

Oponentský posudok dizertačnej práce

doktoranda RNDr. Daniela Kubinského

Analýza zmien retenčného objemu vybraných nádrží Banskoštiavnického vodohospodárskeho systému, ako podklad pre manažment v povodiach

Študijný odbor: 4.3.5 Synekológia

Študijný program: Evolúcia ekosystémov a ich ochrana

Školiteľ: RNDr. Milan Lehotský, CSc.

Predložená dizertačná práca doktoranda Daniela Kubinského „*Analýza zmien retenčného objemu vybraných nádrží Banskoštiavnického vodohospodárskeho systému, ako podklad pre manažment v povodiach*“, ktorá bola riešená s podporou univerzitného grantu UGA-I-11-005-08, pozostáva z dvoch častí. Časť 1 „Zhrnutie dizertačnej práce“ obsahuje okrem úvodu a zoznamu použitej literatúry tri kapitoly: materiál a metódy, výsledky, diskusiu a záver (14 strán). Časť 2 „Rukopisy“ obsahuje publikované odborné články k téme dizertačnej práce (11 článkov- celkom 59 strán).

V prvej časti práce sú veľmi stručne a popisne zhrnuté použité metódy tvorby DTM pre historický a súčasný stav vybraných 8 banskoštiavnických vodných nádrží, vizualizácia reliéfu dna týchto nádrží, výpočet objemu sedimentov, morfometrické charakteristiky povodia, štruktúra a zmeny krajinej pokrývky povodia a brehovej zóny. Diskusia a záver k výsledkom práce je viac vo všeobecnej polohe a chýba tu zhrnutie konkrétnych dosiahnutých výsledkov v nadväznosti na definované ciele. Druhá časť pod názvom „Rukopisy“ sumarizuje detailnejšie výsledky dizertačnej práce, ktoré sa sústredzujú najmä na stanovenie objemu zanášania vybraných nádrží v nadväznosti na niektoré ochranné opatrenia v povodí resp. na prítokoch.

- 1) **aktuálnosť zvolenej témy:** Téma dizertačnej práce, ktorá sa sústredí na hodnotenie zmien retenčného objemu vybraných 8 banskoštiavnických vodných nádrží je aktuálna najmä s ohľadom na implementáciu Rámcovej Smernice o Vode 2000/60/ES a s tým súvisiacu potrebou zlepšenia ekologického stavu modifikovaných vodných útvarov vrátane vodných nádrží.
- 2) **zvolené metódy spracovania:** metódy použité v práci boli vhodne zvolené s ohľadom na stanovené ciele dizertačnej práce a umožnili získať niektoré nové poznatky. Súčasný objem vybraných 8 banskoštiavnických vodných nádrží (Bakomí, Belianska, Brennerštôlňanská, Evička, Halčianska, Malá a Veľká Richňavská, Veľká Kolpašská) sa stanovil na základe realizovaných terénnych meraní s využitím GPS v prepojení na sonar Garmin GPSmap 421s. V práci sa použili nástroje GIS pre vytvorenie DTM pre pôvodný stav (objem nádrží) na základe spracovania historických máp rôznej presnosti (1:10000, 1:1000, 1:500, 1:250) a DTM pre súčasný stav (spracované údaje zo zamerania). Nástroje GIS boli použité aj pre analýzy erózno-sedimentačných procesov v povodí niektorých hodnotených nádrží. V práci

spomínané 2D a 3D modelovanie je orientované prevažne na interpretáciu výsledkov nejedná sa o modelovanie procesov.

- 3) **dosiahnuté výsledky:** Oceňujem vykonané terénne merania a stanovenie reálnych objemov vybraných banskoštiavnických tajch avšak k výsledkom dizertačnej práce mám viacero formálnych i vecných pripomienok avšak sústredím sa iba na tie najzávažnejšie.

Vecné pripomienky: Stanovenie miery zanášania porovnaním objemov vodných nádrží, ktoré sú stanovené rôznymi metodikami (spracovanie historických máp rôznej kvality a mierky so zameraním objemu za súčasných podmienok) je iba orientačné. Použitie takýchto výsledkov ako podklad pre manažmentové opatrenia bez ďalších analýz zmien povodia v dlhodobom horizonte je nepostačujúce.

Zanášanie nádrží je v čase a priestore značne premenlivé a závislé od viacerých faktorov. Preto určenie ročnej miery zanášania za 125 až 150 resp. ročného prísunu sedimentov do nádrže ako lineárnej hodnoty (jednoduchým predelením objemu nánosov a počtu rokov) bez akýchkoľvek nadväzujúcich analýz zmien povodia v rovnakom časovom horizonte vedie k nepodloženým a veľmi pravdepodobne nesprávnym záverom. Miera zanášania vodných nádrží je vo všeobecnosti najintenzívnejšia v prvých rokoch ich prevádzky (10 až 20 rokov) a neskôr sa významne znížuje samozrejme s ohľadom na špecifické fyzickogeografické a hydrologické pomery v ktorých sa povodie nachádza. Objektívne možno ročnú mieru zanášania stanoviť iba na základe viacerých opakovanej zameraní vykonaných v kratších časových intervaloch (5 až 10 rokov) rovnakou metodikou meraní i výpočtu objemov a s prihliadnutím ku konkrétnym hydrologickým podmienkam a prípadným zmenám v povodí.

V rámci prvej časti i druhej časti "rukopisy" sú výsledné objemy zanášania nádrží často uvádzané a komentované bez uvedenia ich pôvodného objemu a teda aj percentuálnej miery zanášania. Takto uvedené údaje nemajú potrebnú výpovednú hodnotu naviac príklady zo zahraničia sú sice zaujímavé ale v práci chýba aspoň zmienka o systematickom sledovaní a hodnotení zanášania slovenských vodných nádržiach kde je tento problém mimoriadne aktuálny a veľmi závažný (30 zväzkov edície Erózno-sedimentačné atlasy slovenských nádrží, VÚVH). Objemy nánosov na niektorých z nich tvoria aj niekoľko miliónov m^3 (Krpelany takmer 70% pôvodného objemu nádrže, Hričov, Žilina, Ružín, Domaša, Nosice, atď.). výsledky práce komentované v nadväznosti na navrhované manažmentové opatrenia.

Priestorové rozloženie nánosov v nádrži je dôležitou informáciou pri hodnotení zdrojov sedimentov a procesoch zanášania prebiehajúcich v nádrži preto by sa nemala vyhodnocovať priemerná „výška vrstvy sedimentov“ (str.131). Podobná situácia je aj pri vyhodnotení sumárneho objemu nánosov pre všetky nádrže a stanovenie priemernej hodnoty zanášania 12,17 % za obdobie 40 až 156 rokov. Každá z hodnotených nádrží je iná a má odlišnú mieru zanášania a preto sa by sa mali posudzovať individuálne.

V práci sa uvažuje o zanášaní sedimentmi i keď môže ísť vo väčšej miere aj o zanášanie drevnou hmotou a nánosmi organického pôvodu (drevo, lístie) tak ako to doktorand naznačuje v prípade Brennerštôlňanská vodnej nádrže. Preto by bolo vhodné podporiť tieto úvahy aspoň orientačným rozborom zloženia nánosov.

Objemy nádrží boli stanovené s využitím komerčných software nástrojov GIS a Surfer. Porovnávanie troch postupov výpočtu objemu, ktoré ponúka aplikácia Surfer a ktoré sa vzájomne líšia iba minimálne je zbytočné. Vhodnejšie by bolo porovnanie metodicky

odlišných postupov výpočtu objemu napr. po vrstvách (metóda interpolácie splineových polynómov – odporúčaný postup pre vodné nádrže USGS) s metódami GIS a Surfer, ktoré poskytujú takmer rovnaké hodnoty. Po analýze postupov výpočtu objemov by bolo vhodné zvoliť jeden a stanovať výsledné objemy ostatných nádrží už iba touto metódou a nie ako priemer troch postupov. To je dôležité aj pre prípadné ďalšie využitie týchto údajov v budúcnosti (porovnanie vývoja zanášania za ďalšie obdobie).

Navrhované manažmentové opatrenia sú uvedené vo veľmi všeobecnej podobe – formou odporúčaní alebo sú až príliš konkrétnie avšak zväčša bez podloženia výpočtami alebo kvantifikácie prínosu sedimentov do priestoru nádrží. Napr. konkrétnie návrhy na vybudovanie sedimentačných nádrží “kaziet“ daných rozmerov (20m x 7m s hĺbkou 3m - ako boli stanovené?) a dokonca vyčíslené ročné objemy sedimentov (360 m^3 , str.139), ktoré bude potrebné vytiažiť v rámci údržby. Opodstatnenosť a efektívnosť takto navrhovaných opatrení nie je možné overiť ani posúdiť. V práci použitý nástroj ArcGIS s aplikáciou niektorého z matematických modelov RUSLE, USLE, WEPP alebo USPED by umožnil vykonat nielen detailnú analýzu územia z hľadiska jeho ohrozenia eróziou ale aj kvantifikovanie erózneho odnosu. Tieto údaje by sa mali použiť k návrhu manažmentových opatrení a zároveň by aspoň čiastočne verifikovali stanovenú mieru zanášania konkrétnych nádrží.

Z formálneho hľadiska mám výhrady najmä k spôsobu usporiadania dizertačnej práce v oboch jej častiach. Prvá časť je príliš stručná, druhá časť je súčasťou obsažnejšia avšak v “rukopisoch“ sa sústavne opakujú rovnaké popisy metodik meraní a výpočtov objemov (mení sa iba lokalita), interpretácie výsledkov (mení sa iba lokalita), doktorand dokonca často používa rovnaké opisy a citácie, čo veľmi zneprehľadňuje prácu a najmä dosiahnuté výsledky. K tomu ešte prispieva nezávislé číslenie strán každého publikovaného článku.

- 4) **prínos pre ďalší rozvoj vedy:** prínosom sú najmä výsledky terénnych zameraní vybraných banskoštiavnických nádrží a stanovenie ich objemov. Vytvorené DTM vytvárajú veľmi dobrý základ pre ďalšie hodnotenie vývoja zanášania v budúcnosti a to na základe opakovanych zameraní. Zaujímavé je aj spracovanie historických máp a vytvorenie pravdepodobne “pôvodného stavu“ vybraných vodných nádrží.
- 5) **splnenie sledovaného cieľa dizertačnej práce:** ciele dizertačnej práce boli splnené čiastočne. Oceňujem vykonané terénne zamerania a stanovenie reálnych objemov ôsmych vybraných banskoštiavnických vodných nádrží. Dizertačná práca má však veľmi popisný charakter a často sa v nej vyskytujú rôzne závery, konštatovania a odporúčania bez podloženia konkrétnymi analýzami a výsledkami a to najmä v časti analýza potenciálnych zdrojov sedimentov a návrh vhodných manažmentových opatrení pre rôzne sféry využívania krajiny. Z definovaných cieľov mi v práci chýba časť “Identifikácia zmien v stratifikácii zvolených nádrží“ (cieľ DP - V).

Záver

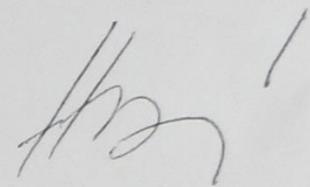
Odporúčam aby doktorand doplnil prvú časť práce o sumárny prehľad stavu vybraných banskoštiavnických vodných nádrží s orientačným stanovením zanášania (v dlhodobom horizonte) a s uvedením ich reálneho objemu (samotný objem nánosov nevypovedá o miere zanášania) a vybral jednu až dve, kde sú náznaky významnejšej miery zanášania. Pri analýze zmien objemov a určení miery zanášania týchto nádrží by sa mal detailnejšie venovať aj

možnej nepresnosti mapových podkladov rôznych mierok a vývoju zanášania vodných nádrží v čase s ohľadom na zmeny v povodí v príslušnom časovom období (s využitím historických leteckých snímok, archívnych materiálov, atď.).

Na týchto nádržiach by bolo vhodné v zmysle cieľov dizertačnej práce doplniť identifikáciu zmien v stratifikácii zvolených nádrží a detailnejšie prepracovať časť potenciálne zdroje sedimentov a návrhy manažmentových opatrení, ktoré by mali byť podporené konkrétnymi výpočtami alebo kvantifikáciou odtoku sedimentov z povodia.

Na základe predloženej dizertačnej práce možno konštatovať, že doktorand čiastočne splnil zadané ciele dizertačnej práce. Po doplnení práce v zmysle uvedených pripomienok odporúčam aby bola jeho práca opäťovne posúdená a postúpená k oponentúre.

Júl, 2014, Bratislava



Ing. Katarína Holubová, PhD.