

RNDr. Petra Havlíková

Srovnávací studie fluviálních jezer středního Polabí, Horní Lužnice a Horní Svatky.

**Disertační práce, fyzická geografie a geoekologie, Univerzita Karlova v Praze,
Přírodovědecká fakulta**

Oponentský posudek vypracoval: doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc. ENKI, o.p.s. Třeboň, Dukelská
145, 37901 Třeboň, pokorny@enki.cz

Cíl práce je shrnut v abstraktu a formulován v úvodu disertace: postihnout zásadní rozdíly v chemismu a oživení mezi fluviálními jezery tří regionů charakterizovaných různou mírou antropogenního ovlivnění – středního Polabí, Horní Lužnice a Svatky v Milovské kotlině. Pro sledování autorka vybrala 10 lokalit a formulovala následující hypotézy:

chemismus fluviálních jezer se bude lišit podle stupně antropogenního ovlivnění a podle průtočnosti. Zooplankton jezer se bude lišit podle nadmořské výšky lokalit, jejich chemismu a geografické vzdálenosti.

Autorka studovala vybrané lokality po tři roky, sledovala morfometrické charakteristiky, kolísání hladiny vody, fyzikální veličiny vody, chemické složení vody a zooplankton. Výsledky zpracovala statisticky s využitím PCA a pokouší se je interpretovat s porozuměním vzájemných vztahů a procesů v ekosystémech.

Předložená disertace RNDr. Petry Havlíkové má 169 stran, seznam literatury na 11 stranách. Seznam grafických prvků a příloh obsahuje 25 tabulek, 67 obrázků. V přílohách jsou batymetrické mapy studovaných jezer, podrobné tabulky výsledků chemických rozborů vody, seznam zkratk a fotodokumentace.

Po formální a jazykové stránce je práce velmi pěkně zpracována.

V úvodu podává autorka přehled o vývoji fluviálních jezer na území ČR a o historii jejich výzkumu.

Následuje literární rešerše (kapitola 3, 38 stran) na téma fluviální jezera. Autorka zpracovala přehled definic a charakteristik jezer s odkazy na reprezentativní literaturu. *Přehlédli jsem, odkud pochází termín „fluviální jezero“?* Oceňuji, že autorka uvádí na obr. 1 příklad meandrujícího toku Horní Lužnice se vznikem oddělených tůní z disertace R. Černého, který zachytil desítky let dynamiky proměn meandrů a koryta a v dokumentaci proměn pokračuje.

Část „Regionální přehled výskytu fluviálních jezer v ČR“ shrnuje konkrétní a hodnotné informace rozptýlené v „přehlížených“ sbornících a jiných „neimputovaných“ publikacích.

Přehled stratifikace fluviálních jezer by zasloužil schéma, náčrt teplotní a chemické stratifikace podle světla, teploty a koncentrace kyslíku.

Vodní makrofyta a terestrická vegetace str. 40: v této části mohla být zmíněna úloha trofie a výše vodní hladiny na rozvoj vodních makrofyt. Současně si uvědomuji absenci české monografie o mokřadech shrnující Hejného pojetí životních forem a další výsledky

publikované například v Pond Littoral Ecosystems (Springer 1978), Květ et al. 2002 (MaB Freshwater wetlands and their sustainable future), Eiseltoová (1994, 1996, 2010) Restoration of Lake Ecosystems (IWRB). Restoration of Lakes, Streams , Floodplains and Bogs in Europe (Springer)). Uznávám, že téma předložené disertace je velmi široké a autorka se podrobněji zaměřuje na rozvoj zooplanktonu. Na stránce 45 zmiňuje ukrývání zooplanktonu v makrofytech (Kalff 2002) a dále PEG model sezónního vývoje fytoplanktonu a zooplanktonu (Sommer et al. 1996).

Na konci literární rešerše postrádám komentář k cílům a hypotézám práce. Co přináší rešerše ke zvoleným metodickým přístupům a k formulování cílů a hypotéz.

METODIKA

Popsána je metodika batymetrického mapování, sledování vodních stavů, metodika měření fyzikálně chemických vlastností vody. Vzorky byly odebírány 6x od podzimu 2005 do zimy 2007. Není uveden denní čas. Vzorky byly odebírány z hloubky 10cm. Otázku teplotní stratifikace doplňuje autorka v dalších částech práce. Zvláště pečlivě a poměrně podrobně je propracována a popsána metodika odběru a určování zooplanktonu. Následuje podkapitola o metodice statistického hodnocení dat, které je založeno na mnohorozměrných statistických metodách. Autorka se zaměřuje na zjišťování závislosti druhového složení zooplanktonu na chemismu vody a závislost chemismu vody na proměnných prostředích tůně a okolí.

Následuje popis fluviálních jezer s orthofotomapou (zdroj Cenia, Geodis a další). Vývoj jezer, která byla v minulosti součástí toků, je doložen historickými mapami II. Vojenského mapování z první poloviny 19. století.

Metodická část je zpracována přehledně.

VÝSLEDKY.

Kapitola Výsledky má 70 stran a je členěna na 10 podkapitol: Morfometrické charakteristiky fluviálních jezer, Hydrologický režim, Fyzikálně-chemické parametry jakosti vody měřené *in situ*, Souhrnné chemické ukazatele, Organické látky, Živiny (N, P, křemičitany), Chlorofyl (biomasa fytoplanktonu), Stupeň trofie, Zooplankton.

Morfometrické charakteristiky jsou shrnuty v přehledných tabulkách (11 parametrů pro každé jezero) a batymetrických křivkách jednotlivých jezer.

Hydrologický režim sledovaných lokalit zahrnuje grafy průměrných ročních průtoků, dlouhodobé průměrné měsíční průtoky, maximální a minimální průměrné denní průtoky, průměrné denní průtoky a vodní stavy. Autorka hodnotí vliv hydrologického režimu řeky na dynamiku stavů fluviálních jezer. Autorka popisuje frekvenci zaplavování nivy a zaplavování sledovaných jezer. V Polabí dochází k rozlivu velmi zřídka (na horním toku jsou přehrady, toky mají vysokou kapacitu), zatímco řeky Lužnice a Svatka mají v místě sledovaných lokalit přirozený hydrologický režim – dochází k častým rozlivům.

Ke kapitole 6.3 fyzikálně-chemické parametry jakosti vody mám následující připomínky a dotazy: rozlišujete denní a sezónní teplotní stratifikaci? Sledovaná jezera mají hloubku do 2 m a teplotně se ve vegetační sezóně promíchávají každou noc. Hodnoty vertikálního profilu teplot se mění podle příkonu slunečního záření, podobně jako hodnoty koncentrace kyslíku a pH. Proto by měl být uveden čas měření, a zda byla jasná nebo zatažená obloha. Autorka tuto skutečnost zmiňuje na straně 96 (obsah kyslíku je ovlivněn dobou měření).

Pozoruhodnou stratifikaci koncentrace kyslíku vykazuje jezero Kluk (Obr. 37, str. 98) : u hladiny přes 20mg/l, u dna 5mg/l. Zde postrádám zmínku, zda byla fotosyntetická produkce působena fytoplanktonem nebo makrofyty. (V této souvislosti mám dotaz: dosahuje kyslíkové čidlo až k sedimentu?). Je pozoruhodné, že anoxie byla zjištěna pouze u jezer Horní Lužnice (Tušť, Halámky).

Strana 101, Jakost vody. Pozornost je věnována zdrojům z ČOV. Alkálie a další ionty zvyšující elektrickou vodivost se uvolňují z odvodněných polí následkem mineralizace. Tento proces má zásadní význam právě v odvodněných mokřadních půdách. (autorka tento jev zmiňuje na str. 106, jezero Votoka).

Výsledky stanovení chemických ukazatelů (vodivost, reakce vody, alkalita, obsah organických látek jsou interpretovány správně (str. 106 – 112).

Str. 115 vyšší koncentrace amonného dusíku i fosfátu v jezerech Horní Lužnice lze vysvětlit anoxickým dnem, v němž probíhají anaerobní procesy (zmíněno v diskusi). Autorka vysvětluje poměrně vysoké koncentrace fosforu v lokalitách Horní Lužnice transportem fosforu povodněmi. Průměrné koncentrace dusičnanového dusíku jsou poměrně nízké (tabulka 19). Proč tomu tak je?

Str. 118, koncentrace chlorofylu a jsou uváděny v ug/l s přesností na dvě desetinná místa: (např. 57,84ug/l). *Stanovuje se koncentrace chlorofylu opravdu s takovou přesností?*

Část věnovaná zooplanktonu je podrobně a pečlivě zpracována. Nejsem kompetentní posuzovat tuto část, kterou konzultovali kolegové hydrobiologové Dr. J. Fott a Dr. I. Příkrýl (jak uvádí autorka v poděkování). Za relevantní zde považuji i využití ordinačních diagramů analýzy hlavních komponent.

DISKUSE

je logicky členěna podobně jako metodiky a výsledky. V diskusi a závěrech vyhodnocuje autorka rozdíly mezi fluviálními jezery třech sledovaných oblastí na základě získaných výsledků. V úvodu diskuse shrnuje slabé a silné stránky použitých metod s ohledem na četnost odběrů. Ze sledovaných niv je nejvíce pozměno střední Polabí a má též největší podíl orné půdy. Niva řeky Svatky je poměrně nejméně pozměněna. Část věnovaná morfometrickým parametrům je doložena četnými citacemi. Autorka upozorňuje, že v nivě Lužnice a Svatky časté povodně udržují, či částečně prohlubují některé tůně, zatímco v nivě Labe se zanášejí. K části Fyzikální a chemické parametry měření *in situ* (anoxie dna) mám ještě následující dotaz: jakého charakteru je sediment ve sledovaných lokalitách (černý anaerobní, humifikovaný, spíše minerální)? Podle charakteru sedimentu lze usuzovat zda jsou u dna podmínky spíše aerobní nebo anaerobní.

K druhému odstavci na stránce 155 poznamenávám, že při mineralizaci silnějších vrstev odvodněných mokřadních (a tedy i nivních) půd se uvolňuje vysoké množství iontů a vliv geologického podloží bývá potlačen. Tyto půdy vznikly akumulací organických látek v záplavovém území zásobovaném živinami z povodí.

Str 157, odst. 3. na konci: „Vyšší hodnoty amoniakálního dusíku na Lužnici jsou dány jednak rozkladem listového opadu, jednak nižším množstvím fytoplanktonu, který by amoniakální dusík využíval“. Nelze vyšší hodnoty amoniaku vysvětlit anaerobním prostředím u dna? K terminologii připomínám: anoxie = prostředí s neměřitelně nízkými koncentracemi kyslíku. Anaerobie: v anoxickém prostředí probíhají reakce anaerobního metabolismu, jejichž produkty jsou toxické (alkohol, organické kyseliny, amoniak atd.)

Zcela souhlasím s tvrzením na straně 158, že množství dusíku a fosforu nezávisí na příslušnosti k regionu, řídí se autonomními procesy.

Část o zooplanktonu je opět podrobně zpracována, podobně jako ve výsledcích a diskusi. Se zájmem jsem si ji přečetl.

V závěru autorka konstatuje, že chemismus vybraných fluviálních jezer se podle předpokladu lišil ve vodivosti, alkalitě a pH. V obsahu živin (N,P) a organických látek nebyly nalezeny větší rozdíly mezi regiony. Hypotéza rozdílnosti zooplanktonu podle regionů nebyla potvrzena (rozhoduje rybí obsádka).

Předložená disertační práce je založena na původních výsledcích získaných limnologickými a geografickými metodami. Práce pokrývá velmi široké a náročné téma. Z textu je zřejmé, že RNDr. Petra Havlíková toto široké téma jednoznačně zvládla. Text je psán přehledně, jasným stylem a s porozuměním věci. Předložená práce představuje hodnotný dokument stavu tří říčních niv a jejich tůní (aluviálních jezer) v první dekádě 21. Století.

Předložená disertační práce RNDr. Petry Havlíkové splňuje požadavky kladené na doktorskou disertaci. Doporučuji předloženou práci k obhajobě a navrhuji, aby po úspěšné obhajobě byl RNDr. Petře Havlíkové udělen titul PhD.

6.6. 2011 Třeboň

doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc.