

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B 4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Katedra: Zemědělské dopravní a manipulační techniky

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POSOUZENÍ MALÉ MECHANIZACE PRO ZPRACOVÁNÍ A KULTIVACI
PŮDY DLE ZVOLENÝCH EXPLOATAČNÍCH UKAZATELŮ

Autor bakalářské práce:

Josef Pavela

Vedoucí bakalářské práce

Ing. Václav Vávra, Ph.D.

České Budějovice

2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef PAVELA**
Osobní číslo: **Z09071**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Posouzení malé mechanizace pro zpracování a kultivaci půdy dle zvolených exploatačních ukazatelů.**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Cílem práce je vytvořit ucelený přehled malé mechanizace pro zpracování a kultivaci půdy a na základě analýzy vybrat vhodné kriteria pro porovnání jednotlivých typů strojů.

Metodický postup:

- vypracovat přehled malé mechanizace používané pro zpracování a kultivaci půdy,
- analyzovat exploatační ukazatele u jednotlivých strojů,
- na základě analýzy vybrat vhodné exploatační, ekonomické a environmentální ukazatele pro výběr strojů,
- provést posouzení vybrané malé mechanizace pro zpracování a kultivaci půdy.

Rozsah grafických prací: obrázky, fotografie dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Firemní literatura;

ZEMÁNEK, P., VEVERKA, V.: Speciální mechanizace : malá mechanizace v zahradnictví. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 99 s. ISBN 80-7157-511-9;

TŮMA, J.: Zahradní technika. 1. vyd. Brno: ERA, 2003. 98 s. Stavíme. ISBN 80-86517-74-8;

JELÍNEK, A., KRUPIČKA, J., PLÍVA, P.: Malá mechanizace. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 2000. 267 s.;

KRAUS, Z.: Malá zemědělská mechanizace. 1.vyd. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací. 1996. 56 s. ISBN 80-710-5132-2;

ŠTASTNÝ, M.: Zemědělská technika pro malovýrobu : Malá mechanizace. Praha : ÚVTIZ, 1991. 74 s.;

CELJAK, I.: Malá farmářská, zahradní a komunální mechanizace : interní učební text. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2000. 221 s.

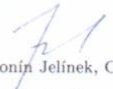
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Václav Vávra, Ph.D.**
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**


prof. Ing. Miloslav Soch, CSc.
děkan

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


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2011

Prohlášení autora:

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

V Českých Budějovicích dne:

12. 4. 2013

Josef Pavela

Poděkování:

Zde bych rád poděkoval panu Ing. Václavu Vávrovi, Ph.D. za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval své rodině a přátelům, kteří mi byli nápomocní s praktickou částí této bakalářské práce.

ABSTRAKT

První část bakalářské práce je vypracována formou literární rešerše, která se zabývá základními informacemi o složení půdy, významem půdy v zemědělství a metodami jejího zpracování. Navazuje přehled a popis energetických prostředků, strojů a nářadí pro základní zpracování půdy, pro přípravu půdy před setím a sázení a pro kultivaci půdy, používaných v oblasti tzv. malé mechanizace. Literární rešerše je zakončena analýzou exploatačních, ekonomických a environmentálních ukazatelů. Druhá část práce je vypracována metodickou formou. Metodika se zabývá měřením provozním zkoušek, tj. měřením časových snímků vybraných rotačních kypřičů. Práce dokládá výsledky měření u vybraných strojů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL a porovnává je. Závěr práce přináší vyhodnocení výsledků, kterých bylo měřením dosaženo.

Klíčová slova:

půda, malá mechanizace, kultivace, rotační kypřič, exploatační ukazatele

ABSTRACT

The first part of thesis is written as a literary review, which deals with the basic information of soil composition, the importance of soil in agriculture and the methods of soil tillage. It follows dividing of small tractors, machinery and tools for primary soil tillage, the soil preparation before sowing and planting and the soil cultivation. A literary review is concluded by an analysis of exploitation, economic and environmental indicators. The second part of thesis is formulated as the methodical way. The methodology deals with measurement of operational tests, which means the time-frames measuring of selected rotary tillers. The thesis presents the results of measurements of selected rotary tillers MOUNTFIELD MS 16 IN and VARI IV GLOBAL and compares them. The conclusion of the thesis deals with an evaluation of the results, achieved by measurement.

Keywords:

soil, small machinery, cultivation, rotary tiller, exploitation indicators

OBSAH

ÚVOD	11
2. PŮDA.....	12
2.1 SLOŽENÍ PŮDY	12
2.2 PŮDA V ZEMĚDĚLSTVÍ.....	13
2.3 ZPRACOVÁNÍ PŮDY V ZEMĚDĚLSTVÍ.....	13
2.3.1 KONVENČNÍ (KLASICKÉ) ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ PŮDY	14
2.3.1.1 ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY	14
2.3.1.2 PŘÍPRAVA PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM	14
2.3.1.3 KULTIVACE PŮDY	15
2.3.2 MINIMALIZAČNÍ TECHNOLOGIE	15
2.3.3 PŮDOOCHRANNÉ TECHNOLOGIE	15
3. ROZDĚLENÍ MALÉ MECHANIZACE PRO ZPRACOVÁNÍ A KULTIVACI PŮDY	16
3.1 VŠEOBECNÉ ROZDĚLENÍ MALÉ MECHANIZACE PRO ZPRACOVÁNÍ A KULTIVACI PŮDY	16
3.2 ENERGETICKÉ PROSTŘEDKY	16
3.2.1. MALOTRAKTORY	16
3.2.1.1 JEDNONÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY.....	16
3.2.1.2 DVOUNÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY	16
3.3 STROJE A NÁŘADÍ PRO ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY	17
3.4 STROJE A NÁŘADÍ PRO PŘÍPRAVU PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM	17
3.5 STROJE A NÁŘADÍ PRO KULTIVACI PŮDY.....	18
4. ENERGETICKÉ PROSTŘEDKY	18
4.1 MALOTRAKTORY	18
4.1.1 JEDNONÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY	19
4.1.2 PŘEHLED JEDNONÁPRAVOVÝCH MALOTRAKTORŮ	20
4.1.3 DVOUNÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY	23
4.1.4 PŘEHLED DVOUNÁPRAVOVÝCH MALOTRAKTORŮ.....	24
4.2 STAVEBNICOVÉ SYSTÉMY	26
4.2.1 STAVEBNICOVÝ SYSTÉM VARI	26
4.2.1.1 POHONNÁ JEDNOTKA	27
4.2.1.2 PŘEVODOVÁ SKŘÍŇ	27
4.2.1.3 PŘÍSLUŠENSTVÍ.....	28
5. STROJE A NÁŘADÍ PRO ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY	28
5.1 PLUHY	28
5.1.1 RADLIČNÉ PLUHY	29

5.1.2 RÝČOVÉ PLUHY	30
5.1.3 PŘEHLED STROJŮ A NÁŘADÍ PRO ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY	31
6. STROJE A NÁŘADÍ PRO PŘÍPRAVU PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM	32
6.1 SMYKY	32
6.2 BRÁNY	33
6.2.1 BRÁNY S PASIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY	33
6.2.1.1 HŘEBOVÉ BRÁNY	33
6.2.1.2 SÍŤOVÉ BRÁNY	33
6.2.1.3 ČLÁNKOVÉ BRÁNY	33
6.2.1.4 PRUTOVÉ BRÁNY	34
6.2.1.5 TALÍŘOVÉ BRÁNY	34
6.2.1.6 HVĚZDICOVÉ BRÁNY	35
6.2.2. BRÁNY S AKTIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY	35
6.2.2.1 ROTAČNÍ BRÁNY	35
6.2.2.2 KÝVAVÉ BRÁNY	35
6.3 KYPŘIČE	35
6.3.1 KYPŘIČE S PASIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY	36
6.3.1.1 RADLIČKOVÉ KYPŘIČE	36
6.3.2 KYPŘIČE S AKTIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY	36
6.3.2.1 ROTAČNÍ KYPŘIČE S HORIZONTÁLNÍ OSOU ROTACE	36
6.3.2.2 ROTAČNÍ KYPŘIČE S VERTIKÁLNÍ OSOU ROTACE	39
6.4 KOMBINÁTORY	39
6.5 VÁLCE	40
6.5.1 HLADKÉ VÁLCE	40
6.5.2 PROFILOVANÉ VÁLCE	40
6.6 PŘEHLED STROJŮ A NÁŘADÍ PRO PŘÍPRAVU PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM	41
7. STROJE A NÁŘADÍ PRO KULTIVACI PŮDY	43
7.1 PLEČKY	43
7.1.1 PLEČKY S PASIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY	43
7.1.1.1 RADLIČKOVÉ PLEČKY	43
7.1.2 PLEČKY S AKTIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY	44
7.1.2.1 ROTAČNÍ PLEČKY S HORIZONTÁLNÍ OSOU ROTACE	44
7.1.2.2 ROTAČNÍ PLEČKY S VERTIKÁLNÍ OSOU ROTACE	45
7.2 HRŮBKOVÁČE	45
7.3 VÝKYVNÉ SEKCE	46
7.4 PŘEHLED STROJŮ A NÁŘADÍ PRO KULTIVACI PŮDY	46

8. CÍL PRÁCE.....	48
9. ANALÝZA UKAZATELŮ	49
9.1 EXPLOATAČNÍ UKAZATELE	49
9.1.1 VÝKONNOST	49
9.2 EKONOMICKÉ UKAZATELE	50
9.2.1 ODPISOVÁNÍ DLOUHODOBÉHO MAJETKU	50
9.2.2 NÁKLADY NA USKLADNĚNÍ.....	50
9.2.3 NÁKLADY NA POHONNÉ HMOTY	51
9.2.4 NÁKLADY NA OLEJE A MAZIVA	51
9.3 ENVIRONMENTÁLNÍ UKAZATELE	51
9.3.1 EMISE VÝFUKOVÝCH PLYNŮ	51
10. METODIKA	52
10.1 VÝBĚR LOKALITY	52
10.2 PRACOVNÍ POSTUP	52
10.2.1 PŘÍPRAVA ZÁHONŮ	52
10.2.2 PŘÍPRAVA KULTIVÁTORŮ	53
10.2.3 MĚŘENÍ ČASOVÝCH SNÍMKŮ.....	53
10.3 NAMĚŘENÉ HODNOTY ČASOVÝCH SNÍMKŮ	55
10.3.1 ROTAČNÍ KYPŘIČ MOUNTFIELD MS 16 IN.....	55
10.3.2 ROTAČNÍ KYPŘIČ VARI IV GLOBAL	55
11. VÝSLEDKY, TABULKY A GRAFY, DISKUZE.....	56
ZÁVĚR	62
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ KVALIFIKAČNÍCH PRACÍ.....	65
SEZNAM POUŽITÝCH NOREM	65
SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	66
SEZNAM POUŽITÝCH VZTAHŮ.....	67
PŘÍLOHA 1.....	68
PŘÍLOHA 2.....	71
PŘÍLOHA 3.....	74

ÚVOD

Jednou z významně rozvíjejících se oblastí je oblast tzv. malé mechanizace. Stále více se rozšiřuje používání malotraktorů a odpovídajících strojů a nářadí (ŠŤASTNÝ, 1991). Současný stav technického rozvoje v oblasti tzv. malé mechanizace lze charakterizovat jako rychlý nástup moderní techniky ve všech směrech. Od používání kvalitních materiálů v konstrukcích motorů, karoseriích malotraktorů, strojů a nářadí, až po zavádění speciálních prvků hydraulických a elektronických systémů (CELJAK, 2000). Malá mechanizace zahrnuje široký sortiment mechanizačních prostředků určených pro zahrádkáře a uživatele maloplošného zemědělství tj. v zelinářství, ovocnictví, vinohradnictví, sadařství či květinářství. Uplatnění nachází také v komunální oblasti při údržbě okrasných a rekreačních ploch (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Nabídka strojů v oblasti tzv. malé mechanizace je rozmanitá. Nabízí se celá řada typů strojů a nářadí, které se liší svou konstrukcí, technickou úrovní, spolehlivostí, komfortem obsluhy, výkonností, kvalitou práce, pořizovací cenou a ekonomikou provozu (CELJAK, 2000).

Malá mechanizace je zpravidla začleněna do tří kategorií:

1. Kategorie HOBBY
2. Kategorie FARMÁŘ
3. Kategorie PROFI

Stroje a nářadí pro domácí kutily, zahrádkáře, uživatele rekreačních zařízení a stroje pro malá hospodářství můžeme zařadit do kategorie HOBBY. Cenově jsou tyto výrobky nejlevnější, z hlediska použitých materiálů s jednoduchým konstrukčním řešením. Kategorie FARMÁŘ je určena pro malopěstitele, u kterých se předpokládá větší výkonové využití a zatížení, zpravidla se nejedná o každodenní několikahodinové využití. Cenová úroveň je u těchto strojů vyšší než u kategorie HOBBY, z důvodu náročnější konstrukce s použitím kvalitnějších materiálů. Kategorie PROFI je určena především pro profesionální uživatele. Profesionální technika je určena pro dlouhodobé každodenní nasazení s kvalifikovanou osobou, vybavenou předepsanými ochrannými pracovními pomůckami (rukavice, přilba, brýle, štít, chrániče sluchu a pracovní obuv). Konstrukčně jsou tyto stroje nejnáročnější s využitím špičkových materiálů. Tyto složité konstrukce umožňují dosahovat

maximální výkonnosti a vysoké kvality práce. Cenově jsou tyto výrobky nejdražší v porovnání s kategorií HOBBY (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

Základní požadavky na malou mechanizaci dle ZEMÁNKY a VEVERKY (2001) jsou:

- bezpečný provoz,
- provozní spolehlivost,
- hospodárnost provozu,
- kvalitní design.

2. PŮDA

Půdu lze definovat jako samostatně přírodní útvar vzniklý z povrchových zvětralin zemské kůry a organických zbytků za působení půdotvorných faktorů (dle (LEDVINY et al., (2000) mateční horniny, klimatu, biologického faktoru, podzemní vody a antropogenního faktoru) (ANONYM 9, [online]). Půda je nejsvrchnější porézní vrstva pevné zemské kůry, která je složená z minerálních částic různé velikosti, živých organismů, odumřelých zbytků, která je prostoupena vodou a vzduchem (LEDVINA et al., (2000). ŠARAPATKA a URBAN et al., (2006) uvádí, že vznik půdy je dlouhodobý proces. Přeměna horniny v půdu je proces plynulý a lze v něm rozeznat tři hlavní (souběžně probíhající) stádia vývoje. V prvním stádiu se hornina mění fyzikálním zvětráváním (rozpadem), ve druhém stádiu se zvětralina chemicky mění a nastává zvýšené uvolňování živin a ve třetím stádiu vzniká půdotvorným procesem půda (ŠARAPATKA a URBAN et al., 2006). Půda je chápána rozdílně z pohledu jednotlivých profesí; např. pro zemědělce a lesníka je základním výrobním prostředkem, zde je také uplatňováno ekonomické hledisko (LEDVINA et al., 2000).

2.1 SLOŽENÍ PŮDY

Půda je složená ze tří složek různého skupenství; složky pevné, kapalné a plynné. Pevná složka je tvořena podílem minerálním a organickým. Minerální podíl tvoří zbytky hornin, minerálů a jílovitými minerály (ŠARAPATKA a URBAN et al., 2006). Organický podíl půdy má dle LEDVINY et al., (2000) živou složku (půdní organismy – edafon), rostlinnou i živočišnou a složku neživou (půdní organickou hmotu), která je dle ŠARAPATKY a URBANA et al., (2006) tvořena odumřelými

zbytky rostlin a živočichů v různém stádiu rozkladu a přeměny, kterou nazýváme humusem. Kapalná a plynná složka je zastoupena v pórech a vzájemný poměr vody a vzduchu v půdě je dán velikostním zastoupením pórů (LEDVINA et al., 2000).

Složení půdy dle ŠARAPATKY a URBANA et al., (2006), kteří citují BRADYHO a WEILA, (2002):

- Póry
 - voda (20 – 30 %)
 - vzduch (20 – 30 %)

- Pevná fáze
 - organický podíl (5 %)
 - minerální části (45 %)

2.2 PŮDA V ZEMĚDĚLSTVÍ

Půda je v České republice spjata se zemědělskou výrobou, k zemědělské činnosti využíváme více než polovinu rozlohy půdy (ANONYM 8, 2011, [online]). Pro zemědělskou výrobu není vhodná každá půda. Pěstovat plodiny se daří pouze na kvalitních půdách. Kvalitu půdy, a tím i výnosy, určuje především půdní úrodnost, která je hlavním předpokladem pro zemědělskou výrobu. Dle ŠNOBLA et al., (2007) rozlišujeme úrodnost přirozenou (potenciální) a úrodnost skutečnou (efektivní). LEDVINA et al., (2000) uvedl, že přirozená úrodnost je podmíněna genetickým vývojem půd (dle ŠNOBLA et al., (2007) nedotčena lidskou činností) a skutečná úrodnost je výsledkem působení člověka na půdu celým souborem agrotechnických zásahů. Společně s úrodností je zemědělská výroba ovlivňována podnebím, počasím, dostupností vody nebo geologickým podložím. Každá plodina má také na půdu jiné nároky (ANONYM 7, [online]).

2.3 ZPRACOVÁNÍ PŮDY V ZEMĚDĚLSTVÍ

Pod pojmem „zpracování půdy“ se rozumí soustava mechanických zákroků do půdy, které umožňují kulturním plodinám dobře zakořeňovat, růst a vyvíjet se (ANONYM 6, [online]). Zpracováním půdy se ruší staré porosty a připravuje se půda pro setí a sázení. Zpracování půdy je také agrotechnické opatření, kterým regulujeme zaplevelenost polí. Zpracováním půdy se zapravují do půdy organická i průmyslová

hnojiva, nebo posklizňové zbytky (ŠNOBL et al., 2007). Pod pojmem „zpracování půdy“ si nepředstavujeme jen jednotlivé agrotechnické zákroky, ale celý systém navazující na další články rostlinné výroby.

Zpracování půdy zahrnuje: (ŠNOBL et al., 2007)

A. Konvenční (klasické) způsoby zpracování půdy

- 1) Základní zpracování půdy
- 2) Příprava půdy před setím a sázením
- 3) Kultivace půdy během vegetace

B. Minimalizační technologie

C. Půdoochranné technologie

2.3.1 KONVENČNÍ (KLASICKÉ) ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ PŮDY

2.3.1.1 ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY

Do základního zpracování půdy patří podmítka a orba. Podmítka představuje mělké zpracování půdy po sklizni (např. obilnin, řepky ozimé, luskovin aj.). Podmítka zlepšuje fyzikální stav půdy, urychluje mineralizaci organických látek, ničí plevely, tlumí choroby a škůdce. Orba představuje základní operaci konvenčního (klasického) zpracování půdy a má rozhodující vliv na celkový stav půdy, tj. na fyzikální i biologický. Správně provedená orba půdu drobí, mísí a obrací (ŠNOBL et al., 2007).

2.3.1.2 PŘÍPRAVA PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM

Podstatou přípravy půdy před setím a sázením je urovnání povrchu, drobení půdy, rozmělnování hrud, kypření povrchu půdy a případné utužení podpovrchové nebo povrchové vrstvy půdy (ZEMÁNEK et al., 2001). Dle ŠNOBLA et al., (2007) je nutné připravit vhodné set'ové lůžko, které je tvořeno dvěma vrstvami. Spodní vrstva umožňuje kapilární vzestup vody nutný k bobtnání, klíčení a vzcházení a vrchní kyprá vrstva umožňuje dostatečný přístup vzduchu k osivu a proniknutí klíčku půdou. JELÍNEK et al., (2000) uvedl, že příprava půdy před setím a sázením přispívá k odplevelování půdy. ŠNOBL et al., (2007) uvedl, že příprava půdy před setím a sázením zahrnuje tyto agrotechnické operace; smykování, vláčení, kypření a válení.

2.3.1.3 KULTIVACE PŮDY

Dle ŠNOBLA et al., (2007) se kultivací v porostech zvyšuje prostupnost pro vodu a vzduch, ruší se půdní škraloup, ničí se jednoleté plevely a zeslabují se plevely vytrvalé. U vzešlých, zaplevelených nebo hustě přezimujících obilnin je vláčení kultivačním zásahem, rovněž i válení, za účelem přitlačení odnožovacího uzlu do půdy u rostlin povytažených mrazem. U řepy cukrovky, máku a přímo setých zelenin je rušení půdního škraloupu také kultivačním zásahem. Rozhodující kultivační zásahy jsou prováděny u širokořádkových kultur (meziřádkové zpracování půdy, zejména u okopanin a zeleniny). Dle ZEMÁNKA et al., (2001) lze pro kultivaci půdy použít stroje a nářadí pro přípravu půdy před setím a sázením, zejména hřebové a síťové brány, zde se jedná o tzv. plošnou kultivaci.

2.3.2 MINIMALIZAČNÍ TECHNOLOGIE

Používáním minimalizačních technologií se při zakládání porostů polních plodin slučují jednotlivé pracovní operace (SVOBODOVÁ, 2011, [online]). Dle HŮLY et al., (2006) se minimalizační postupy vyznačují dvěma znaky. Prvním znakem je redukce hloubky a intenzity zpracování půdy a druhým znakem je ponechání zbytků rostlin na povrchu nebo ve svrchní vrstvě půdy. Jde o různé formy mělkého zpracování půdy, výsev plodin do povrchově zpracované a do nezpracované půdy, výsev plodin do vymrzajících meziplodin a další.

2.3.3 PŮDOOCHRANNÉ TECHNOLOGIE

EDELMANOVÁ (2011, [online]) uvádí že, půdoochranné způsoby zpracování půdy jsou orientovány na organické, biologické a ekologické aspekty. Vyznačují se redukcí pracovních operací při zpracování tím, že se snižuje četnost pojezdů po půdě, omezuje se utužení půdy a zlepšuje se propustnost půdy.

Význam půdoochranných technologií spočívá v těchto aspektech: (ŠNOBL et al. (2007) cituje ŠIMONA, ŠKODU a HŮLU (1999))

- tlumení vodní a větrné eroze;
- ochraně půdy před zhutňováním;
- omezení úniku sloučenin dusíku do podzemních vod;
- odplevelování půdy;
- zlepšování fyzikálních a biologických vlastností půdy.

3. ROZDĚLENÍ MALÉ MECHANIZACE PRO ZPRACOVÁNÍ A KULTIVACI PŮDY

3.1 VŠEOBECNÉ ROZDĚLENÍ MALÉ MECHANIZACE PRO ZPRACOVÁNÍ A KULTIVACI PŮDY

- A. Energetické prostředky
- B. Stroje a nářadí pro základní zpracování půdy
- C. Stroje a nářadí pro přípravu půdy před setím a sázením
- D. Stroje a nářadí pro kultivaci půdy během vegetace

3.2 ENERGETICKÉ PROSTŘEDKY

3.2.1. MALOTRAKTORY

- 1) Jednonápravové malotraktory
- 2) Dvounápravové malotraktory
- 3) Stavebnicové systémy

3.2.1.1 JEDNONÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY

Rozdělení jednonápravových malotraktorů podle kategorie:

- A. Jednonápravové malotraktory kategorie HOBBY
- B. Jednonápravové malotraktory kategorie FARMÁŘ
- C. Jednonápravové malotraktory kategorie PROFI

Rozdělení jednonápravových malotraktorů podle pohonné jednotky:

- A. Jednonápravové malotraktory se zážehovým spalovacím motorem
- B. Jednonápravové malotraktory se vznětovým spalovacím motorem

3.2.1.2 DVOUNÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY

Rozdělení dvounápravových malotraktorů podle poháněných náprav:

- A. Dvounápravové malotraktory s pohonem jedné nápravy
- B. Dvounápravové malotraktory s pohonem dvou náprav

Rozdělení dvounápravových malotraktorů podle podvozku:

- A. Dvounápravové malotraktory s kolovým podvozkem
- B. Dvounápravové malotraktory s pásovým podvozkem

Rozdělení dvounápravových malotraktorů podle konstrukce řízení kol:

- A. Dvounápravové malotraktory s řízením celé nápravy
- B. Dvounápravové malotraktory s řízením jednotlivých kol
- C. Dvounápravové malotraktory s kloubovým řízením

Rozdělení dvounápravových malotraktorů podle místa určení:

- A. Sadařské
- B. Viniční
- C. Lesnické
- D. Zahradnické
- E. Komunální
- F. Horské a podhorské oblasti
- G. Parkové

3.3 STROJE A NÁŘADÍ PRO ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY

- A. Pluhy
 - 1) Radličné pluhy
 - 2) Rýčové pluhy

3.4 STROJE A NÁŘADÍ PRO PŘÍPRAVU PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM

- A. Smyky
- B. Brány
 - 1) Brány s pasivními pracovními orgány
 - Hřebové brány
 - Talířové brány
 - Síťové brány
 - Článekové brány
 - Prutové brány
 - 2) Brány s aktivními pracovními orgány
 - Rotační brány
 - Kývavé brány

C. Kypřiče

- 1) Kypřiče s pasivními pracovními orgány
 - Radličkové kypřiče
- 2) Kypřiče s aktivními pracovními orgány
 - Rotační kypřiče s horizontální osou rotace
 - Rotační kypřiče s vertikální osou rotace

D. Kombinátory

E. Válce

- 1) Hladké válce
- 2) Profilované válce

3.5 STROJE A NÁŘADÍ PRO KULTIVACI PŮDY

A. Plečky

- 1) Plečky s pasivními pracovními orgány
 - Radličkové plečky
- 2) Plečky s aktivními pracovními orgány
 - Rotační plečky s horizontální osou rotace
 - Rotační plečky s vertikální osou rotace

B. Hrůbkovače

C. Výkyvné sekce

4. ENERGETICKÉ PROSTŘEDKY

Energetickým prostředkem v oblasti tzv. malé mechanizace je malotraktor s výkonem motoru do 35 kW (JELÍNEK et al., 2000).

4.1 MALOTRAKTORY

Malotraktor je mobilní prostředek na základě jednonápravového nebo dvounápravového podvozku, dále určený pro připojování výměnných nesených či přívěsných pracovních strojů a nářadí (CELJAK, 2011, [online]). Dle normy ČSN EN 709 (1997) je malotraktor určený pro práci na nevelkých pozemcích

v zemědělství a jiných oblastech (dle CELJAKA (2000) sadařství, zahradnictví, vinohradnictví, zelinářství, lesnictví, horské a podhorské oblasti aj.).

4.1.1 JEDNONÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY

Jednonápravový malotraktor je mobilní prostředek na základě jednonápravového podvozku, dále určený pro připojování výměnných nesených či přívěsných pracovních strojů a nářadí (CELJAK, 2000). Norma ČSN EN 709 (1997) stanoví definici; „Jednonápravový malotraktor je zemědělský samojízdný stroj, ručně vedený, schopný pohánět nebo táhnout různé pracovní nástroje.“ CELJAK (2000) uvedl, že jednonápravové malotraktory nachází využití v zahradnictví, zelinářství, zemědělství a dle HRUBÉHO (2012, [online]) také v ovocnářství, vinohradnictví, sadařství, školkařství, v horských a podhorských oblastech aj. Nachází využití na pozemcích, na kterých dvounápravové malotraktory nemohou pracovat nebo na pozemcích, na kterých by jejich provoz nebyl hospodárný (ŠŤASTNÝ, 1991). Jednonápravové malotraktory jsou na světovém trhu zastoupeny ve větší míře než dvounápravové malotraktory. Předností těchto strojů je dobrá průjezdnost terénem, snadná manipulovatelnost a manévrovatelnost, možnost rychlého nasazení a jednoduchost ovládání (ŠŤASTNÝ, 1991). Jednonápravové malotraktory lze rozdělit do tří kategorií (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001):

1. Kategorie HOBBY

- Dle JAVORKA (2012, [online]) do kategorie HOBBY spadají nejmenší, z hlediska konstrukce nejjednodušší a nejlevnější z hlediska pořizovací ceny modely jednonápravových malotraktorů. ZEMÁNEK a VEVERKA (2001) uvedli, že jsou tyto stroje určeny pro zahrádkáře a malé zemědělce, stroje s výkonem motoru do 5 kW. Životnost dosahuje 600 – 700 provozních hodin.

2. Kategorie FARMÁŘ

- Do kategorie FARMÁŘ, dle ZEMÁNKY a VEVERKY (2001), spadají jednonápravové malotraktory s výkonem motoru do 10 kW. Životnost těchto strojů dosahuje až 3 000 provozních hodin, při

správné a časté údržbě. Tyto modely malotraktorů jsou určeny pro větší pěstitele a farmáře (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

3. Kategorie PROFI

- Jednonápravové malotraktory spadající do kategorie PROFI jsou určeny pro velkopěstitele, zelináře, zahradníky aj. Stroje se vyznačují výkonnými motory do 12 kW, dlouhou životností, až 6 000 provozních hodin, při správné a časté údržbě (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).


Motory této skupiny malotraktorů se používají čtyřdobé spalovací, jednoválcové, zážehové i vznětové, vzduchem i kapalinou chlazené (CELJAK, 2000). Spojky se používají odstředivé, jednolamelové i vícelamelové. Převody se používají mechanické, řemenové, řetězové (JELÍNEK et al., 2000), dle HRUBÉHO (2012, [online]) i hydrostatické. Jednonápravový malotraktor se řídí (dle normy ČSN EN 709 (1997) ručně vedou) pomocí vertikálně a horizontálně stavitelných klečí s rukojetími. Na rukojetích jsou umístěny ruční ovladače (páka akcelérátoru, spojky aj atd.) (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Moderní jednonápravové malotraktory se vyznačují dobrým přístupem k ovládacím prvkům, stavitelným rozchodem kol pro různé rozteče řádků a estetickým vzhledem kapotování. Provoz této skupiny strojů je zpravidla bezpečný a bezporuchový (ŠŤASTNÝ, 1991). CELJAK (2000) uvádí světové výrobce jednonápravových malotraktorů; KUBOTA (Japonsko), BCS (Itálie), AGZAT (Slovenská republika), ISEKY (Japonsko), BARBIERI (Itálie) aj. a české výrobce; AGROSTROJ (Jičín), MEPOL (Libice nad Cidlinou), MOTOR JIKOV (České Budějovice) aj.


4.1.2 PŘEHLED JEDNONÁPRAVOVÝCH MALOTRAKTORŮ


Uvádím přehled vybraných jednonápravových malotraktorů, aby si čtenář mohl vytvořit ucelenou představu o současné situaci v oblasti tzv. malé mechanizace. Vybrané modely jsou uvedeny v TAB č. 1 – 6

Výrobce	RAPID		Jednonápravový malotraktor
Typ	UNIVERSO		
Převodovka	Počet r. s.	3+1R	
Spojka	Lamelová		
Motor	Typ	Zážehový	
	Objem [cm ³]	305	
	Výkon [kW]	9,5	
	Počet válců	1	
Hmotnost [kg]	189		
TAB. č. 1	www.rapid-technic.cz		

Výrobce	AGZAT		Jednonápravový malotraktor
Typ	AGRO		
Převodovka	Počet r. s.	3+1R	
Spojka	Odstředivá		
Motor	Typ	Zážehový	
	Objem [cm ³]	160	
	Výkon [kW]	4,1	
	Počet válců	1	
Hmotnost [kg]	248		
TAB. č. 2	www.agzat.sk		

Výrobce	GOLDONI		Jednonápravový malotraktor
Typ	TWIST 9 DS		
Převodovka	Počet r. s.	2+2R	
Spojka	Kruželová		
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	349	
	Výkon [kW]	5,5	
	Počet válců	1	
Hmotnost [kg]	118		
TAB. č. 3	www.ctm-ltd.co.uk		

Výrobce	BERTOLINI		Jednonápravový malotraktor
Typ	411		
Převodovka	Počet r. s.	3+0R	
Spojka	Kotoučová		
Motor	Typ	Zážehový	
	Objem [cm ³]	270	
	Výkon [kW]	6,0	
	Počet válců	1	
Hmotnost [kg]	130		
TAB. č. 4	www.mybertolini.com		

Výrobce	MEPOL		Jednonápravový malotraktor
Typ	VARI GLOBAL		
Převodovka	Počet r. s.	3+1R	
Spojka	Odstředivá		
Motor	Typ	Zážehový	
	Objem [cm ³]	160	
	Výkon [kW]	4,1	
	Počet válců	1	
Hmotnost [kg]	286		
TAB. č. 5	www.agroservisps.cz		

Výrobce	STAUFČÍK		Jednonápravový malotraktor
Typ	MKS 60		
Převodovka	Počet r. s.	5+1R	
Spojka	Odstředivá		
Motor	Typ	Zážehový	
	Objem [cm ³]	179	
	Výkon [kW]	4,5	
	Počet válců	1	
Hmotnost [kg]	84		
TAB. č. 6	www.kultivator.cz		

4.1.3 DVOUNÁPRAVOVÉ MALOTRAKTORY


Dvounápravový malotraktor je mobilní prostředek na základě dvounápravového kolového nebo pásového podvozku, dále určený k připojování výměnných nesených či přívěsných pracovních strojů a nářadí (CELJAK, 2000). Dvounápravový malotraktor je traktor o šířce 1,40 m, s výkonem motoru do 30 kW. V některých případech mohou být motory výkonnější (až 60 kW), zejména u vinohradnických a sadařských malotraktorů (VEVERKA a ZEMÁNEK, 2003, [online]). Dvounápravové malotraktory jsou koncipovány na bázi čtyřkolové konstrukce podvozku s pohonem kol jedné nápravy nebo dvou náprav (ŠŤASTNÝ, 1991). Tříbodový závěs umožňuje použití různých pracovních nástrojů (CELJAK, 2000). Malotraktor je opatřen vývodovými hřídelemi s různým počtem otáček, mechanickými a hydrostatickými převody (ŠŤASTNÝ, 1991), které umožňují plynulou regulaci pracovní rychlosti (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

Motory se pro tuto kategorii strojů používají čtyřdobé spalovací, tříválcové i čtyřválcové, vzduchem i kapalinou chlazené, vznětové s dostatečným výkonem (VEVERKA a ZEMÁNEK, 2003, [online]) uvádí 10 – 30 kW, výjimečně 60 kW), které zajišťují provoz malotraktorů s různými pracovními nástroji při všech pracovních rychlostech. ZEMÁNEK a VEVERKA (2001) uvedli, že dvounápravové malotraktory nachází využití ve všech odvětvích zahradnictví, kdy je potřeba obdělávat malé, špatně dostupné a tvarově nepravidelné pozemky. Práce na těchto pozemcích vyžaduje od dvounápravových malotraktorů dobrou manévrovací schopnost a dobrou průjezdnost terénem (ŠŤASTNÝ, 1991), k těmto účelům napomáhá uzávěrka diferenciálu a pohon všech kol (CELJAK, 2000).

Konstrukce dvounápravových malotraktorů jsou v dnešní době stále více modernizovány. Zkvalitňují se a rozšiřují prvky bezpečnosti řidiče a jeho pohodlí při řízení (odpružená sedačka, klimatizace kabiny, ergonomické uspořádání řídicích prvků, posilovače řízení aj.) (CELJAK, 2000). CELJAK (2000) uvádí světové výrobce dvounápravových malotraktorů; KUBOTA (Japonsko), NEW HOLLAND (USA), JOHN DEERE (USA), ANTONIO CARRARO (Itálie), BARBIERI (Itálie) aj. a české výrobce; AGROSTROJ (Prostějov) aj.

4.1.4 PŘEHLED DVOUNÁPRAVOVÝCH MALOTRAKTORŮ

Uvádím přehled vybraných dvounápravových malotraktorů, aby si čtenář mohl vytvořit ucelenou představu o současné situaci v oblasti tzv. malé mechanizace. Vybrané modely jsou uvedeny v TAB. č. 7 – 12.


Výrobce	KUBOTA		Dvounápravový malotraktor
Typ	L 3200		
Rozměry [mm]	Šířka	1 290	
	Délka	2 810	
	Výška	2 460	
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	1 647	
	Výkon [kW]	21,6	
	Počet válců	3	
Hmotnost [kg]	960		
Poznámka	Rám		
TAB. č. 7	www.kubota.cz		

Výrobce	WISCONSIN		Dvounápravový malotraktor
Typ	W 4000		
Rozměry [mm]	Šířka	1 080	
	Délka	2 810	
	Výška	2 020	
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	1 248	
	Výkon [kW]	21	
	Počet válců	2	
Hmotnost [kg]	1 160		
Poznámka	Kabina		
TAB. č. 8	www.wisconsineng.cz		

Výrobce	BCS		Dvounápravový malotraktor
Typ	VIVID 300 DT		
Rozměry [mm]	Šířka	1 150	
	Délka	2 620	
	Výška	1 980	
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	1 372	
	Výkon [kW]	25	
	Počet válců	4	
Hmotnost [kg]	890		
Poznámka	Rám		
TAB. č. 9	www.bcsamerica.com		

Výrobce	NEW HOLLAND		Dvounápravový malotraktor
Typ	BOOMER 3045		
Rozměry [mm]	Šířka	1 687	
	Délka	3 288	
	Výška	2 304	
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	2 200	
	Výkon [kW]	33,5	
	Počet válců	4	
Hmotnost [kg]	1 673		
Poznámka	Kabina		
TAB. č. 10	www.new-holland.cz		

Výrobce	AGROSERVIS Pavel Šálek		Dvounápravový malotraktor
Typ	MT8 232		
Rozměry [mm]	Šířka	1 130	
	Délka	2 670	
	Výška	1 500	
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	1 248	
	Výkon [kW]	22	
	Počet válců	2	
Hmotnost [kg]	820		
Poznámka	Rám		
TAB. č. 11	www.agroservisps.cz		

Výrobce	LAMBORGHINI		Dvounápravový malotraktor
Typ	RS 80		
Rozměry [mm]	Šířka	1 070	
	Délka	3 576	
	Výška	2 250	
Motor	Typ	Vznětový	
	Objem [cm ³]	3 000	
	Výkon [kW]	60	
	Počet válců	3	
Hmotnost [kg]	2 475		
Poznámka	Kabina		
TAB. č. 12	www.lamborghini-tractors.com		

4.2 STAVEBNICOVÉ SYSTÉMY

4.2.1 STAVEBNICOVÝ SYSTÉM VARI

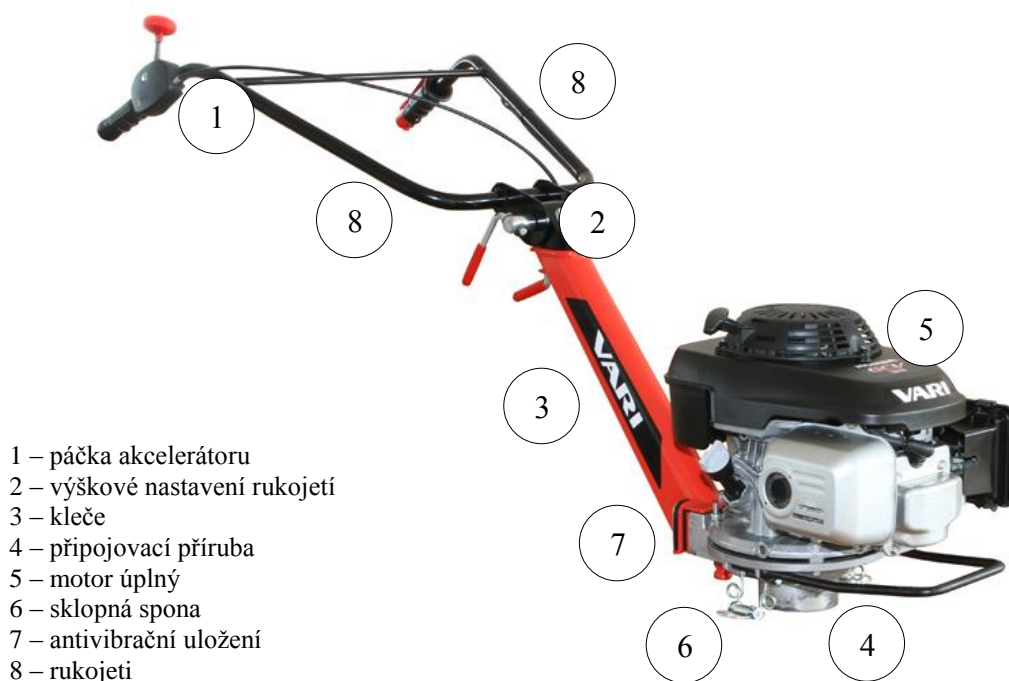
Stavebnicový systém VARI (výrobce MEPOL):

- Pohonná jednotka (PJ GCV 160 nebo PJ GCV 190)
- Převodová skříň (DSK 317.1/S, DSK 316.1/PSZ)
- Příslušenství

4.2.1.1 POHONNÁ JEDNOTKA

Pohonnou jednotku (viz OBR. č. 2) PJ GCV 160 resp. PJ GCV 190 tvoří jednoválcový čtyřdobý zážehový motor HONDA GCV 160, 4,1 kW resp. HONDA GCV 190, 4,8 kW (ANONYM 1, [online]). JAVOREK (2011, [online]), uvedl, že pohonná jednotka je doplněna klečemi s rukojeťmi. Rukojeti jsou výškově a stranově stavitelná.

Pohonná jednotka se nasazuje do příruby na převodové skříně DSK 317.1/S (DSK 316.1PSZ) a v této poloze se zajistí dvěma sklopnými sponami, které jsou umístěny na bocích příruby (KRAUS, 1996). Pro zajištění pohonné jednotky proti otáčení v přírubě převodové skříně slouží čep otočného držáku klečí (ANONYM 1, [online]). V mezipřírubě je uložena odstředivá spojka, přes kterou se přenáší výkon motoru na převodovou skřín (KRAUS, 1996).



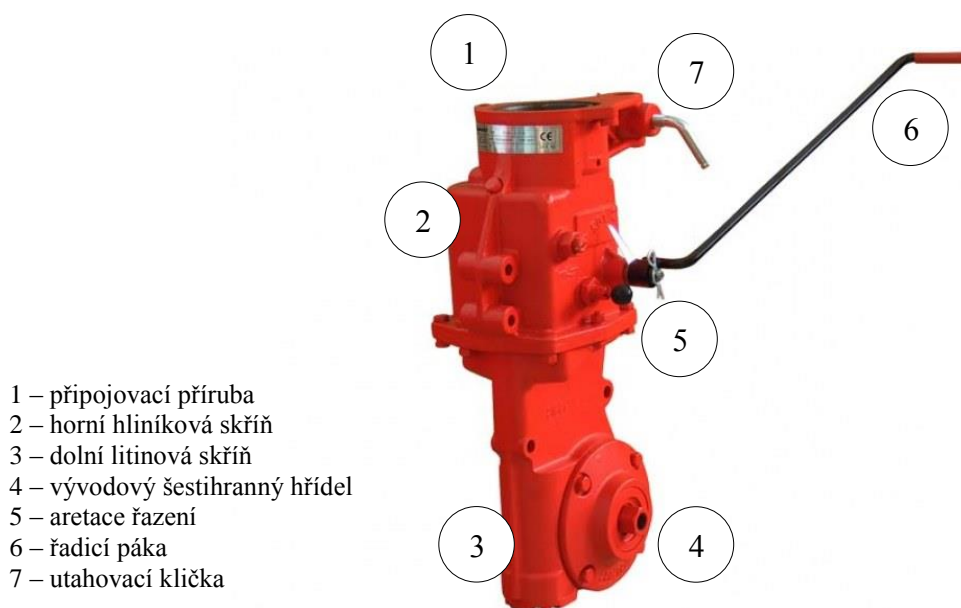
OBR. č 2: Pohonná jednotka PJ GCV 160 (190)
(zdroj: www.vari.cz)

4.2.1.2 PŘEVODOVÁ SKŘÍŇ

Převodovou skřín DSK 317.1/S (viz OBR. č. 3) tvoří dva odlitky; dolní litinová skřín a horní hliníková skřín (ANONYM 2, [online]). V dolní litinové skříně je uložen šnekový hřídel a šnekové kolo s výstupní šestihrannou hřídelí. V horní

hliníkové skříně je uložen mechanismus řazení. Řadicí páka je umístěna na levé straně převodové skříně (KRAUS, 1996). Mechanismus řazení je vybaven aretací řazení. Počet převodových stupňů je 3+1R. V horní části převodové skříně je příruba pro nasazení pohonné jednotky (JAVOREK, 2011, [online]).

Převodová skřín DSK 316.1/PSZ je určena pro agregaci aktivních i pasivních strojů a nářadí (žací stroj, obracecí stroj, zametací kartáč, shrnovací radlice, fréza na sněh aj.) (KRAUS, 1996). Viz PŘÍLOHA 3.



OBR. č. 3: Převodová skřín DSK 317.1/S (zdroj: www.vari.cz)

4.2.1.3 PŘÍSLUŠENSTVÍ

Viz PŘÍLOHA 3.

CELJAK (2000) uvádí české výrobce stavebnicových systémů; JAMI (Vsetín), AGROMOTOR (Velké Meziříčí), AGROSTROJ (Prostějov) aj.

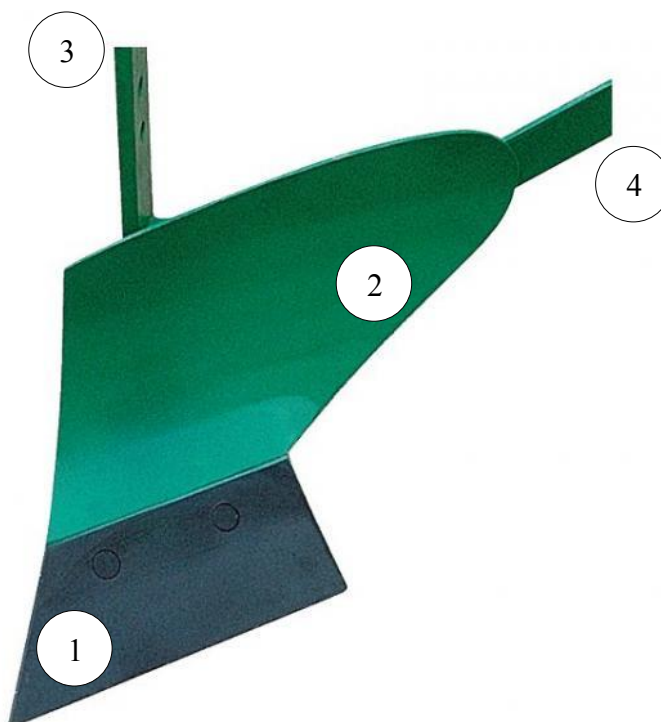
5. STROJE A NÁŘADÍ PRO ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY

5.1 PLUHY

Orba radličnými pluhy představuje základní operaci konvenčního (jinak řečeno klasického) zpracování půdy (ŠNOBL et al., (2007). V menší míře se orba provádí speciálními pluh, tzv. rýčovými. Rýčové pluhy nachází využití zejména v sadařství a zelinářství (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

5.1.1 RADLIČNÉ PLUHY

Pracovním nástrojem radličného pluhu je orební těleso (JELÍNEK et al., 2000). Orební těleso je uvedeno na OBR. č. 4. Dalšími pracovními částmi jsou krojidla (nožová nebo kotoučová), předradlička a podrývák (JELÍNEK et al., 2000).



OBR. č. 4: Orební těleso radličného pluhu (zdroj: www.atservis.cz)

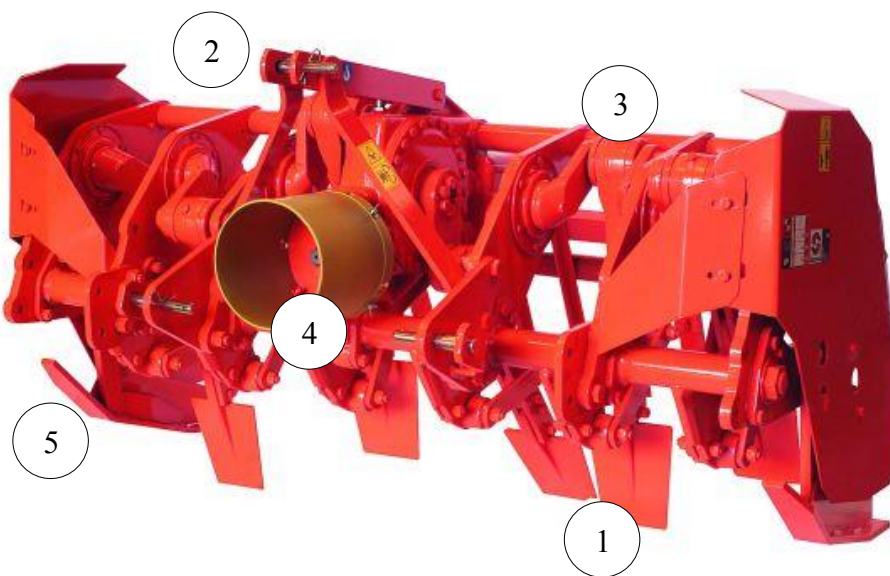
- 1 – čepel
- 2 – odhrnovačka
- 3 – slupice
- 4 – pero

V oblasti tzv. malé mechanizace jsou radličné pluchy konstrukčně řešeny jako nesené. Nesená konstrukce pluhu přináší řadu výhod, zejména jednoduchost a malé rozměry. Z hlediska výkonových parametrů orebních souprav malé mechanizace, tj. spojení malotraktoru a pluhu, umožňují pluchy mělké a střední orby do hloubky maximálně 25 cm. Podle počtu orebních těles se používají jednoradličné jednostranné pluchy a jednoradličné oboustranné pluchy, nazývané též „obracáky“. Víceradličné pluchy, které zpravidla nemají více než tři orební tělesa, se používají u výkonnějších dvounápravových malotraktorů (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). ZEMÁNEK a VEVERKA (2001) uvedli, že agregace jednoduchých pluhů s jednonápravovými malotraktory se provádí do nastavovacího tělesa (např. VARI

nebo MOUNTFIELD) nebo závěsu. Pluhy pro dvounápravové malotraktory jsou vybaveny dle HOSKOVCE (2006, [online]) závěsem a seřizovacím ústrojím. Hloubka orby se u jednoduchých radličných pluhů seřizuje nastavovacím tělesem u jednonápravových malotraktorů, nebo polohou závěsu u dvounápravových malotraktorů (ZEMÁNEK a VEVERKA, (2001). V některých případech se hloubka orby seřizuje záhonovým kolem.

5.1.2 RÝČOVÉ PLUHY

Pracovní nástroje pluhu se podobají rýči. Kliková hřídel umožňuje pohyb pracovního nástroje po elipse. Nástroj se zařízne do půdy a skývu odhodí dozadu. Rýčové pluhy mohou pracovat do hloubky až 35 cm, při jezdové rychlosti 2,2 km.h⁻¹ (ROH et al., 2004) a ke své činnosti nepotřebují velkou tahovou sílu. Předností rýčových pluhů je vysoce kvalitní zpracování půdy (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Rýčové pluhy nachází využití v sadařství a zelinářství. Rýčový pluh je uveden na OBR. č. 5.




OBR. č. 5: Rýčový pluh, (zdroj: www.italianfarmmachinery.com)


- 1 – nástroj (rýčové těleso)
- 2 – závěs
- 3 – kliková hřídel
- 4 – pohon
- 5 – plaz

5.1.3 PŘEHLED STROJŮ A NÁŘADÍ PRO ZÁKLADNÍ ZPRACOVÁNÍ PŮDY


Uvádím přehled strojů a nářadí pro základní zpracování půdy, aby si čtenář mohl vytvořit ucelenou představu o současné situaci v oblasti tzv. malé mechanizace (TAB. č. 13 – 20).

Výrobce	GARSE		Jednoradličný jednostranný pluh
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	20	
	Hloubka	20	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,1 (5,5)		


TAB. č. 13 (zdroj: www.mountfield.cz)

Výrobce	AGZAT		Jednoradličný jednostranný pluh
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	18	
	Hloubka	18	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 14 (zdroj: www.agzat.sk)

Výrobce	PARAS		Dvouradličný oboustranný pluh
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	68	
	Hloubka	25	
Energetický prostředek [kW], [HP]	26 (35)		


TAB. č. 15 (zdroj: www.indiainternationalyellowpages.com)

Výrobce	GARSE		Jednoradličný oboustranný pluh
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	20	
	Hloubka	20	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,1 (5,5)		


TAB. č. 16 (zdroj: www.mountfield.cz)

Výrobce	AGZAT		Jednoradličný oboustranný pluh
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	20	
	Hloubka	20	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 17 (zdroj: www.agzat.sk)

Výrobce	CELLI		Rýčový pluh
Typ	X 40		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	81	
	Hloubka	25	
Energetický prostředek [kW], [HP]	15 (20)		

TAB. č. 18 (zdroj: www.celli.it)

Výrobce	SICMA Spa		Rýčový pluh
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	100	
	Hloubka	25	
Energetický prostředek [kW], [HP]	11 (15)		

TAB. č. 19 (zdroj: www.italianfarmmachinery.com)

Výrobce	GRAMEGNA		Rýčový pluh
Typ	MOTOVANGA		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	100	
	Hloubka	25	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,8 (6,4)		

TAB. č. 20 (zdroj: www.gramegna.com)

6. STROJE A NÁŘADÍ PRO PŘÍPRAVU PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM

6.1 SMYKY

Hlavním úkolem smykování je urovnání povrchu pole (ŠNOBL et al., 2007), přičemž dochází dle ZEMÁNKA a VEVERKY (2001) k drcení a zatlačování hrud a kypření povrchové vrstvy půdy. Smykáním se ničí mělce kořenící plevelů

(ANONYM 3, [online]). Kvalita smykování je ovlivněna správnou vlhkostí půdy (ROH, KUMHÁLA, HEŘMÁNEK, 2001). Pracovním orgánem smyků je hranol, deska nebo prstenec (JELÍNEK et al., 2000).

6.2 BRÁNY

Společným úkolem bran je povrchové zpracování půdy a porostů (ANONYM 3, [online]). Dle ŠNOBLA et al., (2007) se vláčením půda kypří a jemně drobí, urovnává se povrch ornice, ničí se klíčící plevele a zapravují se průmyslová hnojiva nebo pesticidy. Vláčení se používá i při kultivaci půdy při tzv. „proředování“ hustých porostů.

6.2.1 BRÁNY S PASIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY

6.2.1.1 HŘEBOVÉ BRÁNY

Pro jednonápravové malotraktory jsou hřebové brány konstrukčně řešeny jako nesené. Pracovními orgány jsou ocelové hřeby. Způsob agregace hřebových bran s jednonápravovými malotraktory je řešen do nastavovacího tělesa. Brány mají stavitelný nosník, tím je umožněno měnit šíři záběru a vzájemnou rozteč hřebů při vláčení. Pro výkonnější dvounápravové malotraktory jsou hřebové brány sestaveny z bránových dílců, které se zavěšují pomocí řetízků na příčný nosník. Nosník je opatřen závěsem pro agregaci k malotraktoru (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

6.2.1.2 SÍŤOVÉ BRÁNY

Síťové brány jsou uvedeny na OBR. č. 6.

6.2.1.3 ČLÁNKOVÉ BRÁNY

Člámkové brány jsou uvedeny na OBR. č. 7.



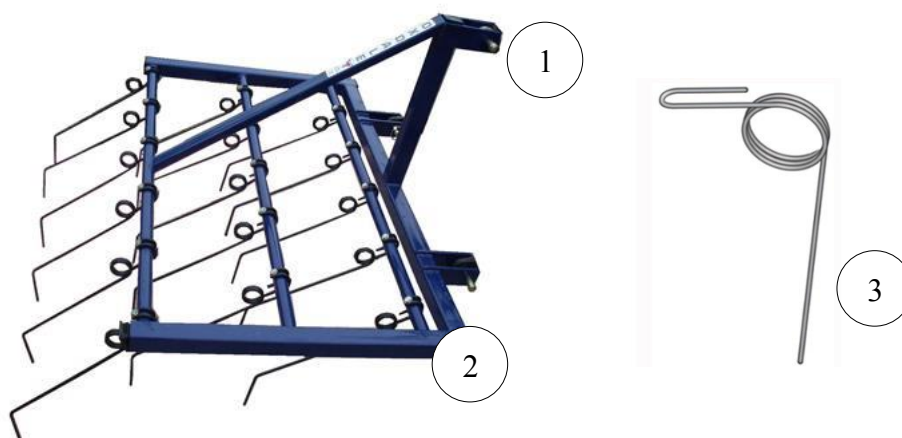
OBR. č. 6: Síťové brány (zdroj: www.homehardware.ca)



OBR. č. 7: Článekové brány (zdroj: www.homehardware.ca)

6.2.1.4 PRUTOVÉ BRÁNY

Pracovními orgány jsou ocelové pruty, v horní části zahnuté do oblouku, a upevněny třmeny k příčnému obdélníkovému nosníku. Brány se používají pro ošetření vzcházejících, do řádku vysévaných plodin, při předset'ové přípravě půdy a při ošetřování luk (ANONYM 3, [online]). Prutové brány jsou uvedeny na OBR. č. 8.



OBR. č. 8: Prutové brány (zdroj: www.landlegend.co.uk)
a detail prutu (zdroj: www.apm-supplies.co.uk)

- 1 – závěs
- 2 – rám
- 3 – prut

6.2.1.5 TALÍŘOVÉ BRÁNY

Pracovní orgány jsou ocelové talíře. Obvod talířů je zakalen a nabroušen. Soustava talířů na společném hřídeli tvoří baterii, které jsou uspořádány ve sledech za sebou. Talířové brány mohou být jednosledové nebo dvousledové (ANONYM 3,

[online]), u kterých je dle ZEMÁNKA a VEVERKY (2001) opačný úhel nastavení baterií. Hloubka vláčení se seřizuje závažím nebo napuštěním vody do rámu bran (ANONYM 3, [online]). Intenzitu vláčení zvyšují vykrajovaná ostří talířů (JELÍNEK et al., 2000).

6.2.1.6 HVĚZDICOVÉ BRÁNY

Pracovní orgány jsou ocelové hvězdice. Soustava hvězdic na společném hřídeli tvoří baterii. Baterie jsou uspořádány ve dvou nebo třech sledech za sebou. Hloubka vláčení dosahuje 6 – 12 cm Brány dobře drtí hroudy, intenzivně kypří půdu a používají se k rozmělnění půdní skývy (ANONYM 3, [online]).

6.2.2. BRÁNY S AKTIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY

6.2.2.1 ROTAČNÍ BRÁNY

Pracovní orgány jsou hřeby s vertikální osou rotace. Hřeby jsou upevněny na ocelovém kotouči rotoru (ANONYM 3, [online]). Rotory jsou umístěny v řadě na podélném nosném rámu a krouticí moment pro pohon bran je veden od vývodového hřídele malotraktoru (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Rotační brány se vyznačují intenzivním kypřením a drobením půdy (ANONYM 3, [online]).

6.2.2.2 KÝVAVÉ BRÁNY

Pracovní orgány jsou příčné nosníky, na které jsou upevněny ocelové hřeby (ANONYM 3, [online]). Nosníky jsou poháněny klikovým mechanismem a výsledná pracovní dráha hřebů je sinusoida (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Amplituda vychýlení hřebů je 10 – 50 cm (ANONYM 3, [online]). Kývavé brány dokonale drobí, kypří a urovnávají půdu (JELÍNEK et al., 2000).

6.3 KYPŘIČE

Hlavním úkolem kypřičů je rozdrobit, nakypřit a provzdušnit půdu (ANONYM 3, [online]). Dle ROHA, KUMHÁLY a HEŘMÁNKA, (2004) se mohou použít pro zapravení hnojiva do půdy nebo pro ničení kořenového plevele.

6.3.1 KYPŘIČE S PASIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY

6.3.1.1 RADLIČKOVÉ KYPŘIČE

Pracovní orgány jsou pasivní radličky, které se upevňují na slupice (z hlediska konstrukce jsou slupice tzv. tuhé, polotuhé nebo pružné). Dle ROHA, KUMHÁLY a HEŘMÁNKA, (2004) jsou slupice rovnoměrně rozmístěny na nosném rámu. Nosný rám je opatřen závěsem a opěrnými koly, pro seřízení pracovní hloubky kypření (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Radličky se používají dlátovité, oboustranné a šípové (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004) a jsou uvedeny na OBR. č. 9 – 10.



OBR. č. 9: Dlátovitá radlička a oboustranná radlička (zdroj: www.apm-supplies.co.uk)



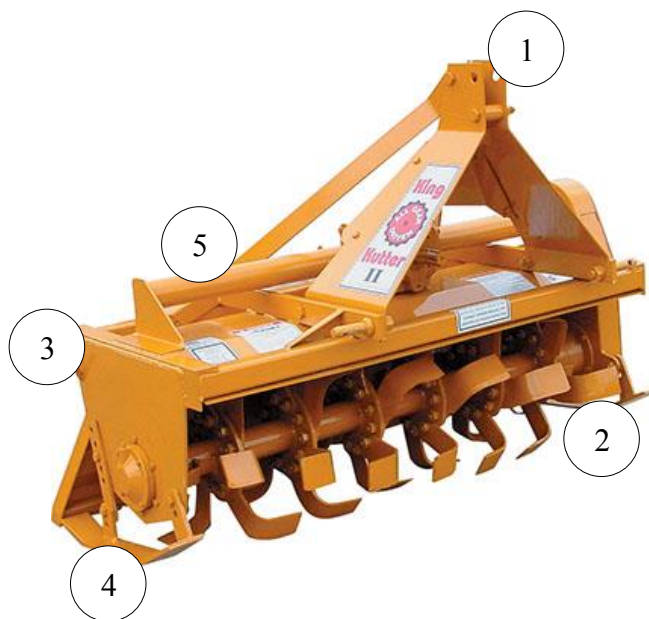
OBR. č. 10: Šípová radlička (zdroj: www.apm-supplies.co.uk)

6.3.2 KYPŘIČE S AKTIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY

6.3.2.1 ROTAČNÍ KYPŘIČE S HORIZONTÁLNÍ OSOU ROTACE

Rotační kypřiče s horizontální osou rotace jsou tvořeny rámem, závěsem, seřizovacím ústrojím (plazem nebo opěrnými koly), kypřicím ústrojím a krytem. Pracovní orgány jsou ploché ocelové nože ve tvaru L, upevněny na vodorovném hřídeli. Nože jsou dvojího provedení; úhlové nože nebo kopinaté nože (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Úhlové nože pronikají pouze do hloubky 3 – 5 cm, výsledná struktura povrchu je kvalitnější. Kopinaté nože umožňují větší zahloubení a struktura

povrchu je hůře rozmělněná (JELÍNEK et al., 2000). Rotační kypřič s horizontální osou rotace je uveden na OBR. č. 11 a typy nožů jsou uvedeny OBR. č. 12 – 13.



OBR. č. 11: Rotační kypřič s horizontální osou rotace (zdroj: www.northerntool.com)

- 1 – závěs
- 2 – kypřicí ústrojí
- 3 – kryt
- 4 – plaz
- 5 – rám

Pro plošné a meziřádkové kypření půdy na malých pozemcích jsou vhodné zahradní stavebnicové systémy. Rotační kypřič s horizontální osou rotace (VARI IV GLOBAL) je sestaven z převodové skříně (DSK 317.1/S), nosiče závaží, vodícího kola a nosiče radličky s radličkou. Převodová skříň je tvořena dvěma odlitky, dolní litinovou skříní a horní hliníkovou skříní. V dolní skříní je uložen šnekový hřídel a šnekové kolo s výstupní šestihrannou vývodovou hřídelí. V horní skříní je převodový mechanismus. V horní části převodové skříně je přípojovací příruba, na kterou se nasazuje pohonná jednotka s klečemi. Pracovní orgány jsou nože ve tvaru L, které tvoří nožové hvězdice, sestavené na společném hřídeli. Celá sestava tvoří kypřicí ústrojí (kypřicí ústrojí KUK nebo KUR), které se nasazuje na šestihranný vývodový hřídel. Nože jsou dvojího provedení; nože úhlové nebo nože kopinaté. Vodící kolo je určeno k přemísťování stroje mimo pracovní činnost. Nosič radličky s radličkou se používá pro nastavení hloubky kypření (KRAUS, 1996). Nože jsou uvedeny na

OBR. č. 12 – 13. Stavebnicová sestava rotačního kypřiče s horizontální osou rotace VARI IV GLOBAL je uvedena na OBR. č. 14.



OBR. č. 12: Kopinaté nože (zdroj: www.vari.cz)



OBR. č. 13: Úhlové nože (zdroj: www.vari.cz)



OBR. č. 14: Rotační kypřič s horizontální osou rotace VARI GLOBAL, VARI (zdroj: www.vari.cz)

- 1 – pohonná jednotka (PJ GCV 160)
- 2 – převodová skříň (DSK 317.1/S)
- 3 – kypřicí ústrojí (KUK)
- 4 – vodící kolo
- 5 – nosič radličky s radličkou
- 6 – vodící rukojeti

6.3.2.2 ROTAČNÍ KYPŘIČE S VERTIKÁLNÍ OSOU ROTACE

Pracovní orgány jsou hřeby nebo nože s vertikální osou rotace. Hřeby (nože) jsou upevněny na ocelový nosič rotoru. Rotory jsou umístěny na podélném nosném rámu (JELÍNEK et al., 2000). Převodový mechanismus pohonu se řeší čelními ozubenými koly nebo kuželovými ozubenými koly (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004). Rotační kypřiče s vertikální osou rotace se vyznačují intenzivním zpracováním půdy (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001) a kypří půdu do hloubky až 20 cm (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004). Od rotačních bran se liší robustnější konstrukcí (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

6.4 KOMBINÁTORY

Kombinátory mají společný rám, na kterém je upevněno několik různých pracovních nástrojů. Dle JELÍNKY et al., (2000) se nejčastěji kombinují radličkové kypřiče, brány a válce. V některých případech se používá kombinace rotačního kypřiče a prutového válce. Kombinátor je uveden na OBR. č. 15.



OBR. č. 15: Kombinátor K 720 (kombinace radličkového kypřiče a prutového válce), VARI (zdroj: www.agrowest.cz)

- 1 – radličkový kypřič
- 2 – prutový válec
- 3 – rám kombinátoru
- 4 – závěs

6.5 VÁLCE

Válením dosahujeme požadovaného utužení půdy, zvýšení kapilárního vzestupu vody k osivu, snížení hrudovitosti a částečně i urovnání povrchu. Dle ROHA, KUMHÁLY a HEŘMÁNKA, (2004) se válce používají při předset'ové přípravě půdy a kultivaci půdy během vegetace, zejména při utužování mrazem povytažených ozimů. Hloubka válení je do 10 cm, závisí na měrném tlaku válce (ŠNOBL et al., 2007). Válce mají jednoduchý rám s ojí pro připojení k malotraktoru (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004). Pracovní povrch válců je hladký nebo profilovaný (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

6.5.1 HLADKÉ VÁLCE

Dutý válec z ocelového plechu je uložen v obdélníkovém rámu. Válec se otáčí odvalováním po povrchu půdy (JELÍNEK et al., 2000). Měrný tlak je možné zvýšit naplněním válce vodou nebo pískem. Šíře záběru válce se pohybuje od 1 – 2 m. Hladké válce se používají pro válení luk, pastvin a jetelovin. Pro válení po zasetí nejsou příliš vhodné kvůli tvorbě nežádoucího půdního škraloupu (ANONYM 3, [online]). Hladký válec je uveden na OBR. č. 16.



OBR. č. 16: Hladký válec (zdroj: www.namir.cz)

- 1 – ojí
- 2 – rám válce

6.5.2 PROFILOVANÉ VÁLCE

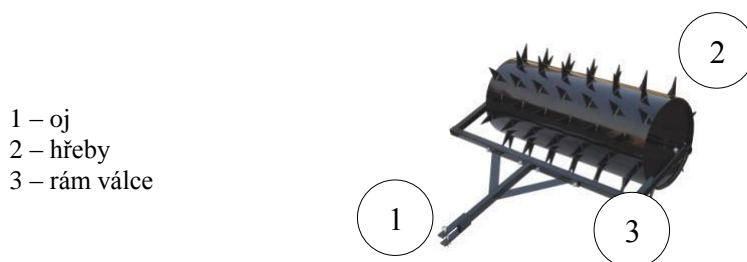
Rozdělení profilovaných válců dle JELÍNKA et al. (2000):

- Kotoučové válce
- Kombinované válce
- Hřebové válce
- Rýhované válce
- Prutové válce

KOTOUČOVÉ VÁLCE – jsou sestaveny z litinových kotoučů (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Obvod kotouče má tvar klínu (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004)

KOMBINOVANÉ VÁLCE – jsou sestaveny (kombinací) z hladkých (menší průměr) a ozubených kotoučů (větší průměr) (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004).

HŘEBOVÉ VÁLCE – uveden na OBR. č. 17.



OBR. č. 17: Hřebový válec (zdroj: www.outsideshopper.com)

RÝHOVANÉ VÁLCE – podélné rýhy (rovnoběžné s osou) na pracovním povrchu válce (ROH, KUMHÁLA a HEŘMÁNEK, 2004).


PRUTOVÉ VÁLCE – jsou tvořeny pruty (kruhový nebo plochý profil), uchycených ve šroubovici na kotoučích (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001).

6.6 PŘEHLED STROJŮ A NÁŘADÍ PRO PŘÍPRAVU PŮDY PŘED SETÍM A SÁZENÍM


Uvádím přehled vybraných strojů a nářadí pro přípravu půdy před setím a sázením, aby si čtenář mohl vytvořit ucelenou představu o současné situaci v oblasti tzv. malé mechanizace (TAB. č. 21 – 28).

Výrobce	MEPOL		
Typ	S 1000		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	100	
	Hloubka	5	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 21 (zdroj: www.vari.cz)

Výrobce	MEPOL		
Typ	ABR 354		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	90	
	Hloubka	15	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 22 (zdroj: www.vari.cz)

Výrobce	W & P		
Typ	1BJX 1.8		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	180	
	Hloubka	16	
Energetický prostředek [kW], [HP]	34 (45)		


TAB. č. 23 (zdroj: www.farmwp.com)

Výrobce	CLEMENS		
Typ	TK 100		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	100	
	Hloubka	16	
Energetický prostředek [kW], [HP]	22 (30)		


TAB. č. 24 (zdroj: www.clemens-online.com)

Výrobce	SAUERBURGER		
Typ	SKE 1000		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	100	
	Hloubka	16	
Energetický prostředek [kW], [HP]	15 (20)		


TAB. č. 25 (zdroj: www.sauerburger.de)

Výrobce	GARSE		
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	70	
	Hloubka	8	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,1 (5,5)		

TAB. č. 26 (zdroj: www.mountfield.cz)

Výrobce	KING KUTTER		Rotační kypřič s horizontální osou rotace
Typ	TG 60 Y		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	150	
	Hloubka	20	
Energetický prostředek [kW], [HP]	19 (25)		

TAB. č. 27 (zdroj: www.northerntool.com)

Výrobce	MEPOL		Kombinátor
Typ	K 720		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	72	
	Hloubka	5	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		

TAB. č. 28 (zdroj: www.vari.cz)

7. STROJE A NÁŘADÍ PRO KULTIVACI PŮDY

7.1 PLEČKY

Plečky slouží k meziřádkovému zpracování půdy. Při plečkování dochází k mechanickému ničení plevelů, narušování půdního škrálopou, provzdušnění a nakypření povrchové vrstvy půdy. Princip práce plečkovacích sekcí je shodný s prací kypřičů. Důraz je kladen na nastavení pracovních orgánů a dobrý technický stav (JELÍNEK et al., 2000).

7.1.1 PLEČKY S PASIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY

7.1.1.1 RADLIČKOVÉ PLEČKY

Radličkové plečky jsou tvořeny nosným rámem, plečkovacími sekcemi, opěrnými koly a závěsem (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Dle VALIGURY (2006, [online]) se plečkovací sekce skládají z jednotlivých pracovních částí, upevněných ve skupinách (dvou nebo třech) na nosném rámu.

Pracovní orgány jsou plecí radličky. Meziřádky rostlin se zpracovávají dvěma nebo třemi radličkami sdruženými v plečkovací sekci (JELÍNEK et al., 2000). Dle VALIGURY (2006, [online]) je důležité vzájemné překrytí pracovních záběrů, kterými je dosaženo dokonalejšího zpracování meziřádků v celém pracovním záběru. Počet a druh radliček se volí podle pracovních podmínek a vzdálenosti řádků

(ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Hloubka plečkování je 4 – 6 cm (VALIGURA, 2006, [online])

Plečí radličky: (VALIGURA, 2006, [online])

- Jednostranná plečí radlička (OBR. č. 18)
- Šířková plečí radlička (OBR. č. 18)



OBR. č. 18: Jednostranná plečí radlička (zdroj: www.conezlin.cz)
a šířková plečí radlička (zdroj: www.nicholstillagetools.com)

7.1.2 PLEČKY S AKTIVNÍMI PRACOVNÍMI ORGÁNY

7.1.2.1 ROTAČNÍ PLEČKY S HORIZONTÁLNÍ OSOU ROTACE

Rotační plečky s horizontální osou rotace jsou tvořeny nosným rámem, závěsem, seřizovacím ústrojím, převodovou skříní a krytem. Pracovní orgány jsou nože ve tvaru L, které tvoří nožové hvězdice (JELÍNEK et al., 2000), upevněné na společném hřídeli. Krouticí moment pro pohon plečky je odebírán přes kuželový převod ozubených kol z vývodového hřídele malotraktoru (VALIGURA, 2006, [online]).

Pro malé pozemky jsou určeny rotační plečky, zpravidla jednořádkové rotační plečky, jako stavebnicový systém. Rotační plečka s horizontální osou rotace (RP T2/S, VARI) je tvořena převodovou skříní a krytem. Na převodovou skřín se do přípojovací příruby nasazuje pohonná jednotka s klečemi, sloužící pro řízení a ovládání plečky. Pracovní orgány jsou nože ve tvaru L, které tvoří nožové hvězdice, upevněné na společném hřídeli. Rotační plečka nabízí několik variant šíře záběru (KRAUS, 1996). Rotační plečka s horizontální osou rotace (RP T2/S, VARI) je uvedena na OBR. č. 19.



OBR. č. 19: Rotační plečka s horizontální osou rotace RP T2/S, VARI (zdroj: www.vari.cz)

- 1 – vodící kolo
- 2 – kryt
- 3 – nosič radličky s radličkou
- 4 – přípojovací příruba
- 5 – kypřicí ústroj

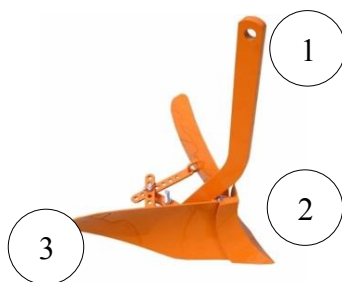
7.1.2.2 ROTAČNÍ PLEČKY S VERTIKÁLNÍ OSOU ROTACE

Princip práce pleček s vertikální osou rotace je shodný s prací kypřičů s vertikální osou rotace (viz kapitola 6.3.2.2) (JELÍNEK et al., (2000).

7.2 HRŮBKOVACĚ

Kultivace půdy hrůbkováním, tzv. nahrnování zeminy do hrůbků se provádí hrůbkovačem. Po hrůbkování následuje vláčení síťovými branami, které kopírují terén a dokonaleji ničí vzrostlé plevele (ANONYM 4, [online]). Hrůbkovací tělesa jsou navržena pro práci v meziřádcích o šíři 60 – 80 cm. (ANONYM 3, [online]). Hrůbkovací těleso je uvedeno na OBR. č. 20.

- 1 – slupice
- 2 – radlička a štít
- 3 – křídlo



OBR. č. 20: Hrůbkovací těleso (zdroj: www.mamtechnika.cz)

7.3 VÝKYVNÉ SEKCE

Ve vinohradnictví a sadařství se používají výkyvné sekce pro kultivaci tzv. „příkmených pásů“ tj. prostoru pod keři nebo stromy (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Výkyvná sekce je konstruována jako přídatné nářadí umožňující agregaci s malotraktorem čelně, mezinápravově nebo vzadu (ANONYM 5, [online]). Hydraulicky ovládané výkyvné sekce pracují na principu vychylování citlivého hmatače. Při průjezdu meziřadím se hmatač po najetí na překážku vychýlí, přesune hydraulicky ovládaný rozvaděč a tlak oleje umožní výkyvný pohyb pracovního orgánu (ZEMÁNEK a VEVERKA, 2001). Ovladač umístěný v kabině řidiče malotraktoru umožňuje ovládání výkyvných sekcí (ANONYM 5, [online]). Výkyvné sekce jsou uvedeny na OBR č. 21.

Pracovní orgány výkyvných sekcí


- Pasivní (odorávací radlice, talířové orební těleso, podřezávací plochý nůž)
- Aktivní (rotační kypřiče)




OBR č. 21: Výkyvné sekce mezinápravové s rotačním kypřičem a odorávací radlicí (zdroj: www.ostraticky.cz)

7.4 PŘEHLED STROJŮ A NÁŘADÍ PRO KULTIVACI PŮDY


Uvádím přehled vybraných strojů a nářadí pro kultivaci půdy, aby si čtenář mohl vytvořit ucelenou představu o současné situaci v oblasti tzv. malé mechanizace (TAB. č. 29 – 34).

Výrobce	AGZAT		Pasivní plečka 
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	45	
	Hloubka	6	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 29 (zdroj: www.agzat.sk)

Výrobce	MEPOL		
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	45	
	Hloubka	6	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 30 (zdroj: www.vari.cz)

Výrobce	MEPOL		
Typ	RP T2/S		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	27	
	Hloubka	2 – 8	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		


TAB. č. 31 (zdroj: www.vari.cz)

Výrobce	TASIAS		
Typ	VTM		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	139	
	Hloubka	15	
Energetický prostředek [kW], [HP]	15 (20)		

TAB. č. 32 (zdroj: www.tasias.com)

Výrobce	CLEMENS		
Typ	TERACTIV 724		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	107	
	Hloubka	18	
Energetický prostředek [kW], [HP]	20 (27)		

TAB. č. 33 (zdroj: www.clemens-online.com)

Výrobce	MEPOL		
Typ	-		
Pracovní záběr [cm]	Šíře	62,5	
	Hloubka	30	
Energetický prostředek [kW], [HP]	4,4 (5,9)		

TAB. č. 34 (zdroj :www.vari.cz)

8. CÍL PRÁCE

Cílem práce je vytvořit ucelený přehled malé mechanizace pro zpracování a kultivaci půdy a na základě analýzy vybrat vhodná kritéria pro porovnání jednotlivých typů strojů.

9. ANALÝZA UKAZATELŮ

Pro posouzení vybraných modelů rotačních kypřičů byly zvoleny tyto exploatační, ekonomické a environmentální ukazatele:

EXPLOATAČNÍ UKAZATELE:

- výkonnost
 - efektivní výkonnost
 - operativní výkonnost

EKONOMICKÉ UKAZATELE:

- fixní náklady
 - odpisování dlouhodobého majetku
 - náklady na uskladnění

- variabilní náklady
 - náklady na pohonné hmoty
 - náklady na oleje a maziva

ENVIRONMENTÁLNÍ UKAZATELE:

- emise výfukových plynů

9.1 EXPLOATAČNÍ UKAZATELE

9.1.1 VÝKONNOST

Výkonnost stroje se stanoví ze složek času, zjištěných při provozních zkouškách (ČSN 47 0120, 1988).

Výkonnost za 1 h (W_1 , W_{02} , W_{04} , W_{07}) se vypočítá podle vztahů 1 - 2:

$$W_1 = \frac{m}{T_1} \tag{1}$$

Kde:

- W_1 – efektivní výkonnost [ha.h⁻¹]
- m – plocha [ha]
- T_1 – čas hlavní [h]

$$W_{02} = \frac{m}{T_{02}} \quad (2)$$

Kde:

- W_{02} – operativní výkonnost [ha.h⁻¹]
- m – plocha [ha]
- T_{02} – čas operativní [h]

9.2 EKONOMICKÉ UKAZATELE

9.2.1 ODPISOVÁNÍ DLOUHODOBÉHO MAJETKU

Odpisováním (amortizací, umořováním) dlouhodobého majetku se přenáší jeho počáteční cena postupně do nákladů na činnost.

Odpis je ta část počáteční ceny dlouhodobého majetku, která se z něj v určitém období přenesla do nákladů na činnost.

- Odpisy umožňují vyjádřit postupné snižování ceny dlouhodobého majetku (vyčísřit zůstatkovou cenu dlouhodobého majetku)
- Odpisy jsou součástí nákladů a umožňují tak vyčíslit reálné náklady na činnost.

(KRUTINA a NOVOTNÁ, 2009)

V zemědělské praxi se uplatňují především dva druhy tzv. odpisů daňových – metoda rovnoměrného odpisování a metoda zrychleného odpisování (ABRHAM et al., 1998).

9.2.2 NÁKLADY NA USKLADNĚNÍ

Stanovují se podle plochy, potřebné pro uskladnění stroje a ročních nákladů na jednotku skladovací plochy (ABRHAM et al., 1996).

Náklady na uskladnění (rN_g) se vypočítají podle vztahu 3:

$$rN_g = (l_s + 1) \cdot (b_s + 1) \cdot S_g \quad (3)$$

Kde:

- rN_g – náklady na uskladnění [Kč.rok⁻¹]
- l_s – délka stroje [m]
- b_s – šířka stroje [m]
- S_g – roční náklady na jednotku skladovací plochy [Kč.m⁻².rok⁻¹]

9.2.3 NÁKLADY NA POHONNÉ HMOTY

Náklady na pohonné hmoty (jN_{PH}) se vypočítají podle vztahu 4:

$$jN_{PH} = Q_h \cdot C_{PH} \quad (4)$$

Kde:

- jN_{PH} – náklady na pohonné hmoty [Kč.h⁻¹]
- Q_h – hodinová spotřeba paliva [l.h⁻¹]
- C_{PH} – aktuální cena pohonných hmot [Kč.l⁻¹]

9.2.4 NÁKLADY NA OLEJE A MAZIVA

Náklady na oleje a maziva (jN_{PHM}) se vypočítají podle vztahu 5:

$$jN_{PHM} = Q_h \cdot C_{PH} \cdot k_M \quad (5)$$

Kde:

- jN_{PHM} – náklady na oleje a maziva [Kč.h⁻¹]
- Q_h – hodinová spotřeba paliva [l.h⁻¹]
- C_{PH} – aktuální cena pohonných hmot [Kč.l⁻¹]
- k_M – koeficient maziv

9.3 ENVIRONMENTÁLNÍ UKAZATELE

9.3.1 EMISE VÝFUKOVÝCH PLYNŮ

Dle ZEMANA (2012, [online]) spalovací motor produkuje škodlivé látky při spalování paliva, mezi které patří oxid uhelnatý (CO), oxid dusíku (NO_x), uhlovodíky (HC) a částice (saze). Nezanedbatelná je produkce oxidu uhličitého (CO₂), produktu dokonalé oxidace paliva, který se podílí na skleníkovém efektu. Produkce emisí spalovacím motorem je závislá na konstrukci motoru, technickém stavu motoru, zatížení a režimu motoru, ve kterém je provozován. Stanovení

množství vyprodukovaných emisí výpočtem je obtížné. Při výpočtu lze vycházet např. z množství spotřebovaného paliva a emisního faktoru energetického prostředku.

10. METODIKA

10.1 VÝBĚR LOKALITY

Pro splnění cíle práce byl vybrán pozemek v soukromém vlastnictví. Charakteristika pozemku je uvedena níže. Pozemek se nachází v lokalitě Vítkov, okres Opava, Moravskoslezský kraj.

Charakteristika pozemku:

- zahradní pozemek v soukromém vlastnictví
- zahradní pozemek leží v průměrné nadmořské výšce 480 m
- zahradní pozemek má rozlohu 1 ha
- zahradní záhon má rozlohu 0,25 ha

K provozním zkouškám tj. měření časových snímků a pro posouzení exploatačních, ekonomických a environmentálních ukazatelů byly vybrány dva rotační kypřiče s horizontální osou rotace (dále jen rotační kypřiče):

- MOUNTFIELD MS 16 IN (viz PŘÍLOHA 1)
- VARI IV GLOBAL (viz PŘÍLOHA 2)

10.2 PRACOVNÍ POSTUP

10.2.1 PŘÍPRAVA ZÁHONŮ

K přípravě záhonů byly použity tyto pomůcky:

- ocelové pásmo BMI Basic
 - kalibrace stupnice, [mm] 1
 - délka pásma, [m], 10
- ocelové kolíky
 - délka kolíků, [m], 1

Na zahradním záhonu o rozloze 0,25 ha byly vyměřeny ocelovým pásmem a vytyčeny kolíky dva záhony o rozlohách 100 m² (10 x 10 m).

10.2.2 PŘÍPRAVA KULTIVÁTORŮ

K přípravě rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL byly použity tyto pomůcky:

- technická příručka MOUNTFIELD MS 16 IN
- technická příručka VARI IV GLOBAL

Sestavení kultivátorů:

- nasazení pohonné jednotky
- nasazení kypřícího ústrojí
- seřízení vodících rukojetí
- seřízení kypřícího ústrojí
- kontrola dotažení šroubových spojů
- doplnění pohonných hmot (po rysku)
- doplnění maziv (po rysku)
- zahřátí motoru na provozní teplotu (10 min.)

10.2.3 MĚŘENÍ ČASOVÝCH SNÍMKŮ

K měření časových snímků T_x (T_1 , T_2) byly použity tyto pomůcky:

- digitální stopky CASIO
 - přesnost stopek, [s]: HH: MM: SS, 99

K zápisu naměřených hodnot časových snímků T_x (T_1 , T_2) do tabulek (viz TAB. č. 000 – 000) byly použity tyto pomůcky:

- notebook HP Pavillion dv6 (2020ec)
 - MS OFFICE EXCEL 2010
 - MS OFFICE WORD 2010

ČAS HLAVNÍ

Jedná se o čas, kdy kypřič vykonává aktivně pracovní činnost (kypření na vytyčeném záhonu).

Čas hlavní T_1 zobrazuje vztah 6:

$$T_1 \tag{6}$$

Kde:

- T_1 – čas hlavní [min]

ČAS VEDLEJŠÍ

Jedná se o čas, kdy kypřič vykonává pravidelně opakující se činnost (souvratě otáčení).

Čas vedlejší T_2 zobrazuje vztah 7:

$$T_2 \tag{7}$$

Kde:

- T_2 – čas vedlejší [min]

ČAS OPERATIVNÍ

Jedná se o čas, kdy kypřič vykonává aktivně pracovní činnost a pravidelně opakující se činnost (kypření na vytyčeném záhonu a souvratě otáčení).

Čas operativní T_{02} se vypočítá dle vztahu 8:

$$T_{02} = T_1 + T_2 \tag{8}$$

Kde:

- T_{02} – čas operativní [min]
- T_1 – čas hlavní [min]
- T_2 – čas vedlejší [min]

ARITMETICKÝ PRŮMĚR

Aritmetický průměr se vypočítá dle vztahu 9:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{k} \tag{9}$$

Kde:

- \bar{x} – aritmetický průměr
- x_1 – součet hodnot
- k – počet měření

10.3 NAMĚŘENÉ HODNOTY ČASOVÝCH SNÍMKŮ

10.3.1 ROTAČNÍ KYPŘIČ MOUNTFIELD MS 16 IN

Naměřené hodnoty časového snímku:

Časový snímek	Měření 1	Měření 2	Měření 3
T_1 [min]	13:33	12:21	13:03
T_2 [min]	01:43	01:58	01:30

TAB. č. 35: Naměřené hodnoty časového snímku rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN (zdroj: Josef Pavela)

V TAB. č. 35 jsou naměřené hodnoty časového snímku rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN na vyznačeném záhonu. Hodnoty času hlavního T_1 (dle vztahu 6) se pohybovaly od 12:21 min – 13:33 min. Hodnoty času vedlejšího T_2 (dle vztahu 7) se pohybovaly v rozmezí od 01:30 min – 01:58 min.

10.3.2 ROTAČNÍ KYPŘIČ VARI IV GLOBAL

Naměřené hodnoty časového snímku:

Časový snímek	Měření 1	Měření 2	Měření 3
T_1 [min]	08:15	09:23	09:41
T_2 [min]	01:02	00:58	01:39

TAB. č. 36: Naměřené hodnoty časového snímku rotačního kypřiče VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

V TAB. č. 36 jsou naměřené hodnoty časového snímku rotačního kypřiče VARI IV GLOBAL na vyznačeném záhonu. Hodnoty času hlavního T_1 (dle vztahu 6) se pohybovaly od 08:15 min – 09:41 min. Hodnoty času vedlejšího T_2 (dle vztahu 7) se pohybovaly v rozmezí od 00:58 min – 01:39 min.

11. VÝSLEDKY, TABULKY A GRAFY, DISKUZE

Vypočítané hodnoty časového snímku:

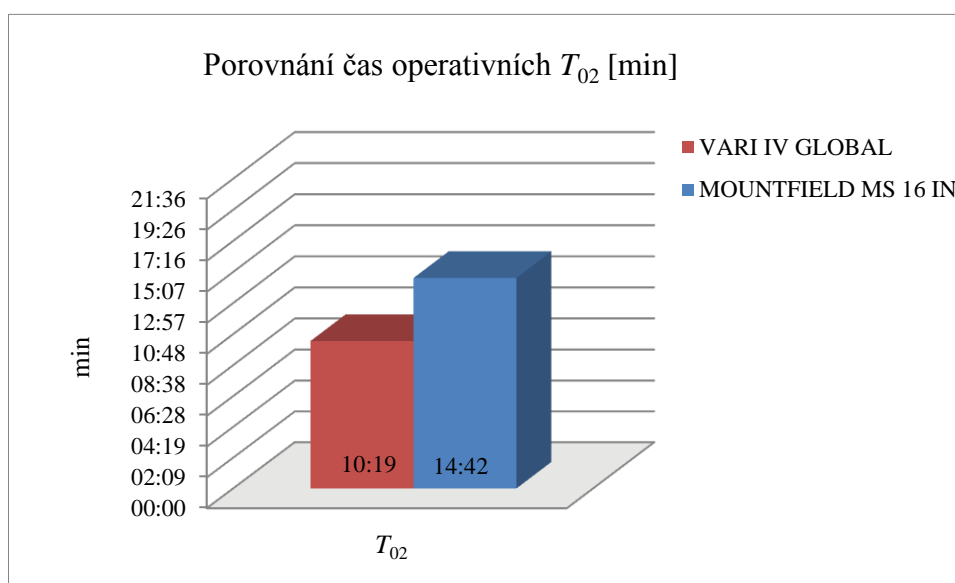
Model	T_{02} [min] ⁽¹⁾
MOUNTFIELD MS 16 IN	14:42
VARI IV GLOBAL	10:19

TAB. č. 37: Vypočítané hodnoty časového snímku rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

Legenda:

(1) dle vztahu 9

V TAB. č. 37 jsou vypočítané průměrné hodnoty časového snímku rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL. Vypočítané hodnoty času operativního T_{02} (dle vztahu 9) se pohybovaly v rozmezí od 10:19 min – 14:42 min.



GRAF č. 1: Porovnání časů operativních rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

Z GRAFU č. 1 je patrné, že nejkratšího času operativního T_{02} 10:19 min. dosáhl rotační kypřič VARI IV GLOBAL. Nejdelšího času operativního T_{02} 14:42 min. dosáhl rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Čas operativní T_{02} rotačního kypřiče VARI IV GLOBAL byl kratší o 04:23 min.

Na základě technických údajů rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL, které jsou uvedeny v PŘÍLOHÁCH 1 resp. 2, vyplývá, že jmenovité výkony motorů strojů nejsou shodné, bylo tedy předpokládáno, že časy

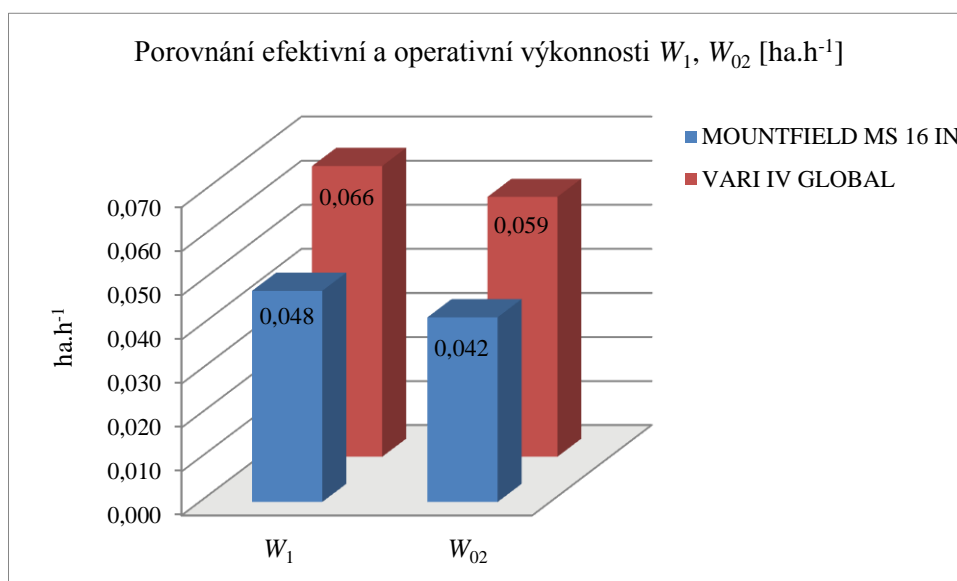
operativní T_{02} budou rozdílné. Při měření časových snímků bylo toto tvrzení ověřeno. Čas operativní T_{02} rotačního kypřiče VARI IV GLOBAL byl skutečně kratší než čas operativní T_{02} rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN. Časová ztráta rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN byla způsobena prokluzováním řemene v převodovce při větším zahloubení kypřicího ústrojí do půdy a také šíří záběru kypřicího ústrojí rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN, které mělo v porovnání s rotačním kypřičem VARI IV GLOBAL, menší pracovní záběr a mělo za následek větší počet přejezdů po pozemku (záhonu) a nabírání časové ztráty.

