Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
Katedra fyzické geografie a geoekologie
Albertov 6, Praha 2, 128 43

# POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce: ÚSTUP LEDOVCŮ V POHOŘÍ CORDILLERA BLANCA OD MALÉ DOBY LEDOVÉ

Autor práce: Michal Dobíhal

## Formální náležitosti práce (zatrhněte Vaši volbu)

Formální úprava: výborná / velmi dobrá / dobrá / nevyhovující

Stylistická úroveň: výborná / velmi dobrá / dobrá / nevyhovující

Citační úroveň: výborná / velmi dobrá / dobrá / nevyhovující

**Komentář**

**Formální úprava** – formální stránka práce je na dobré úrovni. Lze vytknout pouze drobné nedostatky, například spojky či předložky ukončující řádek, či nejednotné zarovnání (text vs. seznam literatury). Práce obsahuje 11 obrázků dostatečného rozlišení, rovněž kvalitu tištěné verze práce lze hodnotit jako dobrou. Většina obrázků obsahuje informace, které vhodně doplňují textovou část. Práce dále obsahuje 9 tabulek dobré informační hodnoty a 14 stran grafických příloh (katalog studovaných ledovců). Výhrady mám k pojmenování některých lokalit (např. název lokality 'Huandoy' na S straně údolí Parón je, vzhledem k lokalizaci ledovce v masivu Agujas Nevadas (součást větve Artesonraju), zavádějící, vlastní masiv Huandoy je lokalizován na J straně údolí Parón; název lokality 'Palcacocha' – koncovka „cocha" znamená „jezero"). Vhodnější by bylo použití oficiálních jmen (kódů) ledovců dle peruánské inventraizace UGRH.

**Stylistická úroveň** – stylistická úroveň práce je na přijatelné úrovni, text, nicméně, obsahuje řadu vágních obratů (např. p. 55 „Co se týče řeky Río Santa, ..."), chybnou interpunkci a gramatické chyby (např. p. 76 „tyto data"). Některé věty a souvětí by bylo vhodnejší formulovat v trpném rodu (např. „ ... bylo rozhodnuto, že se pro analýzu ledovců využije program Google Earth Pro."). V práci jsou také uplatněny nestandardní, případně zavádějící terminologické obraty (např. p. 12 „Pohoří je součástí kontinentálního rozvodí, ...").

**Citační úroveň** – viz „Práce s literaturou".

## Obsah práce

### Cíle, výzkumné otázky, hypotézy

Autor v úvodní části práce jasně definuje své cíle. Hlavním cílem rešeršní části práce je obsáhnout dosavadní poznání o ústupu ledovců v pohoří Cordillera Blanca od maxima LIA a hlavním cílem analytické části je kvantifikovat ústup ledovců od maxima LIA na vybraných ledovcích s datovanými morénami. Toto téma lze ve světle změny klimatu a ústupu ledovců považovat za aktuální, a to zejména ve vztahu k měnícím se hydrologickým poměrům. Vytyčené cíle jsou adekvátní požadavkům kladeným na zpracování bakalářské práce na PřF UK.

**Práce s literaturou**

Citační etika autora je obecně na dobré úrovni. Většina tvrzení, zejména v rešeršní části práce, je podpořena odpovídajícími citacemi. Seznam literatury včetně elektronických zdrojů obsahuje přes sto záznamů. Většina citovaných prací spadá do kategorie odborných článků publikovaných v mezinárodních časopisech indexovaných na WOS, použitou literaturu lze tedy považovat za relevantní. Impozantní seznam literatury není, nicméně, zpracován dle jednotného vzoru a některé položky jsou, vzhledem k minimalistickému pojetí seznamu literatury, velmi obtížně dohledatelné. V některých případech se autor odkazuje na literaturu, která ale dané tvrzení pouze přebírá (např. p. 31), v ojedinělých případech by bylo vhodné doplnit citaci (např. Tab. 9, Závěry).

**Metodika práce**

Metodice práce je věnována kapitola 7. Jelikož je součástí metodiky také metodika rešeršní části práce (7.1), bylo by vhodnější celou kapitolu zařadit před rešeršní část. Použitá metodika práce a využití software Google Earth Pro má svá úskalí, která autor správně diskutuje (viz 9.2). Uvedená metodika bohužel nereflektuje současné trendy a možnosti metod DPZ (a to i v rovině nekomerčních snímků a freeware). Namísto využití zvolené metody na 14 ledovcích vidím jako přínosnější téma porovnání rozličných metod DPZ na jedné zájmové lokalitě.

Autor věnuje velkou pozornost technickým aspektům přesnosti analýzy satelitních snímků (např. přesnost polygonového měření, viz 7.2.3.2), o několik řádů větší odchylka (chyba) však je v tomto případě způsobena v důsledku metodické nekonzistence manuálně provedené analýzy (viz komentář k *Analytická část práce*), a to navzdory objektivizaci kritérií v sekci 3.6.

**Rešeršní část práce**

Rešeršní část práce (pp. 12-47) je poměrně obsáhlá a některé její části lze v kontextu cílů práce považovat za nadbytečné (např. 3.3, 5.4, ...). Naopak bych uvítal shrnutí rozličných metod DPZ využitelných k analýze plochy zalednění a jejich následnou konfrontaci s použitou metodou (viz výše).

**Analytická část práce**

Analytická část práce je zaměřena na zhodnocení změny rozlohy zalednění a vybraných charakteristik ledovců na studovaných lokalitách (ledovcích) od konce LIA. Manuálně provedená analýza satelitních snímků v prostředí Googel Earth Pro je, nicméně, zatížena metodickou nekonzistencí a značnou subjektivitou při vymezování ledovců a následném měření jejich plochy:

(i) V rešeršní části práce zaměřené na definici ledovců pomocí DPZ (3.6), kterou autor deklaruje jako „pravidla, podle kterých byl ledovec vytyčován“ (viz p. 75), je mj. uvedeno „všechny části pokryté horninovou sutí jsou součástí ledovce a musí být zahrnuty.“
   - v případě některých studovaných ledovců je zřejmé, že zasucené části ledovce nejsou zahrnuty do jeho celkové plochy (např. Artesonraju, Huandoy, Chacraraju; viz Příloha 2 a 3)
   - u některých ledovců (např. Llaca) naopak zasucená část zahrnuta je, dosažené výsledky za jednotlivé ledovce tedy jsou, vzhledem k nekonzistentnímu metodickému přístupu, nevypovídající a neporovnatelné

(ii) Geomorfologické vymezení ledovců.

- v některých případech je chybně (nekonzistentně mezi jednotlivými studovanými ledovci) vymezena akumulační oblast ledovců; např. v případě ledovce Llaca linie vymezující karový ledovec nesleduje hřbetnici, ale prochází zhruba v místě odtrhové trhliny, není tedy zohledněna (zaledněná) stěna karu (v případě ledovce Llaca tak není zohledněna plocha ca 0,54 km$^2$, tj. 12,5 % (!) celkové současné plochy tohoto ledovce); u jiných ledovců (např. Chacraraju, Palcacocha) zaledněné stěny karu zahrnuty jsou (viz Příloha 2 a 3)
- není také zcela jasné, proč v případě lokality Broggi jsou měřeny obě residua původního ledovce, zatímco v případě jiných lokalit (např. Checouiacraju, Uruachraju) tomu tak není; v případě ledovce Uruachraju tento rozdíl činí cca 7 % současné plochy
- vymezení rozsahu zalednění během LIA v místech, kde není dochována moréna, je obecně zatíženo velkou mírou subjektivity (např. vymezení LIA rozsahu ledovce Uruachraju či Artesonraju); chybí jednotný metodický postup vymezení rozsahu LIA zalednění

Autor v sekci 9.2 uvádí, že „Druhou největší potenciální chybou je chybné vytyčení hranic současného ledovce a zalednění v době maxima Malé doby ledové. Postup vytyčení hranic ledovce a s tím spojené problémy jsou podrobně popsány v kapitole 7.2.3.4, pravidla, podle kterých byl ledovec vytyčován, lze najít v kapitole 3.6. Zde hrozilo vytvoření velkého množství chyb, kvůli mnoha složitým situacím, které při vytyčování hranic ledovce vyvstanou, a zcela určitě se nepodařilo eliminovat všechny.“. To je sice pravda, nicméně tímto tvrzením nelze legitimizovat zřejmou metodickou nekonzistenci vlastní analytické části, která je navíc v rozporu s objektivními kritérii uvedenými v sekci 3.6.

**Závěry práce**

Kapitola „Závěry“ shrnuje zásadní poznaty z rešeršní části práce (bylo by dobré uvést citace, byť se jedná o závěry) a rovněž poznatky z analytické části. Dosažené výsledky jsou konfrontovány se současným stavem poznání.

**Celkové zhodnocení práce**

Práce Michala Dobíhala řeší aktuální téma ústupu zalednění od LIA v pohoří Cordillera Blanca, Peru. Analytická část práce je zatížena metodickou nekonzistencí a značnou mírou subjektivity, která výrazně znehodnocuje dosažené výsledky. Vzhledem k podstatným nedostatkům v analytické části práce a drobným formálním a stylistickým nedostatkům navrhuji v případě uspokojivého zodpovězení otázek k obhajobě práci ohodnotit stupněm „**dobře**“.

**Otázky k obhajobě**

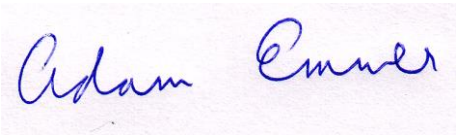
(1) K analýze využíváte multitemporální satelitní snímky pořízené v různých částech roku (I., IV., VI., VIII., viz Tab. 4), tzn. že některé snímky byly pořízeny v období sucha a jiné v období dešťů. Prosím uveďte, jaký vliv může mít tento fakt na získané výsledky ??

(2) Jakým způsobem jsou v analýze satelitních snímků objektivně odlišeny plochy ledovce od dočasných sněžných polí ?? Jakým způsobem je odlišen zasucený ledovec od suťových polí ?? Rozveďte, prosím, metodiku své práce a diskutujte problémy, se kterými jste se během zpracovávání analytické části práce setkal.

(3) Jaké výhody má použitý metodický postup oproti jiným metodám, konkrétně oproti řízené klasifikaci satelitních snímků, která do jisté míry eliminuje subjektivitu při vymezování zájmových ploch ??

Datum: 28. srpna 2016

**Autor posudku:**

Mgr. Adam Emmer

Podpis: