



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

## OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

studenta: Bc. Daniel Zenker

s názvem: Návrh metodiky pro hodnocení odchylky polohy izocenter

|    | <b>Kritéria hodnocení diplomové práce</b>   | <b>Počet bodů</b> |
|----|---|-------------------|
| 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 vhodně a uceleně 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> | 9                 |
| 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>   | 27                |
| 5. | <b>Celkový počet bodů</b>   | 88                |

## Návrh otázek k obhajobě

1. Diskutujte možné příčiny rozptylu naměřených odchylek shody polohy mechanického a radiačního izocentra.

2. Jaké by byly nutné úpravy realizovaného programu pro případnou práci s testovacími obrazy vytvořenými přes portálový zobrazovač lineárního urychlovače?

3. Jaké vlastnosti jsou specifické pro skenery vhodné pro digitalizaci získaných snímků?

### 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

Diplomová práce na zadané téma si klade za cíl navržení metodiky pro hodnocení shody polohy mechanického a radiačního izocentra.

V části „Současný stav“ práce student stručně shrnuje základní principy radioterapie a metod zajištění jakosti v radioterapii v České republice. Dále popisuje princip GafChromického filmu EBT2 a požadované podmínky pro práci s tímto filmem. V této části mi chybí stručné shrnutí vlivu podmínek skenování filmu na výsledek měření ve smyslu - vliv homogenity filmu, orientace filmu, pozice filmu při skenování, doba od ozáření do vyhodnocení, homogenita skeneru atd.

Ve druhé části „Praktické metody“ práce student podrobně popisuje metodiku měření na lineárním urychlovači. Metodika vyhodnocení naskenovaných filmů v softwaru Matlab® a ImageJ je také popsána velmi detailně. Metodika skenování je naproti tomu příliš stručná. Chybí podrobnější informace o časovém intervalu mezi ozáření a skenování filmu, orientaci filmu při skenování, vyhodnocení homogenity skeneru atd. Výsledky měření jsou zpracovány přehledně. Není pouze zcela jasné, v jakém časovém intervalu byly filmy pro jednotlivé testy ozářeny - zda hned po sobě, nebo např. s týdenním odstupem.

V části diskuze postrádám srovnání s dosud publikovanými výsledky k dané problematice. Také by bylo vhodné diskutovat velký rozptyl naměřených hodnot (viz. str. 50, kapitola „Výsledky“) pro test rotace kolimátoru a test rotace gantry.

Práce je sepsána v českém jazyce, srozumitelnou formou s minimem překlepů a několika ne zcela jasných a logických formulací. V části „Citovaná literatura“ se objevují překlepy a nejednotnost mezi citacemi českých a zahraničních zdrojů. Velmi oceňuji praktický výstup pro klinickou praxi, který tato práce má.

Dovoluji si tedy konstatovat, že všechny body zadání diplomové práce byly naplněny.

Práce studenta Bc. Daniela Zenkera splňuje po odborné i formální stránce nároky kladené na diplomové práce v oblasti Biomedicínského inženýrství. Doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji ohodnotit stupněm B - tedy velmi dobře.

Jméno a příjmení: Ing. Petra Kozubíková  
Organizace: NNH, Oddělení lékařské fyziky  
Kontaktní adresa: Roentgenova 37/2, 150 30 Praha 5

Podpis: .....  
Datum: .....