



Středoškolská technika 2013

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Malotraktor Vari

Martin Střípek

Střední průmyslová škola strojnická Olomouc

tř. 17. listopadu 49, Olomouc

Prohlašuji, že jsem příspěvek práce vypracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu.

Datum:

Podpis

Děkuji vedoucímu příspěvku práce Ing. B. Šmárikovi za cenné rady a odborné konzultace.
A dále děkuji Mgr. R. Havelkové za pomoc s formálními náležitostmi projektu.

Obsah

Obsah	3
1 Úvod.....	5
2 Firma Vari	6
2.1 Historie firmy.....	6
2.2 Vyráběná zařízení k malotraktoru VARI.....	6
3 Malotraktor VARI.....	7
4 Dílčí sestavy VARI systému	8
4.1 Převodová skříň DSK - 317.....	8
4.2 Tažná náprava	10
4.3 Dvoudobý motor	11
4.4 Motor JIKOV	12
4.4.1 Válec a kliková skříň.....	14
4.4.2 Zapalování.....	15
4.4.3 Startér a palivová soustava.....	16
5 Příslušenství	18
5.1 Radlice na vyorávání	18
5.2 Nosič hrobkovacích radlic + dvě hrobkovací radlice	18
5.3 Brány.....	19
6 Výpočty	20
7 Ekonomické zhodnocení domácí výroby bran	23
8 Obrábění	27
9 Závěr.....	29
Anotace	30
Resumé	31
Seznam literatury a dalších zdrojů.....	32

Seznam obrázků.....	33
Cizojazyčný slovník.....	34
Přílohy.....	35

1 Úvod

Cílem mojí práce je vytvoření digitálního 3D modelu malotraktoru Vari. Tento malotraktor je hodně využívaný pro obdělávání menších zemědělských ploch. A je velkým pomocníkem pro zahrádkáře.

Podkladem pro práci je vlastní stavebnicový systém Vari. Dále navrhnu brány, které doma sám vyrobím z důvodu úspory finančních prostředků a přizpůsobení konstrukce našim podmínkám. V ekonomické části práce vyčísím náklady na jejich výrobu a porovnáám jejich cenu s originálními branami VARI.

Hlavní a zároveň pracovně i časově nejnáročnější částí této práce je vymodelování 3D modelu vytvořený v programu Autodesk Inventor Professional verze 2013. V tomto modelu se budu zabývat modelováním převodové skříně, v které je vytvořen celý mechanismus řazení. Podrobně vymodeluji startovací zařízení motoru.

Jelikož tento malotraktor vlastníme, měl jsem možnost většinu součástí přesně změřit. U součástek motoru jsem změřil jen ty díly, které byly přístupné bez demontáže motoru. U těch, které přístupné nebyly, jsem rozměry určoval přibližně podle dostupných podkladů. (1)

V textové části se zabývám popisem převodové skříně, tažné nápravy, dvoudobého motoru JIKOV a základními částmi motoru, a to válce a klikové skříně, zapalováním, startérem a palivovou soustavou. Ve výpočtové části zkontroluji závěs s nosičem závaží na tah.

2 Firma Vari

VARI, a.s. je česká firma zabývající se výrobou a prodejem malé zemědělské, komunální a zahradní techniky. V současné době je VARI, a.s. výrobcem malých zemědělských mechanizací jakou jsou například malotraktory, rotavátory VARI, TERRA, bubnové sekačky, mulčovače, zahradní stavebnicové systémy, sněhové frézy, zametací kartáče, štípače dříví. Také se zabývá další výrobou, obchodem, prodejem a servisem zahradní techniky. (2)

2.1 Historie firmy

Počátky firmy sahají až do roku 1912. Počátkem roku 1969 podnik uzavřel smlouvu s firmou Gutbrod o koupi licence na výrobu stavebnicového systému malé zemědělské techniky Terra.

Po ukončení licence s firmou Gutbrod v polovině 80. let došlo k malým úpravám systému a modernizovaná verze Terry se začala prodávat pod značkou VARI systém, jenž ale zůstal kombinovatelný se svým předchůdcem.

Po roce 1989 se firma přetřansformovala na akciovou společnost Mepol a v roce 1992 byla privatizována. Spolu s firmou Motor Jikov České Budějovice byl v roce 1996 založen společný podnik Vari a.s., společný podnik ukončil činnost v roce 1998 a funguje samostatně. (2)

2.2 Vyráběná zařízení k malotraktoru VARI

Se sortimentem Vari, který firma nabízí, může provádět tyto operace:

- sečení vysoké trávy
- mulčování travních porostů
- sekání neudržovaných ploch
- orání
- kypření půdy
- zpracování půdy
- sázení a vyorávání brambor
- přeprava nákladů
- zametání smetí
- úklid sněhu
- štípání dříví (3)

3 Malotraktor VARI

Jednoosý malotraktor VARI je určený pro středně těžké práce, jako je například obdělávání půdy nebo přeprava nákladu.

Tento malotraktor byl vytvořen za účelem práce na větších zahradách, pro drobné pěstitele. Díky velké síle a malé rychlosti je ideální pomocník na malé pozemky. Ke stroji můžeme připojit vozík nebo různé pomocné zařízení k práci na zahrádkách, jako jsou radlice na vyorávání, nosič hrobkovacích radlic + dvě hrobkovací radlice, brány, kypřič, kombinátor, smyk, ústrojí kypřiče a válec.

Motor JIKOV je odnímatelný a může se použít pro různé další stroje. K těmto strojům patří bubnové sekačky DAKR, rotační sekačky, sekačky s žací lištou, zavlažovací zařízení, rotavátory.