Vypočítané hodnoty efektivní a operativní výkonnosti:

Model	W_1 [ha.h ⁻¹]	W_{02} [ha.h ⁻¹]
MOUNTFIELD MS 16 IN	0,048	0,042
VARI IV GLOBAL	0,066	0,059

TAB. č. 38: Vypočítané hodnoty efektivní a operativní výkonnosti rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

V TAB. č. 38 jsou vypočítané hodnoty efektivní a operativní výkonnosti rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL. Vypočítané hodnoty efektivní výkonnosti W_1 (dle vztahu 1) se pohybovaly v rozmezí od 0,048 ha.h⁻¹ – 0,066 ha.h⁻¹. Vypočítané hodnoty operativní výkonnosti W_{02} (dle vztahu 2) se pohybovaly v rozmezí od 0,042 ha.h⁻¹ – 0,059 ha.h⁻¹.



GRAF č. 2: Porovnání efektivní a operativní výkonnosti rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

Z GRAFU č. 2 je patrné, že nejvyšší efektivní výkonnosti W_1 0,066 ha.h⁻¹ dosáhl rotační kypřič VARI IV GLOBAL. Nejnižší efektivní výkonnosti W_1 0,048 ha.h⁻¹ dosáhl rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Při porovnání s rotačním kypřičem VARI IV GLOBAL, který dosáhl efektivní výkonnosti W_1 0,066 ha.h⁻¹, je efektivní výkonnost rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN nižší o 0,018 ha.h⁻¹.

Nejvyšší operativní výkonnosti W_{02} 0,059 ha.h⁻¹ dosáhl rotační kypřič VARI IV GLOBAL. Nejnižší operativní výkonnosti W_{02} 0,042 ha.h⁻¹ dosáhl rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Při porovnání s rotačním kypřičem VARI IV GLOBAL, který dosáhl operativní výkonnosti W_{02} 0,059 ha.h⁻¹, je operativní výkonnost rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN vyšší o 0,017 ha.h⁻¹.

Výkonnost je dle mého názoru důležitým exploatačním ukazatelem. Při měření bylo zjištěno, že výkonnost je závislá na operativním čase stroje a zručnosti obsluhy, která stroj ovládá. Vysokých výkonnosti je dosaženo při rychlém a kvalitním zpracování půdy obdělávané plochy. Musíme si ale uvědomit, co znamenají pojmy „rychlé zpracování“ a „kvalitní zpracování“ půdy. Tyto pojmy hovoří o ideálních, ne-li nejlepších podmínkách půdy, dále hovoří o zručnosti obsluhy, o povětrnostních podmínkách, správném seřízení stroje aj. Tyto podmínky nejsou vždy k mání, proto není možné s jistotou určit, jakých výkonností mohou rotační kypřiče dosáhnout. Myslím si, že výrobci neuvádějí výkonnosti strojů z výše uvedených důvodů. Z opačného úhlu pohledu je však dobré vědět přibližné hodnoty výkonností a tím i podmíněný výběr pro nákup stroje.

Odpisové plány při zrychleném odpisování:

Rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN		
Rok	Počáteční cena: 22 300 Kč (s DPH)	
	Doba odpisování: 5 let Odpisová skupina: 2	
	Roční odpis v Kč	Zůstatková cena v Kč
1	4 460,00	17 840,00
2	7 136,00	10 704,00
3	5 352,00	5 352,00
4	3 568,00	1 784,00
5	1 784,00	0

TAB. č. 39: Odpisový plán při zrychleném odpisování rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN (zdroj: Josef Pavela)

Rotační kypřič VARI IV GLOBAL		
Rok	Počáteční cena: 39 980 Kč (s DPH)	
	Doba odpisování: 5 let Odpisová skupina: 2	
	Roční odpis v Kč	Zůstatková cena v Kč
1	7 996,00	31 984,00
2	12 793,60	19 190,40
3	9 595,20	9 595,20
4	6 396,80	3 198,40
5	3 198,40	0

TAB. č. 40: Odpisový plán při zrychleném odpisování rotačního kypřiče VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavla)

Odpisové plány rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN (TAB. č. 39) a VARI IV GLOBAL (TAB. č. 40) byly sestaveny metodou zrychleného odpisování. Podle zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmu byly rotační kypřiče zařazeny do 2. odpisové skupiny s dobou odpisování 5 let.

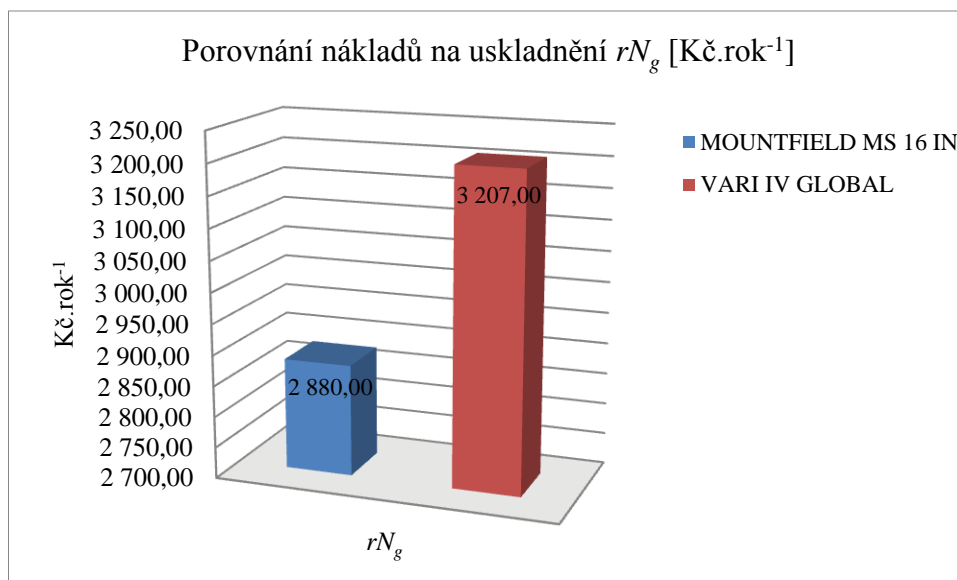
Sestavení odpisových plánů metodou zrychleného odpisování mne vedlo k tomu, aby si čtenář udělal obecný přehled o způsobu odpisování zemědělských strojů. Z TAB. č. 39 a TAB. č. 40 jsou uvedeny pořizovací ceny strojů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL, roční odpisy a zůstatkové ceny strojů. Můžeme si povšimnout, že ve druhém roce odpisování je roční odpis u obou strojů nejvyšší, což bylo způsobeno dvojnásobným navýšením zůstatkové ceny v prvním roce odpisování. V dalších letech odpisování se roční odpisy postupně snižovaly, až oba stroje vykázaly v pátém roce odpisování zůstatkové ceny 0 Kč.

Vypočítané hodnoty nákladů na uskladnění:

Model	rN_g [Kč.rok ⁻¹]
MOUNTFIELD MS 16 IN	2 880,00
VARI IV GLOBAL	3 207,00

TAB. č. 41: Vypočítané hodnoty nákladů na uskladnění rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavla)

V TAB. č. 41 jsou vypočítané hodnoty nákladů na uskladnění rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL. Náklady na uskladnění rN_g se pohybovaly v rozmezí od 2 880,00 – 3 207,00 Kč.rok⁻¹ (dle vztahu 3).



GRAF č. 3: Porovnání nákladů na uskladnění rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

Z GRAFU. č. 3 je patrné, že nejnižších nákladů na uskladnění rN_g 2 880 Kč.rok⁻¹ dosáhl rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Nejvyšších nákladů na uskladnění rN_g 3 207 Kč.rok⁻¹ dosáhl rotační kypřič VARI IV GLOBAL. Při porovnání s rotačním kypřičem VARI IV GLOBAL, který dosáhl nákladů na uskladnění rN_g 3 207 Kč.rok⁻¹, byly náklady na uskladnění rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN nižší o 327 Kč.rok⁻¹.

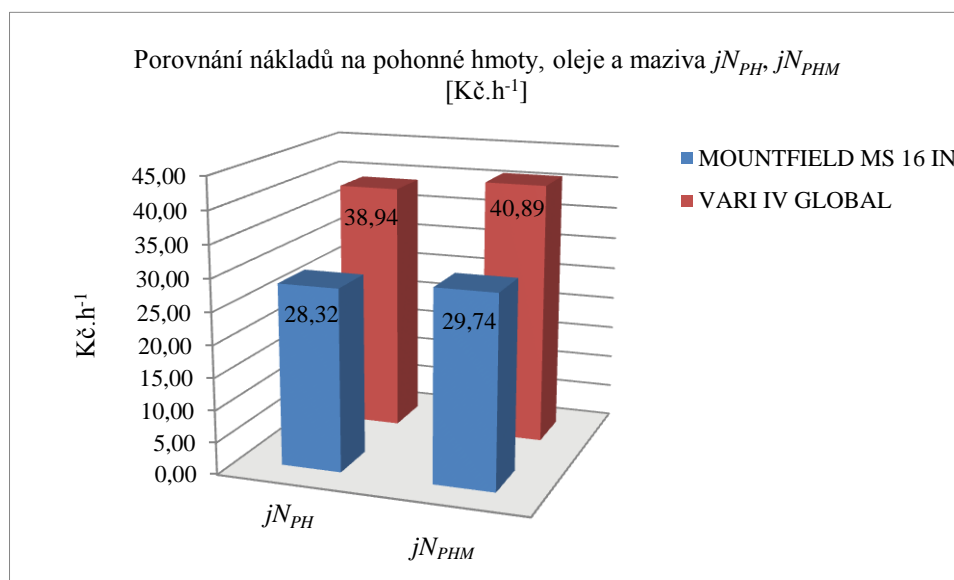
Dle mého názoru jsou náklady na uskladnění důležitým ekonomickým ukazatelem, z hlediska uskladnění rotačních kypřičů v rozložené nebo celistvé poloze (tj. s připojenou pohonnou jednotkou a pracovním nástrojem – kypřícím ústrojím). Náklady na uskladnění vychází z celkových rozměrů stroje, které uvádí technické příručky strojů. Pro výběr skladovacích či parkovacích prostor je důležité mít na paměti, jak vysoké náklady budeme muset vynaložit za 1 m² skladovací či parkovací plochy za 1 rok využívání. Proto navrhuji zvážit výběr skladovacích či parkovacích prostor s nízkou cenou pronájmu za 1 m² skladovací (parkovací) plochy za 1 rok využívání. Výběr by měl být také podmíněn kvalitou skladování, zejména suchým a bezpečným prostředím (zabezpečení proti krádežím apod.). V dnešní době se stále setkáváme se skladovacími prostory za nízkou cenu pronájmu s kvalitním

zabezpečením. Také bych doporučil zvážit, zda je vhodné skladovat rotační kypřič v rozložené nebo celistvé poloze (záleží na časové vytiženosti rotačního kypřiče, zejména časté používání). Tyto parametry, resp. náklady na uskladnění výrobci neuvádí.

Vypočítané hodnoty nákladů na pohonné hmoty, oleje a maziva

Model	jN_{PH} [Kč.h ⁻¹]	jN_{PHM} [Kč.h ⁻¹]
MOUNTFIELD MS 16 IN	28,32	29,74
VARI IV GLOBAL	38,94	40,89

TAB. č. 42: Vypočítané hodnoty nákladů na pohonné hmoty, oleje a maziva rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)



GRAF č. 4: Porovnání nákladů na pohonné hmoty, oleje a maziva rotačních kypřičů MOUNTFIELD MS 16 IN a VARI IV GLOBAL (zdroj: Josef Pavela)

Z GRAFU. č. 4 a TAB č. 42 je patrné, že nejnižších nákladů na pohonné hmoty jN_{PH} 28,32 Kč.h⁻¹ (dle vztahu 4) dosáhl rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Nejvyšších nákladů na pohonné hmoty jN_{PH} 38,94 Kč.h⁻¹ dosáhl rotační kypřič VARI IV GLOBAL. Při porovnání s rotačním kypřičem MOUNTFIELD MS 16 IN, který dosáhl nákladů na pohonné hmoty jN_{PH} 28,32 Kč.h⁻¹, jsou náklady na pohonné hmoty rotačního kypřiče VARI IV GLOBAL vyšší o 10,62 Kč.h⁻¹.

Nejnižších nákladů na oleje a maziva jN_{PHM} 29,74 Kč.h⁻¹ (dle vztahu 5) dosáhl rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Nejvyšších nákladů na oleje a maziva jN_{PHM}

40,89 Kč.h⁻¹ dosáhl rotační kypřič VARI IV GLOBAL. Náklady na oleje a maziva rotačního kypřiče MOUNTFIELD MS 16 IN jsou nižší o 11,15 Kč.h⁻¹.

Náklady na pohonné hmoty, oleje a maziva jsou důležitým ekonomickým ukazatelem, které prodejci neuvádí. Prodejci uvádí pouze průměrné spotřeby paliva motorů používaných pro pohon rotačních kypřičů, které jsou platné pouze při dodržení pracovních podmínek stanovených výrobcem. Spotřeba paliva je závislá na mnoha faktorech, zejména na povětrnostních podmínkách, stavu půdy, svažitosti terénu, technickém stavu kultivátoru aj. Velkou neznámou je také cena pohonných hmot, resp. výše a kolísání ceny na trhu, kterou určitě každý z nás více či méně pociťuje. Všechny tyto faktory ovlivňují výši nákladů na pohonné hmoty, oleje a maziva. Není v tuhle chvíli možné určit přesnou výši nákladů, vše se odvíjí od faktorů výše uvedených v závislosti na aktuální ceně pohonných hmot, olejů a maziv. Především se jedná o dlouhodobější pozorování a poté vyvození výsledků. Mnou dosažené výsledky pouze orientační a časově omezené a kdykoliv se v budoucnu mohou měnit.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vytvořit ucelený přehled malé mechanizace pro zpracování a kultivaci půdy. Z výše uvedených strojů jsem si zvolil pro porovnání dva rotační kypřiče, které jsou u maloplošných zemědělců používány v nejvyšší možné míře. Rozhodl jsem se pro výběr dvou rotačních kypřičů, které jsou na českém trhu zastoupeny v nejvyšším počtu, a to rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN společnosti MOUNTFIELD a rotační kypřič VARI IV GLOBAL společnosti MEPOL. Vybrané stroje jsem otestoval v rychlosti zpracování pozemku (záhonu), jejich výkonnosti a základních ekonomických ukazatelích. Výsledné hodnoty jednotlivých měření a výpočtů byly sepsány do tabulek (TAB. č. 37 – 42) a porovnány v grafech (GRAF č. 1 – 4).

Na základě provedených porovnání bych doporučil při rozhodování o pořízení rotačního kypřiče, rotační kypřič VARI IV GLOBAL společnosti MEPOL. Stroj byl z hlediska manipulace a práce na vysoké úrovni. Záhon o rozloze 100 m² zpracoval za nejkratší čas, od kterého se poté odvíjela i celková výkonnost stroje. Výhodou je mechanická převodovka oproti převodovce řemenové, kterou je vybaven rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN. Při větším zahloubení kypřičího ústrojí do půdy měla tendenci prokluzovat. Náklady na pohonné hmoty, oleje a maziva a náklady na

uskladnění stroje VARI IV GLOBAL dosáhli horších výsledků, což bylo způsobeno vyšší spotřebou paliva, olejů a maziv a většími rozměry stroje. Pořizovací cena stroje VARI IV GLOBAL je v porovnání se strojem MOUNTFIELD MS 16 IN vysoká, což je velkou nevýhodou. Nový model stroje stojí 39 980 Kč.

Rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN dosáhl z hlediska manipulace a práce horších výsledků. Záhon o rozloze 100 m² zpracoval za nejdelší čas, od kterého se dále odvíjela výkonnost stroje. Nevýhodou rotačního kypřiče je řemenová převodovka, která měla tendenci prokluzovat při větším zahloubení kypřičího ústrojí do půdy. Tento problém mohl být způsoben kvalitou půdy (těžká půda), na které stroj pracoval. Rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN bych doporučil zejména pro kypření lehkých půd, kde nehrozí riziko prokluzu řemene. Dobrých výsledků dosáhl stroj z hlediska ekonomických ukazatelů. Náklady na pohonné hmoty, oleje a maziva a náklady na skladování jsou oproti stroji VARI IV GLOBAL podstatně nižší. Nižší spotřeba paliva a malé rozměry jsou velkou výhodou. Pořizovací cena nového modelu je 22 300 Kč.

Pro výběr rotačních kypřičů bych doporučil:

- zaměřit se na výkon motoru,
- zjistit spotřebu paliva,
- celkové rozměry stroje,
- výběr převodovky (pro těžší práce nejlépe mechanickou),
- zjistit stav půdy, kterou budeme obdělávat,
- velikost pozemku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ABRHAM, Z. Náklady na provoz zemědělských strojů. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998, 56 s. ISBN 80-710-5169-1.
2. CELJAK, I. Malá farmářská, zahradní a komunální mechanizace: Interní učební text. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2000, 221 s.
3. HŮLA, J. Minimalizační a půdoochranné technologie Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2004, 57 s. ISBN 80-86884-01-5
4. JELÍNEK, A., KRUPÍČKA, J., PLÍVA, P., VEVERKA, V. a ZEMÁNEK, P. Malá mechanizace. Praha: AGROSPOJ, 2000, 267 s.
5. KRAUS, Z. Malá zemědělská mechanizace. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, 1996, 56 s. ISBN 80-710-5132-2
6. KRUTINA, V., NOVOTNÁ, M. Ekonomika podniku (cvičení). České Budějovice: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, 2009, 133 s. ISBN 978-80-7394-192-5.
7. LEDVINA, R., HORÁČEK, J. a ŠINDELÁŘOVÁ, M. Geologie a půdoznalství: Interní učební text. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2000, 203 s.
8. ROH, J., HEŘMÁNEK, P., KUMHÁLA, F. Stroje používané v rostlinné výrobě. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta ve vydavatelství Credit, 2000, 269 s. ISBN 80-213-0614-9
9. ŠARAPATKA, B., URBAN, J., KUMHÁLA, F. Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk: PRO-BIO, 2006, 502 s. ISBN 80-870-8000-9
10. ŠNOBL, J. a PULKRÁBEK, J. Základy rostlinné produkce: Cvičení. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005, 172 s. ISBN 978-80-213-1340-8.
11. ŠŤASTNÝ, M. Zemědělská technika pro malovýrobu (Malá mechanizace): Zemědělská technika. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1991, 75 s.
12. ZEMÁNEK, P., VEVERKA, V. a KUMHÁLA, F. Speciální mechanizace: Malá mechanizace v zahradnictví. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001, 99 s. ISBN 80-715-7511-9

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ KVALIFIKAČNÍCH PRACÍ

1. ELDEMANOVÁ, J. Půdoochranné zpracování jako důležitý protierozní faktor při KPÚ. České Budějovice, 2011. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 115 s.
2. HOSKOVEC, J. Porovnání kvality práce a ekonomiky provozu radličných pluhů s páskovými a klasickými odhrnovačkami. České Budějovice, 2007. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 113 s.
3. SVOBODOVÁ, O. Posouzení obsahu a kvality humusu u rozdílných technologií zpracování půdy. České Budějovice, 2011. Disertační práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 165 s.
4. VALIGURA, O. Projekt prstovej plečky jako prídavné zariadenie k traktoru výkonovej kategórie 40 kW. Zvolen, 2006. Diplomová práce, Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky, Katedra lesnej a mobilnej techniky, 96 s.
5. ZEMAN, J. Posouzení malé mechanizace pro úpravu a údržbu travních ploch dle zvolených exploatačních ukazatelů. České Budějovice, 2012. Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 78 s.

SEZNAM POUŽITÝCH NOREM

1. ČSN EN 709. Zemědělské a lesnické stroje – Ručně vedené malotraktory s nesenými rotačními kypřiči, motorové okopávačky, motorové okopávačky s hnacím kolem (koly) – Bezpečnost. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
2. ČSN 47 0120. Metody měření času a stanovení provozních ukazatelů. Praha: Český normalizační institut, 1988.

SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

1. ANONYM 1. VARI GLOBAL, Pohonná jednotka PJ GCV 160/PJ GCV 190, VARI a. s., 2012, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.vari.cz/>
2. ANONYM 2. VARI GLOBAL, Malotraktor/Rotační kypřič, Univerzální převodová skříň DSK 317.1/S s příslušenstvím, VARI a. s., 2012, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.vari.cz/>
- ANONYM 3. Mechanizace zpracování půdy. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Katedra zemědělské techniky, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://kzt.zf.jcu.cz/>
3. ANONYM 4. Kultivace půdy během vegetace, Agrokrom – Systém pro poradce, agronomy a manažery v rostlinné výrobě, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/>
4. ANONYM 5. Hydraulicky výkyvná sekce nožová – boční, Ostratický, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.ostraticky.cz/>
5. ANONYM 6. Zpracování půdy, Agrokrom - Systém pro poradce, agronomy a manažery v rostlinné výrobě, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/>
6. ANONYM 7. Využívání půdy v zemědělství a zemědělská produkce, Cittadella – Vítejte na Zemi, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.cittadella.cz/cenia/>
7. ANONYM 8. Zemědělská výroba, Ministerstvo zemědělství, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi>
8. ANONYM 9. Definice, význam a funkce půdy, Ministerstvo životního prostředí, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.mzp.cz/>
9. CELJAK, I. Traktory a jejich specifické využití. Agroweb – Internetový zemědělský portál, 2011, [cit. 2012-03-10]. Dostupné z WWW: <http://www.agroweb.cz/>
10. HRUBÝ, M. Využití jednonápravových malotraktorů a nosičů nářadí. Profistroje CZ – Profesionální technika kolem Vás, 2012, [cit. 2012-03-10]. Dostupné z WWW: <http://www.profistroje.cz/>
11. JAVOREK, F. Jednoosé malotraktory jsou stále populární. Komunalweb, 2012, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.komunalweb.cz/>

12. VEVERKA, V. a ZEMÁNEK, P. Dvounápravové malotraktory v zahradnictví. Komunalweb, 2003, [cit. 2012-20-12]. Dostupné z WWW: <http://www.zahradaweb.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH VZTAHŮ

- (1) Efektivní výkonnost W_1 [ha.h⁻¹]
- (2) Operativní výkonnost W_{02} [ha.h⁻¹]
- (3) Náklady na uskladnění rN_g [ha.h⁻¹]
- (4) Náklady na pohonné hmoty jN_{PH} [Kč.h⁻¹]
- (5) Náklady na oleje a maziva jN_{PHM} [Kč.h⁻¹]
- (6) Čas hlavní T_1 [min]
- (7) Čas vedlejší T_2 [min]
- (8) Čas operativní T_{02} [min]
- (9) Aritmetický průměr \bar{x}

PŘÍLOHA 1

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH DLE NORMY 47 0120

Rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN

Charakteristika stroje:

Název motoru	BRIGGS & STRATTON (INTEK)
Druh motoru	Jednoválcový, čtyřdobý zážehový
Typ rozvodu	OHV
Zdvihový objem válce, [cm ³]	206
Výkon, [kW], [HP]	4,1 (5,5)
Maximální krouticí moment, [Nm/ot.min ⁻¹]	11 Nm/3 000
Maximální počet otáček, [ot.min ⁻¹]	3 600
Volnoběžné otáčky, [ot.min ⁻¹]	1 750
Převodovka	Řemenová
Počet převodových stupňů vpřed	2
Počet převodových stupňů vzad	1
Otáčky hřídele 1 r. s., [ot.min ⁻¹]	48
Otáčky hřídele 2 r. s., [ot.min ⁻¹]	116
Otáčky hřídele R, [ot.min ⁻¹]	26
Objem palivové nádrže, [l]	2,8
Palivo	NATURAL 95
Průměrná spotřeba paliva, [l.h ⁻¹]	0,8
Rozměry (d, š, v), [mm]	1 500 x 600 x 1 250
Hmotnost, [kg]	65
Kypřicí ústrojí rozměry (š, h), [mm]	600 x 300
Kypřicí ústrojí MS 16 IN, šíře záběru, [cm]	60
Cena, [Kč] ⁽¹⁾	22 300

Legenda:

(1) cena k 4.3. 2013



OBR. č. 22: Rotační kypřič MOUNTFIELD MS 16 IN (zdroj: www.mountfield.cz)

Informace o měření:

- zkoušený stroj: MOUNTFIELD MS 16 IN
- typ stroje: rotační kypřič
- druh práce: kypření
- zkušebna, místo zkoušek: zahradní pozemek, záhon
- počet obsluhy: 1
- počet měření: 3
- jméno provádějícího zkoušky: proškolený obsluha s praxí

Podmínky měření:

- délka záhonu, [m]: 10
- šířka záhonu, [m]: 10
- sklon pozemku: rovina
- druh půdy: černozemě
- stav půdy: po orbě
- počet přejezdů po vyznačeném záhonu: 32
- počet otáčení mimo vyznačený záhon: 31
- šíře záběru, [cm]: 60
- hloubka kypření, [cm]: 18

Číselné hodnoty použity ve výpočtech:

Roční náklady na jednotku skladovací plochy S_g [Kč.m ⁻² .rok ⁻¹]	720	vztah 5
Aktuální cena pohonných hmot C_{PH} [Kč.l ⁻¹] (ke 4.3. 2013)	35,40	vztah 6
Koeficient maziv k_m	1,05	vztah 7

PŘÍLOHA 2

PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH DLE NORMY 47 0120

Rotační kypřič VARI IV GLOBAL

Název motoru	HONDA (GCV 160)
Druh motoru	Jednoválcový, čtyřdobý zážehový
Typ rozvodu	OHC
Zdvihový objem válce, [cm ³]	160
Výkon, [kW], [HP]	4,4 (5,9)
Maximální krouticí moment, [Nm/ot.min ⁻¹]	11,4 Nm/2 500
Maximální počet otáček, [ot.min ⁻¹]	3 600
Volnoběžné otáčky, [ot.min ⁻¹]	1 700
Převodovka	Mechanická
Počet převodových stupňů vpřed	3
Počet převodových stupňů vzad	1
Otáčky hřídele 1 r. s., [ot.min ⁻¹]	29,1
Otáčky hřídele 2 r. s., [ot.min ⁻¹]	97,1
Otáčky hřídele 3 r. s., [ot.min ⁻¹]	127,8
Otáčky hřídele R, [ot.min ⁻¹]	31,7
Objem palivové nádrže, [l]	0,91
Palivo	NATURAL 95
Průměrná spotřeba paliva, [l.h ⁻¹]	1,1
Rozměry (d, š, v), [mm]	1 620 x 700 x 1 200
Hmotnost, [kg]	79
Kypřicí ústrojí rozměry (š x h), [mm]	960 x 300
Kypřicí ústrojí KUK 96, šíře záběru, [cm]	96
Cena, [Kč] ⁽¹⁾	39 980

Legenda:

(1) cena k 4.3. 2013



OBR. č. 23: Rotační kypřič VARI IV GLOBAL (zdroj: www.vari.cz)

Informace o měření:

- zkoušený stroj: VARI IV GLOBAL
- typ stroje: rotační kypřič
- druh práce: kypření
- zkušebna, místo zkoušek: zahradní pozemek, záhon
- počet obsluhy: 1
- počet měření: 3
- jméno provádějícího zkoušky: proškolená obsluha s praxí

Podmínky měření:

- délka záhonu, [m]: 10
- šířka záhonu, [m]: 10
- sklon pozemku: rovina
- druh půdy: černozemě
- stav půdy: po orbě
- počet přejezdů po vyznačeném záhonu: 21
- počet otáčení mimo vyznačený záhon: 11
- šířka záběru, [cm]: 96
- hloubka kypření, [cm]: 18

Číselné hodnoty použity ve výpočtech:

Roční náklady na jednotku skladovací plochy S_g [Kč.m ⁻² .rok ⁻¹]	720	vztah 5
Aktuální cena pohonných hmot C_{PH} [Kč.l ⁻¹] (ke 4.3. 2013)	35,40	vztah 6
Koeficient maziv k_m	1,05	vztah 7

PŘÍLOHA 3

PŘÍSLUŠENSTVÍ PRO ZPRACOVÁNÍ PŮDY, VARI GLOBAL (výrobce Mepol)
JEDNORADLIČNÝ JEDNOSTRANNÝ PLUH, Typ APJ 018



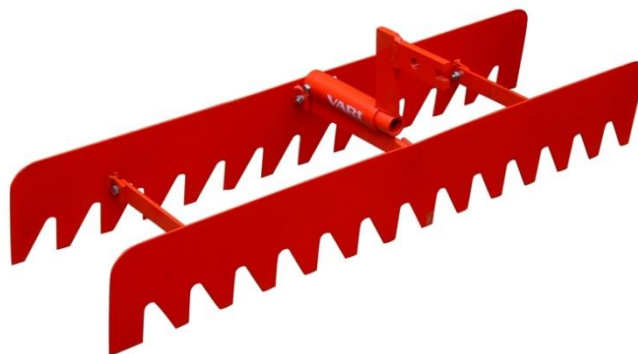
OBR. č. 24: Jednoradličný jednostranný pluh APJ 018 (zdroj: www.vari.cz)

JEDNORADLIČNÝ OBOUSTRANNÝ PLUH, Typ APH 352



OBR. č. 25: Jednoradličný oboustranný pluh APH 352 (zdroj: www.vari.cz)

SMYK, Typ S 1000



OBR. č. 26: Smyk S 1000 (zdroj: www.vari.cz)

HŘEBOVÉ BRÁNY, Typ ABR 354



OBR. č. 27: Hřebové brány ABR 354 (zdroj: www.vari.cz)

HŘEBOVÉ BRÁNY, Typ BH 138



OBR. č. 28: Hřebové brány BH 138 (zdroj: www.vari.cz)

RADLIČKOVÝ KYPŘIČ, Typ AKY 356



OBR. č. 29: Radličkový kypřič AKY 356 (zdroj: www.vari.cz)

KYPŘÍCÍ ÚSTROJÍ, Typ KUK (Šíře 70 cm; 112 cm)



OBR. č. 30: Kypřicí ústrojí KUK (zdroj: www.vari.cz)

KYPŘÍCÍ ÚSTROJÍ, Typ KUR (Šíře 96 cm; 125 cm)



OBR. č. 31: Kypřicí ústrojí KUR (zdroj: www.vari.cz)

NOSIČ HROBKOVACÍCH RADLIC, Typ NM1 001

HROBKOVACÍ RADLICE, Typ SV 1



OBR. č. 32: Nosič hrobkovacích radlic NM 1 a hrobkovací radlice SV 1 (zdroj: www.vari.cz)

KOMBINÁTOR, Typ K 720



OBR. č. 33: Kombinátor K 720 (zdroj: www.vari.cz)

PASIVNÍ PLEČKA



OBR. č. 34: Pasivní plečka (zdroj: www.vari.cz)

PŘÍSLUŠENSTVÍ PŘEVODOVÉ SKŘÍŇĚ, Typ DSK 317.1/S
TAŽNÁ NÁPRAVA, Typ TN GLOBAL



OBR. č. 35: Tažná náprava TN GLOBAL (zdroj: www.vari.cz)

OREBNÁ KOLA, Typ OK GLOBAL



OBR. č. 36: Orebná kola OK GLOBAL (zdroj: www.vari.cz)

HORNÍ ZÁVĚS, Typ Z 01



OBR. č. 37: Horní závěs Z 01 (zdroj: www.vari.cz)

DOLNÍ ZÁVĚS, Typ BZN 002



OBR. č. 38: Dolní závěs BZN 002 a nosič závaží (zdroj: www.vari.cz)

NASTAVOVACÍ TĚLESO, Typ NT 1



OBR. č. 39: Nastavovací těleso NT 1 (zdroj: www.vari.cz)

PŘEVODOVÁ SKŘÍŇ, Typ DSK 316.1/PSZ



OBR. č. 40: Převodová skříň DSK 316.1/PSZ (zdroj: www.vari.cz)