

Oponentský posudek bakalářské práce

Název práce: **Využití průběhu hladiny ve vrtech pro určení míry dotace podzemní vody: určení suchých období v různých oblastech ČR**

Autorka: Kateřina Šabatová

Cílem práce je poskytnout přehled o principu, možnostech a omezeních metody kolísání hladiny podzemní vody (angl. water table fluctuation method), která je jednou z metod k určení doplňování podzemní vody. Práce je logicky rozdělena do 7 kapitol a její stěžejní část je rešeršní – podrobně se věnují principům metody, zjišťování potřebných parametrů i jejím limitům. Popsanou teorii následně autorka aplikuje při vlastních výpočtech jako ukázkou využití metody kolísání hladiny na dvou vybraných vrtech.

Práce je členěna logicky do sebe navazujících kapitol a podkapitol, jejichž rozsah je adekvátní daným tématům. Obsah jednotlivých podkapitol však místy nekoresponduje zcela s jejich názvem, příp. se informace nadbytečně opakují. Metoda je však popsána kompletně a poměrně srozumitelně a zejména kapitola 5 „Limity metody“ je na vysoké úrovni.

Literární odkazy jsou adekvátní tématu, úplné a všechny převzaté údaje jsou citovány. Práce vychází ze 32 literárních zdrojů, z nichž naprostou většinu tvoří odborné vědecké články v mezinárodně uznávaných časopisech, což je vzhledem k charakteru práce více než dostatečné. Autorka s literaturou pracuje kriticky a porovnává přístupy různých autorů.

Jazyk práce je velmi dobrý s občasnými stylistickými neobratnostmi, s minimem překlepů či gramatických a pravopisných chyb. Odborná správnost textu je adekvátní bakalářské práci. Formální a grafická úroveň je také velmi dobrá jen s drobnými nedostatky – obrázky jsou místy v nedostatečné kvalitě, mapy neobsahují legendu a směrovku.

Druhá část názvu práce „určení suchých období v různých oblastech ČR“ je mírně zavádějící. Přestože se popisovaná metoda dá k studiu hydrogeologicky suchých období v různých oblastech Česka dobře využít a má v tomto ohledu velký potenciál, tak vlastní práce se suchým obdobím jako takovým prakticky nevěnuje – autorka pouze jedno suché období stanovila na jednom ze studovaných vrtů v závěru práce.

Dále mám k práci několik komentářů, které dokreslují hodnocení výše:

- Na str. 9 autorka správně uvádí jako jeden ze způsobů zjištění storativity reakce hladiny podzemní vody na srážky. Avšak vzhledem k tomu, že storativita je jedním z parametrů výpočtu doplňování podzemní vody, by bylo vhodné tento postup nedoporučit.
- Další přístup výpočtu storativity využívá změnu v gravitačním zrychlení v důsledku změny zásob podpovrchové vody (str. 10-11). Vzhledem k charakteru tohoto přístupu by bylo dobré, pokud by autorka kriticky zhodnotila, pro jaké oblasti je vhodný.
- Na str. 1-2 je ne zcela srozumitelně vysvětleno, co je myšleno hydrologickou bilancí a jejím vztahem k popisované metodě – jednou se skrze bilanci určuje doplňování podzemní vody, podruhé metody kolísání hladiny podzemní vody z hydrologické bilance vychází.

- Vidím rozpor mezi proklamací v textu, že „Výpočet nezohledňuje odtok podzemní vody, proto by po delším čase došlo k podhodnocení doplňování podzemní vody.“ a grafickým zobrazením na obr. 1, kde je odtok zjevně zohledněn.
- Čtenáři by v orientaci v textu pomohl seznam zkratek a symbolů.
- Metodika v kapitole 6 není zcela srozumitelná
 - o Popis výpočtů by bylo vhodnější napsat rovnicemi než slovy, příp. ukázat na příkladu grafu.
 - o Podle popsané metodiky se jeví jako kdyby autorka určovala recesní koeficient všech poklesových úseků hladin. V diskuzi se však nakonec píše, že byly použity pouze „všechny delší poklesové úseky...“ Jak dlouhé tyto úseky byly?
- V závěru by se neměly objevovat nové výsledky – v práci jde o roky, kdy docházelo k nejvýraznějšímu doplňování podzemní vody.

Kapitola 6 „Příklad využití metody kolísání hladiny podzemní vody“ je metodicky přiměřená, data jsou dobře zpracovaná a interpretovaná, rozsahem vykonané práce adekvátní. Mám však několik poznámek k možnému vylepšení:

- Storativita studovaných kolektorů byla odhadnuta J. Bruthansem na 15 %. Vzhledem k obsáhlé teoretické části práce včetně výčtu možnosti zjištění storativity by práce mohla obsahovat i další způsob zjištění storativity.
- Z textu práce není zcela jasné, proč byly vybrány právě tyto dva vrty.
- V rešeršní části práce autorka dobře popsal přednosti, nevýhody a limity různých přístupů, a tak by v této kapitole poznatky z rešerše mohly být jasněji reflektovány. Např. namísto popisu metodiky vlastními slovy šlo odkazovat na metodiku popsanou v úvodu - např. že minimální výška vzestupu hladin byla počítána podobně jako metoda RISE a maximální jako metoda MRC.
- Reprezentativnější údaj než porovnání první a poslední naměřené výšky hladiny v daném vrtu by byl např. průměr za celý rok nebo jiné delší období.
- Výsledky by bylo zajímavé srovnat se srážkami – např. se zmiňuje srážkový stín Krušných hor, který však není v daném místě kvantifikován.

Vybrané drobné nedostatky

- Str. 2 „nejen o samotné studni“ přestože se o žádné studni do té doby nepíše.
- Zkratky použité na obr. 2 jsou vysvětleny až na str. 6 přestože se na obr. odkazuje dříve.
- V kapitole 3.3 „Vlastnosti srážky“ se mluví o evapotranspiraci nebo laterálním toku.
- Opakující se informace: v kap. 3.4 se znovu píše o storativitě.
- Zkratkovité formulace např. „Nasycením se zjistí porozita vzorku.“ (str. 9) „Intenzita, délka a četnost srážkových událostí určují objem srážkové vody“ (str. 13)
- V rovnici (5) má pravděpodobně být na její levé straně závorka kolem $KH \frac{dH}{dx}$ a „saturovaná mocnost kolektoru“ je v tomto kontextu vhodnější do češtiny přeložit jako „mocnost zvodně“.

Otázky

- Jak autorka rozumí termínu hydrologická bilance a jakým způsobem souvisí s metodou kolísání hladiny podzemní vody?

- Který ze způsobů extrapolace poklesové křivky výšky hladiny podzemní vody považuje autorka za nevhodnější?
- Jaký je dle Crosbie et al. (2005) rozdíl mezi zdánlivou storativitou a maximální storativitou? Z textu to není zcela jasné.
- Byly studované vrty ovlivněné čerpáním nebo zavlažováním?

Celkově práci hodnotím jako velmi přínosnou, doporučuji ji k obhajobě a hodnotím ji jako velmi dobrou až výbornou.

V Praze dne 8. 9. 2021

Tomáš Weiss