

# Posudek vedoucího diplomové práce

**Autorka práce:** Bc. Kateřina Ondrušková

**Název práce:** Detekce převisů z dat leteckého laserového skenování

Cílem diplomové práce Kateřiny Ondruškové bylo analyzovat možnosti detekce převisů v datech leteckého laserového skenování (LLS). Téma práce zapadá do kontextu výzkumu vedoucího práce, zaměřeného mj. na topografické mapování pískovcových krajin s využitím moderních technologií, s tím, že převisy představují z hlediska zpracování dat LLS zajímavý problém.

Struktura práce je standardní a logická a nemám k ní žádné výhrady. Text začíná úvodem do problematiky, v němž je podrobně popsán řešený problém. Ten je sice na jednu stranu velmi úzce specializovaný, na druhou stranu ovšem netriviální a existuje řada způsobů, jak ho řešit. Z toho podle mého názoru vyplývají některé problémy, které práce má a které budou popsány dále.

Následující rešeršní část práce se týká několika oblastí: základních principů LLS, publikovaných prací z oblasti filtrace dat LLS v oblasti převisů, dostupných dat LLS v Česku (s ohledem na data použitá k experimentu) a hodnocení přesnosti DMR v oblasti pískovcových krajin. Z rešerše je patrné, že převisy představují z pohledu filtrace dat LLS značně okrajové téma, které je spíše jen zmiňováno v různých souvislostech a pokusů o jeho reálné řešení je velmi pomálu. Hlubší vysvětlení těchto souvislostí spolu s nějakým teoretičtějším přesahem v rešerši trochu postrádám; rešerše pak s ohledem na tematickou roztržitost působí poněkud nesourodě a představuje spíše jen popis ve stylu „*ten udělal v souvislosti s převisy to a ten zas tohle*“. Dále bych zvážil, zda rešerši nedoplňit i o některé obecnější věci týkající se konceptu 2,5D vs. 3D.

Klíčovou částí práce je návrh vlastní metody na detekci bodů ležících pod převisem. Vlastní metoda je poměrně jednoduchá, založená na zonální statistice kombinované s algoritmem na vyplňování depresí v DMR. Principiálně je správná a nemám k ní výhrady; je do určité míry i parametrizovatelná. Pro účely otestování metodiky byl také vytvořen experimentální skript v jazyce Python využívající funkce ArcGIS for Desktop.

Určité výhrady mám ovšem k testování navržené metodiky. Probíhalo tak, že byl vytvořen malý výřez (cca 3600 bodů) z bodového mračka, ten byl manuálně klasifikován pomocí vizuální interpretace bodového mračka a na něm byly odladěny volitelné parametry algoritmu. To opět není principiálně chybné, ale s ohledem na malý rozsah testovací oblasti lze očekávat určité „přetrénování“ parametrů, resp. jejich adaptaci na toto konkrétní území. Následně byl výpočet spuštěn na větší území (cca 400×400 m<sup>2</sup>), přičemž hodnocení přesnosti proběhlo jen na zmíněném malém výřezu, kde byly body manuálně klasifikovány. Tím lze vysvětlit celkovou přesnost výsledku 94 %. V této souvislosti se nabízí otázka, zda by byl navržený jednoduchý algoritmus nad stejnými daty v jiné lokalitě podobně úspěšný. Kromě hodnocení pomocí standardní chybové matice považuji za správný pokus o vizuální zachycení úprav v bodovém mračku pomocí vrstevnic a stínovaného modelu před a po odstranění bodů ležících pod převisem, kdy zmizely některé artefakty ve 2,5D modelu. Slabiny navrženého algoritmu jsou autorkou dále rozebírány v diskusi, kde je i určitý pokus – byť značně povrchní – pokus o srovnání dosažených výsledků s literaturou.

Celkově je tedy každá část práce na první pohled v pořádku, ovšem jako celek dílo nefunguje úplně ideálně. Za hlavní problém, kterým práce trpí – a je to do určité míry patrné i z jejího rozsahu – považuji skutečnost, že řeší uvedený problém poměrně triviálním způsobem, a rozsáhlost a způsob testování navrženého algoritmu nejsou rozhodně optimální. Z původní

ambice zjišťovat převisy přímo z nefiltrovaných dat LLS tak vznikla práce, která je umí detekovat v datech filtrovaných, resp. manuálně klasifikovaných. Nabízí se tedy otázka, zda takové počínání dává vůbec smysl, neboť při manuální klasifikaci bodového mračna lze body pod převisem jistě označit a následně pro tvorbu 2,5D modelů odstranit. Praxe ovšem ukazuje, že se toto při interaktivní manuální klasifikaci neděje, a téma práce – ač posunutě spíše směrem k opravám chyb v DMR v důsledku přítomnosti převisů – tak dává smysl například při „opravě“ DMR 5G u převislých skalních stěn v oblastech pískovcových krajin.

Po formální stránce je práce v pořádku, množství překlepů a stylistických chyb je pouze minimální.

I přes výše uvedené výhrady se domnívám, že množství a úroveň odvedené práce dosáhly takového rozsahu a náročnosti, aby bylo možné práci uznat jako diplomovou. Proto ji doporučuji k obhajobě a navrhuji ji hodnotit známkou **dobře**.

V Praze dne 21. 8. 2019

RNDr. Jakub Lysák, Ph.D.