

Oponentský posudek na disertační práci

**Ing. Libora Elledera**

***Využitelnost proxy dat v hydrologii: rekonstrukce řady kulminačních průtoků v Praze***

***pro období 1118 – 2002***

vypracovanou na katedře fyzické geografie a geoekologie  
Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze  
pod vedením Ing. Josefa Hladného, CSc.

V současné době v důsledku častého výskytu mimořádných povodňových katastrof na území České republiky, především případů z roku 1997, 2002, 2006, četných přívalových (bleskových) povodní v roce 2009 a „kombinovaných“ povodní v letošním roce (s velkými materiálními škodami a ztrátami na životech) je úsilí většiny českých meteorologů a hydrologů zaměřeno na základní i aplikovaný výzkum těchto hydrometeorologických extrémů. Vzhledem k tomu, že srážky i odtoky v ČR vykazují ve 20. století určité náznaky periodicity, je právě v období častějšího výskytu větších srážek a povodní velmi aktuální věnovat se podrobněji studiu základních charakteristik těchto extrémů za sekulární období (četnosti, trvání, intenzity a periodicity) v kontextu získání podkladů pro hodnocení budoucího období jejich možného a velmi pravděpodobného opakování.

Předložená disertace Ing. Libora Elledera vychází jak z jeho dlouholetých zkušeností v hydrologické prognóze ČHMÚ, tak z jeho podílu na základním výzkumu v několika grantových projektech, týkajících se ochrany před povodněmi. Má 148 stran, je členěna do sedmi kapitol, a její nedílnou součástí tvoří 72 obrázků a 32 tabulek. Soustřeďuje se především na problematiku tvorby datové základny z preinstrumentálního a ranně instrumentálního období (neboť o hydrometeorologických jevech z této doby je prozatím ve vodním hospodářství a hydrologii málo známo a jsou tedy prakticky nevyužitě) jakož i na zpracování a využití těchto specifických dat v diskusi o klimatické změně i v praktických úkolech hydrologie na počátku 21. století.

Podstatnou součástí práce je 2.kapitola s fundovanou rešerší na téma paleohydrologie a historické hydrologie, která se věnuje definici, typologii a využití proxy dat, podrobné prezentaci a rozboru dokumentárních zdrojů s příklady z celé Evropy (včetně materiálních památek na historické povodně, mj. z Egypta a Koreje). Je zde pak sestavena původní přehled nejstarších systematických měření v Evropě (mimo území ČR). Obsahuje také problematiku klasifikace a rekonstrukce maxim vodních stavů nebo průtoků a přehled dosavadních znalostí o analýze frekvence, sezonality, popř. trendů. V závěru této kapitoly pak autor v závislosti na získaných poznatcích upřesňuje konkrétní cíle své práce, především objasnit některé problémy záznamů vodních hladin na území ČR s těžištěm pro Vltavu v Praze, rozšířit datovou základnu historické hydrologie o dosud nevyužitá data a navrhnout metodické postupy jejich využití a pro Prahu rozšířit, popř. opravit řadu dosavadních údajů hodnot extrémů (vodních stavů a průtoků).

3. kapitola je pak věnována metodice a postupu prací se zaměřením mj. na typologii zpráv o povodních, je navržena čtyřstupňová klasifikace extremity povodní, metoda zpracování rizikových prvků při povodních (výška sněhové pokrývky, ledové jevy). Je uveden rekonstruovaný hydrograf pro povodeň v červnu 1581 a diskutována konstrukce čáry překročení pro řadu rozšířenou o historické případy. V jejím oddíle 3.4 se pak dosavadní zjištění aplikují na rekonstrukci pražské řady (přiřazení výšek povodní podle dosahu vody

nebo dopadů a škod), jsou využity historické povodňové značky, nejstarší meteorologická a hydrologická měření v pražském Klementinu, dohledávána magistrátní měření od r.1825 a výsledky srovnávány s jinými řadami pro povodí Labe (mj. z Drážďan a Magdeburku). Autor poté vytvořil postupně databázi „Krolmus“, zaměřenou na archivaci dokumentárních zdrojů, především povodní.

Z výsledků ve 4.kapitole lze za podnětné považovat např. návrh kritéria extremity povodně z historických poznatků o zaplavování centrálního náměstí měst, pro Prahu i záznamy o zaplavení jednotlivých terasových stupňů podle dosahu rozliv k různým objektům. V tabulkách 18 a 19 uvádí autor návrh kulminačních stavů a průtoků podle škod a dopadů od roku 1118 do roku 1890. Je doplněn přehledem všech doložených zpráv o kulminaci hladiny Vltavy v Praze vzhledem k plastice „Bradáče“ a přehledem povodňových značek na zdi Křížovnického kláštera, kde hodnocen i vliv přestaveb, poškození značek nebo jejich chybné interpretace v minulosti. Je dále využita řada vodních stavů z let 1825-1956, rekonstruovaná J.Novotným (1963b) a zvláště pro první polovinu 19. století částečně opravena. V následujících tabulkách pak uvádí přehled výsledných hodnot odvozené řady kulminačních průtoků v Praze od r.1118 do r.1830. Jednotlivé případy odhadnutých, popř. jinak zjištěných průtoků celého období, tj. 1118-2002, je pak vyjádřeno graficky. Následně jsou sestaveny hydrogramy šesti velkých povodní (1784,1845,1862,1872 1890 a 2002) a hodnoceny jejich objemy. Závěr je věnován vývoji sezonality a vztahu extrémních povodní k 180-letému cyklu pohybu Slunce. V kapitole 5 jsou diskutovány četné problémy při využívání proxy dat, např. s částečnou nespolehlivostí informací o kulminačních stavech ve starší době, problém povodní ve vztahu ke změnám krajiny apod.

Závěrečná 6. kapitola shrnuje základní získané poznatky. Byl splněn cíl práce upozornit na široký potenciál proxy dat, který by měl být nadále využíván v hydrologii. Rekonstruovaná řada obsahuje cca 300 kulminačních průtoků za období 1118. 2002 (pochopitelně s různou mírou tolerance provedeného odhadu). Jako významná byla prokázána frekvence výskytu extrémních povodní v závislosti na 179-leté periodě pohybu Slunce vůči středu sluneční soustavy. Během šwsti period, které se kryjí s délkou rekonstruované řady, sr objevuje kumulace mohutných povodňových případů v počátečních 70 letech cyklu. V posledních 50 letech cyklu se tyto případy nevyskytly (frekvence „běžných“ povodní však zde není nižší, spíše naopak). Období „povodňového klidu“ spojené s vyhasínáním povodňové paměti společnosti může být vystřídáno nebezpečným skokovým nástupem „povodňového neklidu“. Fázi období bez extrémních povodní lze vymezit přibližně roky 1905-1956. Reálné prodlevy mezi extrémními případy byly buď krátké (dokonce pouhé měsíce), většinou však trvaly 70 až 120 let, čímž opakovaně nastal útlum ve zkušenostech každé generace. Je zjevné, že momentu překvapení není možné čelit jinak než evidencí historických případů.

Seznam použité literatury (7. kapitola) obsahuje mimořádně vysoký počet 240 položek českých i zahraničních článků a monografií, z toho autor sám jich od roku 2003 samostatně publikoval nebo prezentoval 19 a ve spoluautorství 12, což nepotřebuje komentář.

Domnívám se, že tato původní práce by si zasloužila s některými dílčími úpravami nebo opravami publikovat. Např. v názvu bych doporučoval doplnit takto: „... Rekonstrukce řady kulminačních průtoků **Vltavy** v Praze pro období 1118-2002. Dále by bylo užitečné upřesnit finální počet zjištěných kulminačních průtoků (**cca 300 ?**), z kterých se pak vycházelo v 6.kapitole. Protože v něm jsou započteny i kulminace z celého 20. století, bylo by instruktivní nekončit jejich detailním výčtem k roku 1830, ale uvést konkrétně i následné až do současnosti, zatím uvedené jen v přehledném grafu. K němu postrádám v textu explicitní vysvětlení, proč se jedná v 2. polovině 20. století o kulminace Vltavy v Praze „podle regrese s dolním Labem“ (zřejmě kvůli ovlivnění průtoků vltavskou kaskádou.). Pro publikaci bude nutné opravit v textu překlepy, popř. doplnit některé neúplné citace a homogenizovat citace autorů a pramenů v textu s příslušnými položkami v 7.

kapitole. V uvedeném přehledu referencí postrádám jen práci profesora Františka Augustina (podle Dr. V. Kakose prvního českého hydrometeorologa): „Povodeň v Čechách roku 1890“, Praha 1891, 35 stran.

### ***Závěr***

Předloženou disertaci Ing. Libora Elledera lze oprávněně považovat za původní a zásadní přínos k tematice historických povodní, jehož metodické i faktické výsledky mohou být využity v aplikované hydrologii, popř. vodním hospodářství nejen v České republice, protože mají i nadregionální význam (když autor postupně získal a využil četné poznatky o historických povodních a jejich výzkumu v evropském měřítku). Jedná se o výsledek dlouholetého studia jak archivního charakteru, tak také systematického terénního výzkumu. Pro úspěšné řešení dané problematiky sehrály důležitou roli i autorovy mezioborové kontakty. Posuzovaná práce je dobrým příkladem ucelené samostatné vědecké práce s originálními výsledky a poznatky, čímž jednoznačně splňuje požadavky, stanovené pro disertaci. Doporučuji ji tedy oborové komisi pro doktorský studijní program geografie (obor fyzická geografie) přijmout a po úspěšné obhajobě udělit jmenovanému vědecko-akademickou hodnost „philosophiae doctor“ (Ph.D.).

V Brně 18. srpna 2010.

RNDr. Jan Munzar, CSc.