

## POSUDEK ŠKOLITELE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Autor práce:** Jakub Dlouhý  
**Název práce:** Specifikace CT pro plánování radioterapie

Bakalářská práce na zadané téma Jakuba Dlouhého byla motivována reálnými měřeními charakteristik dvou CT skenerů pro potřeby plánování nové radioterapie v ÚVN v Praze, kdy se potvrdilo, že mezi skenery mohou být dozimetricky významné rozdíly a je tedy vysoce žádoucí detailně prostudovat danou problematiku a podle toho optimalizovat parametry, které se zadávají do algoritmů plánovacích systémů v radioterapii. V rámci bakalářské práce se tedy Jakub podílel a co se týče kombinací testovaných parametrů i přímo řídil akvizice předmětných CT skenů na CT skenerech v ÚVN (1x) a VFN (2x). V případě VFN jsme přidali i sérii měření na MVCT Tomoterapie. Jedním z hlavních studovaných aspektů bylo jakým způsobem co nejlépe vyřešit problematiku kovových implantátů, se kterými se v radioterapii setkáváme již velmi často.

Práce obsahuje srozumitelně popsany úvod včetně samotné motivace. V neformální teoretické části Jakub vypracoval kvalitní rešerši odborné literatury na dané téma se zaměřením na problematiku kategorií algoritmů lišících se právě zohledněním heterogenního složení tkání v oblasti ozařování a tedy potřeby výpočtu přesné distribuce dávky. Zároveň našel a reprodukoval hlavní výstupy publikací s podobným tématem, tedy které parametry CT mají vliv na HU a tedy tvar CT kalibrační křivky a tím formuloval naše očekávání vůči kterým se naše výsledky později poročovaly jako první. Zároveň zařadil přehled tolerancí HU, která doporučující instituce a regulátoři považují za adekvátní pro danou oblast – tedy variabilita HU pro konstatní sady insertů o daném složení speciálních fantomů k tomuto účelu.

Dále v kapitole 5 popsal podle mého názoru také dobře jakým způsobem byla získána měřená data, která potom stručně (stručně vyhledem k obrovskému množství dat, nikoli objemu provedené práce) prezentoval v části Výsledky a to s důrazem na extrakci a interpretaci pozorovaných výstupů, tedy zejména, které parametry vliv mají a které ne. Toto je důležité proto, aby parametry které vliv mají zůstaly fixní pro plánovací CT pacientů.

Vzhledem k obrovskému množství naměřených dat a také „stupňů volnosti úlohy“ je velmi náročné prezentovat data obecně. I tak ale podle mého názoru Jakub našel rozumný kompromis tom jak a která data prezentovat ve výsledkové části a která data nechat v příloze.

Nejzajímavější z klinického hlediska jsou 2 experimenty zaměřené na studium rozdílu parametrů dávkových distribucí pro reálný klinický případ, kdy vždy 2 algoritmy výpočtu dávky byly použity pro vybrané CT kalibrační křivky, které byly získány z reálných dat. Tímto bylo cílem posoudit míru citlivosti daného algoritmu právě na CT kalibrační křivku.

Diskuze i závěr podle mého názoru prokazují, že Jakub velmi dobře porozuměl zadání práce, respektoval formální zadání a udělal maximum nejen pro získání dat, ale i jejich zpracování a prezentaci. Důležité z hlediska závěru je to, že předložená bakalářská práce je považována za první výstup z celkového projektu, který zahrnuje i doplnění dalších komerčních algoritmů pro výpočet dávky v plánovacích systémech v ČR plus návrh finálních optimálních CT kalibračních křivek pro plánovací systém VFN.

Co jako školitel mohu zmínit z opačného úhlu pohledu, tak je to přeci jen celková přehlednost a srozumitelnost výstupů a interpretací, což je ale jasně zdůvodněno, že jde o Jakobovu první odbornou práci takového rozsahu. Velmi významným faktorem z tohoto hlediska je i celková náročnost a datově veliký rozsah zadání a provedení (podle mého názoru přesahují obvyklý standard bakalářských prací), což je ale především odpovědnost mě, tedy školitele a k té odpovědnosti se samozřejmě hlásím. Do budoucna by Jakub měl zapracovat na zlepšení stylistiky psaného odborného textu, schopnosti definovat které body jsou podstatné více a které méně a také být opatrný ve formulaci závěrů. Toto ale nevnímám vůbec jako cokoli co by vybočovalo z normálu při prezentaci první odborné práce.

Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení B (velmi dobře).

V Praze dne 18. 1.2022

Ing. Pavel Dvořák, Ph.D.  
VFN v Praze, Oddělení radiační ochrany