

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta strojní

Technická 4, 166 28 Praha 6

# Posudek oponenta dizertační práce

Ústav: Ústav přístrojové a řídicí techniky

Akademický rok: 2021/22

Student: **Ing. Václav Olšanský**

Studijní program: Strojní inženýrství

Studijní obor: Technická kybernetika

Vedoucí dizertační práce, školitel: **Prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc.**

Školitel-specialista: doc. Ing. Carlos Humberto Granja, Ph.D., ADVACAM s.r.o.

Oponent dizertační práce: doc. Ing. Karel Katovský, Ph.D., Ústav elektroenergetiky FEKT VUT v Brně

## Název dizertační práce:

Zpracování obrazů z pixelových detektorů při radiografii nabitými částicemi

## Celkové hodnocení dizertační práce:

Předloženou dizertační práci **doporučuji** k obhajobě.

### Slovní hodnocení:

Ing. Václav Olšanský vypracoval svoji dizertační práci pod vedením prof. Jiřího Bíly a doc. Carlose Granji ve spolupráci s firmou ADVACAM, institutem ÚTEF ČVUT v Praze a ÚJF AV ČR v.v.i. Jeho práce je zaměřena teoreticky i experimentálně, autor hodnotí možnosti nových zobrazovacích metod a vyvíjí specifickou metodu zobrazování velice tenkých vzorků s pomocí urychlených protonů. Student naměřil data na pracovišti v německém Heidelbergu a na urychlovačích v ÚJF v Řeži a ÚTEF v Praze, hodnotí a zpracovává je pokročilými výpočetními metodami, které sám upravuje a vyvíjí. Práce je bezesporu přínosná a přispívá novými experimentálními ověřeními „tvrdými“ daty do oblasti problematiky radiografie nabitými částicemi, která má jistě budoucnost a vysokou důležitost. Zároveň je to problematika nová a není problém s dizertabilitou výsledků studenta.

Samotná práce má od úvodu do závěru 88 stran a je doplněna dalšími 17 stranami seznamů (literatury, zkratk, symbolů, obrázků a tabulek). Práce celkem obsahuje také 2 tabulky a 90 grafů, obrázků a schémat a 25 stran příloh. Autor cituje 48 referencí, přičemž se odkazuje na velice pestrý seznam zdrojů, jenž obsahuje články v impaktovaných časopisech, články z konferencí, ale také monografie a různé výzkumné reporty. Většina referencí je v anglické jazyce, objevují se i české literární zdroje, a to od starších prací „klasiků“ oboru až po práce úplně aktuální. Některé citované zdroje mají však formu interních zpráv či reportů zakázek smluvního výzkumu (např. firmy ADVACAM) a jsou tedy veřejně nedostupné – citované informace jsou tudíž neověřitelné. Těchto zdrojů je naštěstí naprosté minimum.

Práce je postavena na relativně podrobné a kvalitní rešerši, je čtivá a tematicky vyčerpávající. Rešerše je podložena vhodnými zdroji literatury. Z pohledu slohu a české gramatiky se v práci, bohužel, nacházejí chyby (včetně shody podmětu s přísudkem, chybného skloňování, zapomenutých jednopísmenných předložek na koncích řádků atp.). Objevují se i slohové chyby. Jedná se o nedostatky, které nelze přehlédnout, nicméně nejsou natolik časté, aby rušily při čtení inženýrsky a vědecky zaměřené práce. Je ale i tak škoda, že se autorovi tyto nedostatky nepodařilo zachytit a odstranit.

Za nedostatek, který mírně ruší při čtení práce lze považovat také drobné nedostatky v odborné terminologii, které se v práci vyskytují, lze to však přičíst tomu, že autor je dlouholetý praktik práce s ionizujícím zářením a určité termíny jsou v tomto oboru prostě odborným žargonem. Obtížně se studují i některé grafy a obrázky s velmi drobnými popisky jednotek a hodnot na osách. Obecně však autor obrázky dlouze komentuje přímo v popisku, což je způsob, který sice velmi dobře vysvětlí daný obrázek nebo graf, nicméně při čtení textu jako celku to poněkud znesnadňuje orientaci.

Připomínky mám k seznamu zkratk a symbolů, kde autor zmiňuje mnoho obecně známých označení (jako nukleonové číslo či označení alfa záření), nicméně některé veličiny zmiňuje nepřesně ( $e$  – náboj elektronu místo elementární náboj). Názvy prvků autor chybně píše velkými písmeny (ve slově beryllium píše navíc měkké  $i$ ). Do seznamu zkratk také není vhodné uvádět označení prvků v periodické tabulce (Si, Cf) nebo jednotky (Gy). Název zkratky v.v.i. je uveden chybně. Autor v práci také používá chybně hranaté závorky pro značení jednotek, norma požaduje závorky kulaté. Uvedené nedostatky však lze považovat za drobnosti neovlivňující výslednou vědeckou hodnotu práce.

