

## Posudek diplomové práce Tomáše Pokorného „Koregistrace dat leteckého laserového skenování a leteckých měřických snímků“

Letecké laserové skenování (LLS) a měřické snímkování (LMS) představují dvě, dnes už standardní metody získávání dat pro modelování a vizualizaci zemského povrchu (např. tvorba 3D modelů budov, ortofot, klasifikace lesních porostů). S ohledem na princip obou technologií, získaná data se vzájemně doplňují, ale vykazují i jistý stupeň duplicity. Mají-li být oba datové zdroje současně použity pro odvození geometricky a prostorově korektního modelu zemského povrchu a objektů na něm, je třeba provést jejich ztotožnění. O aktuálnosti tématu svědčí nedávno dokončený projekt podpořený společností EuroSDR, v němž participovalo 9 univerzit a výzkumných institucí a jehož cílem bylo navrhnout a otestovat možné metody koregistrace dat LLS a LMS. Tomáš Pokorný ve své diplomové práci navázal na tento projekt a jeho úkolem bylo navrhnout metodu, která by dosahovala uspokojivých výsledků ohledně přesnosti (tj. směrodatná odchylka rozdílů v poloze identických bodů do 1 pixelu) a byla zároveň implementačně, hardwarově a časově nenáročná. Jako modelová data byly použity letecké snímky a body LLS ze dvou urbánních oblastí - Espoonlahti ve Finsku a z Českých Budějovic.

Kapitoly Úvod a Cíle práce plní svůj účel, ale vzhledem k tomu, že se v obou z nich mísí motivace, cíle a struktura práce, bylo by možná vhodnější je spojit v kapitolu jednu. Literární rešerše existujících metod pro ztotožnění dvou datových sad je provedena pečlivě a přehledně, se správnou citací použitých zdrojů. Méně prostoru mohlo být věnováno Helmertově transformaci, která se v literatuře vyskytuje nesčetněkrát a v diplomové práci použita v její klasické podobě. Data i jejich předzpracování jsou náležitě popsány. Metodika se podrobně věnuje implementaci tří koregistračních metod, z nichž jedna, využívající tzv. Hausdorffovu vzdálenost, se ukázala v průběhu řešení jako nepoužitelná. Důvody jsou rozebrány v diskusní části. Autor navíc zavádí „komparační“ funkci pro porovnání kvality výsledků dílčích metod. Pro zvýšení přesnosti využívá subpixelové měření. Kapitola Výsledky obsahuje porovnání naprogramovaných funkcí z hlediska polohové přesnosti ztotožnění obou datových sad a časové náročnosti výpočtu. V Diskusi jsou rozebrána problémová místa navrženého řešení a možná zlepšení s odkazy na literaturu.

Po formální stránce diplomová práce splňuje všechny náležitosti. Text obsahuje jen malé množství překlepů a stylistických chyb. Jedinou výtkou je autorova ignorace ustálené terminologie v oblasti fotogrammetrie. Používá termíny kontrolní pozemní místo vlíčovací body, ohnisková vzdálenost místo konstanta kamery a souřadnice středového místo hlavního bodu.

Otázky do diskuse:

- Na str. 47 uvádíte, že po koregistraci dat z ČR je RMSE ve směru osy Y asi o 1 pixel větší než v ose X. Máte pro tento jev nějaké vysvětlení? Jedná se o chybu systematickou (tj. průměr rozdílů v ose Y je přibližně 1 pixel)? Z porovnání grafů 2 a 3 vyplývá, že zmíněný nárůst RMSE se týká pouze výpočtu využívající sdílenou informaci.
- Bylo by z vašeho hlediska vhodné použitou Helmertovu transformaci rozšířit o detekci a odstranění tzv. odlehlých měření? Pokud ano, zdůvodněte.

Tomáš Pokorný ke zpracování zadaného úkolu přistupoval aktivně a svědomitě, jednotlivé dílčí kroky pravidelně konzultoval. Jednoznačně prokázal schopnost orientace v tomto, zejména na implementaci náročném, tématu. Cíle práce byly uspokojivě splněny až na část týkající se ověření postupů pro různé typy zemského pokryvu, k čemuž se autor v diskusi vyjádřil a příčiny zdůvodnil.

Diplomovou práci Tomáše Pokorného **doporučuji** k obhajobě a zejména s ohledem na obsahovou kvalitu rešeršní a diskusní části práce navrhuji hodnocení stupněm „**výborně**“.



Ing. Markéta Potůčková, Ph.D.

15.9.2013