

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Dokončovací strategie frézování a jejich vliv na kvalitu povrchu</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Hrouda Štěpán</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Pavel Novák, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání charakterizují jako průměrně náročné i s ohledem na skutečnost, že navazuje na již vzniklou práci podobného zaměření.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<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. Nejprve je analyzována teoretická přesnost povrchu po frézování kulovým nástrojem. Pomocí matematického modelu je vypočtena teoretická dosahovaná hodnota přesnosti a následně proveden experiment. Tento experiment je vyhodnocen s využitím různých hodnotících kritérií, protože hodnocení pouze hodnotou drsnosti Ra může být zavádějící, zejména v tomto případě porovnávání rovinných, nakloněných a tvarových ploch.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup je správný a logicky navazuje. Patrně také kopíruje původní práci, což je jenom dobře pro závěrečné srovnání. Vyhodnocení výsledků mi nepřijde úplně názorné, ale patrně také kopíruje hodnocení využitě v předchozí práci, aby mohlo být provedeno srovnání výsledků.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Je vidět, že student důkladně prostudoval teoretický model zbytkové výšky po frézování a je si vědom vlivu jednotlivých parametrů v teoretickém modelu. Nicméně nenašel jsem v práci analýzu nebo vyjádření vlivu přesnosti výpočtu CL dat (intol, outtol tolerance). Dále si myslím, že ve výsledných grafech a tabulkách jsou hodnoty, které požadují komentář, který ale není. Např. na str. 52 (resp. tabulka 9) hned první hodnota má jen 61 % předpokládané hodnoty. Není to nijak komentováno!	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>E - dostatečně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce obsahuje množství chyb zarovnání a formátování textu. Např. celý obsah je v rozšířeném řádkování, obrázek (asi č. 9 – označení chybí) je mimo okraje stránky. Na str. 32 je titulok „Praktická část“ bez číslování kapitol (stejně tak v obsahu) což tedy není kapitola a nemá tam co dělat. Nadpisy 3. úrovně jsou jako jediné barevně a menším písmem než základní text, navíc bezpatkovým. Celkově text nepůsobí příliš upraveným dojmem. Odkaz v textu práce popisující obrázek č. 5 odkazuje ve skutečnosti na obrázek č. 6, takových špatných odkazů je v práci více. V práci se objevují i gramatické chyby – shoda podmětu s přísudkem, oddělování předložek na konci řádku, interpunkční znaménka na začátku řádků aj. Rovněž v práci postrádám seznam zkratk a použitých symbolů, obrázků a tabulek. Student uvádí, že nemá výhrady se zveřejněním své práce - naštěstí, neboť zákon o VŠ jasně uvádí, že všechny práce jsou veřejné. Formální stránka práce je dosti odbytá. Student to potvrzuje i tím, že na titulní stránce neumí napsat správně své příjmení. Oceňuji screenshoty ze SW se snahou zdůraznit důležité informace.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*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.*

Autor práce citoval různé zdroje, vědecké články, bakalářské práce, ale poměrně málo vědeckých článků – jistě by se jich o problematice výpočtu drsnosti našlo i více. Zdroje jsou uvedeny v seznamu, který opět není formálně zcela v pořádku, obsahuje různé nastavení fontů, písma, řádkování. Citace některých zdrojů se zdá být neúplná (např. č. 9).

**Další komentáře a hodnocení**

*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.*

Na str. 54 je vysloven závěr, že nejlepší hodnota  $R_a$  se dosáhne bez naklopení obrobku – není to náhodou dáno tím, že případné nerovnosti jsou „zameteny“ tvářením kolem bodu nulové rychlosti v ose nástroje? Pokud to není známo, není možné z toho činit závěry. Otázka také je, jak by toto hodnocení vypadalo na oceli, kde je přetvoření povrchu jiné. Práce působí dojmem, že byla rozpracována a naplánována dobře, ale v závěru – část vyhodnocení, bylo nutné hodně spěchat a na výsledné formátování už nebyl čas. Díky tomu ale práce dosti trpí, protože závěry – byť třeba i správné a zajímavé – nejsou dobře doloženy, nebo jsou diskutabilní. Rovněž někde i vypadla slova z vět (např. str. 56), citují: „...ale má hypotéza, že s funkcí On Part na vzorcích s naklopením  $20^\circ$  protože nástroj bude mít při obrábění největší efektivní průměr se nepotvrdila.“ Tato věta nemá smysl a v práci je jich více.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Předložená práce obsahuje velmi zajímavé téma obrábění tvarových ploch a hodnocení jejich povrchu. Snaží se najít možnosti, jak dopředu, dle parametrů CAM SW, odhadnout, jaká bude výsledná drsnost plochy. Práce se snaží zjistit, zda CAM dokáže požadovanou hodnotu zaručit. Předkládá teoretický model, který je možné použít k výpočtu.

Na základě tohoto modelu je proveden experiment. Tento experiment je proveden na několika vzorcích různého sklonu a tvaru. Vyhodnocení naměřených hodnot je ale dosti zmatečné. Částečně formou, ale spíše způsobem analýzy tak dojde k tomu, že výsledky nejsou zcela jednoznačné. Jakousi polehčující okolností budiž skutečnost, že jde o bakalářskou práci, kde analýza při neznalosti a malých zkušenostech může působit problémy.

Hodnotu práce také snižuje mnoho formálních chyb jak ve formátování, tak i v práci s textem, citacemi apod.

Na studenta mám k obhajobě tyto otázky:

1. Na obrázcích č. 2 a č. 4 je špatně zakótovaný krok nástroje „k“. Nakreslete, jak by měl alespoň jeden z obrázků správně vypadat.
2. V práci uvádíte, že jste frézoval do hliníku. Pokud se frézovalo opravdu do čistého hliníku, nebylo by pro experimenty lepší použít nějakou slitinu hliníku s lepší obrobiteľností?
3. Při obrábění konkávního vzorku na čisto střídáte frézování sousledné v jedné dráze s frézováním nesousledným v dráze následující (str. 45). Je toto střídání vhodné? Mohl tento způsob frézování ovlivnit výsledek?

Přes všechny výhrady ale práci **DOPORUČUJI** k obhajobě a hodnotím klasifikačním stupněm **D - uspokojivě**.

Datum: 30.8.2018

Podpis: