

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Kinematický model CNC stroje pro analýzu posuvové rychlosti při souvislém řízení pohonů</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Josef Mudra</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav výrobních strojů a zařízení (Ú12135)
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Petr Vavruška, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Ústav výrobních strojů a zařízení (Ú12135)

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student pracoval na vývoji kinematického modelu CNC stroje pro analýzu posuvové rychlosti při souvislém řízení pohonů. Jedná se unikátní zjednodušující princip predikce posuvové rychlosti se záměrem implementace do postprocesoru. Nejen vývoj tohoto modelu, ale i jeho implementace k testování a praktickému použití prostřednictvím postprocesoru byly náročné a k řešení bylo nutné porozumět problematice odbavení NC programu řídicím systémem, popisu kinematické struktury obráběcího stroje v řídicím systému a programování nadstavbových SW nástrojů pro CAM systém Siemens NX pomocí programu Matlab. Na základě těchto skutečností řadím zadání mezi náročnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</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>	
Diplomová práce splňuje zadání a stanovené cíle.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student byl při řešení své závěrečné práce samostatný a projevoval aktivitu při studování nových podkladů a materiálů potřebných k řešení, stejně jako při zpracovávání vlastního řešení. V průběhu řešení práce probíhaly pravidelné konzultace.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň diplomové práce je na velmi vysoké úrovni. Student zužitkoval znalosti získané studiem, především z programování, výrobních strojů, NC řízení výrobních strojů, matematiky, počítačové grafiky a technologie ale zejména bylo nutné projevit iniciativu pro studování nových podkladů. Při zpracovávání rešeršní části práce student dohledával informace a studoval potřebné odborné materiály a články psané jak v českém tak i anglickém jazyce.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce má vhodnou strukturu a rozsah. Po stránce gramatické lze najít drobné výhrady, ale to nikterak nesnižuje úroveň práce. Z formálního a typografického pohledu je práce na velmi dobré úrovni, stejně tak z hlediska používaných termínů. Použité i vlastní vytvořené obrázky, schémata a vývojové diagramy jsou velmi přehledné a vhodně zakomponované do textu.	

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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 pro zpracování práce čerpal ze zdrojů doporučených vedoucím práce, ale i z mnoha samostatně nalezených zdrojů. Bibliografické citace jsou úplné a uvedené v souladu s citačními zvyklostmi a normami. V práci jsou převzaté podklady ze zdrojů přehledně odlišené odkazem na původní zdroje.

**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.*

Student vytvořil funkční řešení unikátní funkce postprocesoru, která dokáže pomocí navrženého kinematického modelu stroje predikovat průběh posuvové rychlosti nejen při tříosém, ale i víceosém řízení pohonů stroje. Díky této funkci je možné v předstihu před skutečným obráběním zjišťovat problematická místa na dráze nástroje, kde dochází zejména k poklesům či kolísání posuvové rychlosti a tedy možnosti zhoršení kvality obráběného povrchu, či snížení životnosti nástroje. Technolog má tedy možnost dráhy nástroje upravit a opět provést kontrolu stavu. Pomocí experimentů na pětiosém stroji Kovosvit MAS MCV1000 bylo navržené řešení ověřeno. Navržené řešení sice nedokáže predikovat přesný průběh posuvové rychlosti, jelikož by to znamenalo řešit skutečné výpočtové jádro řídicího systému, ale dokáže spolehlivě odhalit problematická místa na dráze nástroje, což bylo podstatou řešení práce. Vytvořenou funkci postprocesoru je možné využít obecně pro analýzu technologických operací frézování tvarově složitých ploch ať už při tříosém, nebo víceosém řízení pohonů CNC stroje.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Řešení diplomové práce probíhalo soustavně a student k řešení přistupoval aktivně a s vlastní iniciativou. Cíle stanovené v zadání byly splněné, přičemž řešení přináší řadu nových poznatků, nabízí nové přístupy pro verifikaci průběhu posuvové rychlosti pro řízení CNC stroje a je využitelné v praxi. Diplomová práce splňuje veškeré výše uvedené parametry hodnocení.*

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 14.8.2023

Podpis: