



UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra fyzické geografie a geoekologie

CHARLES UNIVERSITY in Prague
Faculty of Science
Department of Physical Geography and Geoecology

128 43 Praha 2, Albertov 6
tel.: +420-22195 1366 fax: +420-22195 1367
e-mail: kfggsekr@natur.cuni.cz <http://www.natur.cuni.cz/~kfggsekr>

Oponentní posudek

Název práce: Ledovcový hydrologický režim, případová studie jezera Adygine (Ťan Šan, Kyrgyzstán) / Glacial hydrological regime, case study of Lake Adygine (Tien-Shan, Kyrgyzstan)

Autor práce: Hana Beitlerová

Oponent: RNDr. Jan Kocum, Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie, e-mail: kocum1@natur.cuni.cz

Předložená bakalářská práce se zabývá detailním rozбором ledovcového hydrologického režimu a jednotlivých faktorů, které jej ovlivňují. Poznatky publikované v tuzemské i zahraniční odborné literatuře jsou aplikovány na data získaná terénním měřením v oblasti ledovce a jezera Adygine na severní straně Kyrgyzského hřbetu pohoří Ťan Šan nedaleko hlavního města Biškek. Práce je součástí projektů zahraniční rozvojové spolupráce vlády ČR „Monitoring vysokohorských ledovcových jezer Kyrgyzstánu a ochrana obyvatelstva před katastrofálními následky povodní vzniklých průtržemi morénových hrází“ (2004-2007) a „Analýza rizik a omezení důsledků protržení hrází vysokohorských jezer“ (2007-2010), gestorský resort: MŽP ČR, řešitelská organizace: Geomin družstvo, Jihlava. Práce má nadstandardní rozsah 74 stran textu vč. 14 grafů, 21 obrázků a 9 tabulek. Jejich seznam je netradičně uveden na začátku práce. Grafy bývají navíc chápány v odborném textu jako obrázky. Seznam použité literatury čítá 54 titulů vč. hlavních zahraničních publikací a elektronických zdrojů, které se zabývají studovanou problematikou. V úvodu práce autorka velmi zřetelně formuluje cíle práce a její strukturu. Ta odpovídá již tradičně klasickému uspořádání obvyklému v odborném vědeckém článku. Práce je členěna podle zásad desetinného třídění, do kapitol je logicky rozdělena. Přibližně polovinu práce tvoří velmi detailní literární rešerše tuzemské i zahraniční vědecké literatury (**kap. 2**) věnující se problematice glaciálního režimu. Jsou zde shrnuty nadměrně podrobně teoretické poznatky ohledně obecných charakteristik ledovců, jejich energetické bilance, zdrojů vody ledovcového toku a cyklů jejich režimu denního i ročního. Menší prostor je věnován hydrologické bilanci jezer a očekával bych i vzhledem k zastřešujícím projektům a potenciálnímu využití získaných poznatků poněkud širší rešerši týkající se extrémních odtokových situací, vč. tzv. „selů“. Celkově je nicméně tato část práce velmi přehledná a dokládá autorčino důkladné seznámení s problematikou popisovanou v absolutní míře v rámci cizojazyčné literatury.

Literární rešerše je doplněna případovou studií z oblasti, kde se nachází moréno-riegelové ledovcové jezero Adygine. V rámci ní jsou autorkou analyzována data získaná terénním monitoringem v rámci výše zmíněných projektů. Kapitola věnující se hydrologickým režimem jezera Adygine (**kap. 3**) je logicky strukturována a přináší zajímavé výsledky. Fyzicko-geografická charakteristika zájmového povodí (kap. 3.1) je strukturována a zpracována standardně. K této části nemám zásadní připomínky. V další části se kandidátka věnuje dostatečně obsáhle charakteristice použitých dat, metodickým přístupům využitým pro dílčí analýzy a interpretaci získaných dat (kap. 3.2). K analýzám režimu jezera je využit i jeho detailní batymetrický plán z roku 2008. Přes počáteční problémy s měrnými zařízeními v této oblasti (hydrologickými, klimatologickými) lze považovat získané časové řady za velmi kvalitní a použitelné pro následné rozborů. Je značná škoda, že v údolí Ala-Arča se v minulosti nevyskytovala žádná hydro-klimatická stanice, s jejíž pomocí by se s využitím statistického aparátu dal dokumentovat dokázaný ústup ledovců v posledních desetiletích a s tím související důsledky na dynamiku odtoku. Určitým limitem práce je ale bezesporu ten fakt, že autorka neměla k dispozici žádné údaje o průtocích na přítoku i odtoku z jezera získané hydrometrováním. Hydrologický režim celého systému by se tak dal mnohem přesněji a věrohodněji vyjádřit. Autorka si této skutečnosti je ovšem dobře vědoma a zmiňuje se o ní. Pro řešení jasně definovaných dílčích úkolů práce je tak použita dostupná metodika a zcela jistě i určitý vlastní autorčin přínos při nepřímém stanovení přítoku do jezera a kapacity podzemních odtokových kanálů.

Na základě dostupných dat je tak pro jednotlivé analýzy uděláno maximum. Rozsáhlá část práce věnovaná jejím výsledkům (kap. 3.3) se s použitím mnoha názorných grafů detailně věnuje zhodnocení ročního a denního cyklu hydrologického režimu studovaného jezera vč. stanovení přítoku do jezera a změny kapacity kanálů odvádějících vodu z jezera podzemní cestou. Roční a denní režim jezera je na základě téměř dvouletého období popsán vyčerpávajícím způsobem, přičemž výsledky jsou porovnávány s poznatky z literatury. Díky tomu lze považovat jezero Adygine za typický příklad vysokohorského ledovcového jezera a celou tuto oblast za velmi vhodné modelové území pro další řešení následných úkolů. Především oceňuji detailní popis hydrogramu vývoje hladiny jezera a jeho vztahu k teplotě vzduchu a analýzu zpoždění odtoku a rozkolísanosti hladiny v denním chodu během ablační sezóny. V této části neshledávám žádné faktické chyby. Pro pochopení tvorby odtoku a retenčního a akumulárního účinku jezerní pánve je ovšem nutné provést detailnější rozbor a především další monitoring vstupních údajů. Jedná se především o problematiku srážek, jejich skupenství a délky trvání, povrchového i podpovrchového přítoku a odtoku vč. vývoje kapacity odtokových kanálů. Jejich existence a vývoj během roku je přitom velmi důležitým aspektem při posuzování stability přirozené hráze jezera z hlediska jeho možného protřetí. Výsledky této kapitoly je ovšem nutné považovat zatím za spekulativní a této problematice je třeba se věnovat i nadále velmi detailně třeba i s použitím moderních přístupů (např. izotopové hydrologie). Je těžké na základě tak krátkého období jednoznačně určit, jestli zpomalení odtoku v druhém sledovaném roce souvisí se zmenšením kapacity odtokových kanálů, protože složitost hydrologického režimu jezera je dána celou řadou dalších faktorů.

V **kap. 4** je široký prostor věnován jednak diskuzi nad jednotlivými výsledky práce, a jednak potřebám vylepšení dalšího monitoringu hydro-klimatických jevů v zájmové oblasti. Autorka je nicméně velmi kritická a o dalších potřebách směřování výzkumu se věcně vyjadřuje. Očekával bych pouze širší diskuzi s teoretickými poznatky z odborné literatury.

V **kap. 5** jsou velmi zřetelně formulovány jednotlivé závěry předložené práce a lze konstatovat, že její hlavní cíle byly splněny.

Dosavadní výzkum v povodí levostranného přítoku Ala-Arča vč. předložené bakalářské práce dokázal, že tato oblast představuje velmi vhodné modelové území pro základní výzkum související s monitoringem hydro-klimatických jevů a detailním posouzením ledovcového režimu vysokohorského jezera a jeho odvodňujícího toku. V budoucnu lze navíc počítat s využitím zásadních výsledků výzkumu v praxi v souvislosti s postupnou realizací varovného systému před následky přírodních rizikových procesů v této oblasti. Ta představuje potenciální nebezpečí pro níže položená území vč. hlavního města Biškek. Základem korektního řešení této problematiky je ovšem naprosto detailní pochopení dynamiky odtokového režimu konkrétně v tomto daném území. K tomu je zapotřebí udržovat stávající monitorovací systém funkční, což je v takto exponovaných klimatických podmínkách těžký úkol. Získaná data jsou poté velmi cenná, což dokazuje i předložená práce.

Obsahově, fakticky, je práce na vysoké úrovni. Především rešeršní část práce je velmi přínosná a kvalitu práce významně nesnižují ani určité rezervy v části práce věnované analýze odtokového režimu. Interpretace dostupných dat získaných pravidelným monitoringem a terénním výzkumem je ovšem velmi povedená. Text je celkově čtivý a srozumitelný. Autorka se v práci nevyvarovala několika chyb především formálního charakteru, ale vzhledem k rozsahu práce jich lze najít relativně málo. Níže uvádím několik připomínek, které určitě nesnižují významně kvalitu práce. V rámci obhajoby očekávám vyjádření k bodům psaným kurzívou:

- nejednotnost v termínech graf a obrázek – lépe sjednotit a používat pouze obrázky, nikoliv grafy
- mezi jednotlivými názvy kapitol a podkapitol by se měl vždy vyskytovat text
- u některých obrázků a tabulek chybí překlady do češtiny
- str. 19, obr. 5 – chybí zdroj
- str. 21, tab. 3 – chybí bližší lokalizace popisovaných ledovců pro porovnání se zájmovou oblastí práce
- str. 30, obr. 8 – chybí jednotky osy y
- str. 37 – není uvedeno, k jakému stavu hladiny jezera je vztažena její nadmořská výška
- str. 37 – narušena posloupnost v grafech (mezi grafem 1 a 2 se nachází graf 14)
- str. 42, graf 3 – není uvedena délka pozorování ve stanici Frunze (Biškek)
- str. 46, obr. 18 – není uvedeno, při jakém vodním stavu byla batymetrie provedena; chybí lokalizace povrchového výtoku a hlavního přítoku; překlep – batymetrická, nikoliv batimetrická mapa

- str. 53, 2. odstavec – pravděpodobně překlep: „Abychom dostali průtok povrchového přítoku, musíme od vypočtených hodnot odečíst podpovrchový přítok a odtok.“ Dle mého názoru by měl být odtok připočten.
- kap. 3.3.4 a 3.3.5 na s. 62-65 – postrádám batymetrickou, resp. volumetrickou křivku
- grafy 10 a 11 na str. 60, resp. 61 – chybí koeficient determinace
- *Jaký je dle vašeho názoru význam jednotlivých členů energetické bilance ledovce Adygine?*
- *Co je klíčovým faktorem (hlavním zdrojem vodnosti) ve studovaném území pro tvorbu odtoku v průběhu roku (bazální odtok, odtok z tajícího sněhu a ledovcového ledu, dešťové srážky,...)?*
- *Byla během sledovaného období prováděna v oblasti jezera Adygine hydrometrická měření za účelem vykreslení konzumpční křivky závislosti velikosti odtoku na výšce jeho hladiny?*
- *Hodlá se autorka studovanou problematikou zabývat i v rámci diplomové práce? Pokud ano, jakým směrem se bude ubírat její zájem?*

Závěr:

Přes výše uvedené připomínky se mi jeví předložená bakalářská práce Hany Beitlerové na velmi dobré odborné úrovni a jednoznačně splňuje kritéria, která jsou kladena na takovýto typ prací. Kandidátka v práci velmi zřetelně prokázala schopnost kriticky hodnotit odbornou literaturu a správně analyzovat a interpretovat získaná data. Z výše zmíněných důvodů doporučuji práci Hany Beitlerové k obhajobě, přičemž hodnocení bude provedeno na základě průběhu obhajoby.

V Praze dne 14.6.2010

.....
RNDr. Jan Kocum