedených zkouškách byl od roku 1993 zaveden nový model VARI-Honda do výroby.

Cenová hladina výrobku Husqvarna Rider 21 ProFlex AWD se pohybuje okolo 270 000 Kč. Výrobek značky Stiga se prodává za cenu pohybující se okolo 440 000 Kč. Poslední výrobek, který jsem zvolil pro své porovnávání, tedy výrobek Vari-Honda Hurricane F-700 je nejlevnější. Jeho cena je podle výrobce 79 900 Kč. Všechny mnou uváděné ceny jsou orientační.

Oblast, ve které je možné mulčovací stroje Husqvarna a Vari – Honda využívat, je z hlediska jejich konstrukce a funkce rozsáhlá.

Přednosti stroje Husqvarna jsou nejvíce oceněny těmi náročnými uživateli, kteří obhospodařují velké plochy. Tito uživatelé oceňují zejména množství odvedené práce s tímto strojem, při zachování určitých ekonomických hodnot. Zajímá je především jednoduchost práce, jednoduchost obsluhy při provozu, nezbytné údržbě a seřízení. Při práci se strojem Vari - Honda není problém pracovat na rovných, kvalitně travou porostlých plochách, ale zejména je možno stroj využívat na svahy, meze a různá podobná místa, která zůstávají Husqvarně nedostupná. Ovšem i při vyšších nárocích na tyto nebo jiné činnosti se majitelé obrací na své prodejce, kteří jim dávají další typy v požívání těchto strojů. Stroj Husqvarna je vhodně využíván při péči o travní porosty ve větších zahradách, parcích, pastvinách a komunálních oblastech, ale jen se zvýšenou opatrností při práci, která je doporučována prodejcem, a zejména samotným výrobcem.

Vari - Honda se uplatní hlavně na místech, která jsou méně přístupná a po delší dobu neudržovaná. Se svojí zaručenou svahovou dostupností, která činí 30°, může být využíván i na údržbu příkopů, mezí a různých hůře dostupných míst. Nastavitelná říditka a možnost nastavení výšky sečení do šesti poloh je jen další vlastností, která umožňuje maximální adaptabilitu mulčovacího stroje na daný terén. Pětirychlostní

mechanická převodovka spolu se širokými pojezdovými koly a nízkým těžištěm stroje umožňuje snadný pohyb stroje v nejtěžších terénech.

Profesionální stroj Stiga pro komunální použití, který je vybaven tříválcovým, vodou chlazeným dieselovým motorem Yanmar o výkonu 26 koní, má hydraulický pohon všech čtyř kol a hydraulické ovládání a pohon přídatných zařízení. Na bočním ovládacím panelu jsou elektrické spínače pro zapnutí rotace nožů a dalších spotřebičů, kontrolní svítilny mazání, nabíjení a teploty motoru. Třemi pákami se ovládají tři nezávislé hydraulické okruhy - zvedání sekacího agregátu, nastavení výšky sečené trávy a DOD systém. Profesionální stroj Titan má odpružené sedadlo s nastavením hmotnosti obsluhy a opěrkami pro ruce. Rychlost jízdy, směr jízdy a případné brzdění ovládá obsluha pod pravou nohou, levý pedál slouží jako parkovací brzda. Vpředu umístěná sekací hlava umožňuje efektivní, ale též pohodlné sečení trávy i na členitých pozemcích.

Tyto vybrané mulčovací stroje nejsou výrobcem zkonstruovány pouze pro mulčování, ale dají se k nim připojit různá přídatná zařízení. Malotraktory slouží tedy jako univerzální nosiče i pro další přídatná zařízení s celoročním využitím. Tabulky příslušenství jsou na následujících stranách.

**Tab. 4 Příslušenství malotraktorů Husqvarna Rider**

| <b>Husqvarna Rider</b>      |              |
|-----------------------------|--------------|
| <b>druh:</b>                | <b>cena:</b> |
| Provozdušňovač              | 4 097 Kč     |
| Odmechovač                  | 4 498 Kč     |
| Brány na štěrky             | 25 810 Kč    |
| Rozmetadlo                  | 3 905 Kč     |
| Přívěsný vozík              | 12 757 Kč    |
| Sněhové řetězy              | 3 045 Kč     |
| Zametací kartáč             | 61 724 Kč    |
| Sweeper/sběrač trávy        | 17 299 Kč    |
| Sněhová radlice             | 11 071 Kč    |
| Elektrické zvedací zařízení | 30 070 Kč    |
| Plachta                     | 1 890 Kč     |
| Sněhová fréza               | 46 360 Kč    |
| Profí rozmetadlo            | 12 375 Kč    |
| Zarovnávač okrajů trávníku  | 7 944 Kč     |

*Tab. 5 Příslušenství malotraktorů Vari-Honda*

| <b>Vari - Honda</b> |              |
|---------------------|--------------|
| <i>druh:</i>        | <i>cena:</i> |
| Sulka se sedačku    | 6 900 Kč     |
| Shrnovací radlice   | 7 950 Kč     |
| Sněhové řetězy      | 1 800 Kč     |

*Tab. 6 Příslušenství malotraktorů Stiga*

| <b>Stiga</b>         |              |
|----------------------|--------------|
| <i>druh:</i>         | <i>cena:</i> |
| Sběrač trávy a listí | 7 904 Kč     |
| Sněhová radlice      | 8 950 Kč     |
| Guma sněhové radlice | 1 720 Kč     |
| Celová sekačka       | 36 860 Kč    |
| Sypač písku          | 38 900 Kč    |
| Sněhová fréza        | 69 900 Kč    |
| Zadní závěs Royal    | 850 Kč       |
| Sněhové řetězy       | 2 844 Kč     |

Mám-li tedy porovnávat všechny tři stroje souhrnně a určit, který se mi zdá nejvhodnější, docházím k jasnému závěru. Všechny stroje nabízejí jisté kvality. Každý však preferuje jiná skupina uživatelů. Zatímco stroj Vari - Honda je používán nejvíce uživateli občasnými, neprofesionálními, kteří nemohou investovat vysoké finanční prostředky na jeho pořízení, stroj Husqvarna je kupován převážně poloprofesionálními, případně profesionálními uživateli, kteří mají dostatečně vysoké finanční prostředky na jeho pořízení. Ti jsou ochotni investovat vyšší finanční obnos, neboť jsou si vědomi možnosti využití jednotlivých funkcí, které daný stroj nabízí. Stiga potom nabízí obdobné možnosti jako značka Husqvarna. Pro jeho nákup se tedy rozhoduje velmi podobná cílová skupina. Všechny tři stroje jsou velmi kvalitními výrobky. Mohou sloužit jako stroje komunální, lze s nimi např. odhrnovat sníh v zimě, zametat kartáčem, můžeme též přikoupit sněhovou frézu; stejně tak jako stroje zahradní, kdy slouží např. k vyhrabování trávy. Stiga a Husqvarna dále nabízejí možnost připojení vozíku pro setí, přihnojování minerálními hnojivy. Pro pohodlí řidiče můžeme ke stroji značky Vari –

Honda připojit sedačku k mulčovacímu zařízení, které je umístěno v přední části stroje. Firmy Stiga a Husqvarna mají stroje již vybaveny sedačkou pro obsluhu. Stroj značky Vari-Honda je použitelný nejen na rovných terénech, ale též na terénech náročnějších a v podmínkách, které jsou obtížnější. Můžeme s ním vjíždět i do terénních nerovností, zatímco stroje značky Stiga a Husqvarna jsou na kvalitu povrchu velmi náročné.

Jako běžný uživatel bych tedy po zvážení všech dostupných informací zakoupil stroj společnosti Vari – Honda.



## 5. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo provést rozbor konstrukce vybraných malotraktorů na mulčování travní směsi a porovnat stroje se současnými trendy a požadavky všech uživatelů.

Mám-li se zamyslet nad svojí bakalářskou prací, docházím k závěrům, že je použitelná pro zjištění praktických informací běžnými uživateli při výběru stroje na mulčování travních směsí. Domnívám se, že popis malotraktorů je pro běžného uživatele dostačující a zajišťuje mu potřebné informace pro výběr vhodného stroje.

Ve své práci jsem se pokusil též zohlednit cenové relace, v nichž se prodej strojů vyskytuje, přesto však nemohu zaručit, že tyto ceny budou adekvátní ve všech krajích nebo oblastech České republiky.

Při mém vypracovávání jsem se snažil zajistit si co nejvíce dostupných požadavků, o něž by mohl mít běžný uživatel zájem. Ty jsem se též pokusil zařadit do konceptu a vycházet z nich. Hledal jsem tedy stroj, který je možné využívat na více funkcí. Běžný uživatel by si tak mohl pořídit stroj pouze jeden a nemusel by investovat do strojů několika. I z tohoto důvodů jsem si vybral do své bakalářské práce rozbor konstrukce strojů Husqvarna Rider ProFlex 21 AWD od švédského výrobce a Vari – Honda Hurricane F – 700 od výrobce českého. Ve čtvrté kapitole jsem porovnal tyto dva stroje se strojem značky Stiga typu Titan 26 H a na konci kapitoly jsem došel k rozhodnutí, že nejvhodnějším strojem pro „neprofesionálního“ uživatele je stroj značky Vari-Honda.

Při vypracovávání této práce jsem se setkal s problémem dostupnosti informací u jednotlivých společností. Nejvíce problematické bylo spolupracovat se společností Husqvarna. Ta nejen, že mi nepovolila získat obrazové materiály ke zmiňovanému stroji, ale též mi nebyla schopna zpřístupnit informace a funkčnosti tohoto stroje. Naopak dvě zbylé společnosti mi vyšli vstříc ochotně. Za což jim děkuji.

## Literatura

GLEEN – LEWIN D.C., PEET, R. K., VELEN T. T.. *Plant succession: Theory and prediction*. Chapman and Hall, London, 1992. 278 s.

JELÍNEK, Antonín, et al. *Malá mechanizace*. Praha: Agrospoj, 2000. 267 s.

KRAUS, Zdeněk. *Malá zemědělská mechanizace*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1996. 56 s. ISBN 80-7105-132-2

RAJCHARD, Josef, BALOUNOVÁ, Zuzana, VYSLOUŽIL, Dušan. *Ekologie I.* České Budějovice: Kopp, 2002. 121s.

TŮMA, Jan. *Zahradní technika*. 1. vydání. Šlapanice: ERA, 2003. 98 s. ISBN 80-86517-74-8

TŮMA, Jan. *Pracujeme se zahradní technikou*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1998. 120 s. ISBN 80-7169-709-5

WALKER, L.R. & MORAL, R. *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

ZEMÁNEK, Pavel, BURG, Patrik. *Speciální mechanizace. Mechanizační prostředky pro zakládání a údržbu okrasných porostů*. 1. vydání. Brno: MZLU, 2005. 169 s. ISBN 80-7157-919-X

ZEMÁNEK, Pavel, VEVERKA, Vladimír. *Speciální mechanizace. Malá mechanizace v zahradnictví*. 1. vydání. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001. 100 s. ISBN 80-7157-511-9

## Seznam obrázků

- Obr. 1 Energetické prostředky
- Obr. 2 Jednonápravový malotraktor
- Obr. 3 Dvounápravový malotraktor
- Obr. 4 Rider
- Obr. 5 Zahradní traktor
- Obr. 6 Mulčovač s vertikální osou rotace
- Obr. 7 Mulčovač s horizontální rotací
- Obr. 8 Husqvarna Rider Pro Flex 21 ADW
- Obr. 9 Graf výkonové charakteristiky
- Obr. 10 Graf průběhu točivého momentu
- Obr. 11 Vari-Honda Hurricane F-700
- Obr. 12 Nastavení řídítek u stroje Vari-Honda
- Obr. 13 Nastavení pojezdové rychlosti
- Obr. 14 Nastavení otáček motoru
- Obr. 15 Graf výkonové charakteristiky motoru Vari-Honda
- Obr. 16 Graf průběhu točivého momentu motoru Vari-Honda
- Obr. 17 Štítek s bezpečnostními pokyny
- Obr. 18 Viskozita oleje podle SAE
- Obr. 19 Odblokování diferenciálu
- Obr. 20 Nastavení výšky sečen
- Obr. 21 Stiga Titan 26 H

