



Mystérium Ondříkovického slepého údolíčka vyřešeno!

Petr Mikuš, Jiří Bruthans

Abstract: The mystery of the Ondříkovice blind valley is solved!

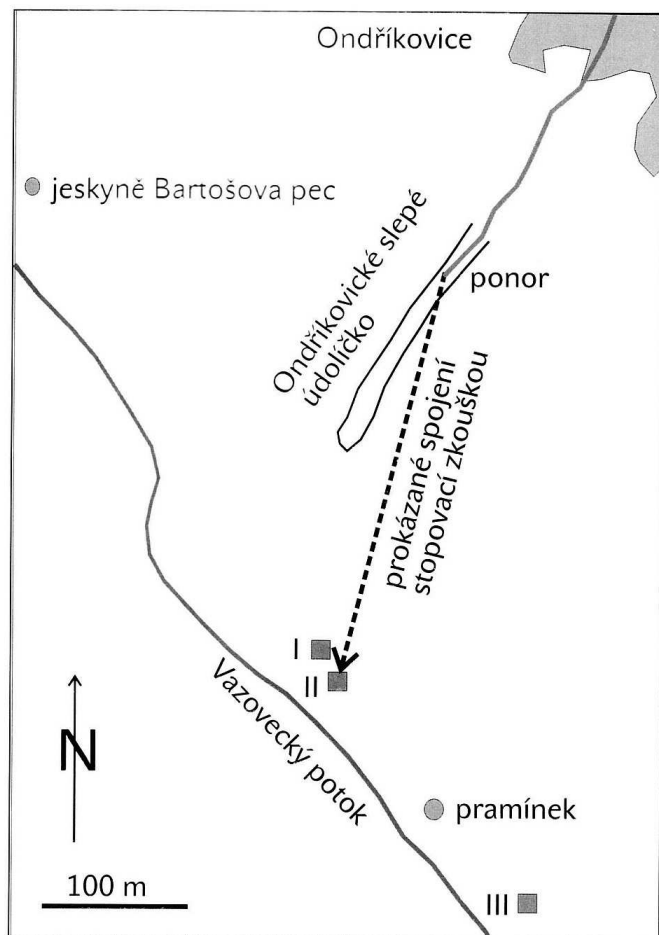
Two new tracer tests were performed at the Ondříkovice sinking stream. The first one showed that the sinking water is not flowing to the Bartošova Pec as reported by Lhotský (1967). The second one proved that the water flows to the second shaft of the „Pivovarské Springs”. The question where the water flows from the ponor was finally answered after fifty years from the first tracer test.

Úvod

Obcí Ondříkovice protéká drobný stálý tok vyvěrající z pískovců teplického souvrství a 200 m zjz. od obce se ztrácí do podzemí. Během posledních padesáti let bylo provedeno několik stopovacích zkoušek, které měly ukázat, kam voda z ponoru teče. Všechny skončily bez úspěchu i přes krátkou vzdálenost k potenciálním vývěrům. Teprve v roce 2010 se podařilo doložit, kde se voda objevuje. Tento příspěvek je zaměřen na shrnutí provedených stopovacích zkoušek.

Popis lokality

Charakteristiku oblasti a provedené stopovací zkoušky v širším okolí shrnul Bruthans a kol. (2006). Na rozdíl od ostatních ponorů v oblasti, které jsou aktivní jen po jarním tání a větších deštích, se do Ondříkovického ponoru ztrácí trvale tekoucí tok s poměrně stálou vydatností. Voda mizí již při začátku slepého údolíčka, takže jeho převážná část je suchá (obr. 1).



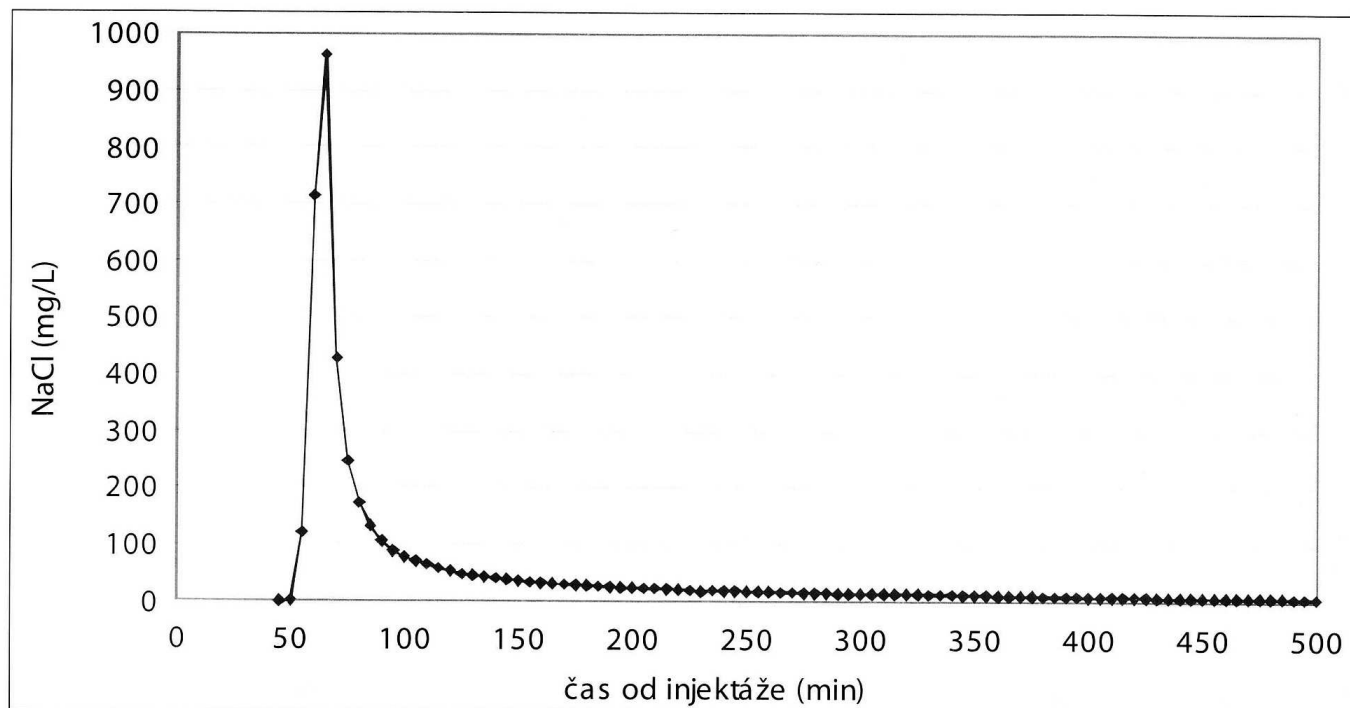
Obr. 1 Lokalita a sledované objekty, římskými číslicemi šachtyce pivovarských pramenů
Fig. 1 The locality and the explored objects, Roman numerals mark the shafts of the „Pivovarské Springs”

Provedené stopovací zkoušky

První zaznamenanou stopovací zkoušku provedl ze slepého údolíčka pod Ondříkoviciemi v červenci 1964 Žitný a kol. (1964). Použil 400 (!) kg NaCl zalitého cisternou vody. V té době byly všechny ponory suché (L. Žitný, ústní sdělení 2001). Protože tok pod Ondříkoviciemi nevysychá, je pravděpodobné, že sůl byla injektována nikoli do ponoru, ale do konce slepého údolíčka, které je zřejmě trvale suché. Mohlo tak dojít k zachycení rozpuštěné soli v nenasycené zóně a ta i přes její obrovské množství nedorazila do žádného pramene.

Zajímavá je zpráva Lhotského (1967), který uvádí, že z Ondříkovického slepého údolíčka došlo k průniku chloridů do Bartošovy pece již během několika desítek minut. V článku však chybí jakékoli další informace.

V květnu 2004 byla ve spolupráci s M. Kollerovou provedena stopovací zkouška z ponoru toku v Ondříkovickém slepém údolíčku. Dne 18. 5. v 11.40 bylo do ponoru injektováno 10 kg rozpuštěného NaCl. Tok mizící do ponoru měl vydatnost 0,5–2 l.s⁻¹. Do Bartošovy pece byl již před injektáží umístěn konduktometr Cond 340i (fy. WTW) s automatickým záznamem vodivosti v 60sekundových intervalech. Až do 17.30, kdy bylo měření ukončeno, nedošlo k měřitelným změnám vodivosti toku v Bartošově peci (vodivost 570 ± 1 μS.cm⁻¹). Je tak zřejmé, že stopovač do Bartošovy pece během 6 hodin po injektáží nepronikl. Bylo tak vyvráceno tvrzení Lhotského (1967). Mimo Bartošovu pec byly v nepravidelných intervalech měřeny i další objekty: Vazovecký potok nad pivovarskou šachticí III, přítok z pivovarské šachtyce III a malý pramínek vyvěrající ze skály asi 50 m nad touto šachticí (obr. 1). V žádném objektu nebyl zjištěn výrazný nárůst vodivosti, který by doložil objevení stopovače



Obr. 2 Průniková křivka stopovače mezi Ondříkovickým ponorem a pivovarskou šachticí II
Fig. 2 The breakthrough curve of the tracer between the Ondříkovice sinking stream and the Pivovarská shaft II

průtok na místě injektáže (l.s^{-1})	pod 0,8
průtok na místě vzorkování (l.s^{-1})	0,8
vzdálenost místa injektáže a sledování (přímá x 1,5) (m)	447
čas prvního objevení (min)	50
čas maximální koncentrace (min)	65
čas těžiště - střední doba zdržení (min)	136
střední rychlost - podle střední doby zdržení (m.den^{-1})	4750
maximální rychlost - podle prvního objevení (m.den^{-1})	12900
koeficient disperze ($\text{m}^2.\text{s}^{-1}$)	1,4
podélná disperzivita (m)	26
Pecletovo číslo ()	17
návratnost stopovače	11%
objem zatopené části kanálu (m^3)	6,5
průměrná plocha omočeného profilu (m^2)	0,01

Tab. 1 Výsledky stopovací zkoušky mezi Ondříkovickým ponorem a pivovarskou šachticí II, průtoky byly odhadnuty
 Tab 1. The results of the tracer test between the Ondříkovice sinking stream and the Pivovarská shaft II, the water flows were guessed

po dobu sledování, která byla stejná jako u Bartošovy pece.

Dne 13. 3. 2010 ve 22.00 bylo vsypáno 10 kg NaCl do zaskružovaného ponoru toku v Ondříkovickém slepém údolíčku. Sledován byl pramen v pivovarské šachtici II konduktometrem Cond 340i s automatickým záznamem vodivosti v 5minutových intervalech po dobu 18 hodin. Vodivost byla přepočtena na obsah NaCl ve vodě podle kalibrace provedené na vodě Bartošovy pece. Stopovač dorazil do pramene za 50 minut a jeho koncentrace vrcholila 65 minut po injektáži. Průniková křivka stopovače je na obrázku 2. Výsledky stopovací zkoušky vyhodnocené pomocí programu QtracerII (Field 2002) uvádí tabulka 1.

Ze stopovací zkoušky vyplývá poměrně vysoká rychlost proudění (15 l.s^{-1}) zejména vzhledem k nízkému průtoku podzemního toku. Podzemní kanál má nízký objem vody ($6,5 \text{ m}^3$) a omočený řez má průměrnou

plochu jen 1 decimetr čtvereční. Překvapivá je nízká návratnost stopovače (11 %), což znamená, že téměř 90 % NaCl nebylo zachyceno. Nízká návratnost stopovače může znamenat, že vody z ponoru proudí i do dalších pivovarských pramenů, může se ale jednat i o výsledek nedokonalé injektáže (kvůli zasněžené- mu ponornému toku byla sůl vsypána do šachtice na ponoru a nelze tak vyloučit, že část soli se nerozpustila nebo se díky vysoké hustotě při rozpouštění vsákla do dna šachtice). V budoucnu tak bude třeba provést ještě jednu stopovací zkoušku pro upřesnění všech parametrů, za sledování i ostatních jímek pivovarských pramenů. Vodivost ponorného toku byla $251 \mu\text{S.cm}^{-1}$, zatímco tok v šachtici II pivovarských pramenů měl vodivost $444 \mu\text{S.cm}^{-1}$ (před injektáží). Je tak zřejmé, že voda v šachtici obsahuje vedle vody z ponoru i další přítok z jizerského souvrství s vyšší vodivostí.

Závěr

Stopovací zkoušky ukázaly, že voda z Ondříkovického ponoru neteče do Bartošovy pece, jak tvrdil Lhotský (1967), ale do šachtice II pivovarských pramenů. Po téměř 50 letech od první stopovací zkoušky tak bylo konečně vyřešeno, kde se voda z ponoru objevuje.

Poděkování

Projekt byl podpořen z výzkumného záměru na Univerzitě Karlově v Praze MSM0021620855. Řešeno v rámci vědecko-výzkumného projektu VMG ČL, PŘF UK, SCHKO Český ráj a ZIP Plzeň, o. p. s. „Kvartérní sedimenty pískovcové krajiny středního Pojizeří a Českolipska”.

Literatura:

- Bruthans J., Zeman O., Vysoká H. (2006): Geologie a hydrologie Bartošovy pece a okolí. – In: Jenč P. a Šoltysová L. (Red.): *Pískovcový fenomén Českého ráje*: 79–91. SCHKO Český ráj, Turnov.
- Field M. (2002): *The QTRACER2 program for Tracer Breakthrough Curve Analysis for Tracer Tests in Karstic Aquifers and Other hydrologic Systems*. – U. S. Environmental protection agency hypertext multimedia publication in the Internet at <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/re-cordisplay.cfm?deid=54930>.
- Lhotský O. (1967): Krasové vody jako hygienický problém. – *Československý kras*, 19: 23–33. Praha.
- Žitný L., Fahnrichová V., Štáva M. a Matyáš V. (1964): *Žá-věrečné zhodnocení barvících pokusů na akci Bartošova pec*. – MS, Vodní zdroje, Praha: 1–16. Geofond – P16703.

