

Krasová hydrogeologická struktura masívu Králického Sněžníku

Karst hydrogeological structure of the Králický Sněžník Massif

JAN ČURDA

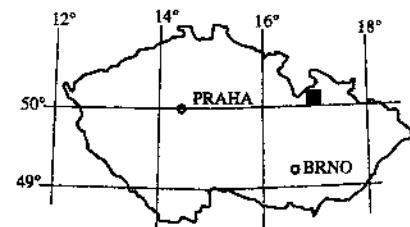
(14-23 Králicky)

Hard-rock and karst hydrogeology, Karst springs

Příkladem výskytu hydrogeologicky anomálního prostředí v okolním monotónním hydrogeologickém masívu kryštalinika mohou být polohy zkrasovělých vápenců (a příp. erlánů) stroňské skupiny orlicko-kladského kryštalinika v masívu Králického Sněžníku po obou stranách česko-polské státní hranice. V těchto vložkových horninách se vytvářejí krasovo-puklinové systémy kolektorů, v nichž se podzemní voda hromadí v lokálních nádržích s volnou hladinou podzemní vody, odkud může být napájen i niže položený systém puklin okolních hornin.

Dotace dílčích krasových hydrogeologických struktur masívu Králického Sněžníku probíhá třemi hlavními způsoby: 1. přímoú infiltrací atmosférických srážek; 2. ponorem povrchových toků v místech jejich přechodu přes vápencové horniny (na české straně ponory Moravy pod Sněžnou chatou a pod boudou Vilemínka, ponory potoka Poniklec nebo Kamenitého potoka); 3. drenáží puklinových kolektorů hornin kryštalinika uzavírajících vápencové horniny (prokazatelnou např. odlišným chemismem a nižší celkovou mineralizací podzemních vod některých pramenných vývěrů – např. pramen Blom-blom; Ciezkowski 1989). Typickým průvodním jevem krasových povodí jsou ponory povrchových toků, které drénují prakticky veškeré povrchové vody, takže území jsou na povrchu suchá. Infiltrované vody proudí krasovými dutinami jednak v zóně aerace, jednak v zóně saturace. V místě kontaktu této zóny se zemským povrchem ve dnech údolí pak vznikají krasové vyvěračky (např. pramen Blom-blom, výtok z jeskyně Tvarožné díry, pramen Jeskyně, Mléčný pramen, pramen pod Patzeltovou jeskyní, pramen Lom, pramen u hotelu Sněžník nebo pramen V louce) jako další z typických průvodních jevů krasové oblasti masívu Králického Sněžníku. Na polské straně je dokumentováno 14, v údolí horní Moravy 12 vyvěraček (Ouhrabka 1992), přičemž 4 z nich jsou pouze periodické (Řehák 1994). Teplota podzemní vody krasových vyvěraček se pohybuje u většiny z nich v rozmezí 4 až 6 °C, vyšší teploty (6 až 8,3 °C) svědčící o hlubším založení oběhu podzemní vody byly naměřeny u vyvěračky u hotelu Sněžník a u pramene V louce (tedy u dvou nejnižše situovaných vývěrů s nejdéle vzdáleností od infiltraci oblasti). Vydatnosti trvalých vyvěraček ve většině případů nepřevyšují 10 l.s^{-1} . Nejvyšší vydatnosti se vyznačuje Mléčný pramen ($25,3 \text{ l.s}^{-1}$ až $105,2 \text{ l.s}^{-1}$, průměr 46 l.s^{-1}). Kromě soustředěných vývěrů na povrch dochází také ke skrytému přífronu podzemních vod do povrchových toků jako např. v údolí horní Moravy v širším okolí Tvarožných dří.

Rozsah proudění podzemních vod v krasových systémech může dosahovat různého měřítka. Kromě klasického oběhu podzemních vod od infiltrace, přes proudění až po jejich vývěr v rámci jediného výchozu vápencových hornin



je nejčastějším jevem v masívu Králického Sněžníku proudění lokální, při němž voda infiltrace i vyvěrá v rámci jednoho povodí. Vzdálenosti mezi ponorem a vývěrem se pohybují od stovek metrů (např. ponor Moravy – pramen Blom-blom) až po první kilometry (ponor potoka Poniklec – Mléčný pramen), přičemž rychlosť průtoku krasovým systémem kolísá v rozpětí 100 až 500 m za hodinu (Ciezkowski - Krawczyk - Ouhrabka - Řehák 1992).

Kromě lokálního proudění bylo v masívu Králického Sněžníku prokázáno i proudění regionální mezi sousedními povodími napříč hlavní evropské rozvodnice. Z rozboru poznatků získaných při výzkumu odnosu karbonátových hmot ve vybraných krasových oblastech (Štelcl - Vlček - Panovský 1976) vyplynulo, že v krasovém území na s. úbočí Králického Sněžníku v povodí potoka Klesnica dochází k deficitu v odtoku krasových vod. Na j. úbočí a v údolí horní Moravy až po ústí Mlýnského potoka je situace zcela opačná. Zjištěné hydrologické poznatky konfrontované s geologickou stavbou vedly k vytvoření teorie o možném odtoku podzemních vod z krasových oblastí na s. úbočí Králického Sněžníku směrem k J do údolí horní Moravy (Don 1982). První stopovací zkoušky prováděné od roku 1981 pouze s vizuálním stanovením stopovače (Maděra - Ciezkowski 1985) sice přímo neprokázaly komunikaci mezi ponorem Bialy Kamien (situovaným na polském území na katastru osady Kletno v nadmořské výšce 940 m na z. úbočí kóty 1167 Stroma) a krasovou oblastí v povodí horní Moravy, ale doložily, že v krasových pramech na polské straně masívu Králického Sněžníku, do té doby považovaných za vývěry podzemních vod z ponoru Bialy Kamien, vytéklo pouze 6 % počátečního množství aplikovaného stopovače. Další zkoušky se proto soustředily na zjištění směru odtoku podzemních vod z krasové oblasti v povodí potoka Klesnica směrem na české státní území. Stopovací zkouškou se spektrofotometrickým sledováním stopovače zahájenou 16. 4. 1983 (Ciezkowski - Gebala 1985) se potvrdilo, že kolorační látka (uranin) aplikovaná do ponoru Bialy Kamien se v průběhu dvou týdnů objevila jednak v povodí horní Moravy (nejdříve v podzemní vodě prameňe Blom-blom a na výtoku podzemní vody z jeskyně Tvarožné díry), jednak v povodí Krupé (Stříbrnický potok) v oblasti kotliny Starého Města pod Sněžníkem. Prokázaná souvislost ponorů na polské straně Králického Sněžníku s krasovými prameny na jeho j. úbočí naznačuje existenci podstatně většího rozsahu výskytu vápencových hornin, než signalizují jejich povrchové výchozy, a dokládá, že v masívu Králického Sněžníku dochází k regionálnímu

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 Gleichzeitige Karbonatschlammme 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. Průz., 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

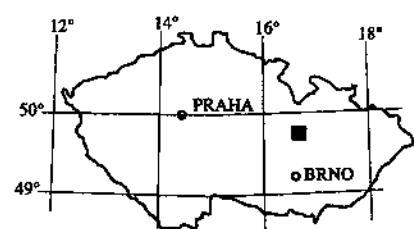
Mineral Waters Associated with the Kyšperk Fault

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