## **Seznam tabulek**

Tab. 1: Síla na ovládacích prvcích malotraktoru Husqvarna

Tab. 2: Parametry motoru Kawasaki FH – 641 V

Tab. 3 Parametry motoru Vari-Honda

Tab. 4 Příslušenství malotraktorů Husqvarna Rider

Tab. 5 Příslušenství malotraktorů Vari-Honda

Tab. 6 Příslušenství malotraktorů Stiga

## **Přílohy**

Příloha 1: Rám mulčovacího zařízení

Příloha 2: Uložení hnacích kol

Příloha 3: Řídící tyč volantu

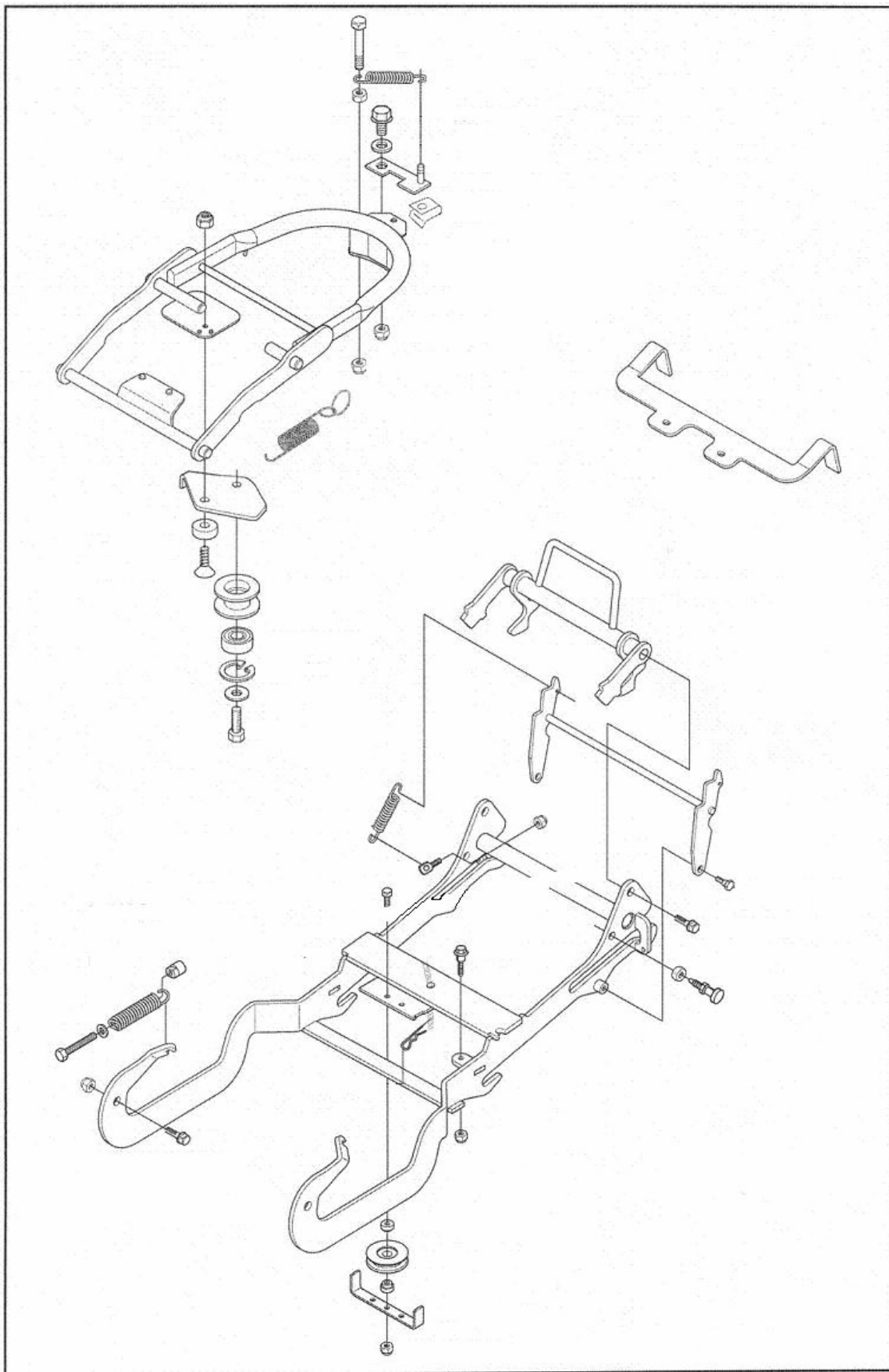
Příloha 4: Upevnění sedačky

Příloha 5: Páčka pro nastavení polohy sedačky

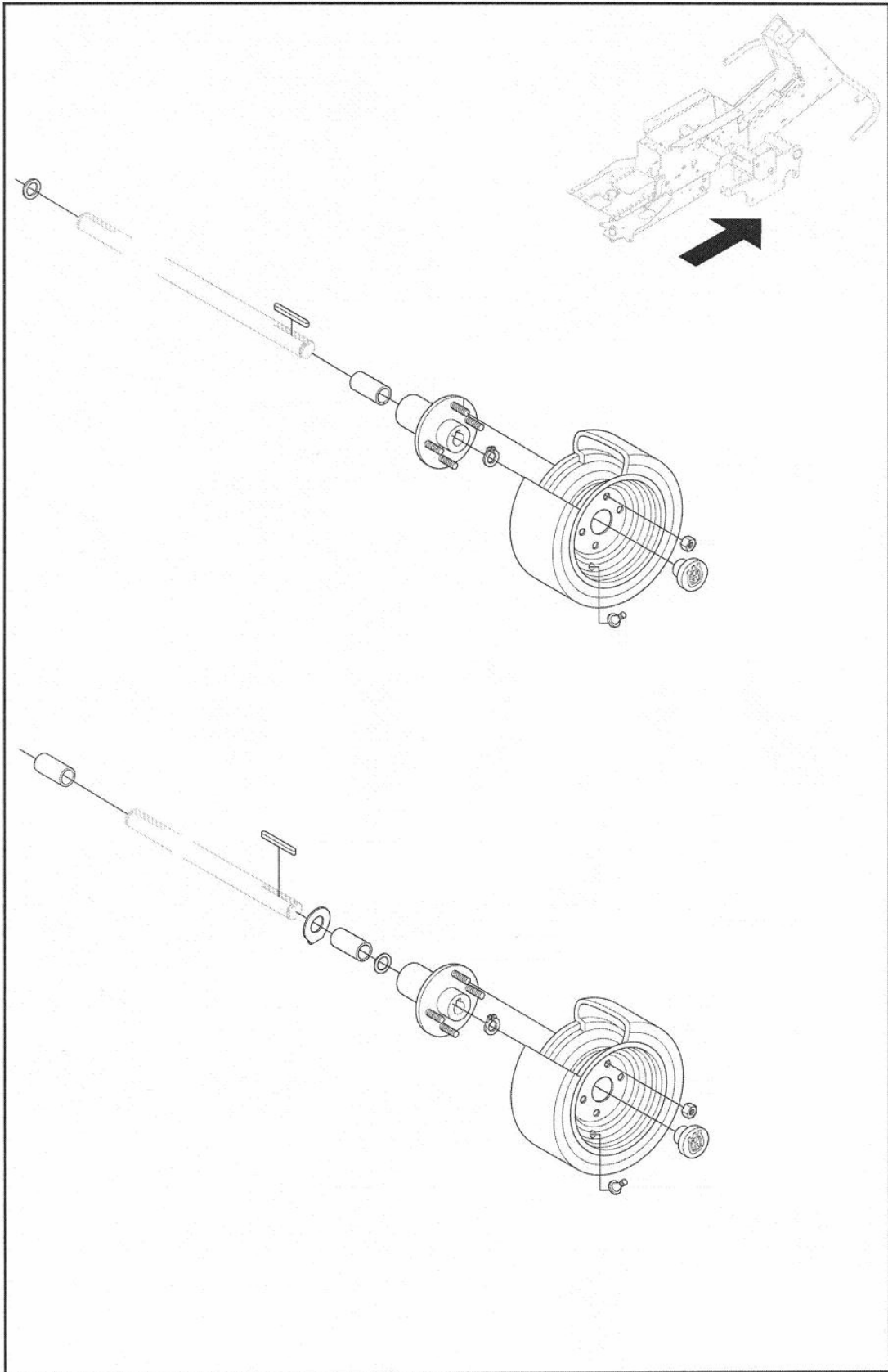
Příloha 6: Pohon mulčovacího zařízení

Příloha 7: Upevnění mulčovacího zařízení k ochrannému rámu

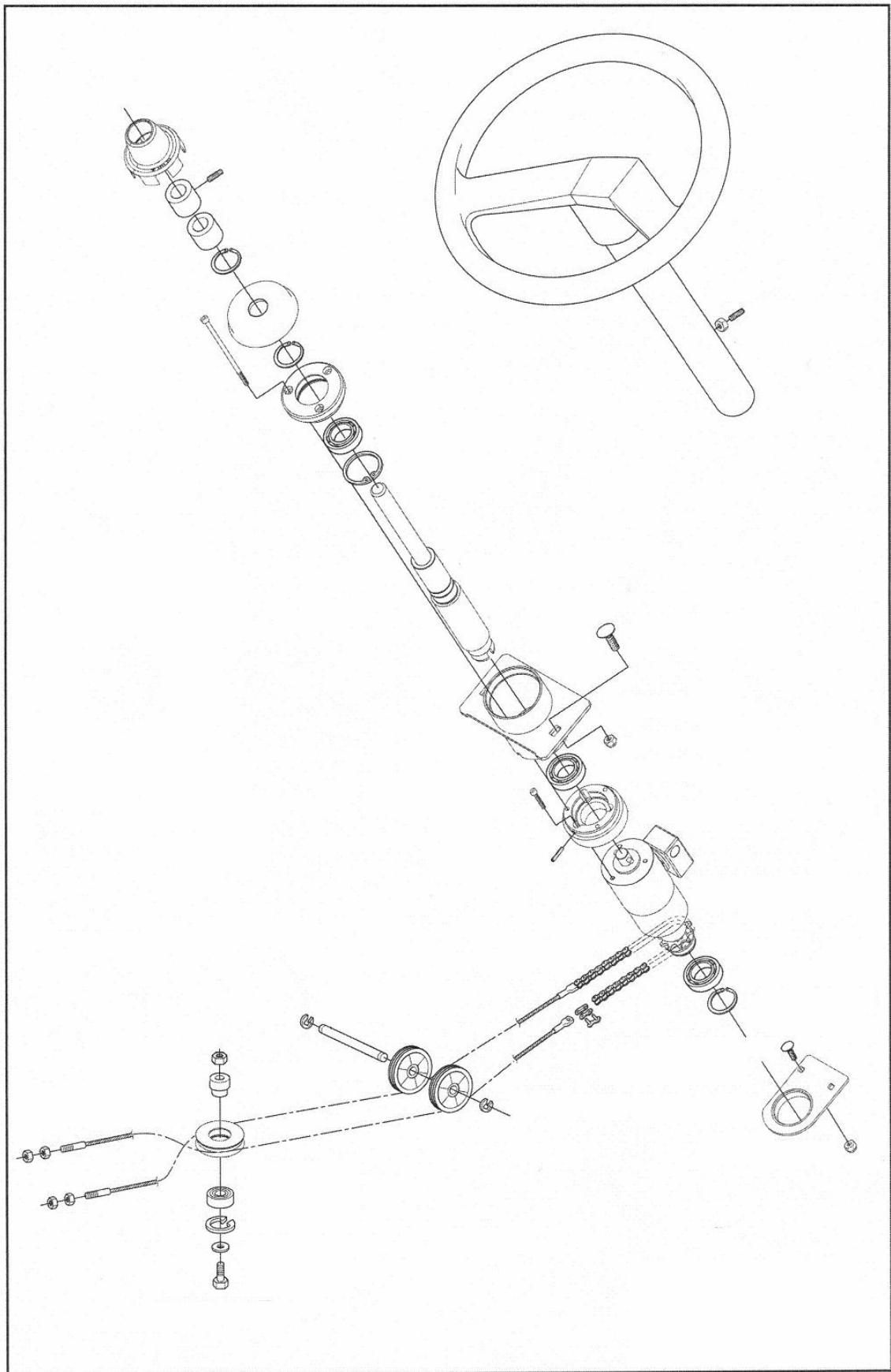
## Příloha 1: Rám mulčovacího zařízení



## Příloha 2: Uložení hnacích kol

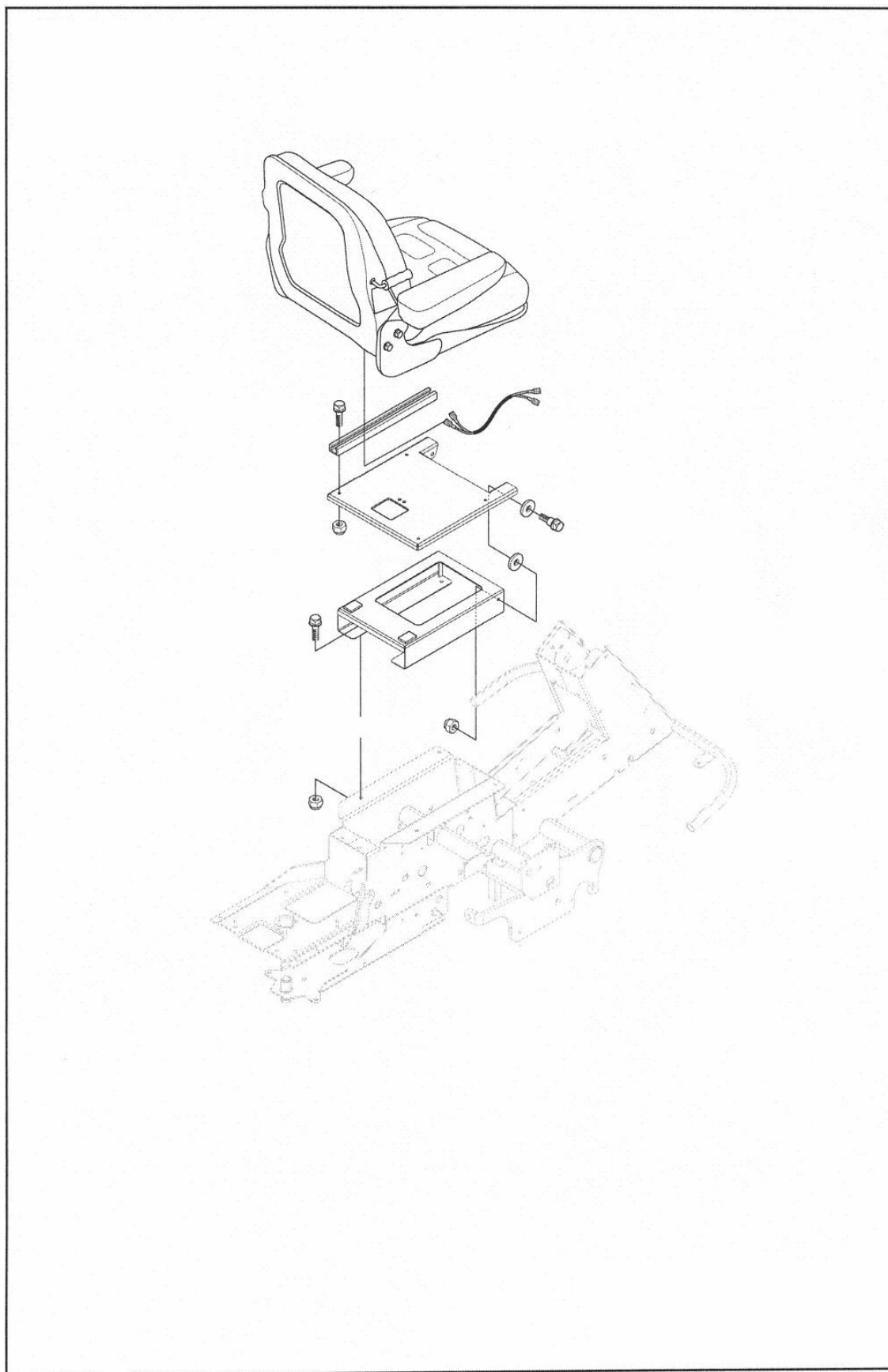


### Příloha 3: Řídící tyč volantu

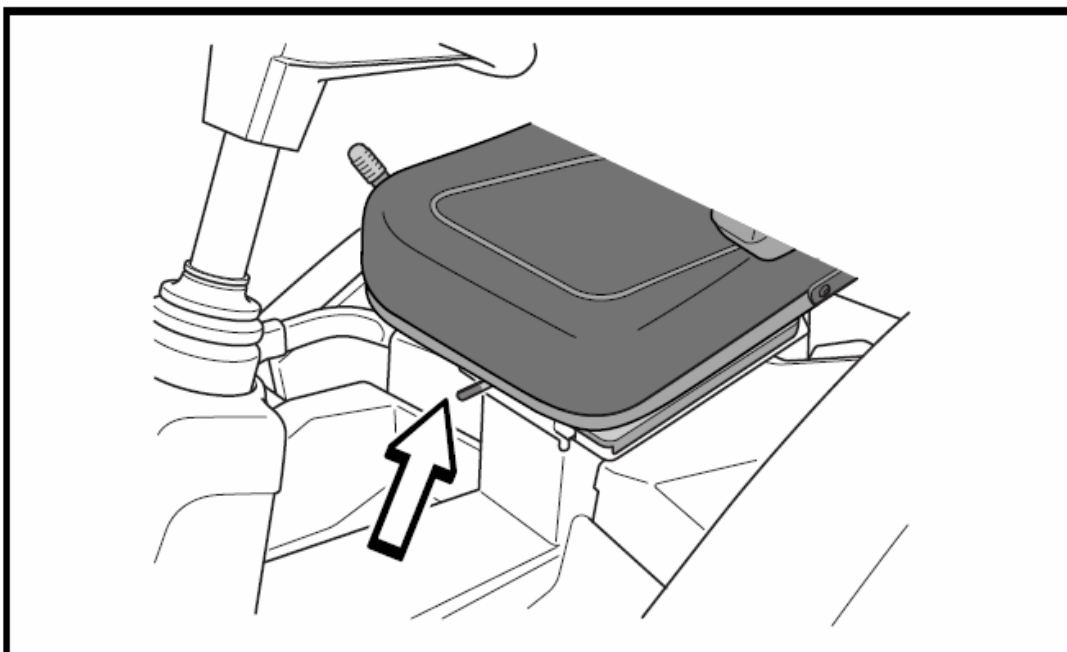




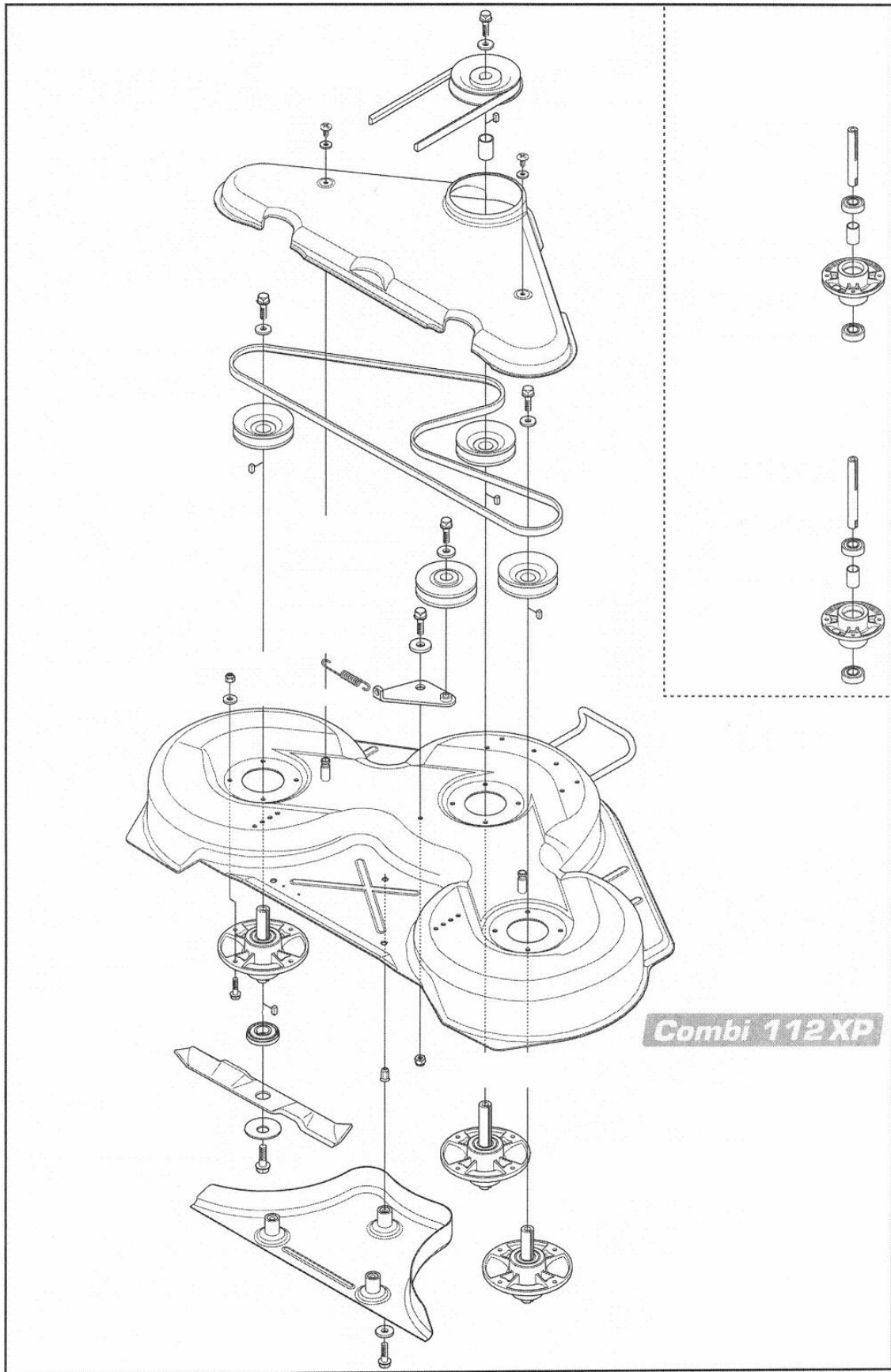
#### Příloha 4: Upevnění sedačky



**Příloha 5: Páčka pro nastavení polohy sedačky**



## Příloha 6: Pohon mulčovacího zařízení



## Příloha 7: Upevnění mulčovacího zařízení k ochrannému rámu