Ing. Olšanský výsledky své práce dostatečně publikoval v několika člancích ve sbornících z konferencí (tuzemských i zahraničních) a odborných recenzovaných časopisech. Tím splnil formální podmínky zákona o vysokých školách i vnitřních předpisů ČVUT. Osobně bych ocenil snahu publikovat více v zahraničních časopisech s impakt faktorem, což by si výsledky, kterých autor dosáhl, jistě zasloužily.

Autor si v práci v kapitole 5 vytyčil 4 cíle, přičemž jeden cíl je označen jako hlavní a tři cíle jako dílčí. Vytyčení cílů je poněkud vágní („zkoumání“, „rozvinutí metody“...), nicméně hlavním cílem je vývoj metodiky zpracování a rekonstrukce obrazu, což je cíl, jehož naplnění lze dobře zhodnotit. Autor v závěru práce svými slovy hodnotí naplnění cílů, komentuje jejich dosažení, ale i problémy s nimiž se potýkal. Z práce a publikací autora je zjevné, že vytyčených cílů bylo dosaženo.

Jak jsem již zmiňoval, autor zpracoval kvalitní rešerši, na níž ukazuje aktuálnost svého výzkumu, odkazuje se na autory, kteří se zabývali podobným tématem, a vymezuje se vůči již známým výsledkům. Na základě této rešerše autor přistupuje k řešení své práce. Jedná se o zodpovědný a správný přístup k samostatné vědecké práci. Vzhledem k tomu, že se jedná o problematiku, která se teprve rozvíjí a začíná se řešit na nejprestižnějších pracovištích na světě, je rozhodně možné konstatovat, že studentem řešená problematika je aktuální a odpovídá současnému stavu poznání v dané oblasti (a přispívá k němu!).

Student provedl experimenty na třech pracovištích, jednom zahraničním a dvou tuzemských, navíc se vyjadřuje k možnosti použití elektronové radiografie na dalším pracovišti u nás. Jedná se o komplexní přístup, ke kterému musel nastudovat mnoho odborné literatury a prokázat velkou experimentální zručnost. Úroveň teoretického zpracování problematiky v práci je dostatečná, popis experimentů a jejich praktického zpracování místy chaotický, nicméně pro odborníky velmi zajímavý a poučný. Praktický přínos práce je zatím těžké docenit, výsledky dosažené studentem jsou však velmi slibné a zejména v radiografii tenkých vzorků slibují další široké využití. Domnívám se, že by v práci měl student (nebo jeho školitel s novými studenty) určitě pokračovat.

Z práce je zjevné, že aspirant přistupoval k řešení daného úkolu metodicky, systematicky a induktivně. Z obecných informací dospěl ke konkrétním závěrům. Teoretický základ práce a podrobná rešerše mohou najít uplatnění v další výuce nebo u následovníků, kteří se budou daným tématem v budoucnu dále zabývat. Zásadním přínosem doktoranda je rozvinutí metodiky zpracování výsledků z pixelových detektorů při ozařování monoenergetickými protony, které ztrácejí ve sledovaném vzorku pouze malou část energie.

Závěrem svého posudku bych chtěl ještě jednou konstatovat, že autor práce splnil vymezené cíle a dosáhl nových vědeckých výsledků, které publikoval. Tím splnil nutné požadavky pro úspěšné ukončení doktorského studia. Předložená práce jasně ukazuje, že doktorand je schopen samostatné vědecké práce, je schopen analyticky zhodnotit současný stav problematiky daného vědeckého problému a najít v něm prostor pro novou vlastní přínosnou práci. Ing. Václav Olšanský navrhl a provedl ozařovací experimenty, navrhl metodiku jejich zpracování, zpracoval a získal data přínosná pro další rozvoj vědy a odbornou praxi. V případě úspěšné obhajoby proto doporučuji, aby byl Ing. Václavu Olšanskému udělen akademický titul Ph.D. – Philosophiæ Doctor uváděný za jménem.

Z toho důvodu, že se nemohu osobně zúčastnit obhajoby disertační práce studenta, nemám k práci žádné specifické otázky.

V Brně

doc. Ing. Karel Katovský, Ph.D.