Obrázek 1 Malotraktor Vari

4 Dílčí sestavy VARI systému

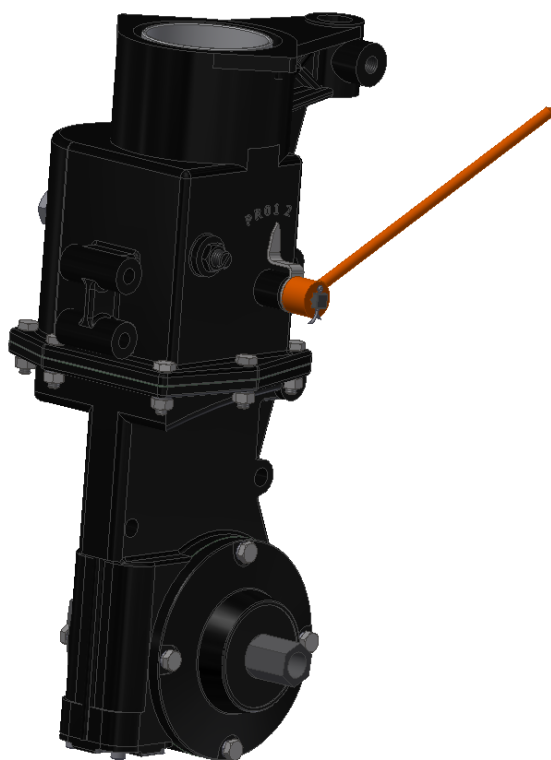
4.1 Převodová skříň DSK - 317

Převodová skříň se skládá ze dvou odlitých částí, v nichž jsou uložena ozubená kola převodů. Ve spodní litinové skříně je ve valivých ložiskách 30204 ČSN 02 4720 uložen šnekový hřídel. Šnekové kolo je nasazeno na hřídeli přes střížné kolíky. V ložiskách 6206 ČSN 02 4630 je hnaná hřídel. Na konci této hřídele šnekového kola jsou vytvořeny šestihrany, na které se montuje tažná náprava.

V horní hliníkové skříně, kde je vyveden šnekový hřídel v ložisku 6200 ČSN 02 4630, je rychlostní skříň. Na pastorku, který je v ložiskách 6201 ČSN 02 4630, je uložena předloha s ozubenými koly 1, 2 a 3 a zpětného rychlostního stupně. Ozubené kolo řazení přesouvá na šnekovém hřídeli kulisa, ovládaná řadící pákou, která je umístěna na levé straně převodové skříně. Ozubené kolo zpětné rychlosti, společně s ozubenými koly stálého převodu, který pohání předlohu, je na předlohovém hřídeli. Na konec předlohového hřídele je nasazen kotouč spojky.

Celá skříň je sešroubovaná sedmi šrouby M8 x 30 ČSN EN 24017, pružnými podložkami 8 ČSN 02 1740 a utáhnuty maticemi M8 ČSN EN 24032. Mezi těmito skříněmi je vloženo těsnění.

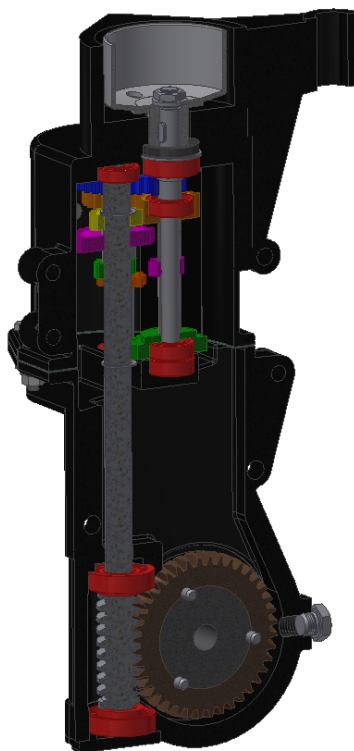
Aretace řazení převodů je zajištěna odpruženou kuličkou, která zapadá do zahloubení v řadící kulise. V horní části tělesa skříně je vytvořena příruba, do nichž se nasazuje motorová jednotka. Tato jednotka se na skříň zajistí dvěma rychloupínači a čep na konzoly řidítek se zajistí utážením kličky. Převodová skříň je opatřena výpustným a nalévacím hrdlem pro vypouštění a nalévání oleje. (4)



Obrázek 2 Převodová skříň – model



Obrázek 3 Převodová skříň – skutečná



Obrázek 4 Řez převodovou skříní

4.2 Tažná náprava

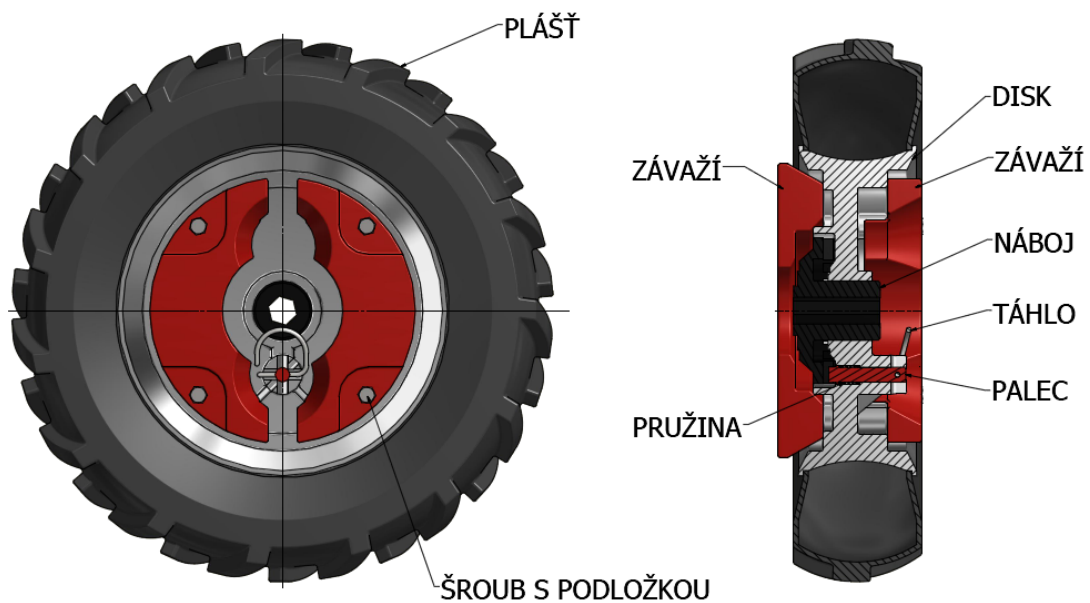
Náprava je tvořena dvěma koly s volnoběžným nábojem, rozpěrkami a osovými čepy pro obě šíře rozchodu 480 a 610 mm, podložkou, pojistnou korunovou maticí M16 x 1,5 ČSN 02 1411 a závlačkou.

Dále je kolo tvořeno pneumatikou s duší, namontovanou na litinové diskové kolo, uloženém volně na náboji.

Na disku kola jsou namontovaná závaží zajišťovaná šrouby M10 x 45 ČSN EN 24014 a pružnou podložkou 10 ČSN 01 1740.

Náboj má na čelní straně zářezy, do nichž zapadá palec, který je pružně uložený v diskovém kole. Palec do záběru přitlačuje pružina. Na čepu palce je zaklesnuto táhlo, které zapadá do drážky v nálitku diskového kola a určuje polohu palce. Toto řešení částečně nahrazuje chybějící diferenciál a umožňuje snazší ovladatelnost stroje.

Rozchod kol lze měnit pomocí rozpěrek, které se nasazují na šestihrany na vývodovém hřídeli převodové skříně. Náprava se připojuje na převodovou skřín pomocí osových čepů, podložky a pojistné matice, která se zajistí závlačkou.



Obrázek 5 Náprava



Obrázek 6 Tažná náprava

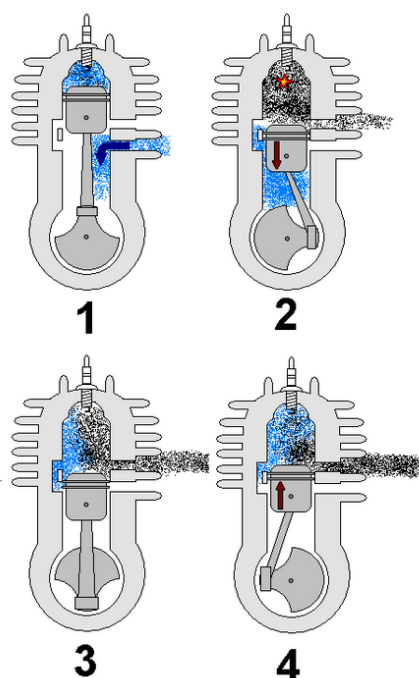
4.3 Dvoudobý motor

Tento typ motoru musí mít zajištěny čtyři základní fáze motoru a to sání, kompresi, expanzi a výfuk stejně jako motor čtyřdobý. Zásadní rozdíl je však v tom, že jsou zde

zajištěny vždy dva takty najednou, z čehož vyplývá jeden oběh na jedno otočení klikového hřídele.

Při pohybu pístu do horní úvratě vzniká pod pístem (v klikové skříni) podtlak a ten je využit pro nasátí směsi vzduchu, paliva a oleje, která proudí sacím kanálem do klikové skříně motoru. Při sání je současně předchozí směs nad pístem stlačována ve spalovacím prostoru. Těsně před horní úvratí je směs zapálena jiskrou. Expanze hořící směsi tlačí píst do dolní úvratě. Spodní hrana pístu uzavírá sací kanál. Směs v klikové skříni se pohybem pístu stlačuje. Při dalším pohybu pístu otevírá pravá horní hrana pístu výfukový kanál a vzápětí na to otevírá horní hrana pístu i přepouštěcí kanál, přičemž stlačená směs začne vytlačovat zbytky zplodin a dostává se do prostoru nad píst.

Dvoutaktní princip byl ve své době velmi rozšířen u malých motorů. (5)



Obrázek 7 Průběh dvoudobého motoru

Zdroj: (5)

4.4 Motor JIKOV

Spalovací motor JIKOV 1454 je benzínový dvoudobý jednoválec se svislou osou klikového hřídele a magnetickým bezkontaktním zapalováním DUCATI. Chlazení motoru je nucené, proudem vzduchu od lopatkového oběžného kola ventilátoru. Motor je vybaven pneumatickým omezovačem otáček, který při dosažení maximálních otáček motoru svou

funkci přivírá škrticí klapku karburátoru a tím zabrání překročení maximálních otáček. Přenos pohonu mezi motorem a převodovou skříní zajišťuje odstředivá spojka, která se sepne při přidání plynu.

Motor má na mezipřírubě motoru dvě sklopné spony, které slouží pro rychloupínání na pracovní agregáty. Přenos výkonu motoru na agregát je řešen odstředivou rozběhovou spojkou.

Na jedné straně válce je přišroubován výfuk a na druhé přírubový klapkový karburátor. Na hlavě válce je šrouby připevněno držadlo s elektrickým spínačem a čistič vzduchu, který je s karburátorem spojen pryžovým kolenem.

Motor se skládá z několika částí. K těmto částem patří válec a kliková skřín, zapalování, startér a palivová soustava. Zdvihový objem motoru je 133 cm^3 . Hmotnost motoru je 17 kg. Objem palivové soustavy jsou 3 litry. Maximální výkon motoru je 3,5 kW při 4800 min^{-1} . Krouticí moment je 7Nm. Maximální provozní otáčky jsou 4800 za minutu.

(6)

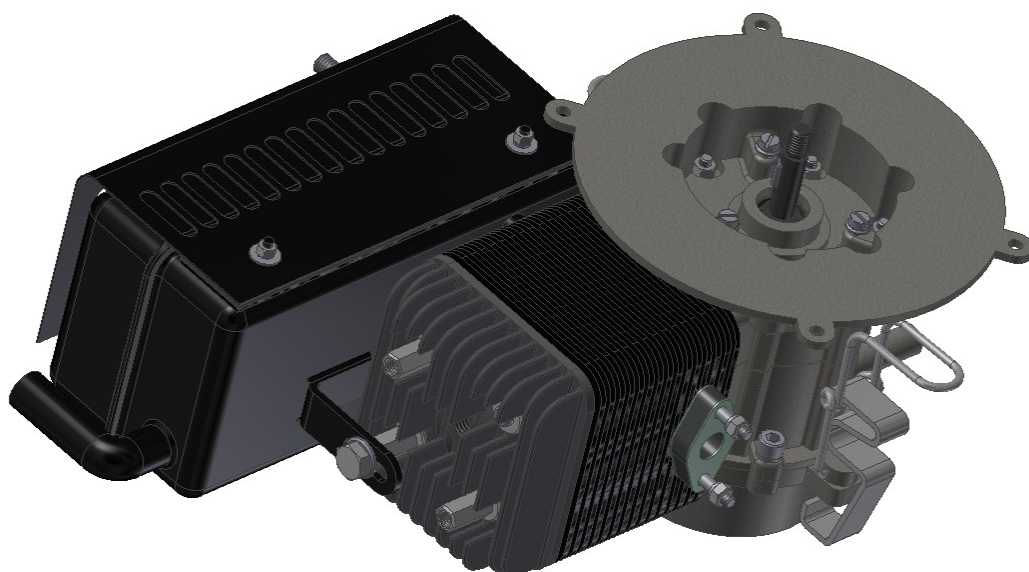


Obrázek 8 Motor JIKOV

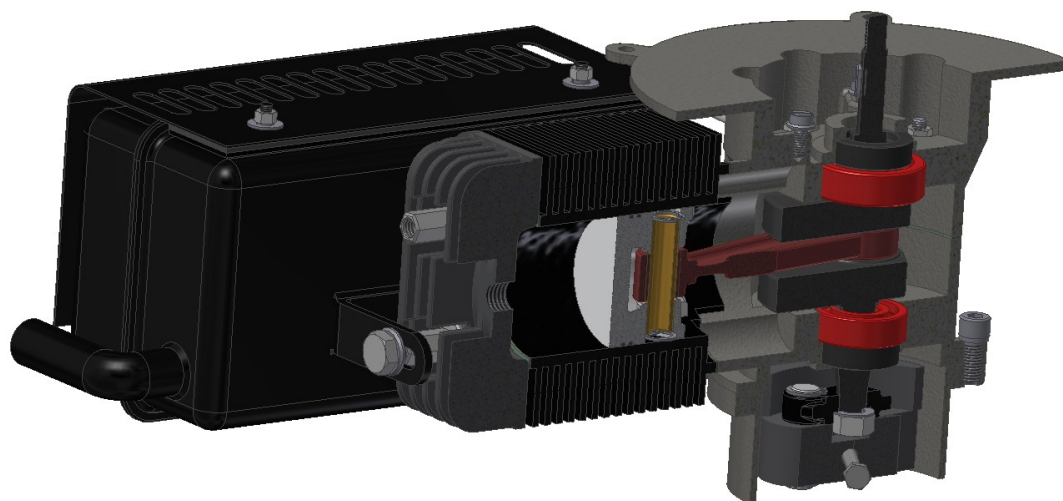
4.4.1 Válec a kliková skříň

Skříň se skládá ze dvou dělených klikových skříní, do které je přes jednořadé kuličkové ložisko 6203 ČSN 02 4630 a ložisko 6303 ČSN 02 4630 vložena dělená kliková hřídel. Na této hřídeli je ojnice, do které je nasunuto kluzné ložisko. Na ojnici je nasazen píst o průměru 50 mm a zdvihu 54 mm. Píst je zajištěn k ojnici přes pístní čep a dvěma pojistnými kroužky 14 ČSN 02 2930. Na pístu jsou dva pístní kroužky o tloušťce 2 mm. Skříň je sešroubovaná šesti závrtnými šrouby M6 x 45 ČSN 02 1174, podložkami 6,4 ČSN 02 1706 a maticemi M6 ČSN EN 24032. Na tuto skříň je závrtnými šrouby M10 x 130 ČSN 02 1174 připevněný válec, a na něm je nasazena hlava válce, utažený je maticemi hlavy válce. Další nezbytnou součástí je tlumič výfuku, který se rovněž skládá z několika částí jako je například kryt tlumiče, stínícího plechu a clony. Tlumič je připevněn k válci pomocí dvěma závrtnými šrouby M10 x 150 ČSN 02 1174, podložkami 10 ČSN EN ISO 7090. K válci je připevněn i karburátor současně i s izolační podložkou a těsněním pomocí závrtných šroubů M6 x 40 ČSN 02 1174, podložkou 6 ČSN 02 1740 a zajištěn maticí M6 ISO 4032.

Mezipříruba je přišroubovaná na spodní díl klikové skříně třemi šrouby M8x20 ČSN 021143 a podložkami 8 ČSN 02 1740. Na mezipřírubě jsou připevněny dvě sklopné spony, na připevnění k převodovce. V mezipřírubě je schovaná odstředivá spojka, která vykonává nezbytný pohyb motoru. Odstředivá spojka se skládá ze závaží spojky, na kterém je obložení spojky, z pružin a šroubu a matice. Odstředivá spojka je nasazená na náboj spojky a je zajištěna pojistným kroužkem 12 ČSN 02 2930. Náboj spojky je nasazen na klikovou hřídel a je zajištěn maticí M10x1 ČSN EN 24032.



Obrázek 9 Válec a kliková skříň



Obrázek 10 Řez válce a klikové skříně

4.4.2 Zapalování

Dalším pokrokem jsou zapalovací soustavy, u nichž jsou přerušovací kontakty nahrazeny bezkontaktními snímači. Bezkontaktní přerušovače jsou vlastně snímače, které

pomocí impulsů uvádějí do činnosti elektronické zapalování. K tomuto účelu se nejvíce používají elektromagnetické snímače. Při konstrukci bezkontaktních přerušovačů s elektronickým zapalováním se zpočátku využívalo rozvaděčů včetně odstředivého a podtlakového regulátoru, kde namísto kontaktů mechanického přerušovače s vačkou je umístěn bezkontaktní snímač.

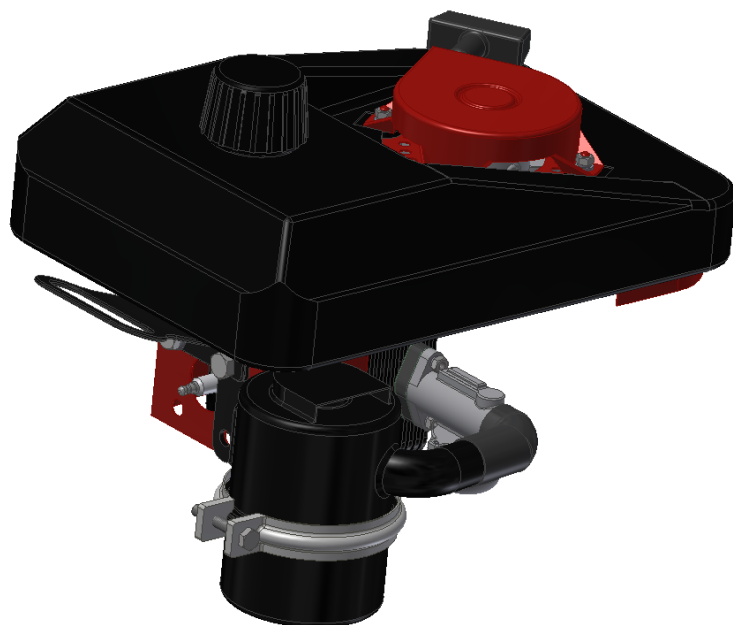
S hřídelem rozdělovače se otáčí hvězdice z magneticky vodivého materiálu. Má tolik ramen, kolik má motor válců. Magnetický tok, který vytváří permanentní prstencový magnet, se uzavírá přes pólové nástavce a hvězdici. Pootočením hvězdice se magnetický tok přeruší a v cívice se indikuje napěťový impuls, který se odvádí kabelem do elektronického zapalování.

Se vzrůstající rychlostí také vzrůstá amplituda impulsu a naopak. Snímač musí být navržen tak, aby i při nízkých otáčkách motoru dával snímač impulsy s dostatečně velkou amplitudou. (7)

4.4.3 Startér a palivová soustava

Mezi nejdůležitější části této skupiny je nádrž na palivo, která má objem 3 litry. Nádrž je připevněná na chladícím plechu, který usměrňuje proud vzduchu na válec motoru od lopatkového oběžného ventilátoru. Na válec motoru je připevněn karburátor současně i s izolační podložkou a těsněním pomocí závrtných šroubů M6 x 40 ČSN 01 1174, podložkou 6 ČSN 01 1740 a je zajištěn maticí M6 ISO 4032. Karburátor slouží k přípravě směsi paliva a vzduchu. Z nasávacího zařízení je přiváděn vyčištěný spalovací vzduch a z palivové nádrže vyčištěné palivo. Motor nasává tuto hořlavou směs z karburátoru sacím nátrubkem, pomocí podtlaku vyvolaným vracejícím se pístem. Na vyčištěný vzduch nám slouží čistič vzduchu. Přívod vzduchu do karburátoru je zajištěn pryžovým kolenem.

Aby se motor nastartoval, musí se rozpohybovat ručním startováním. Startování se skládá z krytu, ze startovacího bubínku, na kterém je namotaná šňůra. Ve startovacím bubínku je pak miska s pružinou, toto vše je zakryto miskou, které je tlačena pružinou a je zajištěna podložkou a pojistným kroužkem 10 ČSN 02 2930.



Obrázek 11 Startér a palivová soustava

5 Příslušenství

5.1 Radlice na vyorávání

Tato radlice slouží k vyorávání brambor a je určena pro těžší půdy.



Obrázek 12 Radlice na vyorávání

5.2 Nosič hrobkovacích radlic + dvě hrobkovací radlice

Tento nosič slouží k sázení brambor. Používá se pro vytvoření drážek na sázení brambor a poté můžeme brambory i tímto nosičem zahrnout.



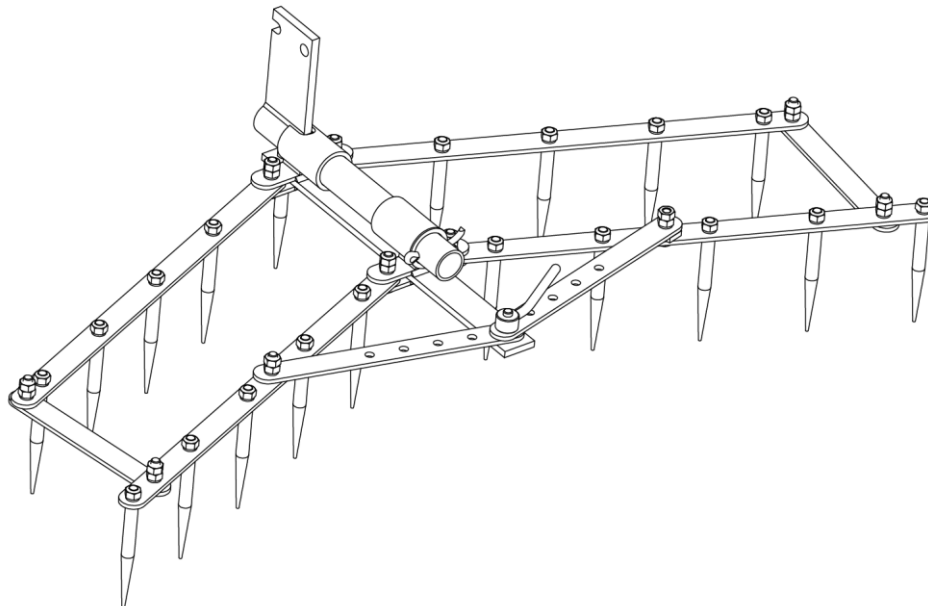
Obrázek 13 Nosič hrobkovacích radlic + dvě hrobkovací radlice

5.3 Brány

Brány slouží ke srovnání půdy po orání a k vytrhávání a vyhrabávání plevelů.



Obrázek 14 Brány



Obrázek 15 Brány - vymodelované

6 Výpočty

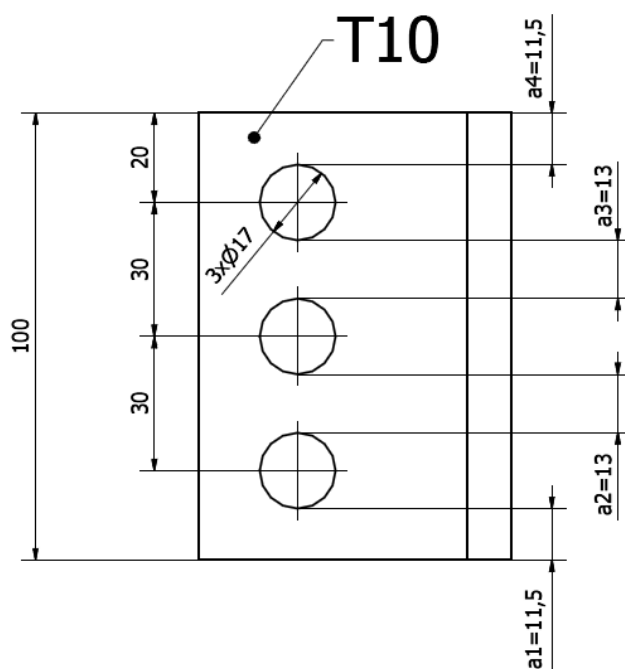
Ve výpočtové části zkontroluji závěs s nosičem závaží na tah.

Podle katalogu jsem si stanovil příkon 3,5 kW a vstupní otáčky 4800 min⁻¹. (6)

Příkon	P	3,5	(kW)
Vstupní otáčky	n	4800	(1/min)
Krouticí moment	M _k	6,96	(Nm)
Průměr kola	D	550	(mm)
Převodový poměr na 1. r. s.	i ₁	165	
Krouticí moment na 1. r. s.	M _{k1} =M _k *i ₁	1152	(Nm)

Vypočtená síla na 1. r. s.

Síla	$F=(M_{k1} \cdot 1000)/(D/2)$	4190	(N)
------	-------------------------------	------	-----



$$\sigma_t = \frac{F}{S} \leq \sigma_{Dt}$$

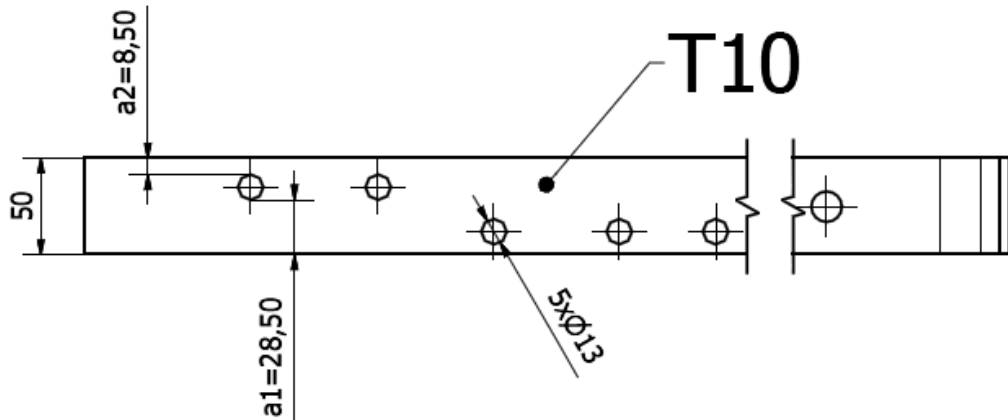
Materiál 11 600

F=	4190	(N)
σ_{Dt} =	138	(MPa)

$a=a_1+a_2+a_3+a_4=$	49	(mm)
$b=T=$	10	(mm)
$S=a*b=$	490	(mm ²)
$\sigma=(F/2)/S=$	4,28	(MPa)

$$\sigma \leq \sigma_{Dt}$$

Součást vyhovuje



$$\sigma_t = \frac{F}{S} \leq \sigma_{Dt}$$

Materiál 11 523

F=	4190	(N)
σ_{Dt} =	113	(MPa)

$a=a_1+a_2=$	37	(mm)
--------------	----	------

b=T=	10	(mm)
S=a*b=	370	(mm ²)
$\sigma=(F/2)/S=$	5,66	(MPa)

$$\sigma \leq \sigma_{Dr}$$

Součást vyhovuje

7 Ekonomické zhodnocení domácí výroby bran

Z úsporných finančních důvodů je možné si pomoci vlastní výrobou příslušenství. Tato příslušenství plní stejnou funkci a cenově vychází daleko levněji.

Z tohoto příslušenství jsem si vybral takové, které bych maximálně využil při práci na našem větším pozemku. Před výrobou tohoto příslušenství jsem si ho půjčoval nebo jsem to řešil jinak. Proto jsem k tomuto účelu zvolil hřebové brány.

Jako předlohu jsem měl k dispozici originální brány. Ty jsem změřil, udělal jsem potřebné výkresy a na jejich základě spočítal potřebný materiál na výrobu.

Nejprve jsem svařil trubky TR 48,3 x 5 ČSN 42 5715 a TYČ PLOCHOU 40 X 8 ČSN 42 5520 do základny. Pak jsem osoustružil hroty a vyrobil jsem na nich závit. Poté jsem celé brány složil dohromady a hroty jsem zajistil podložkou 10 ČSN 02 1740 a maticí M10 ČSN EN 24032.

Všechny uvedené ceny jsou ze dne 13. 3. 2013 z firmy Ferona a. s. (8)

TYČ PLOCHÁ 30 x 5 ČSN 42 5522.01 – 11 523.0

Potřebný materiál:	4	(m)
Cena za 1 metr:	29	(Kč)
Cena za požadovanou délku:	116	(Kč)

TYČ PLOCHÁ 70 x 10 ČSN 42 5522 – 11 523.0

Potřebný materiál:	0,13	(m)
Cena za 1 metr:	132	(Kč)
Cena za požadovanou délku:	18	(Kč)

TYČ PLOCHÁ 40 X 8 ČSN 42 5522 – 11 523.0

Potřebný materiál:	0,45	(m)
Cena za 1 metr:	80	(Kč)
Cena za požadovanou délku:	36	(Kč)

TR 38 x 3,2 ČSN 42 5715 – 11 523.0

Potřebný materiál:	0,348	(m)
Cena za 1 metr:	119	(Kč)
Cena za požadovanou délku:	41	(Kč)

TR 48,3 x 5 ČSN 42 5715 – 11 523.0

Potřebný materiál:	0,15	(m)
Cena za 1 metr:	157	(Kč)
Cena za požadovanou délku:	24	(Kč)

Φ14 ČSN 42 5510 – 11 523.0 – 11 600.0

Potřebný materiál:	3,078	(m)
Cena za 1 metr:	32	(Kč)
Cena za požadovanou délku:	100	(Kč)

Matice M10 ČSN EN 24032

Cena za 1 kus	3,07	(Kč)
Cena za 39 kusů	120	(Kč)

Podložka 10 ČSN 02 1740

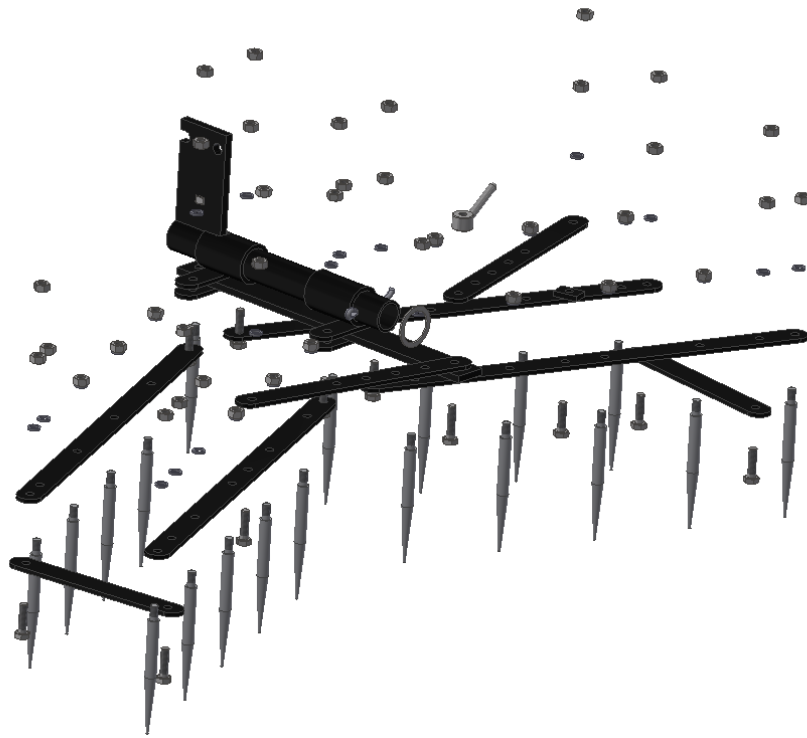
Cena za 1 kus	0,71	(Kč)
Cena za 28 kusů	20	(Kč)

Šroub M10 x 40 ČSN EN 24017

Cena za 1 kus	7,56	(Kč)
Cena za 11 kusů	84	(Kč)

Konečná cena vlastní výrobou činila 559,- Kč. Brány jsem natřel základní a vzhledovou barvou. Brány vyrobené firmou Vari stojí 3 680,-Kč. Vlastní výrobou jsem ušetřil cca 3 100,- Kč.

Kdybych brány nechal vyrobit u zámečníka, na výrobě by pracoval 5 hodin a při hodinové sazbě 200,- Kč by mi to vyšlo na 1 000,- Kč. Svařování by mu zabralo 2 hodiny, což je 400,- Kč. Celková výroba by mě vyšla na 2 000,- Kč. Ušetřil bych 1 680,- Kč.



Obrázek 16 Rozložené brány

8 Obrábění

Dalším úkolem této práce je i obrobení některé ze součástí, které jsem vymodeloval ve 3D modelu. Na obrábění jsem si vybral držák příslušenství.

Toto táhlo jsem obráběl v programu SURFCAM a vytiskl jsem pracovní postup při obrábění a výkres držáku. Viz příloha. Obráběl jsem pomocí frézování. K celému obrábění jsem si vybral dvouosé obrábění. Nejprve jsem zarovnal základní rovinu. Poté jsem udělal pomocí kaposání boční stranu. Následně jsem otočil obrobek a tuto operaci jsem udělal i na druhé straně. Dále následovalo i zarovnání druhé strany. V tomto nastavení jsem i vyvrtal průměr 17 mm, ale nejprve jsem musel díru předvrtat na průměr 10 mm. Po otočení jsem vyvrtal i dvě díry o průměru 15 mm i zde jsem musel díru předvrtat na průměr 10mm. Na konec jsem i vyrobil dva závity o průměru M10. Nejprve jsme i zde musel předvrtat díru pomocí vrtáku o průměru 8,50 mm. Pomocí závitníků jsem dokončil závitovou díru M10.



Obrázek 17 Polotovar obráběné součásti



Obrázek 18 Obrobená součást

9 Závěr

Celou práci jsem rozdělil do sedmi částí. V první části popisují historii firmy VARI a vyráběné zařízení k malotraktoru VARI. Ve druhé části popisují malotraktor VARI a ve třetí části se věnují jednotlivým dílčím sestavám malotraktoru VARI. V další části popisují příslušenství a v posledních dvou částech se zabývám výpočtem závěsu s nosičem závaží a ekonomickému zhodnocení nákladů na domácí výrobu vyrobených bran.

Úkolem práce bylo vytvoření 3D modelu, který jsem vytvořil v programu Autodesk INVENTOR verze 2013. Nejprve jsem vymodeloval převodovou skříň s celým mechanismem převodovky, dále tažnou nápravu včetně pohonu a motoru. Dalším cílem byly provedení základních výpočtů. V této výpočtové části jsem kontroloval závěs s nosičem závaží na tah. Posledním úkolem této práce bylo ekonomické zhodnocení některé ze součástí malotraktoru. K tomuto zhodnocení jsem si vybral hřebové brány, které jsem si doma sám vyrobil a spočítal potřebné náklady na jejich výrobu. V praktické části jsem virtuálně obrobil držák nářadí v programu SURFCAM.

Přínosem této práce pro mě bylo hlavně zdokonalení v používání Autodesk Inventoru a získání zkušeností při samostatném řešení technického problému.

U obrázků z internetu je uvedený zdroj, obrázky bez uvedení zdroje jsou moje vlastní.

Anotace

Příjmení a jméno:	Střípek Martin
Škola:	SPŠ strojnická, Olomouc, tř. 17. listopadu 49
Název práce	Malotraktor Vari
Vedoucí práce:	Ing. Boris Šmárik
Počet stran:	35
Počet příloh:	3
Počet titulů použité literatury dalších zdrojů:	9
Klíčová slova:	malotraktor VARI zahradní malotraktor motor JIKOV dvoudobý motor 1454 odstředivá spojka převodová skříň DSK – 317 brány radlice na vyorávání nosič hrobkovacích radlic

Jako téma příspěvku práce jsem si vybral malotraktor VARI. Tento malotraktor je velkým pomocníkem pro obdělávání menších zemědělských ploch. Malotraktor je poháněn benzínovým dvoudobým motorem uspořádaným jako ležatý jednoválec s vrtáním válce 56 mm, zdvihem pístu 54 mm, zdvihovým objemem 133 cm^3 , maximálními provozními otáčkami 4800 min^{-1} a objemem palivové nádrže 3 litry. 3D model malotraktoru jsem vytvořil v programu Autodesk INVENTOR verze 2013. Jako předlohu jsem použil vlastní malotraktor a vymodeloval jsem také brány vlastní výroby, které jsem si sám navrhl a vyrobil podle sériově vyráběného modelu.

Resumé

The topic of my post project is the tractor VARI. This tractor is a great machine for cultivating smaller agricultural areas. The tractor is powered by two-stroke gasoline engine arranged as a horizontal single-cylinder engine with 56 mm bore cylinder, piston stroke 54 mm, displacement of 133 cm³, maximum operating speed of 4800 min⁻¹ and the fuel tank capacity of 3 litres. I created a 3D model of this tractor in Autodesk INVENTOR version 2013. As a model I used my own tractor and I also created the gates of our own design, which I have designed and manufactured according to standard production model.

Seznam literatury a dalších zdrojů

1. **Bernklau, Vladimír.** MOTOR JIKOV. Libice nad Cidlinou : Motor JIKOV. 1, str. 10.
2. wikipedie.cz. [Online] 26. červen 2005. [Citace: 9. březen 2013.] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vari>.
3. krtkuv-raj.cz. [Online] 13. březen 2007. [Citace: 9. března 2013.] <http://eshop.krtkuv-raj.cz/zahradni-technika/priprava-noveho-webu/dodavatele/vari/>.
4. Převodová skříň DSK - 317. str. 42.
5. autoznanosti.cz. [Online] 1. září 2008. [Citace: 9. březen 2013.] <http://www.autoznanosti.cz/index.php/motor/5-dvoudoby-spalovaci-motor.html>.
6. **Kolektiv autorů.** Dvoudobé motory JIKOV. České Budějovice : Motor JIKOV, a. s., 1998. str. 22.
7. vsb.cz. [Online] 1995. listopadu 1995. [Citace: 12. duben 2013.] <http://fei1.vsb.cz/kat430/data/ae/Zapalovani.pdf>.
8. Feron.cz. [Online] 4. březen 1996. [Citace: 13. březen 2013.] <http://ferona.cz/cze/index.php>.
9. **Leinveber, Jan a Vávra, Pavel.** *Strojnické tabulky*. Úvaly : Albra - pedagogické nakladatelství, 2008. str. 913. 978-80-7361-051-7.
10. vari.cz. [Online] 22. prosinec 1997. [Citace: 26. únor 2013.] <http://katalognd.vari.cz/nahradni-dily/prevodove-skrine/3411-dsk-317/12932820198/kategorie-2538/>.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Malotraktor Vari.....	7
Obrázek 2 Převodová skříň – model.....	9
Obrázek 3 Převodová skříň – skutečná.....	9
Obrázek 4 Řez převodovou skříní	10
Obrázek 5 Náprava	11
Obrázek 6 Tažná náprava	11
Obrázek 7 Průběh dvoudobého motoru	12
Obrázek 8 Motor JIKOV	13
Obrázek 9 Válec a kliková skříň.....	15
Obrázek 10 Řez válce a klikové skříně.....	15
Obrázek 11 Startér a palivová soustava.....	17
Obrázek 12 Radlice na vyorávání.....	18
Obrázek 13 Nosič hrobkovacích radlic + dvě hrobkovací radlice.....	18
Obrázek 14 Brány	19
Obrázek 15 Brány - vymodelované	19
Obrázek 16 Rozložené brány.....	26
Obrázek 17 Polotovar obráběné součásti.....	27
Obrázek 18 Obrobená součást	28

Cizojazyčný slovník

motor	engine
malotraktor	tractor
píst	piston
dvoudobý benzínový motor	two – stroke gasoline engine
jednoválec	single – cylinder engine
náprava	axle
startování	starting
ojnice	connecting rod
palivo	fuel
kliková skříň	crankcase
převodová skříň	gearbox
ozubené kolo	cogwheel
hřídel	arbor
závaží	weight
svíčka	candle

Přílohy

Příloha 1 List operací obráběného držáku v programu SURFCAM

Příloha 2 Výkres držáku

Příloha 3 Výkresová dokumentace bran