

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vývoj 3D tiskárny
Jméno autora:	Bc. Jan Kahoun
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
Oponent práce:	Ing. Pavel Macháček, Ph.D.
Pracoviště opONENTA práce:	Next Metrology Software s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Samotný návrh 3D tiskárny by byl průměrně náročným zadáním. Tuto práci bych však označil za náročnější, protože se autor pustil i do realizace navržené tiskárny.	náročnější
Splnění zadání <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> Zadání bylo splněno nad rámec požadovaného rozsahu. Nicméně to, že autor věnoval čas také realizaci tiskárny, mělo zřejmě negativní vliv na míru propracovanosti návrhové části.	splněno s menšími výhradami
Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Student postupoval správně při vyhledávání informací v dostupných pramenech i při realizaci tématu.	správný
Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Po odborné stránce je úroveň práce dobrá. Pro lepší hodnocení by bylo nutné, aby se autor neomezoval na pouhý popis návrhu jednotlivých konstrukčních celků, ale uvedl zde i výpočty, pevnostní analýzy, analýzu rizik, apod.	C - dobře
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> Místo se vyskytují neformální obraty. Celkově je ale práce napsána dobře a srozumitelně.	C - dobře
Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i> Autor čerpal převážně z běžně dostupných webových zdrojů, což je v oboru 3D tisku pochopitelné. Formálním nedostatkem jsou chybějící odkazy na zdroje u použitých obrázků, nicméně i tak je patrné, které obrázky pochází od autora a které jsou citovány z jiných zdrojů.	C - dobře
Další komentáře a hodnocení <i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i> Vložte komentář (nepovinné hodnocení).	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Autor v předložené práci popisuje návrh 3D tiskárny. V rešeršní části uvádí kinematické uspořádání běžně dostupných i méně rozšířených typů 3D tiskáren. V praktické části navrhuje konstrukční uspořádání rámu tiskárny a její kinematický řetězec. Dále se zabývá výběrem vhodných komponent. Nad rámec zadání pak autor tiskárnu z navržených komponent sestavil.

Z textu je dobře patrná motivace pro vývoj nové tiskárny. Tou je dosažení vyšší tuhosti rámu, která umožní tisk vyšší rychlostí, dále využití uspořádání se stacionární tiskovou podložkou, která zabrání deformaci těžších výtisků vlivem setrvačných sil při tisku.

Text práce je srozumitelný, ale některá zdůvodnění jsou až příliš stručná. Na některých místech chybí podložení návrhu výpočtem (návrh motorů, řemenu). U návrhu rámu bych očekával pevnostní analýzu nebo analýzu dynamických účinků sil, zvláště když autor očekává, že při vyšších rychlostech tisku je tuhost běžně dostupných tiskáren nedostatečná (str. 25).

Za další nedostatek samotného návrhu považuji to, že autor dopředu nikde nestanovil očekávané parametry tiskárny (rychlost tisku, tloušťku vrstvy, max. hmotnost výtisku apod.) ani to, jak by ověřil, zda svým návrhem dosáhnul lepších parametrů než běžně dostupné konkurenční produkty.

Kladně hodnotím využití 3D tisku k výrobě nenormalizovaných a tvarově složitých dílů tiskárny jako jsou domečky ložisek nebo tryska pro přívod vzduchu. Dále bych vyzdvihнул i to, že už ve fázi návrhu autor uvažuje nad technologií, kterou by využil při sériové výrobě tiskárny. Svařování je v tomto případě vhodná alternativa k nahrazení šroubových spojů prototypu.

Zhodnotím-li práci po odborné a formální stránce, působí na mě spíše průměrně. Naopak si velmi cením snahy autora projekt dotáhnout do reálné podoby a toho, že tiskárnu sestavil. Následně může ověřit, do jaké míry byl jeho návrh správný.

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Otázky pro diplomanta:

1. Na str. 47 je zmíněn volně uložený konec závitových tyčí pohonu osy Z. Jak je zajištěno, aby se volný konec při rychlejším posuvu osy Z nerozkmital?
2. Uved'te příklad dílů, pro jejichž tisk je tato tiskárna vhodná.



Datum: 14.8.2020

Podpis: Ing. Pavel Macháček, Ph.D.