

proudění podzemních vod napříč evropskou rozvodnicí přibližně ve směru obec Kletno-Králický Sněžník-obec Horní Morava. Transfer podzemních vod probíhá na vzdálenost několika kilometrů rychlosťí přibližně 30 m za hodinu (Ciezkowski - Pulina - Řehák 1993).

K zajímavému přírodnímu úkazu dochází v údolí Kamenitého potoka, kde se po smíšení podzemních vod vyvěrajících z pramenů pod Patzeltovou jeskyní s povrchovou vodou Kamenitého potoka sráží na dně a březích potoka žlutavá látka ze skupiny allofanoidů (Dzidowska - Krawczyk - Řehák 1987, Dzidowska - Řehák 1994).

Poměrně rozsáhlé čočky silně zkrasovělých vápenců (krasové jevy jsou velmi dobře patrné v činném tzv. Mramorovém lomu v Horní Moravě) v masivu Králického Sněžníku a v údolí horní Moravy vytvářejí výhodné podmínky pro vznik vodohospodářsky využitelných vydátných pramenů (V louce, Jeskyně a Lanovka, sumární průměrná průměrná výdatnost ca 60 l.s⁻¹). Tyto prameny nejsou dosud až na malé výjimky (prameny jímkou u hotelu Sněžník, pramen V louce, pramen Lom; netypické využití má i podzemní voda protékající jeskyní Tvarožné díry, která konstantní teplotou v průběhu celého roku umožňuje v zimních měsících přechovávat ve speciálních nádržích násadu pstruhu potočného) využívány, ačkoliv mají pro zásobování pitnou vodou v deficitních oblastech okolního krystalinika značný význam. Zranitelnost těchto krasových struktur vnějšími antropogenními zásahy (např. těžba krytalických vápenců, turistický ruch) je však extrémně vysoká.

Literatura

- Ciezkowski, W. (1989): Badania hydrogeologiczne obszaru krasowego Masywu Sniezniaka. – Jaskinia Niedzwiedzia w Kletnie. Badania i udostepnenie. Ossolineum, 180–201. Wrocław.
Ciezkowski, W. et al. (1997): Wody podziemne i wpływ czynników antropogenicznych na ich zasoby i jakosc. In: A. Jahn - S.

Kozłowski - M. Pulina: Masyw Sniezniaka – zmiany w środowisku przyrodniczym, 147–187. Polska Agencja Ekoologiczna S.A. Wydawnictwo PAF. Warszawa.

Ciezkowski, W. - Gebala, S. (1985): Oznaczanie uraniny w wodach i na węglu aktywnym na przykładzie badań przepływów podziemnych wód krasowych masywu Sniezniaka. – Tech. Poszuk. Geol., 6. Warszawa.

Ciezkowski, W. - Krawczyk, W. - Ouhrabka, V. - Řehák, J. (1992): Kompleksowe badania wód krasowych górnej części doliny Morawy w Masywie Sniezniaka. – Materiały 3 konferencji Problemy hydrogeologiczne południowo-zachodniej Polski. Wrocław.

Ciezkowski, W. - Pulina, M. - Řehák, J. (1993): Poslední výsledky polsko-českých výzkumů v oblasti Králického Sněžníku. IV. symposium o krasu krkonošsko-jesenické soustavy. – Knih. Česk. Speleol. Společ., 24. Praha.

Don, J. (1982): Tektonika lúpkow strefy Siennej oraz korelacja zwoju gnejsów z etapami deformacji metamorfiku Sniezniaka. – Geol. sudetica, 17, 1–2, 103–124. Wrocław.

Dzidowska, K. - Krawczyk, W. - Řehák, J. (1987): Nowe określone pojawiające się osady w potokach obszaru krasowego Masywu Sniezniaka – badania wstępne. III. symposium o krasu krkonošsko-jesenické soustavy. – Knih. Česk. Speleol. Společ., 6. Praha.

Dzidowska, K. - Řehák, J. (1994): Die Gleichzeitig Karbonatschlämme und die Michergiebigkeit in Bächen des Glatzer Sniezniak-Massiv als Folge von Säuerungsprozessen im Gebirgs-wasser. W: Int. Symp.: Grundwasserversäuerung durch atmosphärische Deposition Ursachen-Auswirkungen-Sanierungs-strategien. Bayreuth, 26–28. 10. 1994.

Maděra, E. - Ciezkowski, W. (1985): Nové poznatky o cirkulaci krasových vod v masívu Králického Sněžníku. – Geol. Průzk., 27, 4, 116–117. Praha.

Ouhrabka, V. (1992): Hydrogeologie krytalických vápenců v horním povodí Moravy pod Králickým Sněžníkem. Diplomová práce. – MS Přírodrověd. fak. Univ. Karlovy. Praha.

Řehák, J. (1994): Kras v údolí řeky Moravy pod Králickým Sněžníkem. – MS Speleo. Horská Kamenice.

Štelcl, O. - Vlček, V. - Panovský, K. (1976): Intenzita koroze různých typů karbonátových hornin v ČSR. – Čs. Kras, 28.

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

Minerální vody vázané na kyšperský zlom a jeho jihovýchodní pokračování

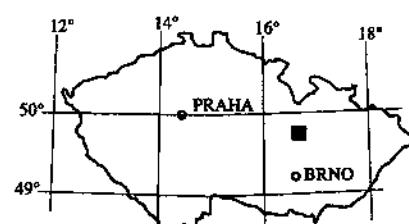
Mineral Waters Associated with the Kyšperk Fault

JAN ČURDA

(14-43 Mohelnice, 24-21 Jevíčko)
Tectonics, Carbon dioxide mineral waters

Mezi významné projevy saxonské tektonogeneze patří i kyšperský zlom (Malkovský 1979) a jeho pravděpodobné jv. pokračování v pásmu nectavsko-konických zlomů (Míšař et al. 1983). Zpracování podkladů pro konstrukci hydrogeologických map 14-43 Mohelnice (Čurda 1998) a 24-21 Jevíčko (Čurda 1997) ukázalo, že na tento zlomový systém jsou prokazatelně vázány výskyty uhličitých minerálních vod (kyselek).

Na území mapového listu 14-43 Mohelnice se nachází



jediný, historicky prokázaný výskyt minerálních vod v Linharticích u Moravské Třebové. V minulosti se jednalo o výskyt pouze lokálního významu s možností příležitostného

využívání místním obyvatelstvem, který však v současné době již neexistuje.

Ve východní části Linhartic byla několika mělkými studnami na levém břehu Třebůvky jímána prostá hydrogenuhličitanová vápenatá studená železnatá kyselka. Vývěr kyselky byl pravděpodobně vázán na širší pásmo pararelních zlomů směru SZ-JV pokračující od Radkova dále k SSZ jako v. okrajový zlom orlické pánve (kyšperský zlom, Malcovský 1979). Na katastru Linhartic se na tomto zlomovém pásmu stýkají křídové sedimenty kyšperské synklinály s podložními metaprachovci a metabazalty zábřežské skupiny. V poruchovém pásmu vystupují na povrch pískovce a slepence perucko-korycanského souvrství, lemované na SV výchozy spongilitických a vápnitých prachovců bělohoršského souvrství. Dno morfologicky nápadné kotliny v okolí Linhartic je pokryto jílovitými a písčitými sedimenty badenu.

Tabulka 1. Analýza podzemních vod – Linhartice

Odběr	vrt z r. 1876	vrt HP-18
[mg.l ⁻¹]	1876	28. 3. 1974
Na ⁺	8,38	14,50
K ⁺	20,44	4,60
Li ⁺	–	0,02
NH ₄ ⁺	–	0,37
Mg ²⁺	14,42	20,467
Ca ²⁺	122,26	130,953
Mn ²⁺	–	1,21
Fe ²⁺	23,78	17,20
Al ³⁺	2,20	–
Cl ⁻	23,72	53,185
NO ₃ ⁻	–	0,35
NO ₂ ⁻	–	0,157
HCO ₃ ⁻	506,55	446,22
SO ₄ ²⁻	14,46	39,211
HPO ₄ ²⁻	–	0,06
F ⁻	–	0,19
SiO ₂	34,1	8,4
Σ M	780	737,09
CO ₂ volný	2408	246,4

Tabulka 2. Analýza podzemní vody – Bílá Studně

odběr	vrt HV-1
[mg.l ⁻¹]	17. 2. 1970
Na ⁺	12,8
K ⁺	2,0
NH ₄ ⁺	0,25
Mg ²⁺	26
Ca ²⁺	81
Mn ²⁺	stopy
Fe ²⁺	stopy
Cl ⁻	17,7
NO ₃ ⁻	stopy
NO ₂ ⁻	0,0
HCO ₃ ⁻	225,1
SO ₄ ²⁻	101,3
ΣM	466,15

Výstup volného oxidu uhličitého byl zřejmě vázán na uvedené zlomové pásmo, na němž vyvěrala i údajná sírná kyselka v nedaleké obci Bílá Studně. Kyselka v Linharticích vyvěrala z pískovců perucko-korycanského souvrství a rozptylovala se do kvartérních fluviálních náplavů Třebůvky. Původní vývěry kyselky v údolní nivě byly kvalitativně značně ovlivňovány mísěním s prostými podzemními vodami v průlivovém kolektoru fluviálních náplavů. K zachycení kvalitnějšího zdroje byl v roce 1876 vyhlouben nedaleko původní mělké studny vrt hluboký 22,4 m, který byl ukončen v glaukonitických pískovcích perucko-korycanského souvrství. Na základě výsledků chemických rozborů (Wiesinger 1824, Hauer 1876) byl vrt vystrojen skleněnou rourou ústící do vybetonované šachty na zhlaví vrtu, odkud byla minerální voda čerpána pomocí pumpy v množství 0,4 l.min⁻¹ do plnírny, kde byla stáčena do lahví a distribuovala se pod označením Kaiserin Elizabeth Quelle. Později provoz plnírny zanikl a k místnímu odběru se využívalo jen staré studny v údolní nivě. Podle návrhu Möhra (1942) a Müllera (1942) byly v roce 1944 vyhloubeny vrty hluboké 63 m (tzv. vrt č. 6) a 35 m (tzv. vrt č. 7). Voda měla vysoké obsahy železa (30–43 mg.l⁻¹), obsah volného CO₂ se však pohyboval podle dostupné dokumentace jen okolo 200 mg.l⁻¹. Nelze vyloučit, že dalšími vrty, o nichž se již nedochovala žádná dokumentace, byla kyselka nakonec zachycena. Jediný úplnější a současně poslední rozbor jímané minerální vody pochází z roku 1876 (tab. 1, Jetel - Rybářová 1979). Všechny uvedené jímací objekty v současné době již neexistují a studna v údolní nivě je devastována.

V okolí starých vývěrů kyselky bylo provedeno měření (Pospíšil - Řezníček 1970) zjišťující místa s nejvyšší koncentrací CO₂ v půdním vzdachu, které mělo být podkladem pro situování nového jímacího objektu, k jehož realizaci dosud nedošlo. Na katastru Linhartic byl však v rámci regionálního hydrogeologického průzkumu kyšperské synklinály (Vavřínová 1974) vyhlouben vrt HP-18, který byl situován do míst s předpokládanými vyššími koncentracemi CO₂ v půdním vzdachu. Vrt dosáhl hloubky 20 m a prošel 4,8 m mocnými kvartérními fluviálními náplavy Třebůvky, dále 4,6 m silně jílovitých neogenních (?) sedimentů a byl ukončen v chloriticko-aktinolitických břidlicích zábřežské skupiny. Provedená chemická analýza (tab. 1) prokázala ve vrtu pouze prostou podzemní vodu typu HCO₃-Ca-Mg s celkovou mineralizací 0,737 g.l⁻¹ a s obsahem volného CO₂ jen 246,4 mg.l⁻¹.

Ve vzdálenosti 3,5 km k SSZ od vývěru kyselek v Linharticích vyvěrala i údajná sírná kyselka v obci Bílá Studně, na jejímž j. okraji byl v roce 1786 zachycen pramen údajné minerální vody, která se využívala k léčení revmatických chorob. Pravděpodobně se jednalo o prostou podzemní vodu se zvýšeným obsahem volného oxidu uhličitého, jejíž výskyt byl rovněž vázán na v. okrajový zlom orlické pánve. Lázně v minulosti zanikly a na místě původního vývěru je situován jímací vrt HV-1 (Rajgl 1970) pro vodovod obce Bílá Studně s prostou podzemní vodou (tab. 2).

Vývěry uhličitých minerálních vod jsou v literatuře (Květ - Kačura 1976) zmínovány rovněž na lokalitách Budětško a Ochoz na území mapového listu 24-21 Jevíčko. Vývěry jsou vázány na kulm rozstářského souvrství, který

byl při saxonské tektogenezi porušen systémem nectavsko-konických zlomů v nejasném jv. pokračování kyšperského zlomu. Toto zlomové pásmo je vymapováno v širším okolí výše zmíněných vývěrů minerální vody a ve shodě s Květem (1970) možno předpokládat, že volný oxid uhličitý hlubinného původu po nich vystupuje k povrchu, kde sytí podzemní vodu mělké uloženého kolektoru připo-vrchové zóny rozpukaní a rozpojení hornin kulmu a pod-miňuje tak formování slabě uhličité minerální vody.

V současné době zůstal zachován pouze primitivně zahycený vývěr (poničená betonová skruž s nefunkční ruční pumpou v pravobřežní části údolní nivy potoka Pilavka) v Budětsku, kde morfologická deprese údolí Pilavky dosahuje do blízkosti proplynuté tektonické poruchy a k vývěru uhličité minerální vody dochází ve dně údolí potoka při lokální erozní bázi v relativně nejnižším místě průběhu zlomů. Vývěr uhličité minerální vody (s obsahem volného oxidu uhličitého až $2,2 \text{ g.l}^{-1}$; Květ - Kačura 1976) v Budětsku představuje nejjižnější dokumentovaný vývěr kyselky v celé oblasti kulmu. Je pravděpodobné, že v okolí stávajícího vývěru v Budětsku existoval větší počet podobných vývěrů, které ale postupně zanikaly při poklesu intenzity dotace hlubinného oxidu uhličitého nebo zatěžováním jeho výstupních cest.

Vývěr uhličité minerální vody podchycený výtokovou trubkou v základech terasy bývalé výletní restaurace u Ochozského mlýna zanikl v souvislosti s výstavbou areálu dětského letního tábora, když ani nový jímací vrt HV-1 (hloubka 19 m; Zboříková 1991) situovaný poblíž původního vývěru nezachytíl výstupní cesty uhličité minerální vody.

Historicky doložené vývěry uhličitých minerálních vod by zaslouhovały nový průzkum a následné vyhovující jímání, aby bylo umožněno jejich využití alespoň místním obyvatelstvem, příp. zavedením plnírenského provozu, protože v širším okolí další vývěry uhličitých minerálních vod zcela chybí. Nové jímání by se mělo soustředit na zahycení výstupních cest volného oxidu uhličitého a jediná speciální úprava jímacích objektů by spočívala v zabránění

mísení uhličitých minerálních vod s prostými podzemními vodami průlivového kolektoru údolních náplavů.

Literatura

- Čurda, J. (1997): Soubor geologických a účelových map. Hydrogeologická mapa ČR. Měřítko 1 : 50 000. List 24-21 Jevíčko. – Čes. geol. úst. Praha.
- (1998): Soubor geologických a účelových map. Hydrogeologická mapa ČR. Měřítko 1 : 50 000. List 14-43 Mohelnice. – Čes. geol. úst. Praha.
- Hauer, C. (1876): Analyse der Wassers von dem Sauerbrunnen in Ranigsdorf bei Mährische Trübau. – Verh. K.-kön. geol. Reichsanst., 355–356. Wien.
- Jetel, J. - Rybářová, L. (1979): Minerální vody Východočeského kraje. – Ústř. úst. geol. Praha.
- Květ, R. (1970): Příspěvek k výskytu československých uhličitých vod a jejich sepětí se systémy puklin a hlubokých zlomů. – Geol. Práce, Spr., 53, 51–62. Bratislava.
- Květ, R. - Kačura, G. (1976): Minerální vody Jihomoravského kraje. – Ústř. úst. geol. Praha.
- Malkovský, M. (1979): Tektogeneze platformního pokryvu Českého masívu. – Knih. Ústř. Úst. geol., 53. Praha.
- Misák, Z. et al. (1983): Regionální geologie ČSSR I. Český masív. – Stát. pedagog. nakl. Praha.
- Möhr, H. (1942): Der Säuerling von Ranigsdorf bei Mährisch-Trübau. – Vehr. Naturforsch. Ver., 73. Brno.
- Müller, B. (1942): Geologisches Gutachten über die Wiedererschließung des Säuerlings von Ranigsdorf bei Mährisch Trübau. – MS Čes. geol. úst. Praha.
- Pospíšil, Z. - Řezníček, V. (1970): Zpráva o plynové prospekcí na CO_2 v Linharticích u Moravské Třebové. – MS Geotest. Brno.
- Rajgl, F. (1970): Výsledky hydrogeologického průzkumu, jehož účelem bylo zajištění vodního zdroje pro obec Bílá Studně, okres Svitavy. – MS Stavební geologie. Praha.
- Vavřinová, D. (1974): Regionální hydrogeologický průzkum kyšperské synklinály – II. etapa, část B. Etapová zpráva. – MS Stavební geologie. Praha.
- Wiesinger, J. (1824): Der Ranigsdorfer Sauerbrunnen. – Brunn. Wochensbl. Beförderung Vaterlandeskunde, 1, 305. Brno.
- Zboříková, V. (1991): Podrobný hydrogeologický průzkum HV-1 Ochoz - Kyselka. – MS Agrostav. Prostějov.

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

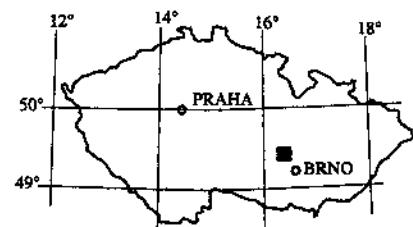
Zpráva o pokračujícím revizním geologickém mapování devonu v okolí Tišnova

Report of continuing geological revision mapping of the Devonian in the vicinity of Tišnov

JAROSLAV DVOŘÁK

(24-32 Brno)
Devonian, Sandstones, Limestones, Facies development

V roce 1997 pokračovalo mapování paleozoika v okolí Tišnova (viz. Dvořák 1997a). Ukázalo se, že v z. části mapovaného území mezi Předklášteřím na S a Vohančicemi na J se uložily nejníže více než 150 m mocné tmavě šedé silně jilovité pískovce různé zrnitosti, z. od Žernůvky s vložkou petromiktních slepenců. Pravděpodobně jsou časovým ek-



vivalentem černých břidlic střínavsko-chabičovského souvrství. Obě facie jsou mořského původu. Pískovce postup-