



Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“
studijní obor „Biomedicínský inženýr“

OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

studenta: Bc. Pavel Spurný

s názvem: Návrh suchých heterogenních fantomů pro mikrovlnné zobrazování a hypertermii pomocí numerických simulací

	Kritéria hodnocení diplomové práce	Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu diplomové práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)</p> <p>Komentář: každé zadání, resp. každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci!, pouze zcela splněné zadání může být ohodnoceno max. 20 body. Podle rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se snižuje ekvivalentně hodnota 20 bodů. Uvedení cíle v úvodu práce je povinné, a pokud není uvedeno, student přichází o 10 bodů. 30 celkových bodů může obdržet naprosto bezchybná a velmi precizně zpracovaná práce (to ale není standardní situace, spíše mimořádná).</p>	25
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v diplomové práci. (0 - 30)</p> <p>Komentář: zde je velmi důležitá úloha oponenta a to následující: pokud je většina textu převzata, pak student získává max. 5 bodů, pokud je vše psáno slovy studenta, pak může získat max. 15 bodů, k tomu je možné připočítat max. 15 bodů za vhodné a ucelené zpracování dostupných pramenů, tj. je uveden současný stav v samostatné kapitole (5 bodů), významné relevantní zdroje jsou komentovány včetně popisu výběru (strategie výběru) těchto zdrojů (5 bodů) a použité zdroje jsou všechny a vhodně citovány, je posuzováno také složení citovaných zdrojů, tj. aktuálnost a vztah k tématu, obecné publikace jako matematické vzorce apod. se nepočítají do plnohodnotných citací, lze vypočítat poměr takovýchto citací, tj. užitečné/neužitečné a velikost tohoto poměru je třeba promítnout do bodování (5 bodů).</p>	27
3.	<p>Formální náležitosti a úprava obsahu diplomové práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10 bodů)</p> <p>Komentář: v současné době mají studenti k dispozici jak literaturu s popisem jak zpracovat odborný text na PC, mají znalosti a dovednosti a není tudíž třeba brát ohled na nedostatky z hlediska zpracování na PC, takže se předpokládá, že práce má obsah tvořen desetinným tříděním, zde lze hodnotit i orientaci v práci včetně odkazů mezi jednotlivými typy položek v textu včetně číslování rovnic, obrázků, tabulek a grafů (1 bod), práce obsahuje důležité položky z hlediska typu práce (2 body), kvalita obrázků (1 bod), množství překlepů (1 bod za nepatrné množství), v práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem - 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování - 1 bod), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (1 bod), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (1 bod).</p>	7
4.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30 bodů)</p> <p>Komentář: pokud je práce kombinací teoretických odvození (4 bodů - lze nahradit publikací v AJ), modelování a simulace (4 bodů), SW implementace (4 bodů) a též technické realizace (4 bodů - lze nahradit patentem či užitným vzorem) a 4 body ještě za komplexní funkčnost a to jak SW, tak i HW výstupu, pak může získat až 20 bodů. Pokud práce obsahuje správnou strukturu včetně diskuse výsledků (5 bodů - min. 2 strany A4) a závěrů (5 bodů - min. 1 strana A4), pak může být připočteno dalších 10 bodů. Celkem tedy 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně uplatnění výsledků práce v rámci projektů, publikací, patentů či užitných vzorů.</p>	26

5.	Celkový počet bodů	85
----	---------------------------	----

Návrh otázek k obhajobě

1. Jedním bodem zadání je určení vhodného poměru jednotlivých složek pro dosažení požadovaných dielektrických vlastností fantomů. Úloha byla zřejmě řešena provedením různých simulací a diskusí výsledku. Pokud si pojem vhodný poměr nahradíme slovem optimální poměr, nedalo by se na úlohu pohlížet jako na optimalizační problém, kde hledanou optimální hodnotou by byl tento hmotnostní poměr (s využitím Comsol Optimization Module/Matlab Optimization Toolbox)?

2. Dílčí dotazy: a) Čím jsou dány konkrétní hodnoty frekvencí uvedených na konci abstraktu? b) Jakým způsobem byl odvozen vzorec (11)? c) Prosím objasnit, jakou úpravou vznikne vzorec (4) ze vzorce (3)

3. Hned v abstraktu práce se konstatuje, že pro dané parametry složek kompozitu byly výsledky numerických simulací nereálné. Prosím vysvětlit detailněji. V závěru se konstatuje, že to mohlo být dáno nedostatečně jemnou sítí konečných prvků v modelu. Zároveň se ale na jiném místě konstatuje, že při zjemnění sítě nebyly získány výsledky z důvodu chybových hlášek souvisejících s nedostatkem paměti, který byl primárně způsoben náročností LU faktorizace, a výsledkem čehož byla nekonvergence řešení. Použitý PC disponoval pamětí 128GB, což se na první pohled jeví jako dostatečné pro řešení úlohy podobného rozsahu. Byl problém s hustotou sítě a souvisejícími problémy s pamětí diskutován s distributorem či výrobcem Comsolu (Humusoft s.r.o/COMSOL Inc.)?

Celkové hodnocení úrovně vypracování diplomové práce:

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

** v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte komentář

Diplomovou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

Komentář

Jedná se o zdařilou práci po technické stránce zaměřenou na modelování s využitím metody konečných prvků, a tématicky zaměřenou do biomedicínského inženýrství. Po jazykové stránce je práce na skvělé úrovni.

Z technického hlediska byl proveden velký objem práce, který by si zasloužil detailnější rozbor. Například u kapitoly 6.1 postrádám vysvětlení či interpretaci získaných výsledků, případně uvedení, jak se přešlo od 2D modelu ke 3D. Rovněž kapitola Závěr mohla být rozpracovanější.

V práci není detailněji popsán způsob vytvoření modelu v prostředí Comsol.

V elektronické příloze se nachází adresářová struktura s podadresáři, skripty a výsledky, ale bohužel v práci není patrná vazba mezi konkrétními soubory a příslušnými kapitolami, což je na škodu z hlediska přehlednosti a poněkud znesnadňuje případnou navazující práci budoucího jiného diplomanta, který by chtěl problematiku dále rozpracovat, jeho výchozí situaci a orientaci v této původní práci. V práci se na několika místech konstatuje, že model není schopen vypočítat požadované dielektrické parametry, resp. že výsledky simulací byly nereálné. Vzhledem k tomu předpokládám, že se nepodařilo splnit vše, co si autor vytýčil za cíl. Tato situace byla autorem vysvětlena, resp. byla položena hypotéza, ale nebyla spolehlivě ani potvrzena, ani vyvrácena. Vzhledem ke znění zadání není možno konstatovat, zda to lze nebo nelze považovat za nesplnění dílčí části zadání.

Jméno a příjmení: doc. Ing. Štěpán Ožana, Ph.D.
Organizace: VŠB - Technická Univerzita Ostrava
Kontaktní adresa: 17. listopadu 15, Ostrava - Poruba

Podpis:
Datum: