

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 9: Strojírenství

Návrh a stavba rovinné pásové brusky

Vojtěch Prchlík
Jihočeský kraj

Tábor 2019

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 9: Strojírenství

Návrh a stavba rovinné pásové brusky

Design and construction belt grinder

Autor: Vojtěch Prchlík

Škola: SPŠ Tábor Komenského 1670, 390 41 Tábor

Kraj: Jihočeský kraj

Konzultant: Ing. Tomáš Vančura

Tábor 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval/a samostatně a použil jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Táboře dne 3.4.2019.....

Poděkování

Děkuji Ing. Tomáši Vančurovi za konzultaci, připomínky a za pomoc s vypracováním dokumentace. Dále chci poděkovat svému dědovi Josefovi za rady a pomoc při navrhování brusky.

Anotace

Ve své práci SOČ jsem se zabýval návrhem a výrobou víceúčelové pásové brusky, která je vhodná pro malé firmy a pracoviště s kusovou výrobou. Vyrobil funkční stroj, který by plnohodnotně nahradil drahé prodávané typy, s nízkými náklady. Díky solidní konstrukci a možnostem nastavení úhlu broušení je možné poměrně přesné ubírání materiálu. Práci předcházelo vymodelování 3D modelu brusky v programu Autodesk Inventor, ve kterém jsem při modelování zjistil všechny možné nedostatky.

Klíčová slova

Pásová bruska, rovinné broušení, 2 pozice broušení, výroba, návrh

Annotation

The topic of my thesis is the design and production of a multi-purpose belt grinder which is suitable for small companies and workplaces with metal production. The next intention of my work was to make a functional low cost machine that would replace the expensive types. Due to its solid construction and the possibilities of setting the angle of grinding the accurately machining of the material is possible. The work was preceded by the modeling of 3D model of the grind machine in Autodesk Inventor programme, which helped me to find out all possible deficiencies while modeling.

Keywords

Belt grinder, grinding, design, construction, two position of grinding

Obsah

1. Úvod	3
2. Definice cílů	3
2.1 Univerzálnost brusky.....	4
2.2 Možnost stavitelného úhlu broušení	4
2.3 Dvě pozice pro broušení.....	4
2.3.1 První pozice - Horizontální	4
2.3.2 Druhá pozice - Vertikální	4
2.4 Brusné gumové kolo.....	5
2.5 Nastavení pozice pásu	5
2.6 Ustálení pásu	5
2.7 Malá magnetická bruska?	5
2.8 Bezpečnostní kryt	5
2.9 Elektroinstalace brusky	6
3. Teoretická část.....	7
3.1 Pásové brusky na trhu.....	7
3.1.1 Kombinovaná pásová - kotoučová bruska.....	7
3.1.2 Levná pásová bruska s čelním broušením	7
3.1.3 Průmyslová pásová bruska	8
3.1.4 Pásová bruska s rovinným broušením	8
3.2 Brusné pásy	9
3.2.1 NORTON R980.....	9
3.2.2 NORTON - KF376.....	9
3.2.3 HIOLIT X.....	9
3.2.4 SC-BL T - leštící	10
4. Praktická část.....	11
4.1 Jak jsem brusku vymýšlel.....	11
4.2 Kde jsem vyráběl brusku	11
4.3 Přesnost konstrukce	12
4.4 Výroba součástí	12
4.5 Hnací kolo a rolny	12
4.6 Tabulka nákladů	13

5. Vyhodnocení cílů	14
5.1 Celkové zhodnocení	14
5.2 Horizontální a vertikální pozice broušení a stabilita	15
5.3 Stůl pro vertikální pozici	15
5.4 Stavitelný úhel broušení	16
5.5 Nastavení pozice pásu	16
5.6 Ustálení pásu	17
5.7 Magnetická bruska	17
5.8 Bezpečnostní kryt	18
5.9 Elektroinstalace	19
6. Závěr.....	20
6.1 Konečné technické parametry	20
6.2 Co jsem se naučil?	20
6.3 Využití brusky	20
6.4 Splnila mé očekávání?.....	20
6.5 Dá se použít na výrobu nožů?	21
Seznam obrázků	22
Bibliografie.....	23
Přílohy	24

1. Úvod

Pásovou brusku jsem se rozhodl vyrobit z toho důvodu, že jsem měl zálibu ve výrobě nožů s pevnou čepelí. Ze začátku jsem k základnímu zpracování používal pouze úhlovou brusku, ale jak stoupaly mé nároky, tak mi přestala vyhovovat. Zkusil jsem použít malou ruční pásovou brusku na zpracování dřeva, ale ta výrobu svého prvního nože nevydržela. Rozhodl jsem se tedy, že jestli chci dále s noži pokračovat, tak musím vymyslet něco, co vydrží broušení legovaných ocelí a nebude to dělat kulové plochy, protože při následném odbrušování a leštění oceli pomocí smirkových papírů představovala každá nerovnost spousty práce.



Obrázek 1 Pásová bruska

2. Definice cílů

2.1 Univerzálnost brusky

Při navrhování pásové brusky jsem se rozhodl, že ji neudělám pouze na nože, ale i na výrobu jiných tvarově jednoduchých součástí, nebo na opravení nedostatků jiných součástí. Chtěl jsem tedy stroj, který by mi v dílně pomohl vyrábět věci, které jsem do té doby mohl dělat pouze velice zdlouhavě anebo vůbec.

2.2 Možnost nastavitelného úhlu broušení

Rozhodl jsem se, že bude mít stavěcí hlavu, díky které bude nastavitelný úhel mezi brusnou plochou a stolem brusky. Díky této možnosti si budu moci nastavit přesný úhel při broušení a nebudu muset řešit speciální přípravky.

2.3 Dvě pozice pro broušení

Mým dalším cílem bylo, aby celá část brusky, která bude držet pás, byla rotační a dala se aretovat ve dvou navzájem kolmých pozicích (horizontální, vertikální).

2.3.1 První pozice - Horizontální

Horizontální pozice bude dobrá k rychlému broušení tvarově složitějších ploch na menších součástech, neboť pracovní plocha bude široká pouze tak, jak je široký pás. Tato pozice bude nejvíce používaná, proto u ní bude velký stůl, na který se bude moci položit i těžší součást. Právě tato pozice je určena k výrobě nožů.

2.3.2 Druhá pozice - Vertikální

Vertikální pozice bude mít oproti první pozici tu výhodu, že nebude pracovat se šířkou pásu, ale s délkou pásu opřenu o opěrnou desku. Díky tomu bude moci tato pozice v jednu chvíli opracovávat plochu dlouhou dvěstědvacet milimetrů, což bude oproti první pozici, která dokáže opracovávat maximálně padesát milimetrů, značný rozdíl.

2.3.2.1 Stůl pro druhou pozici

Naneštěstí natočením brousku ztratím stůl a musím vymyslet takový stůl, který bude pasovat ke druhé pozici. Též jsem ztratil možnost nastavit úhel mezi stolem a pásem. Proto jsem chtěl ke druhé pozici vyrobit takový stůl, který sám dokáže nastavit úhel broušení.

2.4 Brusné gumové kolo

Další funkce brusky by mohla být taková, že místo hlavy s brusnou plochou do jejího těla zasadím sestavu sestavené z tenkostěnného čtvercového profilu, na kterém bude nasazené gumové kolo. Tato pozice bude určena k broušení rádiusů a případně by se mohl navrhnout přípravek pro rychlou výměnu různých průměrů brusných kol.

2.5 Nastavení pozice pásu

Pozice pásu se bude nastavovat pomocí jedné z rolen, která bude umístěna na pantu, jehož jedna část bude odtlačována šroubem. Právě točením s tímto šroubem se nastaví úhel celé rolny a tím i pozice pásu.

2.6 Ustálení pásu

Protože by pás při každém přitlačení měnil svojí polohu, což by bylo nepříjemné a nežádoucí, tak jsem zjistil, že v podobných případech se dělá na kole zaoblení, které pás drží na původním místě. Jediným kolem, na kterém by to šlo v mých podmínkách realizovat, bylo hnací, které se svojí velikostí bude více než dostatečné.

2.7 Malá magnetická bruska?

Bruska by teď byla dobrá k broušení silnějších součástí, které je možno snadno uchopit, ale zúžit na ni například pásovou ocel z pěti milimetrů na čtyři by bylo velmi složité a zaručit stejnou šířku ve všech částech materiálu by bylo téměř nemožné. Vymyslel jsem tedy, že před kolem by se mohl pohybovat volný magnetický suport, který bude mít nastavitelný doraz.

2.8 Bezpečnostní kryt

Poslední krok je zakrytování. Chci, aby bylo možné měnit pás, aniž by se musel kryt sundávat nebo minimálně upravovat, v tuto chvíli narážím na problém, který spočívá v tom, že díky veškerému nastavování brusky je velmi složité kryt na ni umístit. Jako nejnebezpečnější část jsem určil oblast nad levou horní rolnou, která by mohla vyházet jiskry, byla by nejbližší k obličeji pracovníka a v případě přetržení pásu by pás ohrožoval pracovníkovi ruce, protože by je pás vlivem odstředivé síly mohl zranit. Proto jsem do této části chtěl vymyslet kryt, který by se pohyboval společně s rolnou.

2.9 Elektroinstalace brusky

Na brusce bude motor s pracovním napětím 400V a výkonem 1,5kW ale pro mě by bylo ideální napětí 230V. Zjistil jsem, že by to šlo řešit s pomocí běhového kondenzátoru, který by jednu fázi dokázal fázově posunout, tím bych měl 2 fáze, se kterými už může 400V motor pracovat. Jedinou nevýhodou tohoto zapojení je, že výkon motoru klesne přibližně na 1,2kW.

3. Teoretická část

3.1 Pásové brusky na trhu

Dnes, kdy je na internetu téměř vše, je zajímavé že takovéto brusky, které mají mnoho využití, mají velký úběr materiálu a jsou mnohem přesnější než například stolní kotoučová bruska, se téměř neprodávají. Pásové brusky, které prodejci nabízejí, jsem rozdělil do čtyř částí.

3.1.1 Kombinovaná pásová - kotoučová bruska

Tato bruska je asi nejprodávanější díky tomu, že je malá a levná (cca. 2000 Kč), má dostatečnou řeznou rychlost (okolo 15 m/s), ale její výkon který se pohybuje okolo 300W, je pro náročnější broušení oceli nedostatečný. Její část s pásem je vhodná k broušení dřeva, měkkých kovů a k případnému ohraňování ocelových výrobků.



Obrázek 2 kombinovaná bruska Scheppach bgs 700

3.1.2 Levná pásová bruska s čelním broušením

Z prodávaných pásových brusek, patří tento typ mezi ty horší a to z toho důvodu, že jeho řezná rychlost se pohybuje okolo 8m/s a její výkon je cca. 450W. Má ale oproti ostatním výhodu v podobě čelního broušení, které má větší přesnost než pás, protože u čela je naklápěcí stůl, zatímco u pásu je jen jakýsi doraz. Na závěr bych k této brusce řekl, že je méně kvalitní, ale cenově dostupná (cca. 3000 Kč), vhodná k práci se dřevem a neželeznými kovy, ale na ocel je nevhodná.



Obrázek 3 Pásová bruska Scheppach bts 700

3.1.3 Průmyslová pásová bruska

Průmyslová pásová bruska je kvalitní a bytelná, má více než dostačující výkon cca. 2000W a často má dvě možnosti nastavení řezné rychlosti například 9,5/20 m/s. Též se u této brusky vyskytuje často možnost připojit odsávání, které předchozím typům chybělo. Zdá se tedy, že je to ideální bruska, ale problém je v kontaktním kole (dražší typy mají více kol s různými průměry), které vám nikdy neudělá rovinu, takže je tato bruska opět vhodná je na hrubé práce, ale dokáže



Obrázek 4 Pásová bruska Grit GX 75-2H

plnohodnotně opracovávat i legovaný kov. Také cena se hodně zvýšila, levnější typy stojí přibližně 15 000 Kč dražší typy s výměnnými koly 35 000 Kč.

3.1.4 Pásová bruska s rovinným broušením

Brusky s rovinným broušením se prodávají málo, samozřejmě by se dalo říci, že první dva typy výše zmiňované, mezi tyto patří také, ale ony brusky nemají mimo jiné dostatečně řešený opěrný stůl, takže se se součástí nedá přesně manipulovat. A však bruska právě teď zmiňovaná má brusnou část svislou s pevným stolem, díky čemuž se s ní dají obrábět výrobky daleko přesněji. Tyto stroje mají dobrý výkon a řeznou rychlost, občas je jejich součástí i frekvenční měnič, kterým si můžeme plynule nastavit obvodovou rychlost například mezi 10-30m/s. Jejich největší nevýhodou je že stojí 35.000 – 60.000 Kč, což je zapříčiněno tím, že se z nějakého důvodu moc nevyrobí a prodejci raději prodávají brusky s kontaktním kolem.



Obrázek 5 Pásová bruska H01

3.2 Brusné pásy

V další části rozřídím typy brusných pásů podle jejich parametrů, ceny a způsobu použití na své brusce. Uvedu konkrétní příklady a případné vlastní zkušenosti s těmito pásy. Uváděné ceny pásů se vztahují k rozměru pásu 50x1500.

3.2.1 NORTON R980

Prodejce uvádí vhodnost k použití na nerezové a běžné oceli a mezi jeho hlavní výhody patří velká životnost. Prodává se v zrnitostech P040, P060 a P080, stojí cca. 200Kč a jeho brusivem je keramické brusné zrno a podkladem polyesterová podložka.

Tento pás používám na počáteční velký úběr materiálu, kdy při výrobě nože pomocí tohoto pásu vybrousím základní tvar nože z legované pásové oceli, se kterou pás nemá větší problémy. (www.pasovebrusky.cz, 2018)



Obrázek 6 Brusný pás Norton R980

3.2.2 NORTON - KF376

Kvalitní pás pro dokončovací práce na nerezové oceli, který se prodává v hrubostech P060 - P400. Jeho podkladem je flexibilní plátno a brusivem korund, stojí cca. 60Kč.

Na výrobě nože je nejnáročnější práce právě závěrečné ruční vyleštění, které velmi zjednoduší, když mohu začít od hrubosti P400. (www.pasovebrusky.com, 2018)

3.2.3 HIOLIT X

HIOLIT X je určen na práci se dřevem a neželeznými kovy. Vyrábí se v hrubostech P036 - P240, stojí cca. 70Kč jeho brusivem je korund a podkladem bavlněná tkanina.

Protože u nože potřebuji vybrousit střenku, tak jsem si koupil tři pásy této značky a to hrubosti P080, P120 a P240. Střenku jsem s těmito pásy vybrousil velmi rychle a díky hrubosti P240 jsem ji už nemusel tolik dohlazovat. A však pás P080, který jsem používal příležitostně i na broušení prken a latí, časem ztratil svou řezivost a je zatím prvním pásem, který jsem musel objednat znovu. (www.pasovebrusky.cz, 2018)

3.2.4 SC-BL T - leštící

Speciální pás, který je vyroben z filcu, na který si majitel nanese brusivo formou leštící pasty. Stojí 370 Kč + leštící pasta.

(www.pasovebrusky.cz, 2018)

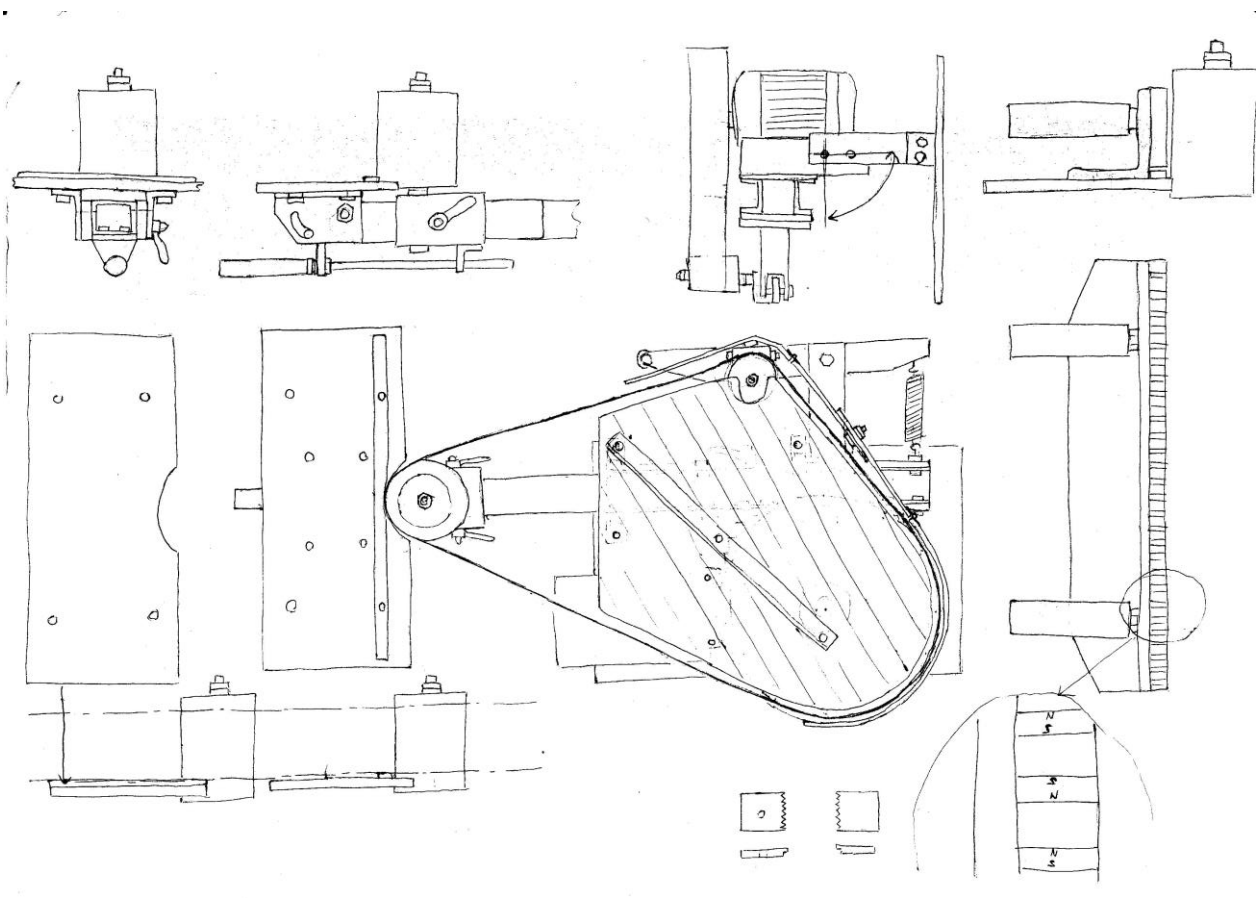


Obrázek 9 Leštící pás SC-BL T

4. Praktická část

4.1 Jak jsem brusku vymýšlel

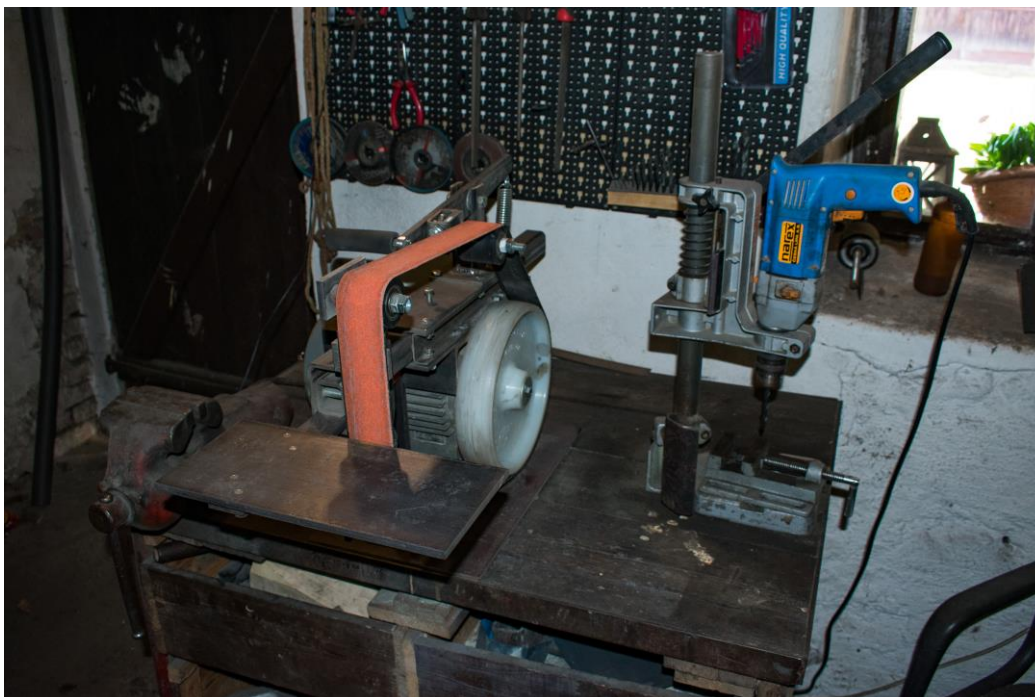
Brusku jsem vymýšlel s tužkou a papírem, na který jsem si postupně přidával nové nápady. Ve chvílích kdy mi papír nestačil, jsem brusku začal modelovat v Invertoru, ale stejně když se vyskytl nějaký problém tak jsem opět sáhl po tužce. Načrtnutí nápadu mi pomohlo představit si více souvislostí, se kterými jsem při následném 3D modelování už mohl počítat.



Obrázek 10 Pomocný náčrt brusky

4.2 Kde jsem vyráběl brusku

Brusku jsem vyráběl doma v dílně, kde jsem měl k dispozici jen stojanovou vrtačku, svěrák a úhlovou brusku. Právě nedostatek vybavení mě inspiroval k výrobě stroje, který mi dílnu trochu rozšíří.



Obrázek 11 Dílna s bruskou

4.3 Přesnost konstrukce

Protože jsem při navrhování musel počítat s tím, že nemám soustruh ani frézku, tak jsem se rozhodl udělat celou brusku z polotovarů, které jsem jen minimálně opracoval. Často jsou otvory vrtány s vůlí, tak se mohly díly sestavit, vymezit mezi nimi vůlí a následně dotáhnout šrouby. Například středová část, ve které je uložen tenkostěnný čtvercový profil, který se musí relativně přesně posouvat, je smontována právě touto metodou a na dotyk působí bezvůlově.

4.4 Výroba součástí

Díky velké rozmanitosti polotovarů bylo téměř vždy možno součást pouze zkrátit na orýsovaném místě úhlovou bruskou na přibližný rozměr a potom pilníkem dopilovat a zahladit. Takto jsem mohl řešit součásti, které jsem pouze zkracoval na určitou délku, ale v případě aretačních drážek se zdálo, že je doma vyrobit nezvládnou, ale když jsem v místech budoucí drážky vyvrtal vedle sebe díry a pilníkem je spojil a zarovnal, tak se ukázalo, že kvalitní pilník "zvládne vše".

4.5 Hnací kolo a rolny

Dalším problémem bylo hnací kolo a zbylé rolny. Kdybych si chtěl koupit hliníkové rolny přímo určené na brusku, tak bych jednu sehnal za 1000 Kč. Narazil jsem ale na společnost ZABI, která

prodává pojezdová kola, kladky a rolny na paletové vozíky. Na jejích stránkách jsem našel velké plastové kolo se šířkou běhounu 50 mm, což odpovídá šířce pásu a tak jsem do náboje vypiloval drážku pro pero a celé kolo těsně nasadil na hřídel motoru. Dále tato společnost prodává rolny pro paletové vozíky (jedna za 90 Kč), které jsem zkusil nasadit na brusku, a do teď mi fungují bez problémů. (www.zabi.cz, 2018)

4.6 Tabulka nákladů

Položka	Cena
Hutní materiál	3 000 Kč
Rolny	240 Kč
Hnací kolo	100 Kč
Použitý motor 1.5 kW	1 200 Kč
Brusné pásy	450 Kč
Spojovací materiál	400 Kč
Barva	200 Kč
Elektroinstalace	900 Kč
Spojovací materiál	500 Kč
Celkem	6 990 Kč

Tabulka 1 Náklady

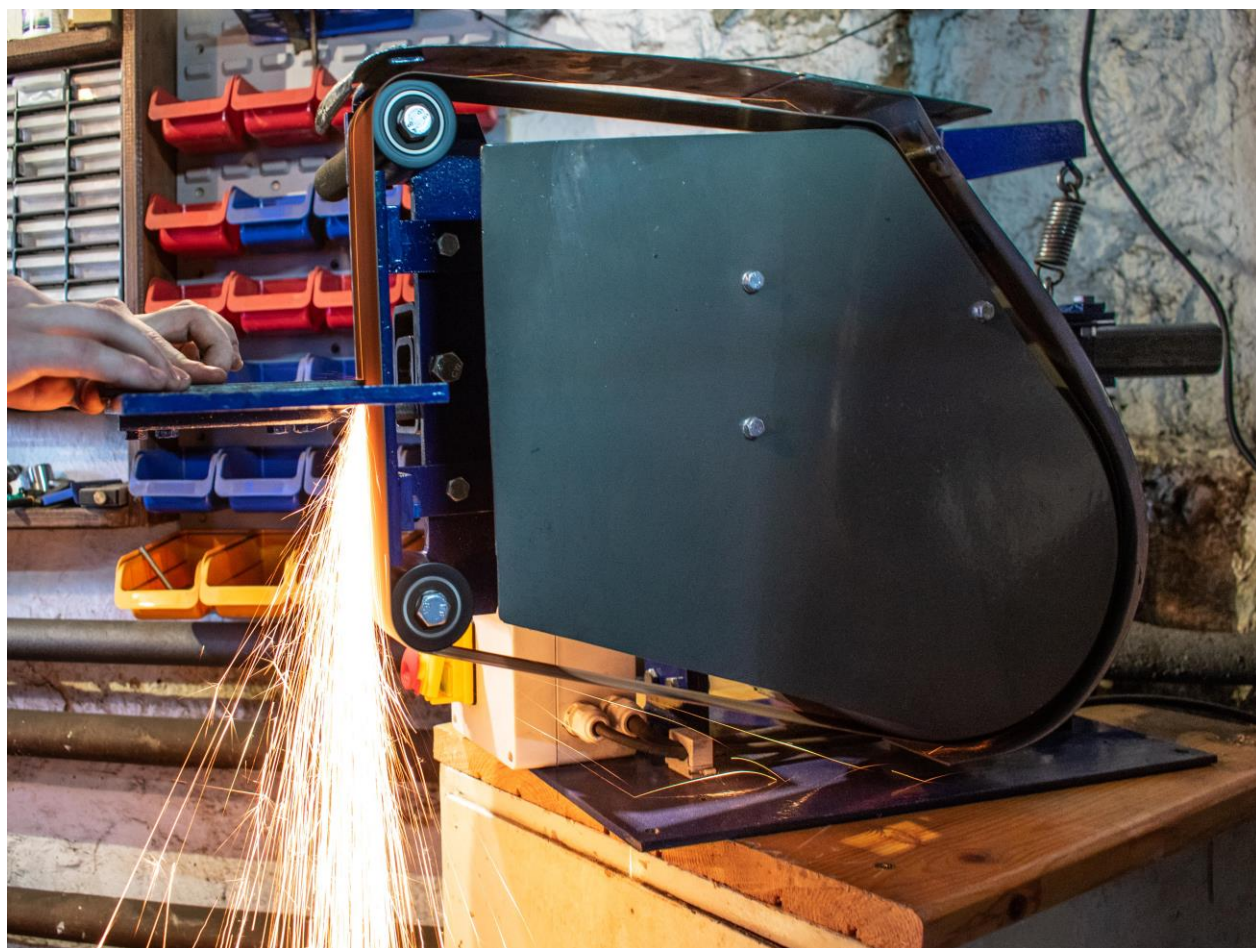


Obrázek 12 Štítek motoru

5. Vyhodnocení cílů

5.1 Celkové zhodnocení

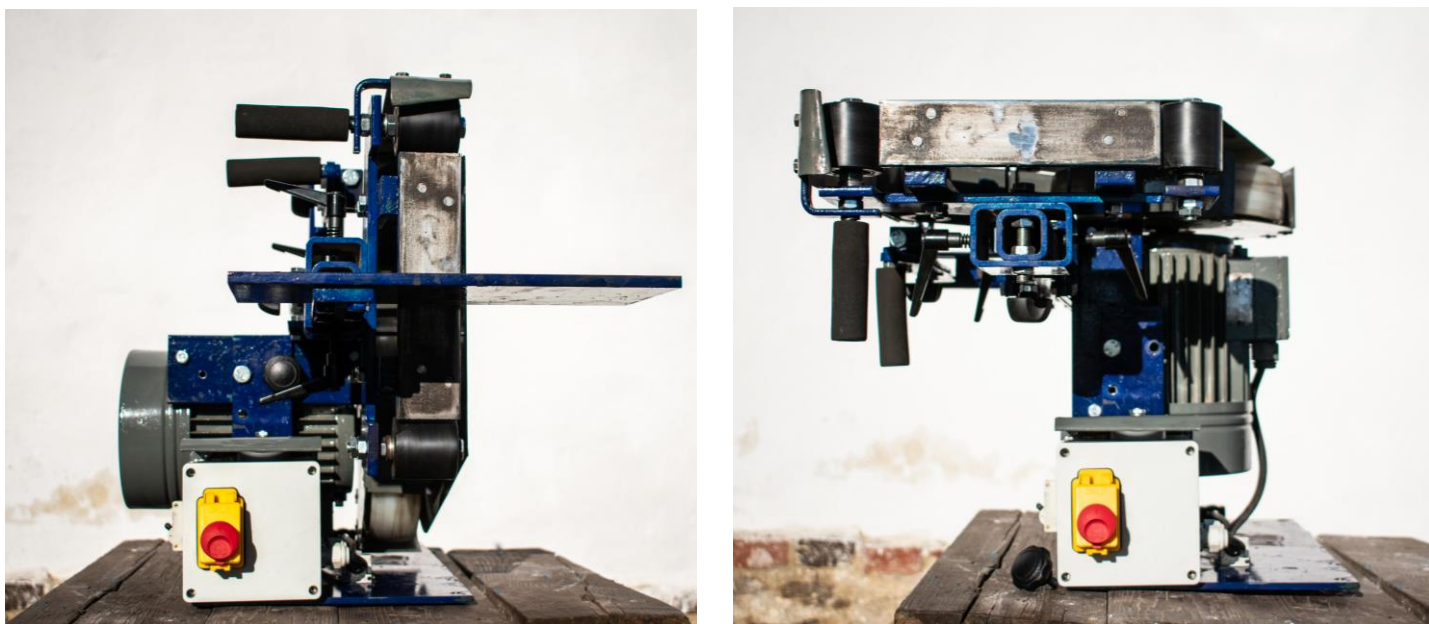
Většinu cílů jsem splnil. Bruska je plně funkční, může se použít ve dvou pozicích (horizontální – vertikální), při práci s ní se pás díky použití výkonného motoru nezpomaluje. Všechna místa jsou dostatečně solidní. Bruska při broušení nijak extrémně nevibruje.



Obrázek 13 Bruska v provozu

5.2 Horizontální a vertikální pozice broušení a stabilita

Dvě pozice pro broušení dobře fungují. Zajišťovací systém je sice trochu zdlouhavý, ale jinak plně funkční. Po natočení těla brusky do vertikální pozice se změní těžiště brusky, tak že je méně stabilní a proto jsem do základní pásové oceli, na které bruska stojí, přidal otvory pro připevnění brusky ke stolu.



Obrázek 14 Dvě pozice broušení

5.3 Stůl pro vertikální pozici

Stůl není zcela hotový, ale zatím vypadá, že bude fungovat dobře, úhel se na něm dá nastavit v rozmezí $0^\circ - 45^\circ$. Na stole už je udělané vybrání pro kontaktní kolo, takže se dá použít při rovinném broušení a zároveň při práci s kontaktním kolem.



Obrázek 13 Stůl pro druhou pozici

5.4 Stavitelný úhel broušení

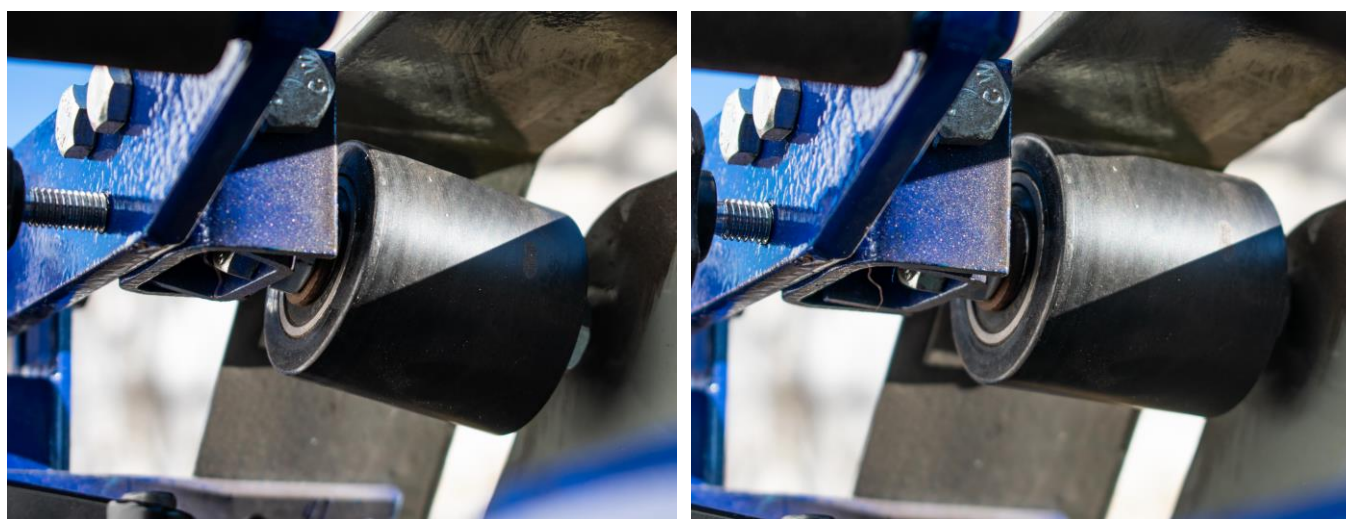
Hlava brusky jde dobře natáčet, ale pro přesné nastavení úhlu mezi brusnou rovinnou hlavy a stolem je třeba použít buď úhломěr nebo speciální přípravek. Hlava se může natočit o 60° oběma směry.



Obrázek 14 Nastavení úhlu brusné hlavy

5.5 Nastavení pozice pásu

Nastavení pozice pásu funguje bez potíží a to i s tím, že pant jsem si kvůli speciálním požadavkům vyrobil sám z polotovarů.



Obrázek 15 Nastavení pozice pásu

5.6 Ustálení pásu

K části se zaoblením hnacího kola můžu říci, že pás při dostatečném napnutí zůstává na své pozici a to v obou polohách. Jen při překlopení do druhé pozice se pás občas musí trochu přenastavit, protože začne nepatrně vyjíždět.



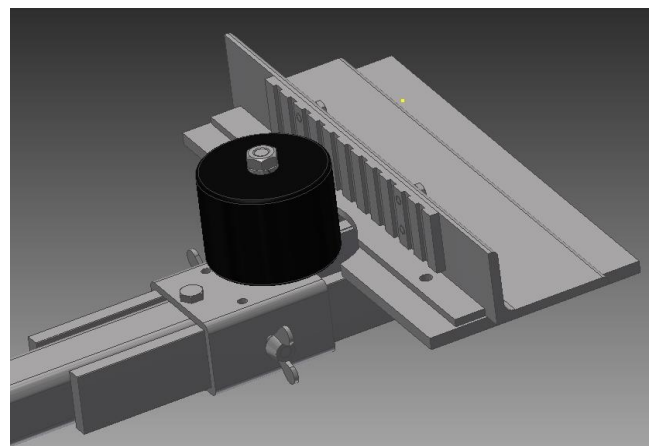
Obrázek 16 Zaoblení hnacího kola

5.7 Magnetická bruska

Malou magnetickou brusku jsem zatím nerealizoval, ale během výroby se neukázalo nic, co by její funkci mohlo komplikovat. Brusné gumové kolo sice už mám, ale už jsem nestihl pro něj koupit a vyrobit příslušenství.



Obrázek 18 Brusné gumové kolo



Obrázek 17 Magnetický přípravek

5.8 Bezpečnostní kryt

Kryt se mi jsem navrhl z plechu o šířce jeden milimetr. Nastavovací kryt je zasazen ve vedení. Díky tomuto spojení se při každém natočení brusné hlavy, kryt nastaví podle pozice přední rolny. Dále je řešený tak, že v ploše, kde se může pohybovat hrana pásu, je volný prostor (pás se pohybuje asi dvacet milimetrů pod čelem krytu). Díky tomu se pás může vyměnit kdykoliv, aniž by se cokoliv na krytu upravovalo. Hnací kolo je také cele zakrytováno a ze všech stran krytem, který jsem snýtoval, ale ideální by bylo ho svařit.



Obrázek 19 Kryt pásové brusky



Obrázek 20 Polohovací kryt



Obrázek 21 Kryt hnacího kola

5.9 Elektroinstalace

Elektroinstalace je obsažena v plastové krabičce o rozměrech 120 x 120 x 90 mm, ze které horní stranou prochází kondenzátor, který je zakryt plechovou stříškou. Krabička obsahuje také 10 ampérový jistič a vypínač se stop tlačítkem. Vodiče jsou po brusce vedené pomocí kabelových přichytek.



Obrázek 22 Krabička s elektroinstalací

6. Závěr

6.1 Konečné technické parametry

Pracovní napětí	230 V
Výkon	1,2 kW
Hmotnost	62,6 kg
Obvodová rychlost pásu	19 m/s
Obvod x šířka pásu	1500 x 50 mm, 2000 x 50 mm
Rozměry	400 x 450 x 750 mm

6.2 Co jsem se naučil?

Při vymýšlení a následné konstrukci brusky jsem se naučil spoustu věcí jako třeba, jak je důležité mít dobře zpracované výkresy, jak se postupuje při výrobě stroje (zamyšlení nad konstrukcí, návrhy, zaměření, řešení problémů výroby atd.). Myslím, že mi tato práce dala hodně, protože ve škole jsme se nikdy k takovému tématu, jako je celková konstrukce stroje nedostali, vždycky jsme řešili pouze návrh částí strojů jako třeba dimenzování pásové brzdy nebo volba řetězu, ale nic co by spojilo více podobných témat dohromady, jsme neprobírali.

6.3 Využití brusky

Myslím si, že bruska by se hodila ve firmách, přímo bych si ji dokázal přestavit v nástrojářských dílnách a v pracovištích kde se vyrábějí speciální součásti. Díky svému širokému využití by byla dobrou součástí většiny domácích dílen.

6.4 Splnila mé očekávání?

Hlavní cíl, se kterým jsem brusku vyráběl a to výrobu nožů, splnila nad očekávání. Dvouhodinové broušení se změnilo na dvacet minutové a mohlo by to být rychlejší, ale to už by nebylo přesné. Brusku využívám na příležitostné broušení a například dřevo dokáže pás krásně vyhladit. Brousil jsem i kus trámu, se kterým bruska neměla žádný problém a dokázala v dobré době ubrat i 6 mm.

6.5 Dá se použít na výrobu nožů?

Na brusce jsem zatím vyrobil tři nože, z čehož jeden byl z nerezové oceli Bohler N690, se kterou neměla bruska žádný problém. Výroba probíhala mnohem rychleji a přesněji, protože jsem na něj nemusel při broušení tolik tlačit. Z práce, která při zhotovování nožů patřila mezi nejnáročnější, se stala jednoduchá činnost, jež jde rychle a jednoduše. Ke kapitole přidávám obrázek výše zmiňovaného nože, který je vyroben včetně ostří a střepek na mojí pásové brusce.



Obrázek 23 Vyrobený nůž

Seznam obrázků

Obrázek 1 Pásová bruska.....	3
Obrázek 2 kombinovaná bruska Scheppach bgs 700	7
Obrázek 3 Pásová bruska Scheppach bts 700	7
Obrázek 4 Pásová bruska Grit GX 75-2H	8
Obrázek 5 Pásová bruska H01	8
Obrázek 6 Brusný pás Norton R980	9
Obrázek 7 Leštící pás SC-BL T	10
Obrázek 8 pomocný náčrt brusky.....	11
Obrázek 9 Dílna s bruskou	12
Obrázek 10 Štítek motoru	13
Obrázek 11 Bruska v provozu	14
Obrázek 12 Dvě pozice broušení	15
Obrázek 13 Stůl pro druhou pozici	15
Obrázek 14 Nastavení úhlu brusné hlavy	16
Obrázek 15 Nastavení pozice pásu.....	16
Obrázek 16 Zaoblení hnacího kola	17
Obrázek 17 Magnetický přípravek.....	17
Obrázek 18 Brusné gumové kolo.....	17
Obrázek 19 Kryt pásové brusky	18
Obrázek 20 Polohovací kryt.....	19
Obrázek 21 Kryt hnacího kola.....	19
Obrázek 22 Krabička s elektroinstalací	19
Obrázek 23 Vyrobený nůž.....	21

Bibliografie

www.nozirske-oceli.cz. (2018). Načteno z Nožířské oceli: <https://www.nozirske-oceli.cz/nozirske-oceli/korozivzdorna-ocel/ocel-n690/N690-%204x40x500mm>.

www.pasovebrusky.com. (2018). Načteno z Haim: <http://www.pasovebrusky.com/product/brusne-pasy/50x1500/norton---kf376-50x1500/608>

www.pasovebrusky.cz. (2018). Načteno z Haim: <http://www.pasovebrusky.com/product/brusne-pasy/50x1500/norton-r980-50x1500/533>

www.pasovebrusky.cz. (2018). Načteno z Haim: <http://www.pasovebrusky.com/product/brusne-pasy/50x1500/hiolit-x---50x1500/543>

www.pasovebrusky.cz. (2018). Načteno z Haim: <http://www.pasovebrusky.com/product/brusne-pasy/50x1500/sc-bl-t---lestici-50x1500/157>

www.zabi.cz. (2018). Načteno z Zabi: <https://www.zabi.cz/>

Přílohy

Provozní dokumentace

Elektrotechnická dokumentace

Výkresová dokumentace na CD