

Posudek diplomové práce Bc. Matěje Švece s názvem „Vývoj ledopádu v Labské rokli v období 2014-16“ (ved. dipl. práce RNDr. Zbyněk Engel, Ph.D.)

Předložená práce navazuje na téma ledopády Krkonoš řešené v bakalářské práci autora. Téma ledopádů je pro svou časovou krátkost minimálně řešené jak v České republice, tak i ve světě, proto považuju výsledky předložené práce za velmi zajímavé. Pro získání dat bylo nutné strávit i nějaký čas v zimních podmínkách v terénu, které autor diplomové práce zvládl i přes nepřízeň fungování techniky velmi dobře. V diplomové práci dále oceňuju vzhledem k poměrně řídkému řešení této tematiky rozsáhlý výčet literatury, včetně zdrojů ze zahraničí. Co však uvedené práci ubírá na kvalitě, je místy horší srozumitelnost a schopnost autora se vyjádřit, (konkrétní příklady viz dále), gramatické chyby a překlepy. Vyplatilo by se celý text podstatně zkrátit a vyjadřovat se výstižněji.

Práce je členěna do osmi základních kapitol a velkého počtu menších kapitol a podkapitol – toto strukturování textu považuju za nešťastné, pro zpracování poměrně jednotného tématu působí dosti nepřehledně a roztříštěně, zvláště když se potom některé popisné pasáže (např. ty, kde leží meteorologická stanice Labská bouda, nebo jak byla sbírána data fotopastí) na různých místech opakují. Textu by prospělo zestručnění, jasné členění na základní kapitoly (Úvod, Popis lokality, Cíle práce, Metody, Výsledky, Diskuze a Zdroje).

Konkrétně mám pak tyto připomínky a otázky k jednotlivým kapitolám:

- Kap. 1 Úvod – začátek vypadá slibně, ale není řečeno, jaké další faktory se podle Montagnat 2010, Gauthier 2008, Mair 2008 na tvorbě ledopádu podílí..., pak jsou uvedeny cíle práce a popis provádění měření, který je zde nadbytečný, protože je zopakován v kap. Metody, dále text znovu pokračuje jako úvod s výčtem citací. Dle mého názoru je tato kapitola uvádějící do zkoumané problematiky zbytečně stručná a naopak obsahuje něco, co má být jinde. Do úvodu by pro přehlednost mohla být zařazena celá kap. 2 týkající se rešerše o ledopádech.

Cíle práce – doporučila bych je v kap. Úvod alespoň v textu zvýraznit, nebo ještě lépe je dát do samostatné kapitoly, aby čtenář nemusel složitě hledat, co a proč se v dané práci zpracovává. Nebo je alespoň předložit jako výčet (Cíl 1, Cíl 2 atd.), aby bylo opravdu zřejmé, že se jedná např. o tři základní cíle a podle toho členit i další text – desítky malých kapitol vztahující se k čemu, nejsou moc nesrozumitelné.

- kap. 2 Rešerše – poměrně podrobně je zpracováno jakési členění ledu a ledopádů, na druhé straně je to strukturované tak, že na řadě míst není jasné, podle čeho je konkrétní členění uděláno. Nelogické také je, že nejzákladnější struktura – tedy led samotný, jeho typizace a vznik – je popsán až na samotném konci (místo na začátku) kapitoly, ačkoli složitější ledové struktury z vycházejí právě z těchto jednoduchých struktur. Pochopila jsem, že základní dělení „zmrzlé ledové masy“ je na *zmrzlý vodopád* a na *ledopád...*, proč však v té samé kapitole je na stejné úrovni také *ledopád z tříštící se vody, položený a převislý*

ledopád... jaký je mezi nimi rozdíl od *ledopádu* bez přízviska? Dále jsem nepochopila, jaký je rozdíl mezi *převíslým ledopádem* a *volně visícím ledopádem* – jako jediný zde *převíslý ledopád* nemá obrázek. Nejasný mi taky zůstává rozdíl mezi *typy ledu* (kap. 2.2.3) a *tvary ledu* (kap. 2.2.2) podle popisu mi to přijde stejné a stačilo by to uvést do jediné kapitoly. Autor v této kapitole zavádí nové víceslovné názvy jevů a typů ledu a jeho struktur, které pak dále používá v textu – doporučila bych je pro přehlednost odlišit oproti ostatnímu textu, např. kurzívou nebo jiným typem písma.

- kap. 3 Metody – kapitola je nevyvážená, místy velmi podrobná a místy zbytečně stručná, některé informace se na různých místech opakují a naopak některé důležité chybí. Úvodní souhrnná pasáž by měla jasně vysvětlit, co se sbíralo za vysvětlovaná data (aktuální objem ledu na ledopádu, změna objemu ledopádu) a co jako vysvětlující data – kromě dat získaných ze třech teploměrů by v úvodním odstavci měla být uvedena i meteorologická data – to se čtenář najednou dozví až z podkap. 3.4. Chybí důležité informace, jako např. časový interval teplotního záznamu z datalogerů (měřil např. po hodině?) a jestli z nich byl vypočítáván nějaký denní průměr, se kterým se pak pracovalo. U meteorologický dat čtenář vypátrá až na konci odstavce, že se jednalo průměrné denní hodnoty, ale v následující kapitole 3.5 se zase dozví, že se nakonec jednalo i o denní minima a maxima. Bylo by také vhodné uvést, kde a jak byla měřena výška sněhu – kdo ji měřil a jak často – byla měřena denně, po týdnu, jinak? Pochází z dat hydrometeorologického ústavu, nebo ji měřila Horská služba, nebo někdo jiný? Je to důležité i z důvodu, že autor DP velmi vážně operuje s touto vysvětlující veličinou ve výsledcích.

Za velmi stručný až trochu nejasný považuju popis statistického zpracování – dle mého názoru by v této pasáži měla být uvedena alespoň základní nulová hypotéza/y. Nejsem statistik, nicméně když se nepotvrdilo normální rozdělení dat, opravdu nešlo data nějak upravit, aby se k normálnímu rozdělení přiblížila? Nešlo použít i nějakou sofistikovanější analýzu na tento typ rozdělení dat? Dále z textu není jasné, která všechna data autor pro statistické zpracování použil, zda např. i data z datalogerů nebo jen ta z meteorologické stanice, protože v kap. Výsledky se u jednotlivých podkapitol náhodně objevují různé výstupy ze všech teplotních řad. Zde by také mělo být vysvětleno, proč nějakou analýzu provedl pro celé sledované období a nějakou pouze pro vybranou fázi ledopádu.

- kap. 4 Lokalita – celou tuto kapitolu bych zařadila za kap. Úvod nebo kap. Rešerše, protože má popisný charakter. Možná by stálo doplnit informaci, jak vypadá lokalita v době bez ledopádu – v jaké ploše je např. skála mokrá od stékající vody a jsou vůbec období, kdy je skála suchá? Stálo by za to dojít se podívat nad skálu a zjistit, zda je sycena jedním přítokem nebo plošně z rašeliniště atd. U obrázku č. 20 by měl být uveden alespoň nějaký bod odkud je pohled situován – zde vrchol Medvědína; k obr. 20 a 21. bych doplnila světovou rúžici a uvedla zdroj – zda jsou označení ledopádů převzata z BP apod.

- kap. 5 Výsledky – tuto kapitolu považuju za nejvíce problematickou, obsahuje řadu dílčích, často ne úplně souvisejících podkapitolek. Prospělo by vybrat pouze zásadní a statisticky

průkazné výsledky a ty pořádně popsat. Zde je ale předloženo velké množství grafů – autor DP zpracovával asi všechna vysvětlující data, která měl k dispozici, ať vyšla statisticky průkazně nebo ne. V diskuzi se čtenář sice dozví, že autor DP rozlišuje tři fáze ve vývoji ledopádu, ale z textu této to není vůbec patrné. Náročné na pozornost je také to, že část výsledků je zpracována z jedné sezóny a část z druhé – přehlednější by bylo použít pouze data z kompletní sezóny 2015/16 a ty neúplně použít pouze výjimečně k vysvětlení něčeho, co nelze vysvětlit daty z této sezóny.

Kap. 5.1: Jedním z cílů autora bylo popsat ledopád z hlediska morfologie. Stručný slovní popis zjištěných typů ledu se v textu kap. 5.1 objevuje, ale myslím si, že by si výsledek zasloužil lepšího zpracování, když je typům ledu a ledopádům věnována celá kapitola 2 – byť by se jednalo např. jen o jednorázový popis stavu ledopádu ve vybraném období. Výsledek by byl názornější, kdyby sem byla vložena větší fotografie se zákřesem, kde byl bylo v plochách označeno, kde konkrétně se jaký typ ledu nachází, aby bylo čtenáři jasné, jak velkou plochu daný typ ledu asi představuje. Nebo alespoň popsany typ ledu kvantifikovat např. v procentech na plochu/objem ledopádu. Kap. 5.1 také obsahuje trochu zbytečné opakování informací o reliéfu Labské rokle, které je a měly by být součástí kap. Popisu lokality (4.1 a 4.2). V kap. diskuze je uvedeno, že barva ledu má vliv na případné ohřívání ledu slunečním svitem. Proč není u jednotlivých partií ledopádu komentována i případná barva ledu?

Kap. 5.2 Vývoj ledopádu 2014/15, kap. 5.3 Vývoj ledopádu 2015/16 a kap. 5.4: Vývoj klimatických podmínek mi přijdou nesrozumitelné se spoustou grafů, které ani nevím, kde autor vzal, jestli jsou výstupem nějakého programu, nebo vznikly jen tak v Excelu. Logicky bych zde na úvod očekávala výsledky ze statistické analýzy, které vysvětlované hodnoty testovaly – ty se však nacházejí se až na konci kapitoly jako podkap. 5.6. kap.

Kap. 5.2: I když autorovy nevyšly výsledky ze sezóny 2014/15, čekala bych kromě detailního popisu vývoje ledopádu, za což chválím, i nějaké konkrétní odhady doby fáze iniciace, fáze stability a fáze rozpadu ledopádu – určení alespoň těchto tří hlavních období. Dalo by se pak zhodnotit, jestli jednotlivé časové fáze byly podobně dlouhé jako následující v sezóně 2015/16 nebo se lišily. Sice je to nějak komentováno v kap. 6 Diskuze, ale ani tam není uvedeno konkrétnější časové trvání. Za zbytečné považuju předkládání grafů s veličinami, které se pro vývoj ledopádu v korelační analýze ukázaly jako neprůkazné (srážky, globální záření, sluneční svit atd.). Stálo by za to podrobněji okomentovat pouze graf na obr. č. 23, týkající se teploty, konkrétně období max. maximum růstu a objemu ledopádu vůči nízkým teplotám, které v tom období panovaly.

Kap. 5.3 – tato kap. pro změnu neobsahuje žádné grafy, a ačkoli se jmenuje stejně jako předchozí kap., slovně popisuje pouze vývoj ledopádu. Možná by bylo vhodnější prezentovat vývoj množství ledu zákřesem, ukazující aktuální objem ledu na časové řadě. Jinak platí opět požadavek na definování 3 hlavních fází ledopádu, jako výše u kap. 5.2.

Kap. 5.4 by dle logiky kap. 5.2 měla spadat pod kap. 5.3. Detailně je zde rozebírán vliv teploty na objem ledopádu, grafy jsou však mnohem podrobnější než v kap. 5.2. V komentáři je uvedeno, že velmi nízké teploty tvorbě ledu úplně nesvědčí, což je pak v rozporu s tvrzením v kap. Diskuze (viz dále). Na obr. č. 31 jsem si všimla, že největší objem ledu se vytvořil v období s největšími minimy a zároveň s největšími maximy teplot – znamená to, že přes den část sněhu/ledu roztaje a v noci opět zmrzne? Všiml si autor této skutečnosti? Vůbec nerozumím druhé polovině odstavce na str. 59: „Jak je patrné z obrázku X...“. Prosím o vysvětlení. Z obr. č. 32 zase plyne, že ledopád nejvíce přirůstal v rozmezí průměrných teplot od 0 až -5 stupňů (alespoň pro období 2015/16), všiml si toho autor? Srovnávání teplot v Labské rokli a Labské boudě, teplot vzduchu a ledu je nesrozumitelné a podle mého názoru o ničem zásadním nevypovídá – důkazem je značně nepřehledný obrázek č. 35, kde jsem teprve po delší době zjistila, které čáry představují rozdíl teplot – je tam neúplný popis.

Kap. 5.6.1: Zde jsou vyobrazeny výsledky korelační analýzy, kde byla využita všechna dostupná data. Podle mého názoru se řada vysvětlujících dat koreluje mezi sebou (např. data týkají se teplotních charakteristik; globálního záření x slunečního svitu), což potvrdil i výstup v tab. 2, je otázkou, jestli se vyplatí je tam všechny veličiny zařazovat. Autorovi DP vyšly průkazné korelace objemu ledu v negativním vztahu s: maximální a minimální denní teplotou, průměrnou denní teplotou a sumou teplot; a v pozitivním vztahu s: FP, výškou sněhu a vlhkostí. (U FP se dá očekávat pozitivní souvislost již z podstaty koeficientu.) Ve výsledcích není komentován trochu kontroverzní negativní vztah objemu ledopádu s teplotním minimem (koeficient ale vyšel podobně jako u ostatních veličin teplot) – prosím o vysvětlení; není komentován ani pozitivní vztah s vlhkostí. V tab. 2 jsou navíc žlutě označeny pouze některé průkazné vysvětlující hodnoty. Proč? Za velmi podezřelý pak považuju těsný vztah objemu ledu s výškou sněhové pokrývky a byla bych s jeho interpretací velmi opatrná. Jednak nevíme, jak často je sněhová pokrývka měřena, kde a jakým způsobem, a dost mi přijde, že tato veličina je nejtěsněji korelována s časem. Tedy, že jak v průběhu zimy sněží a mrzne, tak přibývá sněhu, který se hromadí na půdním povrchu, zároveň v čase přibývá ledu na ledopádu. Na jaře pak vlivem tání společně ubývá ledu i sněhu. Tento výsledek doposud nikomu ve světě, kdo se danou problematikou zabýval, nevyšel jako zásadní, viz kap. Diskuze. Jedná se také o výsledek z jedné zimní sezóny (2015/16) a vzhledem k nejasnostem s původem dat lze očekávat i nějaké nesrovnalosti tam.

Co se týče vztahu s teplotou – z autopsie, z literatury a v diskuzi to i sám autor přiznává, že ve stabilní fázi ledopád nereaguje na změny teplot náhle, ale se zpožděním a až po delším trvání faktoru, proto je logické, že hodnoty teplot nebudou s objemem ledu korelovány v lineárním vztahu, ale jinak. Proto opět upozorňuju na zohlednění fází ledopádu již při vyhodnocování výsledků.

Kap. 5.6.2 – stejně opatrná bych byla i se závěry o významu výšky pokrývky v období hlavního růstu ledopádu – dle mých záznamů o průběhu zimy v Labském dole je zřejmé, že

v období 25.12.2014–27.1.2015 začalo více sněžit až 26. 12., po té se střídala řada krátkých období oblev a mrznutí s drobným sněžením (což tvorbě ledopádu prospívá), ve vrcholových částech hor bylo v té době pouze 20–30 cm, což je ale hluboký podstav oproti normálu. V období 25.12.–27.1. 2015 bylo na horách opět minimum sněhu, ještě méně než v předchozím roce (10–15 cm), koncem prosince byla řada oblev, přšelo, nasněžilo až v polovině ledna, a to cca 0,5 m prašanu, pak chvíli mrzlo a do konce února se zase střídají oblevy a mrznutí s mírným sněžením. Podstatnějším faktorem pro růst ledopádu je proto podle mého názoru střídání krátkých období oteplení (obleva zdroj vody ze sněhu a ledu) s obdobími mrazu, než nějaká výška sněhové pokrývky, která v obou zimách byla hluboko pod průměrem.

Kap. 6 Diskuze – v diskuzi je na rozdíl od kap. Výsledky pracováno s fází iniciace a odtávání ledopádu, které jsou zde sice popsány, ale stále chybí nějaká časový odhad kvantifikace. V kap. 6.3 – autor popisuje, že byly nalezeny spojitosti s dalšími faktory, jako je např. globální záření, ale podle předložených výsledků nevyšly všechny faktory průkazně, proto bych byla opatrná s jejich interpretací. Rozporuplně je komentován vliv nízkých teplot na tvorbu ledu na str. 76, kde je uvedeno, že: „Z výsledků je patrné, že čím je teplota vzduchu nižší, tím rychleji ledopád roste.“ Toto tvrzení si ale protiřečí s informací na str. 59, kde je uvedeno, že velmi nízké teploty nejsou pro růst ledopádu nejideálnější, a že pozorovaný růst v sezóně 2015/16 s nízkými teplotami nekoresponduje – prosím o vysvětlení. Opatrná bych byla i s tvrzením, že vliv srážek je na objem ledu prokazatelný (str. 77). Jednak v jiné části dip. práce je uvedeno, že množství zásobující vody nebylo zkoumáno, v korelační analýze vyšel tento faktor neprůkazně, a pak již i rok 2014 byl pro ČR na srážky oproti normálu podprůměrný, i když jak se ukazuje (vlastní pozorování), vrcholové partie jsou srážkami syceny poměrně dobře, protože i v době sucha v roce 2015 byly aktivní vodopády (Křivý, Hančův), které V. Pilous (ústní sdělení) považuje spíše za periodické. Komentář k vlivu výšky sněhové pokrývky jako vysvětlujícího faktoru je uveden výše. Množství dešťových srážek se neukázalo jako významný faktor – za podstatnější vliv pro tvorbu ledu bych považovala a znovu se opakují, spíše střídání dnů s oblevou a dnů s mrazem. A pak alespoň u ledopádu Bud' fit z autopsie platí, že led nejlépe přibývá při mírných mrazech (do cca -5 stupňů).

Kap. 7 Závěr, kap. 8 Zdroje a Přílohy považuju za dobře a přehledně zpracované části diplomové práce.

Závěrem i přes výše uvedené výhrady považuji výběr tématu a jeho zpracování za přínosné a doporučuju práci k obhajobě.

Ve Vrchlabí dne 7. 9. 2016

Mgr. Petra Šťastná, PhD.