

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Přestavné kompozitové rameno manipulátoru
Jméno autora:	Ondřej Uher
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Ondřej Uher PhD.
Pracoviště oponenta práce:	Compo Tech PLUS spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání předpokládá široký okruh znalostí a schopností, od přípravy experimentů, vyhodnocení experimentů, znalost mechaniky kompozitních materiálů, metody konečných prvků i základní znalost technologií v oboru kompozitních materiálů.	

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 bylo splněno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postupu řešení nemám co vytknout, student postupoval inženýrsky systematicky tak, aby efektivním způsobem dospěl k řešení. .	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je taková, že práce se dá hned použít jako profesionální studie v praxi. A taky bude tak použita.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je srozumitelná a systematicky členěná..	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<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>	
Užitečné a úplné.	

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>	
Student provedl dle mého názoru kompletní konstrukční a experimentální studii aplikace kompozitového ramene do nového řešení manipulátoru pro lisovny plechu. Nejprve analyzoval stávající duralové konstrukci a	

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Přestavné kompozitové rameno manipulátoru
Jméno autora:	Ondřej Uher
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky
Oponent práce:	Ing. Ondřej Uher PhD.
Pracoviště oponenta práce:	Compo Tech PLUS spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání předpokládá široký okruh znalostí a schopností, od přípravy experimentů, vyhodnocení experimentů, znalost mechaniky kompozitních materiálů, metody konečných prvků i základní znalost technologií v oboru kompozitních materiálů.	

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 bylo splněno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postupu řešení nemám co vytknout, student postupoval inženýrsky systematicky tak, aby efektivním způsobem dospěl k řešení.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je taková, že práce se dá hned použít jako profesionální studie v praxi. A taky bude tak použita.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je srozumitelná a systematicky členěná..	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádrete 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>	
Užitečné a úplné.	

Další komentáře a hodnocení	
<i>Vyjádrete 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>	
Student provedl dle mého názoru kompletní konstrukční a experimentální studii aplikace kompozitového ramene do nového řešení manipulátoru pro lisovny plechu. Nejprve analyzoval stávající duralové konstrukci a	

pomocí metody konečných prvků vyhodnotil její tuhost v závislosti na směru zatížení a zrychlení. Zadání samostatně získal a komunikoval přímo s průmyslovým partnerem. Stejnou metodikou analyzoval kompozitové kinematické řešení manipulátoru podle technologického a geometrického zadání firmy CompoTech. Jedná se o komplikovaný kompozitový díl (s integrovanými oky), již tento objem prací by dle mého názoru postačil k obhajobě DP. Výsledkem bylo, že aplikace kompozitu do kinematického manipulátoru je možná, neboť výsledná tuhost je několikanásobně vyšší, ale co je parametr kriticky důležitý ...při stejné hmotnosti jako u ramene hliníkového. Student ale vyrobený demonstrátor jednoho ramene podrobil i velmi kvalitnímu experimentálnímu programu a analyzoval jeho ohybovou a torzní tuhost a provedl cenné srovnání s výstupy jak MKP simulací tak s analytickými výpočty. Dále na základě výsledků MKP simulací se pustil i do optimalizace skladby, i když jen s omezenými (s důvodu důvěrných technologických postupů) výsledky. Tato práce bude cenným podkladem pro další vývojové kroky kinematického manipulátoru ve firmě CompoTech.

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.

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

Otázka:.

V diskuzi v kapitole 7, se zamýšlíte nad 3 krát menší torzní tuhostí získanou experimentálně oproti výsledku v MKP simulaci. Jako možnou příčinu uvádíte nestálý objemový podíl v oblasti navíjených ok nebo jejich přechodů. Z hlediska matematické simulace a laminační teorie máte určitě pravdu, když v daném objemu snížím objemový podíl vláken, tak mi klesne tuhost daného objemu nebo tloušťky laminy. Ale technologie navíjených ok je řízena přesným počtem vláken s daným průřezem, takže prakticky není možné, aby absolutní tuhost takové části konstrukce klesla, neboť nositelem energie a tuhosti je vlákno, ne pryskyřice. Prosím, diskutujte jiné než zmíněné (objemový podíl) důvody proč experimentální tuhost byla horší než vypočtená.

Datum: 24.8.2022

Podpis: Ondřej Uher

