

Oponentský posudek diplomové práce

Téma diplomové práce: Proudění vody a propustné zóny v kolektorech východočeských křídových synklinál na příkladu oblasti Lité a okolí Nového Města nad Metují

Autor: Vladimír Lachman

Diplomová práce Vladimíra Lachmana, studenta Přírodovědecké fakulty, Ústavu hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky Univerzity Karlovy v Praze s názvem Proudění vody a propustné zóny v kolektorech východočeských křídových synklinál na příkladu oblasti Lité a okolí Nového Města nad Metují, se zabývá studiem jímacího území Litá, zdrojem podzemní vody pro Hradec Králové a přilehlá města, v souvislosti s kontaminací širší zájmové oblasti chlorovanými uhlovodíky. Sledoval proudění podzemní vody v oblasti, na základě dat z vrtů popsal základní parametry charakterizující podzemní vodu v různých místech vybraného území, studoval souvislost specifické vydatnosti vrtů s jejich vzdáleností od zlomu a zhodnotil možnost existence vysoce propustných zón. Studovanou oblast lze označit za komplikovanou vzhledem k přítomnosti velkého množství zlomů a vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o oblast vápničných slínovců s puklinovou porozitou, kde však nejde vyloučit porozitu krasovou.

Úvod diplomové práce jasně vytyčuje cíle a představuje základní aspekty studie. *Literární rešerše* uvádí do problematiky proudění podzemní vody v podobných prostředích s odkazem na širokou škálu zahraničních prací. Část *Charakter sledovaného území* spíše než charakterizující vlastnosti vybrané oblasti popisuje konkrétní hydrogeologické podmínky, zajímavosti a otázky zvoleného tématu a lokality.

V kapitole *Vybrané území* jsou uvedeny lokalizace a přírodní, geologické, tektonické a hydrogeologické poměry. Významnou součástí je kapitola *Využití podzemní vody v oblasti* shrnující historii a současnost jímání podzemní vody v oblasti, a s tím spojené problémy.

Stejně tak zajímavou a přínosnou částí je kapitola *Kontaminace chlorovanými uhlovodíky* popisující na základě archivních podkladů historii a vývoj kontaminace chlorovanými uhlovodíky a jejich sanačních opatření, a to i v souvislosti s konkrétními hledanými znečišťovateli. V metodické části je stručně vystižena vlastní autorova práce v terénu jako odběr vzorků a realizace stopovací zkoušky. Uvedeno je také jakým způsobem bylo vyhodnoceno velké množství dat. Části *výsledky*, *diskuze* a *závěr* prezentují získaná data z analýz chemismu, tritia, freonů, ^{14}C , koncentrací chlorovaných uhlovodíků a závěry vyplývající z modelování střední doby zdržení a geochemického modelování. Vrty jsou rozděleny dle příbuznosti do skupin. Zmíněny jsou výsledky stopovací zkoušky a analýzy vztahů vrtů se zlomy a jejich vlivu na proudění vody v oblasti. Jsou určeny zdroje kontaminace a popsáno její šíření prostředím.

Seznam literatury je velmi rozsáhlý, zahrnuje velké množství jak archivních posudků lokálního charakteru, tak i zahraniční práce související se tematikou, což vypovídá o schopnosti autora orientovat se v komplikovaném tématu.

K vlastní práci mám následující poznámky a připomínky:

- 1) Opakovaně je použita mapka zájmové oblasti (např. obr. 1, příloha č.3), jež je dílem autora v Coreldraw (není uveden použitý podklad), chybí orientace vůči světovým stranám a číselné měřítko mapy
- nerozumím pojmu „4 lokality povrchových toků“, jak je v mapě vyznačeno, stejně tak je v textu zmíněno a doslovně přeloženo v abstraktu do angličtiny - dle Obr. 1 na straně 13 je totiž těchto lokalit pět, pouze dvě tyto lokality jsou znázorněny přímo na povrchovém toku,

jedna je v jeho blízkém okolí, zbylé dvě vůbec na toku neleží, jedná-li se o jiný povrchový zdroj než vodoteč, bylo by žádoucí toto alespoň v textu vysvětlit či přímo jinak nazvat

- v textu se opakovaně mluví o jímacím území Litá či přírodní rezervaci Zbytka, nikde není však jasně vymezeno o jaké oblasti přesně se jedná (např. graficky v mapě)

- jsou-li uvedeny hydroizohypsy, mohly mít i číselné označení

- v kapitole 3 jsou v souvislosti s jednotlivými potenciálními zdroji znečištění – provozovny firem - popisovány detailně situace na konkrétních vrtech, chybí však lokalizace firem i vrtů v mapě a čtenář nezná situace tedy nemá šanci vytvořit si prostorovou představu o průběhu či sanaci kontaminace, např. u první zmínky o firmách (str. 19, 2. odstavec) ani není zřejmé, že jde o firmy v rámci Nového Města nad Metují a ne v širším okolí. Pro jednu celkovou mapu by pak vrtů bylo příliš, ale nebylo by možné pro přehlednost toto řešit např. malými výřezy týkajícími se konkrétních zdrojů?

- stejně tak na str. 23 je zmiňováno vzorkování v „přílehlé vilové čtvrti“ v Novém Městě n. Metují, jedná se o nevypovídající lokalizaci, poloha obce Pohoří (na str. 50) není ani jinde v textu či mapě, totéž u Mokrého (str.52), pramenů Litá 1 a Litá 2 (str.55), toku Litá, vrtu NM- 1

- o tom, že v mapě je uvedeno záměrně jen 23 vrtů, z nichž autor odebíral vzorky se hovoří až na str. 26, tedy až poté, co byla podrobně vylíčena situace šíření kontaminantů z jednotlivých firem zmiňující řadu nezobrazených vrtů

- pramen Zlatý Crk využitý ke stopovací zkoušce není lokalizován v mapě (stejně tak jako jen zmíněný pramen Jezírko), jednou je Zlatý Crk uveden také jako potok – str.28 , kap. 4.3, 2. odst., pravděpodobně se jedná o nedopatření

- 2) V popisu hydrogeologických poměrů (kap. 3.1.4.) se nijak nehovoří o zvodnění kvartéru, ovšem např. na str.24 je citována práce Řízka a Hocke (1999), jež kvartérní kolektor uvádí a stejně tak dole na téže straně v případě závodu Karosa – Jaroměř (3.3.3.) autor uvádí „kontaminace je vázána na kvartérní sedimenty“
- 3) Autor opakovaně používá zkratky či symboly, jež nejsou vždy vysvětleny: viz již v *poděkování* druhý odstavec – „původ CIU“ - nelze předpokládat, že čtenář okamžitě pochopí, že se jedná o chlorované uhlovodíky, navrhuji alespoň při prvním použití zkratky napsat vysvětlení do závorky), stejný případ je s FAAS, HPLC na str.26 v kap. 4.2.1, D (0,05) na str. 35 v tabulce, stejně tak p-hodnota na str. 45 v tabulce
- 4) Kapitola metodika je zbytečně až příliš stručná – např. dle věty na str. 26 „bylo rozhodnuto provést sledování základních fyzikálních a chemických parametrů vod“ se zdá, že šlo o větší počet odběrů vzorků řešitelem, ne pouze jednorázový odběr,
 - chybí přesnosti měření uvedených metod
 - při použití časových řad koncentrací od firem VaK Hradec Králové, Vodní zdroje a KAP by mělo být uvedeno o data z jakých časových období se jedná
 - není uvedena detailně metodika odběru vzorků - není zmíněno, zda vzorky na chlorované uhlovodíky byly brány také jako dynamické spolu se vzorky na chemismus či ne, použité vzorkovnice (např. fluorescein vyžaduje sklo a tmu)
 - nenašla jsem zmínku kdo vyhodnotil stopovací zkoušku, zda autor sám a jakým způsobem
 - chybí alespoň stručné vysvětlení co znamená pojem střední doba zdržení, o čem vypovídá, jak se liší pro výsledek získaný na základě tritia a jak pomocí freonů, u jejího řešení chybí alespoň stručný popis metodiky užití k vyhodnocení, co znamená koeficient disperze 0,05 či proč byl tak zvolen, chybí bližší popis metodiky u metody hlavních komponent či u vztahu mezi vrty a zlomy, možná by také stručně šlo uvést samostatným odstavcem základní prvky chování chlorovaných uhlovodíků v prostředí, co bývá jejich zdrojem v podzemní vodě,

metody jejich sanace, limitní hodnoty pro pitnou vodu (v textu místy je uvedeno, ale je třeba hledat)

- 5) Ve výsledcích se setkáme s tvrzeními jako že „přítomnost tritia ve vrtech dokládá rychlé proudění v kolektoru“, či že „nejnižší aktivity vypovídají o částečné infiltraci vody před rokem 1950“, bez vysvětlení širších souvislostí (např. v metodice) čtenář těžko pochopí jak se k těmto závěrům dospělo, co je to „rychlé proudění“, jak se došlo k závěru, že „osy vysvětlují přes 96% variability souboru“ a těžko se pak v některých výsledcích orientuje
- na str. 54 není vysvětleno jak dospěl autor k závěru v jakém pořadí by měly být vrty zasaženy kontaminací

- připomínky spíše formálního charakteru:

- 1) autor používá i v názvu práce anglický překlad „Bohemian Cretaceous Basin“ užívaný běžně v geologických publikacích, i těch, z nichž autor čerpal, jedná se však o název, měl by tedy i v titulu diplomové práce být uveden určitý člen „the“ ; ten je již správně uveden v anglické verzi abstraktu, ovšem ve spojení s překladem „Czech Cretaceous Basin“. Vyskytuje-li se v praxi rozdílný překlad, měla by být autorem používána jednotně vždy jedna verze, v tomto případě lze, domnívám se, spíše doporučit variantu „Bohemian“.
- 2) práce netrpí velkým výskytem překlepů, ovšem na první pohled upoutá na titulní straně dvakrát se opakující slovo „and“, stejně chybně je uveden název práce v anglickém abstraktu . Vícekrát se opakuje název firmy Dekonta, a.s. bez čárky před zkratkou a.s.
- 3) vzhledem k tomu, že se jedná o tzv. „case study“ doporučuji přidat do klíčových slov nějaké místní jméno, např. Litá
- 4) v anglickém abstraktu zřejmě vypadlo, že vrty byly vyhodnoceny i na základě fyzikálních parametrů, ne jen chemických
- 5) slovo nekras (str.9 – literární rešerše) – se sice v praxi používá, je zřejmé o co se jedná, ovšem definován tento termín není, viz např. Panoš, V. (2001): Karsologická a speleologická terminologie: výkladový slovník s ekvivalenty ve slovenštině a jednacích jazycích Mezinárodní speleologické unie (UNESCO), www.wikipedie.cz , aj., vhodnější by bylo použít např. výraz nekrasové prostředí, apod. Existuje v práci používané slovo „nadpozaďová“ hodnota? Slovník spisovné češtiny jej nezná.
- 6) geologický popis lokality je velmi precizní a detailní, místy však složitý k orientaci, obzvláště prolínají-li se do něj informace o tektonice (úvod kapitoly na str. 12 dole), kolektorových vlastnostech hornin (str. 14 nahoře) či geofyzikálních vlastnostech (zmínka o měrném odporu vrstev 3. odstavec shora str.14). Chybí zasazení do širšího geologického kontextu. Opět se jedná o výtku spíše formální vzhledem ke složitosti vybrané oblasti
- 7) křivka průtoku stopovače dle Fielda (2002) na str.28, kap. 4.3, 2. odst.– spíše použít tvar průniková křivka
- 8) v grafech na str. 47 chybí jednotky u specifické vydatnosti,
- 9) co se týče použité literatury: nesedí citace Paillet (2003) na str. 9 vs. (1993) v seznamu literatury

- atlas Podnebí ČSSR (1958) uvedený na str. 15 – vhodnější použít novější zdroj: Atlas podnebí Česka (2007), Kolektiv autorů, ČHMÚ, Univerzita Palackého v Olomouci, Praha – Olomouc 2007, ISBN 978-80-86690-26-1 (ČHMÚ) ISBN 978-80-244-1626-7 (UP), 256 str.

Závěr:

Vladimír Lachman splnil zadání diplomové práce. Přehledně zpracoval historii kontaminace chlorovanými uhlovodíky ve studované oblasti. Na základě veškerých dostupných dat vysvětlil její původ a popisuje její současný stav. Charakterizoval proudění podzemní vody na lokalitě, což je v kontaminovaných oblastech velice důležité nejen z hlediska možnosti určení dalšího postupu sanačních prací ale i s ohledem na možnosti využití podzemních vod.

Ukázal, že vhodným použitím statistických metod lze porovnat na základě velkého množství parametrů sobě podobné, i když zdánlivě nesouvisející a odlehlé vrty. Vysvětlil souvislost specifické vydatnosti vrtů se zlomy. Svými výsledky podpořil teorii o existenci vysoce vodivých zón v oblasti, což umožňuje oproti tradičně zažitým představám nově uvažovat o přítomnosti krasového typu proudění podzemní vody v prostředí.

Je třeba vyzdvihnout rozptyl metod, jež použil (analýzy chemismu, střední doba zdržení, šíření kontaminantu) a shodné výsledky na základě jejich použití, stejně jako autorovu schopnost vyhodnocení velkého množství dat a schopnost interpretace získaných výsledků i v komplikovaném prostředí. V závěru je třeba ocenit také zasazení dosažených výsledků do kontextu s dříve provedenými pracemi a srovnání se zahraničními pracemi. Vlastní výsledky jsou dostatečně odlišeny od použitých archivních dat. Seznam použité literatury je skutečně enormně rozsáhlý.

Předložená diplomová práce odpovídá požadavkům na diplomovou práci, hodnotím ji velmi kladně, doporučuji k obhajobě a navrhuji klasifikaci velmi dobře.

V Praze 15.9.2010

Mgr. Helena Vysoká