

Návrh konstrukce dílenské pásové brusky

Autor práce: Jan SVOBODA

Vedoucí práce: Ing. Marek Štádlér

POPIS A CÍL PRÁCE

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem konstrukce dílenské pásové brusky určené zejména pro broušení oceli. Tyto brusky slouží například k úběru materiálu a zároveň dočišťování povrchu součásti, odstraňování otřepů a starých laků/nátěrů ze součásti, vytváření hran a mnoha dalším účelům. Hojně využívány jsou také pro broušení a ostření nožových čepelí v nástrojárnách.

Cílem této práce je vytvoření vlastního návrhu konstrukce dílenské pásové brusky na základě průzkumu používaných typů konstrukcí, a to včetně vybraných návrhových a kontrolních výpočtů, 3D modelu, výkresu sestavy a výrobního výkresu rámu.

INSPIRACE, PRINCIP FUNKCE

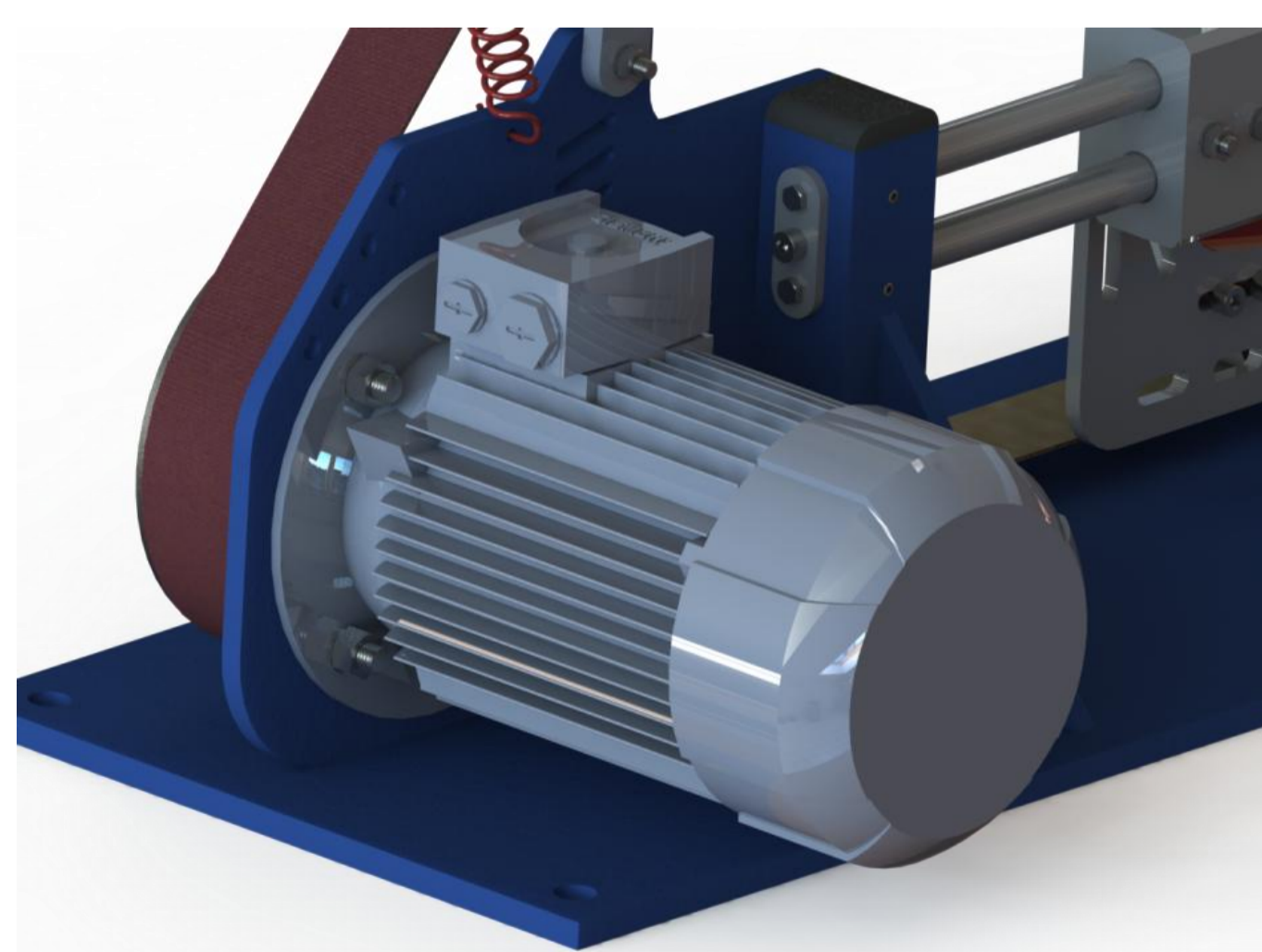
Hlavní inspirací pro tuto bakalářskou práci jsou speciální konstrukce pásových brusek, které nejsou v našich končinách běžně k vidění a dostání. Tyto brusky jsou v zahraničí nejen hojně prodávány (ať už ve formě celých stavebnic nebo jen konkrétních součástí), ale také různými způsoby podomácku vyráběné, najít se dá opravdu velká spousta provedení a typů.

Vesměs se ale každá konstrukce skládá ze stejných dílčích uzlů, liší se jejich provedením a detaily.

Princip těchto pásových brusek je jednoduchý, avšak účinný. Elektromotorem poháněná řemenice přenáší krouticí moment na vodící kladky mechanismu. Počet kladek je uzpůsoben délce brusného pásu, napnutí pásu je zajištěno napínací kladkou. Napínací mechanismus lze lehce uvolnit, což činí výměnu brusného pásu snadnou záležitostí.

VOLBA ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ A KOMPONENTŮ

Pro pohon pásové brusky je zvolen třífázový asynchronní dvoupólový elektromotor od firmy Siemens, konkrétně typ 1LA7 096-2AA, bezpatkový, přírubový. Přírubový motor je zvolen z důvodu rámu tvořeného z výpalků, uchycení je řešeno v jednom z plechů základního rámu. Třífázový motor je zvolen z důvodu jednoduchého ovládní otáček pomocí frekvenčního měniče.

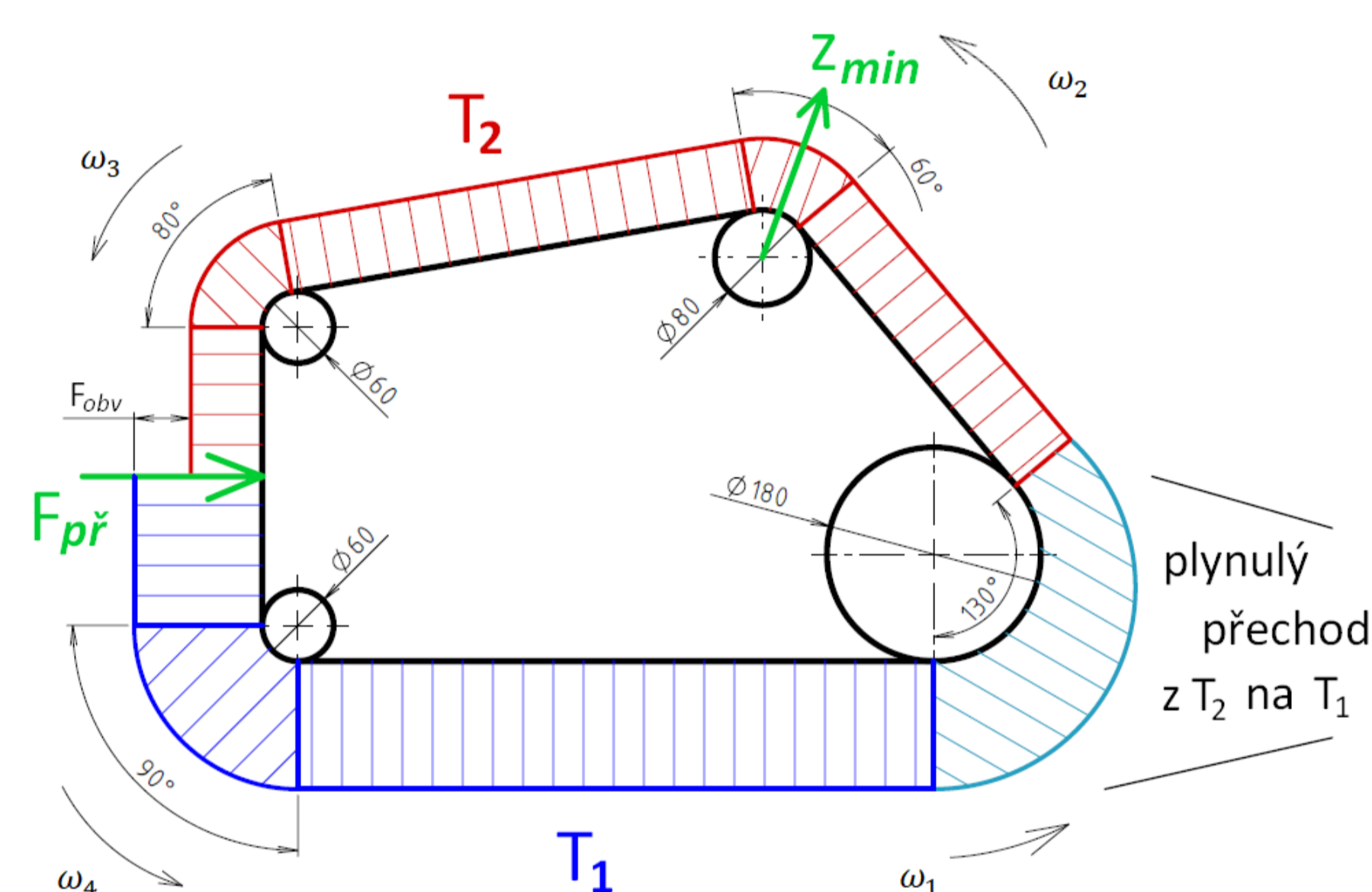


Celá konstrukce pásové brusky vychází z rozměrů brusného pásu. Šířka pásu je určující pro rozměry vodících kladek, řemenice a napínací kladky, délka pásu pro celkové rozměry rámu. Inspirací pro tuto konstrukci jsou v zahraničí běžně prodávány brusné pásy o rozměrech 2 x 72" (palců). Nejbližší prodáváný rozměr v ČR je 50 x 1800 mm, z tohoto rozměru pásu tedy konstrukce vychází.

NÁVRHOVÉ A KONTROLNÍ VÝPOČTY

V rámci výpočtové části je nejdříve spočten krouticí moment elektromotoru dle jeho parametrů, následuje určení průměru řemenice a ověření použití frekvenčního měniče pro požadované rozmezí brusných rychlostí.

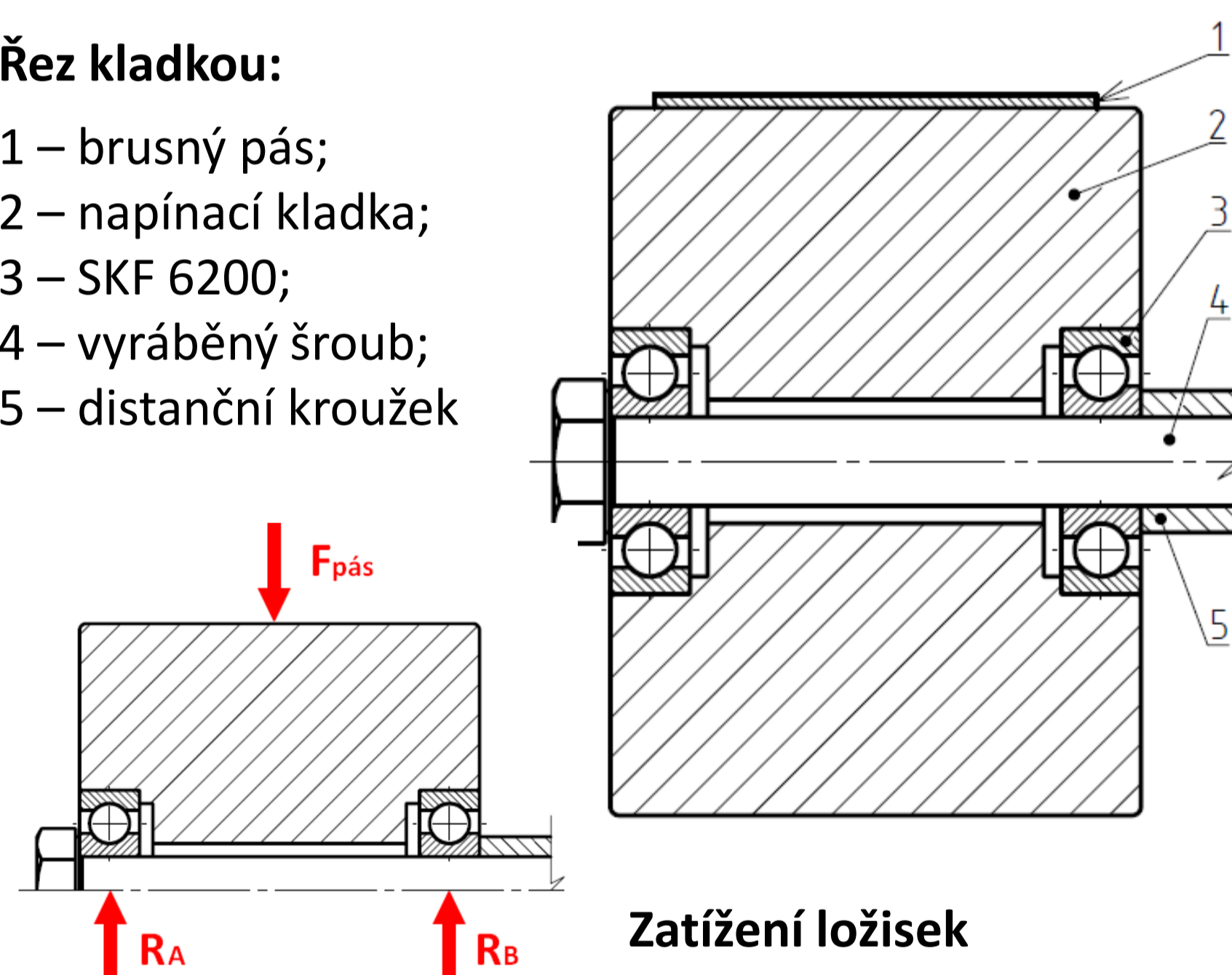
Důležitý je rozbor a určení silového působení v brusném pásu (obvodová síla, síly v zatížené a odlehčené části pásu), z těchto hodnot byla spočtena maximální možná přitlačovací síla obrobku k pásu při přetržení pásu (tuto hodnotu by měl uvádět výrobce pásu, ale většinou tomu tak není).



Kontrola těsného pera ve spoji hřídel – řemenice je už strojařskou samozřejmostí. Pro bezproblémové otáčení kladek (vodících a napínací) jsou do osazení na obou stranách kladek nalisována jednořadá kuličková ložiska, zde byla zvolena modelová řada 6200 od firmy SKF. Pro zatížení ložisek od brusného pásu byla spočtena jejich životnost, nejnamáhanější kladka je od síly v zatížené části pásu.

Řez kladkou:

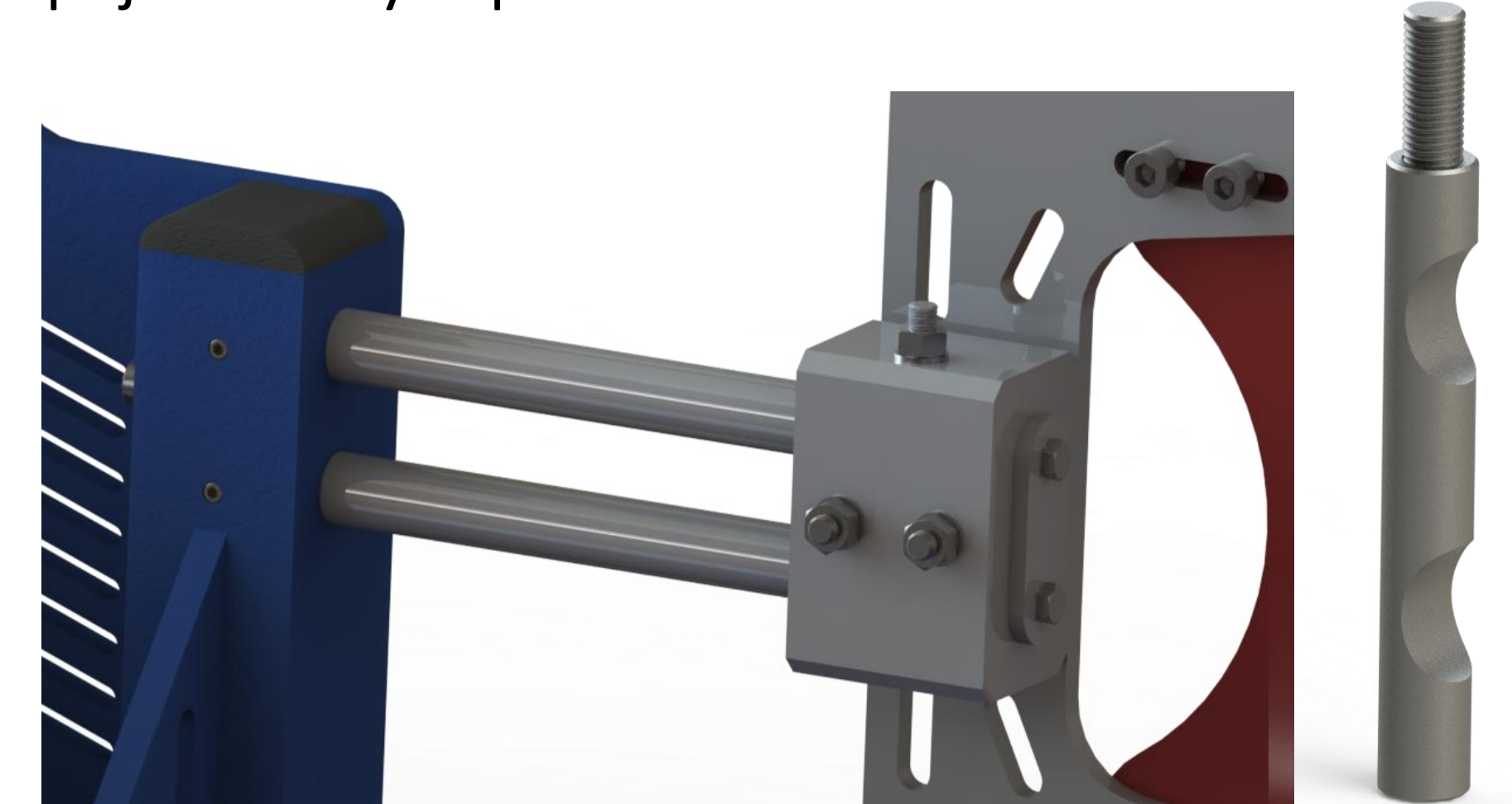
- 1 – brusný pás;
- 2 – napínací kladka;
- 3 – SKF 6200;
- 4 – vyráběný šroub;
- 5 – distanční kroužek



Vodící kladky jsou uchyceny ke kladkovému plechu, který je pevně spojen s vodícím elementem. Vodící element je opatřen dvěma dírami pro jednoduché nasunutí na dvojici pojezdových tyčí, které jsou uchyceny ke stojně nosného rámu. Element s kladkovým plechem a kladkami je tedy po těchto tyčích volně posuvný, což umožňuje lepší manipulaci při výměně brusného pásu.

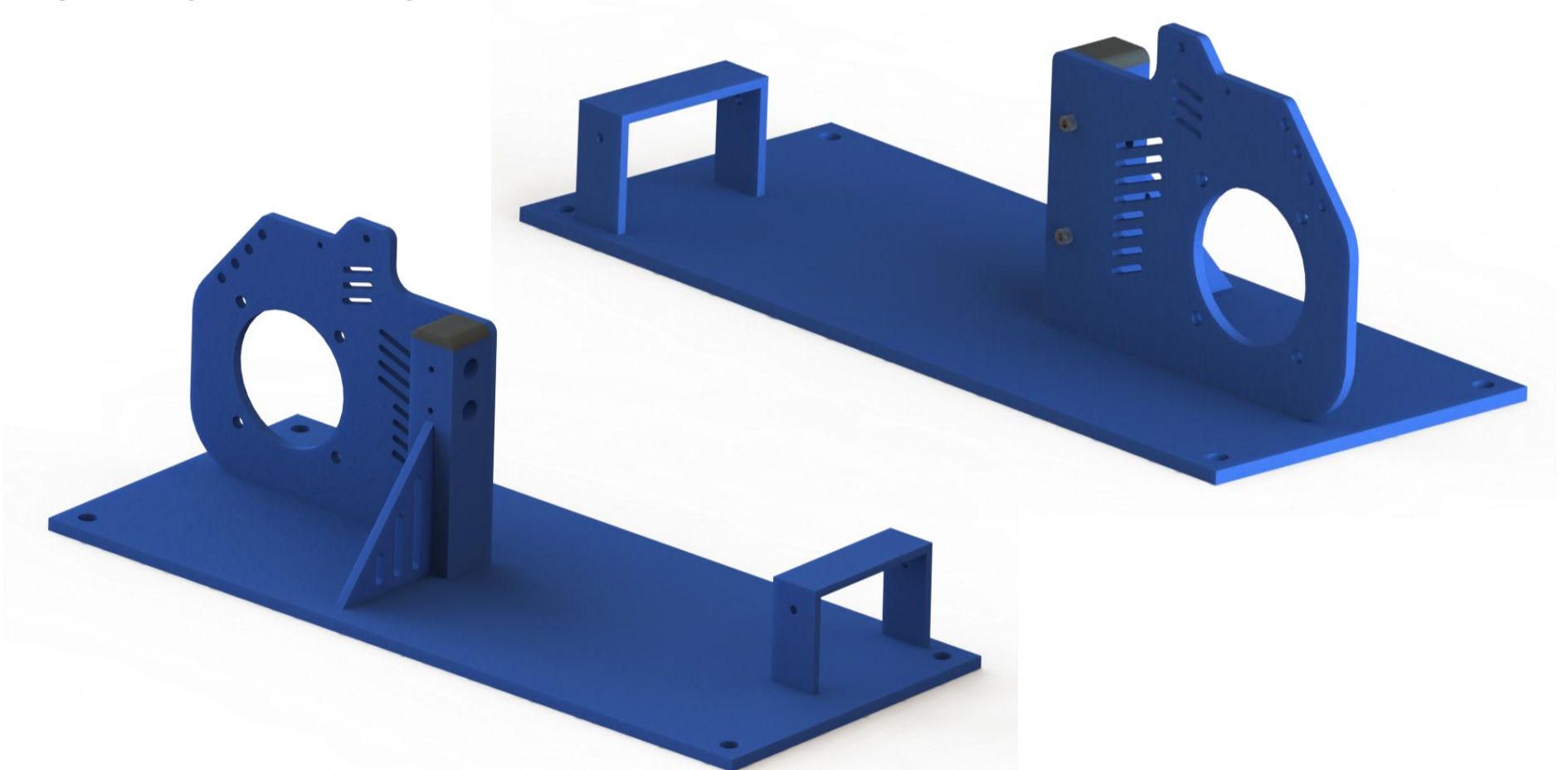
Při pracovním procesu je ale potřeba element pevně zaaretovat. K tomuto účelu slouží speciální vyráběný aretační šroub s dvojitým válcovým vybráním o lehce větším průměru, než je průměr tyčí. Šroub je ve vrchní části opatřen závitem a na vrchu elementu zajištěn šestihrannou maticí a příslušnou podložkou. Utahováním matice dochází ke vtahování šroubu směrem nahoru, válcové vybrání zde působí jako klín a šroub se do tyčí lidově řečeno „zakousne“, tento systém se dá také označit jako „spojení vzepřením“. Tím dojde k aretaci vodícího elementu v dané poloze.

V rámci kontroly aretačního šroubu je spočtena jeho normálová (předepínací síla) a ověřen tlak na pojezdové tyče při utažení.

