

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Porovnání metod kalibrace SPECT kamery pro měření aktivity štítné žlázy</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Daniel Ptáček</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Pavel Karhan
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Fakultní nemocnice Olomouc, Oddělení lékařské fyziky a radiační ochrany

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání a motivace k jeho vypsání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Kvantitativní vyhodnocování snímků v konvenční nukleární medicíně nabývá na významu, zejména v kontextu evropskou legislativou vyžadované klinické dozimetrie v rámci terapií otevřenými zářiči. Ačkoliv existují jak mezinárodní, tak česká doporučení na provádění kvantitativního zobrazování, je jen velmi malý důraz kladen na výběr fantomu určeného pro kalibraci kamer. Cílem této práce bylo určit, jaký vliv má výběr kalibračního fantomu na chybu změřené absorbované dávky ve štítné žláze a zda je možné vliv kalibračního fantomu zanedbat ve srovnání s dalšími nejistotami v rámci klinické dozimetrie. Pro splnění tohoto úkolu musel student nejen provést a vyhodnotit měření s použitím řady softwarových nástrojů vzhledem k absenci dedikovaného klinického programu, ale musel také nastudovat problematiku kvantifikace a korekcí při zobrazování v nukleární medicíně a také metodiku výpočtu absorbované dávky, aby byl schopen zasadit změřené výsledky do kontextu.	
<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Předložená práce zcela splnila zadání.	
<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Ačkoliv student nedokončil práci dle původního harmonogramu, o všech změnách mě ale řádně informoval a společně jsme našli řešení. Student sám inicioval konzultace, byl vždy připravený, problematiku měl zpravidla dopředu nastudovanou. Změřená data sám zpracoval, byl schopen je při konzultacích prezentovat, sám napsal skripty na zpracování dat v Pythonu, v kódu se orientoval.	
<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student prokázal schopnost zorientovat se ve velmi širokém tématu, byl schopen pracovat se zdroji včetně anglicky psané odborné literatury i nejnovějších prací (z roku 2023), v rámci rešeršní části práce se nedopustil odborných chyb, řazení témat do kapitol je adekvátní. Výsledky v praktické části jsou srozumitelné.	
<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>průměrná</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je typograficky dobře zpracovaná. V práci je řada gramatických chyb. Řada obrázků je však převzatá z anglické literatury a obsahuje anglické popisky, které v popisu obrázku nejsou vždy přeloženy. V práci jsou	

často užívané české termíny s uvedením jejich anglického ekvivalentu; v případě, že český ekvivalent není ustálen, student rozumně užívá anglické termíny. V seznamu zkratk chybí některé zkratky použité v textu.

#### **Výběr zdrojů, korektnost citací**

#### **průměrné**

*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.*

Student aktivně dohledal řadu doplňujících materiálů s relevantními daty. V přehledu prováděných terapií v České republice se velmi úzce držel jediného zdroje, což je ovšem vzhledem k absenci jiné aktuální literatury s ohledem na jeho úroveň vzdělání a praxe pochopitelné. U citací z jednoho zdroje nebylo vždy zcela zřejmé, jak velké části textu se citace týká, nicméně to nepovažuji za zásadní etický problém, vzhledem k tomu, že odkaz na zdroj byl vždy uveden.

#### **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.*

Získané výsledky jsou přínosné pro praxi. Student prokázal schopnost zpracovat data jak ve smyslu formálních (využitím programů) tak obsahovém (obdržet smysluplné výstupy). Byl schopen dohledat relevantní údaje v literatuře. Práci lze vytknout, že popis a závěry jsou platné pouze pro jeden zvolený práh segmentace region-growing algoritmu, což omezuje platnost učiněných závěrů, ačkoliv data byla změřena i zpracována i pro další prahy, takže výsledky mohly být formulovány univerzálněji.

Textové významnější chyby:

na str. 24 pod rovnicí 2.9 je chybný popis veličiny „j“,

na str. 26 je nekonzistentně užitý pojem „absorbovaná frakce“, jinde „absorbovaný podíl“,

v rovnici 2.14 je uveden chybný index  $rS$

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Práce je jako celek dobře zpracována s praktickým využitím, nicméně obsahuje řadu gramatických chyb, drobné chyby v rovnicích nebo jejich popisu, anglické obrázky. Učiněné závěry se zdají správné, ale nenaplnují celý potenciál měření.

Otázky k zodpovězení:

1. Pokud byste měl navrhnout postup kalibrace scintilační kamery na pracovišti, jaký fantom, postup a nastavení byste na základě vašich měření zvolil?
2. Při odvození nejistoty kalibračního faktoru určeného pomocí křížové kalibrace a RC koeficientu (vztah 4.22) jste zanedbal nejistotu počtu voxelů a objemu. Proč jste je zanedbal a jaké odhadujete, že nabývají hodnoty.
3. Uvádíte, že při zanedbání závislosti citlivosti na objemu nebo vzdálenosti se uživatel dopustí chyby až 10 %. V tabulce 4.3 je ale pro segmentační práh 10 % uvedena nejvyšší hodnota 22,99 cps/MBq a nejnižší 18,61 cps/MBq, což je rozdíl 19 %. Čeho se tedy týká publikovaná chyba 10 % a jak jste ji odvodil?

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

Datum: 22.1.2024

Podpis:

