



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra biomedicínské techniky, nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno  
tel.: +420 224 359 901, www.fbmi.cvut.cz  
e-mail: nikola.lukacova@fbmi.cvut.cz

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

## POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

student: Bc. Matěj Poláček

s názvem: Fokusování elektromagnetické energie během cílené distribuce léčiv

### Hodnocení diplomové práce dosahuje následující úrovně:

1.	<p>Přístup studenta k řešení úkolu (přípravenost, iniciativa, pracovní morálka a samostatnost studenta). (0 - 30)</p> <p>Komentář: při standardní komunikaci studenta s vedoucím 10 bodů, jak umí student používat poznatky z ostatních předmětů 10 bodů, spolehlivost 5 bodů, snaží se student přicházet se svými návrhy, resp. se snaží řešit všechny zadané problémy 5 bodů.</p>	20
2.	<p>Způsob a úroveň zpracování úkolu. (0 - 30)</p> <p>Komentář: zde vedoucí posoudí, jak byl schopen student zpracovat jednotlivé pasáže práce s využitím poznatků a dovedností z ostatních předmětů (10 bodů), vedoucí posoudí též schopnost prezentace odborného tématu (10 bodů) a též posoudí schopnost vytvořit souvislý text s vyjádřením svého přínosu, zejména u DP se nesmí jednat o totéž téma, jako u BP! (10 bodů).</p>	22
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 (2 bod), práce obsahuje důležité položky z hlediska typu práce (2 body), 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 (2 bod).</p>	8
4.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí, publikační a jiné aktivity včetně ocenění v souvislosti s tématem práce. (0 - 30 bodů)</p> <p>Komentář: pokud student byl aktivním tvůrcem části publikace v AJ (je spoluautorem) (4 body), vytvořil model (4 body), vytvořil SW produkt (4 body) a též technickou realizaci (4 body - 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. Prokazatelná účast na VV projektu (5 bodů) a prokazatelné umístění v soutěži (5 bodů), pak může být připočteno dalších 10 bodů. Celkem tedy 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na projektu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či užitných vzorů.</p>	25
5.	<b>Celkový počet bodů</b>	75

## 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
	□	□	X	□	□	□

\*\* v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte komentář

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

### Komentář

Student Bc. Matěj Poláček se ve své práci věnoval cílené distribuci léčiv pomocí termosenzitivních lipozomů. K otevření lipozomů se používá lokální ohřev pomocí fokusovaného mikrovlnného pole. Student použil k ohodnocení této metody numerických výpočtů v komerčním simulátoru Sim4Life firmy SPEAG. Tento simulátor má zabudovaný řešič EM pole, šíření tepla a také optimalizační rutiny.

Student tedy musel zvládnout nastavení numerických simulací, optimalizaci rozložení EM pole a statistické zpracování numerických výsledků. Zároveň pečlivě naplánoval a vytvořil 25 numerických modelů, lišící se počtem ložisek, velikostí nádorů a pozicí nádorů. Návrh numerických modelů byl založen na statistikách uvedených v odborné literatuře.

Celkem pro každý model uvažoval čtyři pracovní frekvence. Dohromady tedy provedl 100 numerických simulací, navazujících optimalizací EM pole a výpočtů rozložení teploty v léčené oblasti a statistické vyhodnocení jednotlivých výsledků.

Optimalizace rozložení teploty pomocí optimalizované superpozice EM pole byla úspěšně provedena dle zadání. Optimalizace rozložení teploty pomocí optimalizace jednotlivých teplotních polí indukovaných jednotlivými anténami provedena nebyla kvůli nefunkčnímu modulu SW Sim4Life. V tomto ohledu byl výrobce kontaktován a jím navržený postup nefungoval.

Student vynaložil velké úsilí pro provedení této rozsáhlé numerické studie. Výsledky ukazují na komplikace při zajištění této léčby. Interval požadovaných hodnot teplot v léčené oblasti činí pouze 41-43 °C oproti hypertermii, kde je teplotní interval dvojnásobný (41-45 °C).

Jméno a příjmení: Dr.-Ing. Jan Vrba, MSc.

Organizace: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

Kontaktní adresa: Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Podpis: .....

Datum: .....