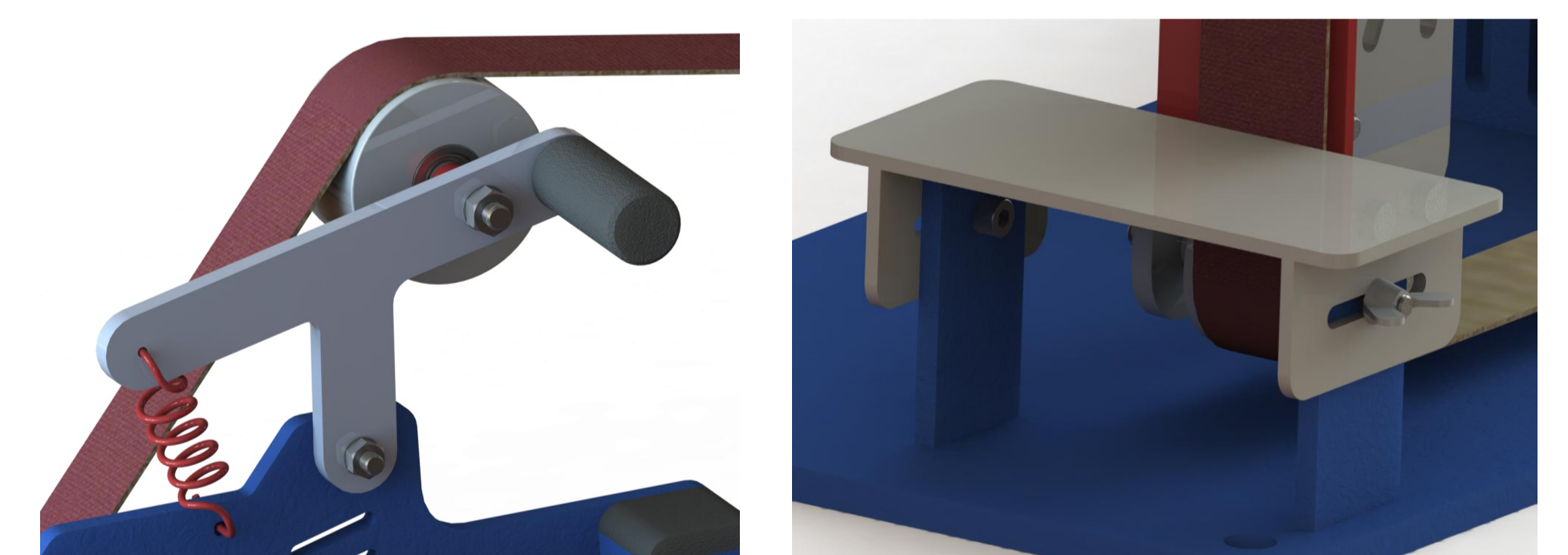


KONSTRUKČNÍ NÁVRH, VIZUALIZACE

Konstrukce nosného rámu je volena převážně z výpalků, a to z důvodu nižší ceny, jednoduchosti výroby a kompletace.



K rámu je přichycen systém pojezdových tyčí, vodícího elementu a kladkového plechu s vodícími kladkami. Ke kladkovému plechu je dále ukotven opěrný plech, který slouží pro snížení průhybu pásu při přísuvu obrobku. Pro pohodlné a dostatečné napnutí brusného pásu je zvolen jednoduchý napínací mechanismus. Skládá se z napínacího ramene, napínací kladky, rukojeti a tažné pružiny. Pro přísun obrobku slouží horizontálně nastavitelný pracovní stolek.



VÝSLEDEK PRÁCE

Na základě získaných poznatků z rešerše shrnující používané typy konstrukcí dílenských pásových brusek a jejich komponentů byla navržena vlastní konstrukce pásové brusky. Byly provedeny vybrané návrhové a kontrolní výpočty, zadaná výkresová dokumentace a vizualizace byla zpracována v programu SolidWorks 2017. Důraz byl kladen hlavně na inovaci, jednoduchost konstrukce a použití normalizovaného spojovacího materiálu. Cíle práce byly splněny.

