

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV GEODÉZIE
Veveří 331/95
602 00 Brno

OPONENTNÍ POSUDEK DOKTORSKÉ DISERTAČNÍ PRÁCE

Jméno doktorandky: Mgr. Nataliya Tyagur
Název práce: Zpřesnění digitálního modelu metodami laserového skenování
Studijní program: P3646 - Geodézie a kartografie
Studijní obor: 3646V003 - Geodézie a kartografie
Školitel: doc. Ing. Vlastimil Hanzl, CSc.

a) Aktuálnost zvoleného tématu

Téma předložené doktorské disertační práce bylo v letech uskutečněných experimentů a provedených podrobných analýz jednotlivých postupů zpracování laserových dat aktuální. Přes významný časový posuv mezi uskutečněnými experimenty, jejich zpracováním a předložením práce je práce především svoji metodikou postupu testování surových dat laserového skenování i nadále aktuální.

Závěr bodu a)

Předložená doktorská disertační práce je aktuální jak tématem, tak metodickými postupy zpracování.

b) Cíle práce

V předložené práci jsem nenašel žádné oficiální zadání FAST VUT, nebo společenskou objednávku veřejného zadavatele. Cíle práce jsou sepsány v kapitole ÚVOD. V textu jsou popsány tři cíle disertační práce:

- provést mobilní laserové skenování v přírodním areálu
- navrhnout metodu automatického filtrování dat s použitím robustního filtru
- generace digitálního modelu terénu z mobilních laserových dat v lesním prostředí

Z obsahu cílů je patrné, že cíle byly doktorandkou vybrány po konzultaci s oponentem, ale velmi pravděpodobně nebyly zadány doktorandce písemně.

Závěr bodu b)

Předložená doktorská disertační práce výtčené cíle definované v kapitole ÚVOD splnila.

c) Zvolené metody zpracování, postupy řešení, výsledky a přínosy práce

Doktorandka postupovala při zpracování doktorské disertační práce metodicky správně, od definic pojmů (vybraných však výhradně ze západní literatury bez opory Terminologického slovníku zeměměřictví a katastru nemovitostí), přes historický úvod a základní definice a postupy hlavních oborů a předmětů práce studia až po schematický popis laserových skenovacích zařízení leteckých i

pozemních. Dále se doktorandka zabývala postupy zpracování dat, kdy postupovala od obecného ke konkrétnímu a od celku k detailu a rozpracovala podrobně možné postupy zpracování surových dat. Postupy řešení sběru a zpracování dat však nejsou plně souladu se standardními postupy zpracování dat mobilního laserového skenování. Obvykle je sběr dat laserového skenování, jako všech ostatních bezkontaktních metod kontinuálního určování prostorových dat, zabezpečen pro dosažení maximální možné přesnosti signalizovanými výchozími body, jak je popsáno například v Návodu obnovy katastrálního operátu a převodu (dále Návod), kde v odstavci 4.3.7.2 Použití mobilních laserových skenovacích jednotek a v odstavci 4.3.7.8 Vlčovací body, je uveden postup signalizace při použití laserových mobilních skenovacích metod. Návod, který je poměrně zásadní legislativní dokument oboru v rámci České republiky není ve výčtu literatury uveden. Pro porovnání výsledků svých observací doktorandka zvolila státní referenční datové sady DMR4G a 5G. Absencí výchozích bodů pro vyrovnání mračen laserových bodů a "vyrovnáním" mračen pouze na trajektorii vozidla pomocí aparatur IMU/GNSS a předepsaného inicializačního manévru před vlastním měřením, se tak doktorandka dostala do kleští problému slepice x vejce. Vědoma si této situace kontrolovala obě datové sady pomocí geodeticky měřených profilů a diskrétních bodů, avšak opětovně bez snahy zařadit do své datové sady tyto hodnoty jako hodnoty pro vyrovnání mračen. Přes tento poněkud nestandardní přístup dochází hodnocením výsledků ke správným závěrům obecně avšak s jinými průběhy hodnocení středních odchylek, než by při kvalitě použité aparatury bylo možné očekávat. Hlavním přínosem doktorandky je velmi pečlivě zpracovaný postup a popis robustního vyrovnání dat nad softwarovým balíkem Vídeňské univerzity OPALS (Orientation and Processing Of Airborne Laser Scanning Data) a výsledné závěry pro použití tohoto softwaru pro zpracování dat mobilního laserového skenování je velmi cenný pro akademickou i komerční sféru.

Závěr bodu c)

Metody použité doktorandkou jsou v souladu s běžnými postupy vědeckého zkoumání. Vyřčené předpoklady byly ověřeny. Nedostatky v postupech vyrovnání dat při absenci výchozích bodů pro vyrovnání mračen ve výsledku nejsou na překážku kladného hodnocení bodu c).

d) Zhodnocení výsledků dosažených doktorandkou pro praxi a rozvoj oboru

Práce doktorandky jasně dokazuje její hlubokou znalost problematiky mobilního laserového skenování a především vyrovnání a zpracování mračen dat pořízených touto měřickou technologií. Doporučení pro měřickou praxi a pro doplnění účelových datových sad DMR 4G a 5G jsou správná a po úpravě postupů sběru dat i okamžitě použitelná v praxi.

Závěr bodu d)

Výsledky doktorské disertační práce jsou do praxe aplikovatelné

e) Formální, jazyková a terminologická úroveň disertační práce

Doktorandka předložila práci v poměrně standardním formalizovaném schématu. Oproti zvyklostem není uveden Seznam zkratk a některé zkratky nejsou v textu práce vysvětleny ani ve vlastním textu. Lze však konstatovat, že většina použitých zkratk je odborné veřejnosti známa. Rovněž Seznam vzorců, který bývá obvyklý v těchto pracích uveden není - seznam vzorců lze však považovat za nepovinný. Jinak je to s použitím v České republice obvyklé terminologie. Doktorandka vystudovala, podle jejího Curriculum vitae uveřejněného v Autoreferátu, magisterské studium na Užhorodské národní univerzitě v oboru geodézie, kartografie a pozemkových úprav. Nabyté profesní zkušenosti a používaný odborný jazyk byl tedy pro doktorandku do roku 2013 ukrajinština. Přenos do jazykově jiné terminologie se doktorandce zjevně nedařil a tak se doktorandka uchýlila k převzetí anglické

terminologie, což by asi nebylo na škodu, pokud by ponechala termíny v angličtině a nepokoušela se je přeložit do češtiny bez vazby na Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí, kde jsou jako v šestijazyčném slovníku uvedeny termíny, jak v češtině, tak v angličtině a ruštině. Pomímím tedy ve svém hodnocení všechny gramatické chyby, které nemají vliv na obsah písemně předkládaných myšlenek, popisů a závěrů práce. Ty části, respektive věty, které mění obsahově význam sdělení jsou sepsány na konci tohoto hodnocení a žádám doktorandku, aby při obhajobě práce uvedla jejich správné znění. Doktorandka použila k psaní vzorců obvyklé formy zápisu vzorců. Tabulky, grafy a obrázky jsou používány vhodně a osvětlují a doplňují samotný text práce. Jako akademickou otázku se ptám: "Nebylo vhodnější, aby doktorandka napsala práci v angličtině?".

Závěr bodu e)

Formální úprava práce byla dodržena a jazyková a terminologická úroveň je s výše uvedenými komentáři akceptovatelná.

f) Publikační aktivita doktorandky

Publikační činnost doktorandky uvedená v Autoreferátu obsahuje 4 tituly vztahující se k obsahu předkládané doktorandské práce, přičemž doktorandské studium započala doktorandka v roce 2013 a práce mi byla předložena k oponování v dubnu 2019.

Závěr bodu f)

Publikační aktivity doktorandky hodnotím jako průměrné.

g) Splnění podmínek uvedených v § 47 odst. 4 Zákona o vysokých školách

Na základě obsahu § 47 odst. 4 Zákona ze dne 22. dubna 1998 o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů v následující citaci: Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou disertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění, prohlašuji že doktorandka obsah tohoto článku Vysokoškolského zákona splnila.

Závěr bodu g)

Doktorandka splnila podmínky § 47 odst. 4 Zákona o vysokých školách

h) Hodnocení tvůrčích schopností doktorandky a naplnění požadavků kladených na disertační práci

Předloženou práci považuji za kvalitní posouzení možností využití dat mobilního laserového skenování ve prospěch měřické praxe, pasportizace komunikací, doplňkové měření pro tvorbu digitálních výškových modelů terénu pořízených leteckými skenery a leteckou fotogrammetrií. Doporučuji, aby doktorandka dostala možnost se dále rozvíjet v oblasti zpracování dat a byly jí poskytnuty prostředky na další studium softwaru OPALS a zařazení tohoto softwaru do výuky na Ústavu geodézie, fakulty stavební.

Závěr k bodu h) a celkový závěr

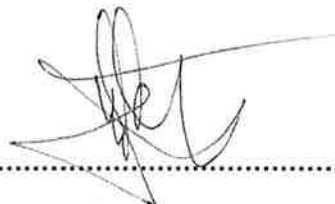
Vzhledem k předchozím dílčím závěrům konstatuji, že práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce a práci předloženou Mgr. Nataliya Tyagur doporučuji k obhajobě.

Připomínky, poznámky a otázky k disertační práci

Doktorandku žádám o zodpovězení následujících dotazů a připomínek před komisí pro obhajobu její doktorandské práce:

1. Jak by jste doplnila název své práce?
2. Jak by měl správně znít třetí cíl Vaší doktorské práce - co si představujete pod pojmem generace?
3. Uveďte vazby a definice oborů Dálkového průzkumu Země a Fotogrammetrie ve významu národního oborového terminologického slovníku zeměměřictví a katastru.
4. Uveďte, která družice měla první na palubě zařízení k měření digitálního modelu povrchu.
5. Vysvětlete pojem street mapping.
6. Uveďte vztah mezi měřítkem snímku a ground sample distance
7. Okomentujte obrázek č.2 na straně 14.
8. Jak jsou nazývány česky rotační úhly parametrů vnějších orientací leteckých snímků (v duchu Terminologického slovníku a v duchu všeobecného letectví) a jaké jsou jejich anglické, případně německé ekvivalenty.
9. Na straně 16 dole (a v souvislosti s tím i na straně 17) uvádíte slovo šablona, jaký má jiný význam slovo template.
10. Vysvětlete jak chápete úhlové pokrytí skeneru v horizontální a vertikální rovině s akcentací na použití v mobilním laserovém skenování.
11. Jak vidíte vztah technologií fotogrammetrie a laserového skenování?
12. Objasněte postavení robustních filtrů v systémech zpracování mračen vytvářených laserovým skenováním.
13. Představte komisi podrobně software OPALS Vídeňské univerzity a uveďte jeho hlavní výhody a nevýhody.
14. Jaký je rozdíl mezi leteckou mapou a ortofoto, respektive ortofotomapou.
15. Objasněte podrobně postupný výpočet vah v iterativním postupu filtrace dat robustním filtrem s akcentací na výpočet trendu T.
16. Odhadněte zlepšení výsledků Vašeho skenování lesních cest v Masarykově lese při použití signalizovaných výchozích bodů.
17. Doložte použití mobilního laserového skenování v měřické praxi České republiky (případně Evropy).

V Rájci-Jestřebí dne 28. 4. 2019



Ing. Václav Šafář, Ph.D. - oponent