

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Aplikace rozvinutelných ploch ve strojírenství
Jméno autora:	Jakub Müller
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Oponent práce:	Mgr. Marta Hlavová
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, FS, Ústav technické matematiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V teoretické části práce je zahrnuto nejen seznámení se s částí diferenciální geometrie, která souvisí s rozvinutelnými plochami (včetně typových příkladů základních rozvinutelných ploch), ale i s geometrií čelních evolventních ozubených kol. Praktická část pak v sobě obsahuje vlastní návrh a postup výroby dvou papírových modelů, které jsou částmi vhodně navržených konkrétních čelních evolventních ozubených kol (s přímými a šikmými zuby).	

Splnění zadání	splněno
<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 práce bylo splněno v obou částech – teoretické i praktické. Pro návrh modelů byl vhodně použit 3D modelář Rhinoceros a obě ozubená kola jsou tedy navíc k dispozici i ve formě CAD modelů.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student postupoval správně, oba papírové modely svou kvalitou nepochybně dokládají zvládnutí teorie rozvinutelných ploch a hlavně pak její aplikaci na vhodně zvoleném objektu strojírenské praxe.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z hlediska odbornosti je tato práce velmi dobrou ukázkou využitelnosti teorie rozvinutelných ploch ve strojírenství. Při tvorbě CAD modelů v software Rhinoceros je zde většinou srozumitelně popsán proces tvorby jednotlivých transcendentních křivek (evolventa, trochoida), které - ačkoliv tvoří základ pro evolventní ozubení – nemají polynomiální reprezentaci a tedy je nelze v použitém software modelovat přesně pomocí implementovaného příkazu. Zde byla při konstrukci evolventního profilu vhodně využita teorie kinematické geometrie (přímé zuby) a znalosti šroubových ploch (šikmé zuby). Výroba modelu evolventního ozubeného kola se šikmými zuby je pak skvělou praktickou ukázkou rozvinutí části plochy tečen šroubovice. V teoretické části práce se vyskytuje pár odborných nepřesností, způsobených (patrně ve snaze nepřekročit daný stránkový limit) např. nedovysvětlením všech použitých pojmů, termínů či symbolů. Některé postupy (např. rozvinutí plochy tečen šroubovice) by si rozhodně zasloužily mnohem více prostoru, stejně jako chybí větší zdůraznění základní spojitosti mezi nulovou Gaussovou křivostí a rozvinutelností plochy (v práci vypadá, jako by bylo zmíněno pouze okrajově). Doplnění některých převzatých obrázků o delší vysvětlující text nebo pouze použití vhodného detailu by též dodalo práci na srozumitelnosti (např. obrázek 2.2).	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Z formálního hlediska vytýkám nekonzistentní značení/zápis + používání nevysvětlených pojmů/symbolů (viz výše). Po stránce jazykové je text na velmi dobré úrovni a celkový rozsah práce je z hlediska náročnosti zadání akceptovatelný.

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.

Seznam zdrojů je z větší části tvořen učebními vysokoškolskými texty a potřebnými normami, výjimkou je pouze jeden odborný článek. V rámci zadání práce je pak výběr zdrojů zcela adekvátní, všechny převzaté prvky včetně obrázků jsou ocitovány řádně.

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.

Ručně vyrobené papírové modely obou typů evolventních ozubených kol, které jsou součástí této práce, jsou výbornou ukázkou aplikace teorie rozvinutelných ploch ve strojírenské praxi a pro předměty zabývající se geometrií tak budou jistě vítanou didaktickou pomůckou.

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.

Bakalářská práce je zpracována dostatečně odborně a svým obsahem, rozsahem i technickou úrovní splňuje dané požadavky. Z praktického hlediska jde o výbornou ukázkou zvládnutí teorie ploch rozvinutelných do roviny včetně teorie evolventních ozubených kol.

Jako možné otázky k obhajobě lze navrhnout např.:

- Proč je u konstrukce profilu kola s příkými zuby použit kromě trochoidy i oblouk mezi body E a F (str.30)?
- Jaký má vliv dělení základní kružnice pro konstrukci jednotlivých bodů evolventy (resp. trochoidy) na přesnost výsledné křivky? Jak bylo stanoveno dělení při tvorbě zde zdokumentovaných modelů?
- Jak se povedlo vyrobit rozvinutí některých ploch (T_1 , T_2 a B) ohraničujících model kola s šikmými zuby (na str. 43 jsou správně klasifikovány jako nerozvinutelné)?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 29.8.2021

Podpis: