

"Analýza recentní fluviální dynamiky horského toku pomocí metod UAV"

zpracované na KFGG PŘF UK v Praze pod vedením prof. RNDr. Jakuba Langhammera, Ph.D.

1) hodnocení splnění cílů v zadání práce

V zadání diplomové práce je uvedeno, že cílem práce je analyzovat recentní fluviální dynamiku horského toku s využitím metod UAV. Práce má dále za úkol vyhodnotit geometrické, kvantitativní a kvalitativní změny koryta toku, určit hotspotsy fluviální aktivity a hlavní lokality fluviální akumulace a břehové eroze. Domnívám se, že tyto cíle byly naplněny, a odráží se i ve struktuře práce.

2) hodnocení práce s literaturou

Práce s podklady je obecně na poměrně dobré úrovni, autor však využívá místy ne úplně ideální reference – např. u obecných tvrzení o významu tekoucí vody v geomorfologii a principech fluviálních procesů cituje svou BP. Také formát citací publikací více autorů by měl být správně např. „Ritter et al., 2011“, namísto autorem užívaného „Ritter, Kochel, Miller 2011“)

U některých rešeršních kapitol je podstatná část textu (i ilustrací) opřena o jediný zdroj, a to ne nutně nejspolehlivější (např. kap. 3.2 cituje převážně DP L. Skrčené), nebo přímo převzata.

3) hodnocení užitých metod a postupů

Metody použité v práci jsou vybrány vhodně a jde obvykle o aktuální, správně užitá postupy. Některé postupy ovšem nejsou dobře popsány a vysvětleny, často jde jen o formulace typu „bylo vybráno“ (jak?).

Výhrady mám k zacházení s některými daty – např. výpočty hydrologických charakteristik jsou provedeny správně, ale jsou založeny na zjevně nedostatečně dlouhé časové řadě 5 let. Autor považuje za hlavní výsledek stanovení průtoku překročení Q1, ale výpočet je založen pouze na 5leté řadě.

Tvorba DMP v Agisoft Metashape je v současné době rutinní záležitostí. Z autorova popisu není zřejmé, zda a jak byla data nějakým způsobem upravována (odstranění vegetace, atd.). Výpočet prostého rozdílu mezi DMP pro stanovení objemových změn může dobře fungovat u akumulací, ale např. u břehových nátrží je to složitější, protože dochází k odebírání materiálu do strany, nikoliv dolů.

4) hodnocení argumentace a interpretace

Poměrně slabší stránka práce. Kapitola 6 představuje zejména shrnutí výsledků, diskusi v určité podobě sice obsahuje také, ale ta je zaměřena jen na jednotlivé dílčí výsledky metod, nemá příliš ambici o vysvětlení nebo diskusi hypotéz. Čekal bych zejména podrobnou

diskusi o vztazích konkrétních událostí a změn v korytě, kterou takto podrobný DMP (5cm/pix) umožňuje. V práci vůbec chybí interpretace zjištěných jevů a kvantifikovaných změn, i snaha o jejich vysvětlení nebo alespoň identifikaci možných příčin.

Práci škodí i fakt, že v rešerši autorem předkládaná fakta jsou nepřesná, nejasná nebo přímo chybná (stáří proterozoických břidlic, megaantiklinála, aj.).

5) hodnocení odborného přínosu

Odborný přínos této práce vidím zejména v tom, že autor zpracoval poměrně velké množství dat, sice ne příliš originálním nebo tvůrčím způsobem, nicméně přispěl k poznání fluviální dynamiky této zajímavé, kolektivem školitele dlouhodobě studované lokality. Z popisu není zřejmý podíl autora na pořizování dat. Uvádí, že prováděl podrobné mapování akumulčních a erozních tvarů ve studovaném úseku, ale z kontextu mi spíše přijde, že je jen obkresloval z ortofotosnímků. Kritické porovnání dat z UAV náletů s poznatky z terénu je ovšem zásadní, zejména za přítomnosti vegetace.

Je rovněž škoda, že byly použity pouze tři časové horizonty snímkování, a období pouze 5 let. Delší časová řada mohla být využita alespoň při stanovování hydrologických charakteristik – autor sice spočítal správně celou řadu parametrů průtoků a výšek hladiny, ale využití delší časové řady by vedlo ke spolehlivějším datům.

6) hodnocení formální stránky

Jazyková úroveň práce není příliš dobrá, a to zejména v rešeršní části. Text je zatížen celou řadou stylistických, formulačních a slohových problémů, naopak po stránce gramatické a pravopisné je ale poměrně v pořádku. Autor jednak občas sklouzne k neformálnímu vyjadřování, které do odborné práce nepatří (str. 14, atd.), jednak je text často chaotický, opakují se v různých podobách tatáž prohlášení apod.

Další často se opakující chybou je používání nevhodných výrazů nebo takových, které v kontextu nedávají smysl (případně mají jiný smysl, než autor zamýšlel). Např. věta: „Extrémní povodňové průtoky... se totiž vyskytují poměrně nepravidelně, což poukazuje na fakt, že jejich příspěvek k celkovému množství transportovaných sedimentů počítanému v řádu let je minimální“ nedává smysl. Nepravidelnost nepoukazuje na žádný fakt. Působí to tak, že autor nezná význam používaných slov a nezřídka ani jejich rod, např. „parametrizace komponentů“ (str. 21).

Dalším velmi rozšířeným problémem je překombinovanost a komplikovanost souvětí, kde se autor rychle ztratí, takže věta pak celkově nedává ani gramatický, ani věcný smysl. Autor také často používá a opakuje frázovitá, balastní slova a slovní spojení (např. „v rámci“ je v práci obsaženo 63x!). A konečně zvláštní personifikace typu „doba klade důraz“

Struktura práce je většinou poměrně logická a přehledná, nicméně tři rešeršní kapitoly by měly být řazeny jinak, tedy začít obecnou FG charakteristikou území (kap. 3), poté popis problematiky (kap. 1) a nakonec metodologická rešerše (kap. 2).

Kapitola 3.3 (výzkum KFGG) by lépe zapadala do úvodu a motivace práce.

Kvalita ilustrací kolísá, zejména v důsledku využití nedostatečného rozlišení a ztrátového formátu (*.jpg, např. obr. 6). V rešeršní části je ilustrací také poměrně málo a některé nejsou moc přínosné (např. obr. 1).

7) dotazy a připomínky k textu (prosím o reakci autora na zvýrazněné otázky):

- str. 16: Celý první odstavec kap. 1 je napsaný komplikovaně a není úplně zřejmé, co chce autor říci – zejména věta „Termín fluviální dynamika bývá nejčastěji používán v kontextu popisu průtoků vodního toku, pohybu sedimentů či tvarů v korytech vodních toků, jež vznikají v důsledku vzájemného působení toku vody a transportu sedimentů v aluviálních korytech“ je poněkud matoucí
- str. 16: vlivů na dynamiku fluviálních procesů je určitě víc – dále např. vegetace, charakter unášeného materiálu nebo mrazové jevy.
- str. 16: tvar, šířka a hloubka koryta je důsledkem aktivity
- str. 17: tvrzení, že většina materiálu je odnášena za průměrných průtoků odporuje obecně přijímaným hypotézám („katastrofismus“, „black swan theory“) i přímým měřením a pozorováním. Celá kapitola 1.1 působí zmateně, opakují se tam v různých obměnách podobná tvrzení (v zásadě to, že fluviální dynamiku ovlivňuje řada faktorů).
- str. 18: Obrázek 1 je nepřehledný a není mi jasné, co má vlastně ilustrovat...nějak z něj nedokážu vyčíst žádnou informaci.
- str. 20: „obor se ubírá k cíli“? „naplnění cíle“? „milník se podepsal“? „přesun výzkumu do digitální podoby“? atd, atd... – ačkoli chápu, co chtěl autor říci, tyhle formulace jsou zcela nevhodné a do práce nepatří.
- str. 20: snímání není totéž co snímkování – LiDAR povrch snímá, nesnímkuje.
- str. 20: GPS je anglická zkratka pro americký systém navigačních družic, nikoli GNSS, což měl autor na mysli. Jaké oblasti jsou nepřístupné GNSS?
- str. 20: „dron“ je hovorový výraz, správně UAV nebo UAS
- str. 22: „...kladl se důraz na omezené možnosti měření nebo na méně časté prostorové využití snímků“???
- str. 22: Ne, pod zkratkou UAV se rozumí unmanned aerial vehicles, tedy bezpilotní létající prostředky. Zdaleka nemusí jít jen o letadla, o „integrování různých zařízení“ nemluvě.
- str. 22: Monitoring nemusí být automatizovaný. A ne, cílem UAV monitorování není „získ rastrových snímků“, ale získání dat.
- str. 23: „K docílení správného umístění kamery k vytvoření snímku je zapotřebí systém vybavit palubním mechanismem pro automatickou korekci polohy platformy během letu“ Co tato věta znamená?
- str. 23: třetí odstavec – kdybych nevěděl, o čem autor píše, z toho odstavce bych to nepochopil...A ne, SfM není „metodou, která pro zachycení topografie využívá techniku vzájemného překrývání jednotlivých snímků“ – SfM je metodou, která je založena na identifikaci shodných bodů na snímcích snímaných z různého úhlu, což umožňuje konstrukci 3D povrchu.
- str. 24: Jsem si jist, že ani jedna z citovaných prací neobsahuje toto: „DEM obsahuje informaci o nadmořské výšce a slouží k analýzám prostoru, které jsou založeny na terénních poměrech“
- str. 24: DEM nevzniká jako interpolované bodové mračno, ale interpolací bodového mračna do podoby 3D povrchu (mesh)
- str. 27: Věty „V současné fluviální geomorfologii, zaměřené na UAV monitoring, se v kontextu geomorfologického mapování pořízené snímky využívají za účelem digitalizace různých fluviálních tvarů v říčním prostředí.“ a „Autoři se v posledních letech zaměřují na celou řadu témat, která využívají letecké mapování či identifikaci

- prvků. Mezi ně patří například tvorba geomorfologických map“ jsou téměř nesrozumitelné. Autor chtěl ale v podstatě jen napsat, že snímky pořízené pomocí UAV lze využít při geomorfologickém mapování...
- str. 27: klasifikace obrazu ale nemá se SfM nic společného, kromě toho, že obě metody využívají snímků pořízených UAV
- str. 29: autor v jedné větě napíše, že rozlišení změn závisí na celé řadě faktorů, a v druhé větě uvádí, že jde o 20-30 cm. Kromě toho, že si tyto věty odporují, je to nesmysl, detekovatelné změny mohou být i o řád menšího rozsahu.
- str. 31: rozlišení UAV snímků může být výrazně lepší, běžně se pohybuje v řádu mm/pix. Jinou otázkou je přesnost určení polohy pixelů.
- str. 33: Autor by měl používat termín „fluviální morfodynamika“. Morfodynamika obecně nemusí být vázána na fluviální procesy, jde o proces změn tvaru v čase
- str. 36: Popis geologického vývoje Šumavy je převzatý ze zastaralých zdrojů a není akceptovatelný. Některé část i jsou zcela nepravdivé, např. „...megaantiklinála, která byla příčinou vzniku rovinatého reliéfu“??? 80 km pod zemským povrchem je zemský plášť. kde k vrásnění rozhodně nedocházelo, „horniny tvořící podloží jsou 380-310 mil let staré“, ale jde o proterozoické břidlice (Proterozoikum trvalo od 2500 MA do 542 MA), atd.**
- str. 39: Výpočet relativní výškové členitosti lze v GISu provést jednodušším způsobem
- str. 41: popis osy Y vlevo v grafu: správně „měsíční“
- str. 42: Co je Šumavský zlom, kudy prochází a odkud o něm autor čerpal informace? V odkazovaném obr. 10 zakreslen není.**
- str. 50: Obr. 14 – Porovnání let 1990 a 2000 nedává příliš smysl, když k zásadním změnám krajinného pokryvu došlo v posledních 10-15 letech...
- str. 60: Obr. 20: mezi oběma mapkami není žádné pojítko - v přehledné mapě povodí by měl být vyznačen výřez s leteckým snímkem nebo přímo zájmové území
- str. 64: Co je účelem výpočtu korelace mezi průtoky obou toků? Jak může autor odvozovat srážkové úhrny na základě podobnosti průtoků?
- str. 68: Proč byly délky nátrží měřeny pravítkem v Metashape, když byly poté digitalizovány v AG?
- str. 68: Jak byly konkrétně stanoveny hotspoty fluviální aktivity?
- str. 70: Co má autor na mysli tím, že jde o koncept výsledků? Má ještě nějaké finální výsledky?**
- str. 71: Graf na obr. 25 nezachycuje období 5 let, ale pouze jeden rok
- str. 77: Zcela chybná formulace „vzájemné působení tání sněhu a ...srážek“ – jak si autor představuje, že působí tání sněhu na srážky?
- str. 82: asi by bylo vhodné doplnit informaci o průtocích v době snímkování – výška hladiny může parametry ovlivňovat. Není zřejmé, na základě čeho byly zvoleny tyto charakteristiky.
- str. 83: Jakým způsobem byly měřeny profily? V terénu, z DMR nebo z nasnímaného modelu povrchu? A jakým způsobem byly body fixovány?
- str. 89: Jaký je rozdíl mezi kompaktní nátrží a aktivní břehovou erozí? A jak je možné, že nátrže 1-3 v roce 2018 zmizely a znovu se objevily 2020? Autor uvádí, že byl úsek v uvedených letech mapován – opravdu tomu tak bylo? Nebo šlo jen o identifikaci ze snímků?**
- str. 91: Co je čerstvá fluviální akumulace a co aktivní fluviální akumulace?**
- str. 94: na obr. 46 nevidím rozdíl mezi značkami pro levý a pravý břeh.

str. 96: Jak a proč byly vybrány pouze tyto dvě dílčí oblasti (segmenty)? K největším změnám podle modelu došlo jinde...zajímalo by mě vysvětlení těchto nejvýraznějších změn. Také je třeba lépe vysvětlit, jak byly objemové výpočty prováděny – co znamená 7 m³ materiálu v břehové nátrži?

str. 99: Kapitola 6 představuje zejména shrnutí výsledků, diskusi v určité podobě obsahuje také, ale ta je zaměřena jen na jednotlivé dílčí výsledky metod, nemá příliš ambici na vysvětlení nebo diskusi hypotéz. Čekal bych zejména podrobnou diskusi o vztazích konkrétních událostí a změn v korytě, kterou takto podrobný DMP (5cm/pix) umožňuje.

str. 102: Třetí odstavec („Od počátku...“) sem vůbec nepatří.

str. 105: Je faktem, že dno může být na UAV fotografiích rekonstruováno nepřesně, ale to by nemělo ovlivnit autorovy výsledky – hloubky ani objemy koryta nepočítal.

str. 106: Validace výsledků by měla být v kapitole výsledky, nikoli v diskusi.

8) Závěrečné hodnocení:

Hodnocení předložené magisterské práce Jakuba Šolce je poměrně obtížné. Hlavními problémy práce jsou podle mého názoru jednak ne zcela zřejmý podíl autora na pořizování dat a terénních pracích, jednak slabší rešerše, obsahující četné chyby a zatížená stylistickými a formulačními problémy. Rovněž využití krátkého časového období k výpočtu hydrologických parametrů a nepříliš dobře vysvětlované metody práci zbytečně ubírají na kvalitě. Terénní ověření informací odvozených z UAV snímků sice v práci nakonec je, ale pouze v diskusi, a v příloze, což považuji za zvláštní. Naopak pozitivně hodnotím zpracování dat, grafické výstupy a mapky, a také pečlivou analýzu ortofotosnímků.

Přes výše uvedené výhrady se nicméně domnívám, že práce splňuje požadavky kladené na magisterskou práci a doporučuji proto přijmout ji k obhajobě a hodnotit ji jako velmi dobrou až dobrou, s přihlédnutím k průběhu obhajoby.

V Praze, dne 19. 5. 2022

RNDr. Filip Hartvich, Ph.D.

ÚSMH AV ČR a PŘF UK