

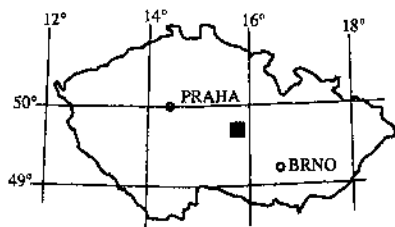
JIŽNÍ ÚSEK HYDROGEOLOGICKÉ HRANICE MEZI VYSOKOMÝTSKOU A ÚSTECKOU SYNKLINÁLOU

The southern part of the hydrogeological boundary between the Vysoké Mýto syncline and the Ústí syncline

JAN ČURDA

Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

(14-33 Polička, 14-34 Svitavy, 24-11 Nové Město na Moravě, 24-12 Letovice)



Keywords: Ground water level, Hydrogeological and hydrological boundary, Regional ground water flow

Abstract: The Cretaceous Potštejn anticline has an essential role as the hydrogeological boundary between two important structures – the Vysoké Mýto syncline and the Ústí syncline. The Potštejn anticline is predisposed by the crystalline Stašov ridge, which influenced sedimentary conditions in different parts of eastern margin of the Cretaceous sedimentary basin. According to the position of the axial depression near the village of Mikuleč and the average groundwater level, there exists a hydraulic connection between B and C aquifers of the Vysoké Mýto syncline and the Ústí syncline. The Semanín fault modifies infiltration conditions in the eastern limb of the Potštejn anticline.

Hranice ústecké synklinály (hydrogeologický rajón 423) se synklinálou vysokomýtskou (hydrogeologický rajón 427) je dána v úseku Kozlov – Mikuleč – Javorník – Ostrý Kámen – Vendolí – Pomezí polohou hydrogeologické rozvodnice, jejíž průběh se ztotožňuje s osou potštejnské antiklinály, která morfologicky nápadně přes jednotlivé vrcholy Javornického hřebenu zabíhá obloukovitě od Potštejna do prostoru z. od Ústí nad Orlicí a České Třebové a dále k J do jv. okolí Poličky, kde kopíruje podložní tzv. stašovský hřbet (FAJST 1969). WOLDŘICH (1932) ve svém posudku jako první upozorňuje na důležitou skutečnost, že území z. od „hřbetu krystalinika táhnoucího se od Rohožné směrem na Höllegraben“ (údolí Kuliny na z. okraji Radiměře) tvoří „více méně samostatnou synklinálu“ vysokomýtskou, kterou je nutno vyloučit z bilančních hydrogeologických výpočtů v ústecké synklinále.

Asymetrická potštejnská antiklinála pozvolna přechází směrem k Z do plochého j. uzávěru vysokomýtské synklinály (ČURDA 1997). Východní křídlo – modelované radiměřskou (svitavskou) flexurou, porušenou semanínským zíomem – přikře spadá do ústecké synklinály. Směrem k J – při výchozech z podloží křídly – přechází stašovský hřbet z jádra potštejnské antiklinály do morfologicky výrazného hřbetu mezi údolím Zlatého potoka a Křetínky budovaného ve vrcholové části kvarcity poličského krystalinika.

Změny v charakteru a mocnosti hydrogeologického prostředí po obou stranách potštejnské antiklinály svědčí o existenci stašovského hřbetu již v době svrchnokřídlové sedimentace. Tak kolektor Aa (perucké vrstvy) v nadloží j. úseku stašovského hřbetu zcela chybí nebo dosahuje pouze minimálních mocností, zatímco z. a v. od něj dosahuje mocností několika desítek metrů: ve vrtu v poličské zbrojovce (Bořiny) 22 m (FAJST 1961), ve vrtu v Moravském Lačnově 58 m (SCHNABEL 1929), ve vrtu SV-5 Javorník 37,8 m (SOUKUP 1965). Protože se potštejnská antiklinála generálně uklání k S, objevuje se v nadloží stašovského hřbetu kolektor Aa v mocnosti 22 m až ve vrtu SV-8 Karle (SOUKUP 1965). Obdobně se projevuje stašovský hřbet v rozdílných mocnostech kolektoru Ab (korycanské vrstvy). Západně od potštejnské antiklinály dosahuje kolektor Ab mocnosti až 35 m (vrt v poličské zbrojovce), na jejím v. svahu necelých 16 m (vrt R-5 Radiměř; VACHTL et al. 1968). V nejvyšší části stašovského hřbetu mezi Jedlovou a Stašovem je mocnost kolektoru Ab redukována pouze na několik metrů a v souladu s FAJSTEM (1969) lze předpokládat, že lokálně transgreduje na poličské krystalinikum přímo kolektor B (bělohorské souvrství). I v kolektoru B, resp. v jeho svrchní části (souvrství IV), se při konstantní mocnosti bělohorského souvrství okolo 60 m projevují dělicí účinky stašovského hřbetu. Směrem od V k Z dochází za z. okrajem stašovského hřbetu k výraznému zjemnění pískovcových zrn, takže kolektor B je na Poličsku ve své vrchní části budován velmi jemnozrnnými pískovci nebo dokonce prachovitými či písčítými slínovci, zatímco v ústecké synklinále na V je kolektor B tvořen převažujícími jemnozrnnými pískovci. Obdobný faciální přechod na stašovském hřbetu charakterizuje i kolektor Ca (svrchní část staršího progradačního cyklu jizerského souvrství; HERČÍK – HERRMANN – VALEČKA 1999), který z ústecké synklinály ve facií glaukonitických pískovců z mocností až 40 m přechází k Z přes potštejnskou antiklinálu (denudační relikt kolektoru Ca na kótách Drašarov, Poličský vrch) s mocností do 10 m až na s. okraj Poličky, kde zcela vykliňuje ve prospěch slinitých pískovců až písčítých slínovců (FREJKOVÁ – VAJDÍK 1961).

Potštejnská antiklinála s podložním stašovským hřbetem představuje oblast infiltrace a stoku podzemních vod kolektorů B a Ca jak k V do ústecké synklinály tak k Z do vysokomýtské synklinály. Báze sedimentů svrchní křídly v ose potštejnské antiklinály stoupá od S k J z 350 m n. m. (vrt HCZ-1 u hájenky Kozlov; TYLČER 1975) přes 410 m n. m. (vrt HV-1002 Květná; SLAVÍK 1980) až na 665 m n. m. (úroveň transgresní plochy svrchnokřídlových sedimentů na jv. svazích Baldského vrchu). Pouze v okolí Mikuleče se projevuje výrazné axiální snížení na 245 m n. m. (vrt

HV-1006A Mikuleč; SLAVÍK 1980). I báze sedimentů svrchní křídly v ose ústecké synklinály dosahuje nejnižšího místa právě v sousedství této axiální deprese u Mikuleče (50 m n. m.), odkud plynule k J stoupá k brachysynklinálnímu uzávěru v okolí Moravské Chrastové na více než 350 m n. m.

Směry proudění podzemní vody v kolektoru B jsou zřejmě pouze mezi místy infiltrace a akumulace v osních částech ústecké a vysokomýtské synklinály. Velmi obtížně postižitelná je situace proudění podzemní vody v prostoru axiální deprese potštejnské antiklinály u Mikuleče, kde dochází ke snížení osy potštejnské antiklinály a tím i snížení báze kolektoru B až na úroveň kolem 280 m n. m. (tj. přibližně 100 m pod úroveň průměrné piezometrické hladiny kolektoru B). V těchto místech pravděpodobně pokračuje hladina podzemní vody kolektoru B ve shodné úrovni 380 až 390 m n. m. ze synklinály vysokomýtské do ústecké a žádný z provedených regionálních průzkumů (ŽIŽKA et al. 1981; HERRMANN 1979; SLAVÍK 1980, 1986) zde dosud nedokázal v klidovém stavu lokalizovat hydrogeologickou rozvodnici nebo stanovit směr proudění podzemní vody, protože hydraulické potenciály kolektoru B na obou stranách hranice hydrogeologických rajónů jsou totožné. Pouze v průběhu skupinové čerpací zkoušky při regionálním průzkumu vysokomýtské synklinály (ŽIŽKA et al. 1981) bylo intenzivním odběrem podzemní vody z puklinového kolektoru B vysokomýtské synklinály na vrtu CL-1 v Čisté u Litomyšle (PAVLIŠ 1981) docíleno mírného poklesu piezometrické úrovně v přilehlé části ústecké synklinály a uměle tak bylo vyvoláno proudění podzemní vody z ústecké do vysokomýtské synklinály. Z této skutečnosti je možno navzdory názorům na přičnou nepropustnost semanínského zlomu (SLAVÍK 1980) usuzovat, že poloha hydrogeologické rozvodnice v kolektoru B nebude fixní a bude se měnit v závislosti na poměru odběrů podzemní vody z tohoto kolektoru v obou sousedících hydrogeologických strukturách. Teprve vyšší odběry podzemní vody z kolektoru B poblíž předpokládané hydrogeologické rozvodnice v jednom z hydrogeologických rajónů by mohly způsobit výraznější přetékání podzemní vody přes tuto rozvodnici.

Axiální deprese potštejnské antiklinály v oblasti Mikuleče umožňuje pravděpodobně rovněž nevýrazné přetékání podzemní vody kolektoru Ca z vysokomýtské do ústecké synklinály.

Ve v. křídle potštejnské antiklinály však dochází při infiltraci atmosférických srážek a jejich stoku po nepropustných vrstvách izolátorů A/B a B/C do osní části ústecké synklinály k určité anomálii v zóně podél semanínského zlomu. Západní křídlo ústecké synklinály, v jeho j. části modelované radiměřskou flexurou, je totiž porušeno semanínským zlomem, který ho rozděluje na dvě výškové proti sobě posunuté části. Výška skoku této zlomové poruchy, sledovatelné jak v křídlových souvrstvích tak v podložním stašovském hřbetu, je udávána v rozmezí 200 (MALKOVSKÝ 1979) až 420 m (FREJKOVÁ - VAJDIK 1977), přičemž šifka složité poruchové zóny může činit 200 až 250 m. Výška skoku směrem do mladších křídlových souvrství klesá (rozdíl bází kolektoru B u vrtů SV-8 Karle a

SV-5 Javorník činí okolo 200 m, u bází kolektoru Ca pouze okolo 185 m; SOUKUP 1965), což svědčí o zpomalení synsedimentárního poklesu dna ústecké synklinály. Semanínský zlom se tak v některých místech projevuje výrazným skokem, který způsobuje vzájemným posunutím kolektorů a izolátorů usměrnění proudu podzemní vody stékající ze z. křídla synklinály. Vzhledem k uvedené předpokládané výšce skoku na zlomu mohou proti sobě vystupovat křídlové kolektory B a Ca na v. straně a nepropustná permská kaolinizovaná jílovitá klastika nebo krystalinikum stašovského hřbetu na z. straně, což má za následek snížení příčné propustnosti semanínského zlomu, zatímco v podélném směru se propustnost zvyšuje až o dva řády v závislosti na charakteru doprovodné drcené zóny a semanínský zlom tak ve střední i j. části ústecké synklinály působí jako mimořádně dobře podélně propustná tektonická zóna (SLAVÍK 1980). Toto – z hydrogeologického hlediska nepříznivé – vzájemné uspořádání kolektorů a izolátorů v zóně semanínského zlomu (doložené např. výsledky vrtu V-2 Vendolí; PAVLIŠ 1977, CHRÁSTKA 1975) má za následek převládající odtok podzemní vody podél zlomu směrem k J a tím i omezení možnosti vzniku větší akumulace podzemní vody v z. křídle střední části ústecké synklinály. Západně od zlomu ležící v. rameno potštejnské antiklinály tak neumožňuje vlivem tektonické pozice akumulaci většího množství podzemní vody. Z těchto důvodů se jeví v. křídlo ústecké synklinály mnohem významnější z hlediska doplňování zásob podzemní vody v kolektorech A a B a C v osní části ústecké synklinály.

Na drenážní funkci semanínského zlomu poukazují i značně vysoké hodnoty koeficientu transmisivity T zjištěné na hydrogeologických vrtech situovaných číselně do této významné tektonické zóny v okolí Vendolí – vrt HV-1004 (SLAVÍK 1980) s otevřeným úsekem v kolektoru A vykázal koeficient transmisivity $T = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$; vrt HV-1004A (SLAVÍK 1980) pro kolektor B ověřil T dokonce ve výšce $1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$; anomálně vysoké $T = 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ pro kolektor C zjistil i vrt IV-115/I (SLAVÍK 1986). Obecně tedy lze předpokládat, že transmisivita jednotlivých kolektorů v poruchové zóně semanínského zlomu o jeden až dva řády převyšuje transmisivitu v ostatních částech ústecké synklinály.

V zóně semanínského zlomu patrně může docházet i k propojování kolektorů B a Ca vzájemným přetékáním a to v těch místech, kde hladina podzemní vody kolektoru Ca má vyšší hydraulický potenciál než hladina podzemní vody kolektoru B. Semanínský zlom tak částečně eliminuje těsnící funkci izolátoru B/Ca, když přetékáním podzemní vody z kolektoru Ca do kolektoru B umožňuje v zóně průběhu zlomu mezi Mikulečí a Českou Třebovou vznik výrazné elevace hladiny podzemní vody v kolektoru B. Obdobně porušuje semanínský zlom těsnící účinek izolátoru Cb/D a zprostředkovává hydraulickou komunikaci kolektorů D a Cb, jak prokázaly prouděním podzemní vody kolektoru D do podložního kolektoru Cb výsledky přítokových zkoušek na skupině vrtů US-3 Semanín (HERRMANN 1979).

Literatura

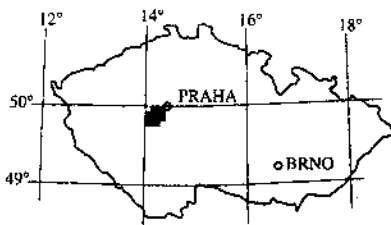
- ČURDA, J. (1997): Hydrogeologické poměry jižního závěru vysokomýtské synklinály. – Zpr. geol. Výzk. v R. 1996, 20–22. Praha.
- FAJST, M. (1961): Geologické a hydrogeologické poměry krystalinika a křídového útvaru jižně a východně od Poličky. Diplomová práce. – MS Přírodověd. fak. Univ. Karlovy. Praha.
- (1969): Příspěvek k poznání facií a tektoniky křídového jižního rozhraní vysokomýtské a svitavské pánve. – Čas. Min. Geol., 14, 1, 11–22. Praha.
- FREJKOVÁ, L. - VAJDÍK, J. (1961): Křídový útvar v okolí Poličky. – Práce Mus. v Hradci Králové a v Pardubicích, série A: Vědy přír., III, sešit 1.–2., 9–20. Hradec Králové.
- (1977): Ložisko žáruvzdorných jílovců Semanín. – Sbor. Geol. Průzk. Ostrava, 15, 159–192. Ostrava.
- HERČÍK, F. – HERRMANN, Z. – VALČKA, J. (1999): Hydrogeologie České křídové pánve. – Čes. geol. Úst. Praha.
- HERRMANN, Z. (1979): Ústecká synklinála - střední část. Závěrečná zpráva. – MS Stavební geologie. Praha.
- CHRÁSTKA, F. (1975): Hydrogeologická studie jižní části ústecké synklinály v užším okolí obce Vendolí, okres Svitavy. – MS Vodní zdroje. Praha.
- MALKOVSKÝ, M. (1979): Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. – Knih. Ústř. úst. geol., 53. Praha.
- PAVLÍŠ, R. (1977): Zhodnocení hydrogeologického průzkumu na lokalitě Vendolí, okres Svitavy. – MS Vodní zdroje. Bylany.
- (1981): Zhodnocení hydrogeologického průzkumu na lokalitě Čistá u Látomyšle. I. a II. etapa. – MS Vodní zdroje. Chrudim.
- SCHNABEL, E. (1929): Geologisches Profil Zwittau. Artesische Tiefbohrung in Mäh. – Lotschnau i. J. 1929. – MS Archiv Čes. geol. úst. Praha.
- SOUKUP, J. (1965): Stratigrafie křídového v některých nových hlubokých vrtech ve východočeské křídě. – Sbor. geol. Věd, G, 9, 31–43. Praha.
- SLAVÍK, J. (1980): Západo-moravská křídá – stanovení okrajových podmínek březovského vodovodu. Závěrečná zpráva regionálního hydrogeologického průzkumu. – MS Geotest. Brno.
- (1986): Závěrečná zpráva o podrobném hydrogeologickém průzkumu březovského vodovodu. – MS Geotest. Brno.
- TYLČER, J. (1975): Stručná charakteristika hydrogeologických poměrů ložiska. In: J. Vajdík et al.: Vyhledávací průzkum Semanín. – MS Geol. průzk. Ostrava.
- WOLDŘICH, J. (1932): Geologické a hydrogeologické dobrozdání o sběrné oblasti brněnského vodovodu mezi Letovicemi a Svitavami se zřetelem k jeho rozšíření. – MS Archiv Čes. geol. úst. Praha.
- VACHTL, J. et al. (1968): Ložiska cenomanských jílovců v Čechách a na Moravě. Část IV. Východní Čechy a severozápadní Morava. – Geotechnica, 32. Praha.
- ŽÍŽKA, V. et al. (1981): Vysokomýtská synklinála – jižní část. Regionální hydrogeologický průzkum rajónu M-28. Závěrečná zpráva za I. etapu prací. – MS Vodní zdroje. Praha.

HYDROGEOLOGICKÁ TĚLESA A PROUDĚNÍ PODZEMNÍ VODY V ČESKÉM KRASU

Hydrogeology bodies and regional groundwater flow in the Bohemian Karst

ONDŘEJ ZEMAN¹ - JIŘÍ BRUTHANS¹

¹Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a geofyziky, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Albertov 6, 128 43 Praha 2
E-mail: jiri_brutus@hotmail.com; zeman@natur.cuni.cz



Key words: Hydrogeology, Groundwater, Bohemian Karst

Abstract: Extensive hydrogeologic research of the Bohemian Karst was carried out between the years 1995 and 1999. Previous available archive data were complemented by field measurements. The most interesting new research results are as follows: One regional, mostly confined aquifer occurs within the area. It is represented typically by pure limestones of Lochkovian and Pragian formations. The aquifer permeability decreases from NW to SE due to changes in limestone facies. Regional groundwater flow is predominantly parallel with the main synclinal axes. The results of research support the idea that groundwater flow reaches the depth up to 600 m. Less permeable limestones and shales, underlying and overlying the regional aquifer, represent aquitards. Groundwater flow is limited only to shallow weathered and fissured zones there.

Storativity of the regional aquifer is about 3–7 ‰. Therefore, the

hydraulic diffusivity is high enough to cause responses in piezometric surface within the whole regional aquifer in a few days. On the contrary, in the unsaturated zone the period between a precipitation event and a groundwater level change can last up to one month.

CHARAKTERISTIKA HYDROGEOLOGICKÉHO PROSTŘEDÍ

V letech 1995 až 1999 byl proveden rozsáhlý hydrogeologický průzkum Českého krasu, založený na zpracování dostupných archivních dat a rozsáhlých terénních pracích BRUTHANS, ZEMAN (v tisku).

Autoři vymezují v Českém krasu tři hlavní hydrogeologická tělesa: hlavní kolektor s izolátory v jeho podloží a nadloží. Pro odvození hydrogeologické funkce byla použita zejména tři hlediska (obr. 1):

Průměrné a maximální hodnoty průměrných ročních vydatností pramenů z jednotlivých souvrství. Maximální zaklesnutí hladiny podzemní vody pod terénem v jednotlivých souvrstvích. Horniny hlavního kolektoru také vykazují výrazné zkrasování, oproti horninám izolátorů. Je v nich vyvinuto celkem 95 ‰ délky jeskynních chodeb.

Hlavní kolektor tvoří vápence pražského a lochkovského souvrství. V některých oblastech zasahuje hlavní kolektor i do nadložního zlíchovského a zřejmě také do podložního přídoleského souvrství. V koněpruské synklinále s od-