

Hydrogeologické pomery južnej časti Slanského pohoria

(1 tab. v texte)

LADISLAV ŠKVARKA*

La partie Sud de la montagne de Slanské pohorie est constituée par les roches volcaniques: andésite-rhyolite-basalte et par leurs pyroclastiques. Elles reposent sur les sédiments du Néogène et sont inclinées vers le Bassin de Košice où se dirigent les cours d'eau souterraine. Les eaux souterraines étaient captées sur le contact tectonique de la montagne avec le bassin, sur la ligne de faille bien perméable.

Гидрогеологические условия южной части Сланских гор

Южную часть Сланских гор составляют вулканические горные породы ряда андезит — риолит-базальт и их пирокластические виды. Эти лежат на осадках неогена и они наклонены в направлении к Кошицкой котловине, куда направлено и течение подземных вод. Подземные воды были задержаны на тектоническом контакте горной цепи и котловины на хорошо проницаемой сбросовой линии.

Južná časť Slanského pohoria je geologicky najpodrobnejšie preskúmaná. Výsledky výskumu sú v práci J. FORGÁČA (1965). Pohorie budujú vulkanické horniny ležiace na sedimentoch neogénu. V oblasti južne od Slanského sedla na východnej strane pohoria je mocnosť vulkanických hornín malá. Sedimenty neogénu vychádzajú miestami na povrch, ako to možno pozorovať napr. v oblasti jazera Izra, pri Slanskej Hute a i. Horniny sedimentárneho neogénu zachytil aj hydrogeologický vrt BH-1 Byšta (M. HALUŠKA 1968) a overil litológiu neogénu do hĺbky 145,8 m. Vrt nedosiahol priepustnejšie horizonty, v ktorých by bola akumulovaná podzemná voda.

Všeobecne možno pozorovať úklon vulkanických hornín smerom do Košickej kotliny. Na východnej strane pohoria sú zosuvné procesy. Odtŕhnuté bloky vulkanických hornín sa zosúvajú po plastickom sedimentárnom neogéne do Východoslovenskej nížiny. Gravitačné procesy spôsobujú intenzívne rozpukanie andezitov a vznik otvorených, vodu dobre prepúšťajúcich puklín, čo vytvára dobré možnosti na infiltráciu zrážkovej vody. Na východnej strane pohoria vystupujú na styku so sedimentmi prevažne puklinovo-vrstvové pramene. Ich výdatnosť ovplyvňuje rozloha andezitového prúdu, jeho mocnosť, štruktúrno-tektonická pozícia, porušenosť hornín, charakter puklín a ich výplne, morfológický tvar, klimatické pomery a i.

Vzhľadom na plytkú podpovrchovú cirkuláciu majú vrstevné pramene veľké rozdiely vo výdatnosti. Napríklad prameň Dolinky pri Slanskej Hute má výdatnosť od 0,4 l/s do 8,0 l/s. V suchom období výdatnosť prameňov výrazne klesá. Veľmi nízka je najmä v zimnom období. Minimálna výdatnosť však spravidla neklesá pod 0,5 l/s.

Vulkanické horniny sa ponárajú pod sedimenty Košickej kotliny. Napr. vrt F-11 Skároš zachytil vulkanické horniny do hĺbky 125,5 m (J. FORGÁČ 1964). Zrážková voda infiltrovaná v pohorí v prevažnej miere prúdi v smere ich úklonu.

* RNDr. Ladislav Škvarka, CSc., Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 809 40 Bratislava.

Na západnom úpätí Slanského pohoria pri Nižnej Myšli vyviera z tejto štruktúry prameň Koscelek s výdatnosťou 7—10 l/s a teplotou vody 18 °C, pri Bohdanovciach prameň s výdatnosťou 2,0 l/s a teplotou 11 °C, v Maďarsku asi 1 km južne od hraníc v obci Kéked prameň s výdatnosťou 9 l/s a teplotou vody 17—20 °C. Na styku vulkanitov so sedimentmi vystupuje podzemná voda v obci Füzerkomlos (teplota vody 17,5 °C), v obci Abaujvár (15 °C), v obci Gönc (19,5 °C) a v obci Korlát voda s teplotou 15,5 °C (V. BÖHM 1966).

Vyššia teplota vody dokazuje, že sa voda zúčastňuje na hlbšom obehu vo vulkanickom masíve a otepľuje sa pod vplyvom zemského tepla. Intenzívnejšia tektonická porušenosť skalného masívu vytvára priaznivé podmienky, a preto sa voda pri rýchlom výstupe na povrch neochladzuje, ale má aj v zimnom období vyššiu teplotu, ako je priemerná ročná teplota vzduchu.

Vulkanický komplex tu hraničí so sedimentmi Košickej kotliny. Neogén tvoria takmer pelitické sedimenty, prevažne íly a slie. Naftový prieskum zistil mocnejšie detritické polohy v spodnom sarmate a v pliocéne (R. RUDINEC 1966, 1967). Štrkopieskové obzory s mocnosťou 4—10 m sú v oblasti Čaňa — Šebastovce — N. Hutka v hĺbke 100—200 m. Prietok artézskej vody bolo možno pozorovať hlavne pri vrtoch Ča-1 až Ča-8. Priepustné horizonty zachytil vrt Čaňa I, pri ktorom bol prietok podzemnej vody z hĺbky 71—82,0 m a 120—135 m s výdatnosťou 60 l/min. Priepustné horizonty dosiahol aj vrt VIII (R. RUDINEC 1967). Časť podzemnej vody z vulkanického komplexu vystupuje na tektonickom styku vulkanitov so sedimentmi v prameňoch a časť napája priepustné zvodnené horizonty Košickej kotliny. Tento predpoklad potvrdili 2 hydrogeologické vrty (vrt HŠ-19 Bohdanovce a vrt HŠ-20 Vyšná Myšľa).

Výsledky hydrogeologických vrtných prác

Na overenie niektorých našich téz o štruktúrohydrogeologickej stavbe oblasti sa od mája do decembra 1972 urobili 2 hydrogeologické vrty: vrt HŠ-19, medzi obcou Bohdanovce a V. Myšľa, a vrt HŠ-20, medzi obcou Vyšná Myšľa a Nižná Myšľa.

Vrt HŠ-19, hlboký 115 m, zachytil do hĺbky 17,0 m íl s polohou jemnozrnného piesku, od 7—12,0 m a od 12,0—14,5 m zahlinený hrubobalvanitý štrk, od 17,0—38,0 m svetlosivé tufity pelitického charakteru a od 38,0—42,0 m íly a pod nimi zvodnené pemzové tufy s prietokom vody s výdatnosťou 5 l/s, ktoré sa striedali s ílmi do hĺbky 73,0 m. Hlavný zvodnený horizont tvoria andezity a andezitové brekcie od hĺbky 73,0 do 115,0 m, ktoré konečnou metrážou neboli prevrtané. Sú tektonicky porušené a silne zvodnené. Prvý prietok vody bol v hĺbke 22,3 m z tufitov, ktoré boli tektonicky porušené a prepojené puklinami s mocným prúdom andezitu v ich podloží.

Počas vrtania sa robili informatívne čerpacie skúšky. V hĺbke 72,0 m bola z vrtu overená výdatnosť 42,0 l/s pri znížení hladiny vody 2,10 m pod terén a po ukončení vrtu v hĺbke 115,0 m výdatnosť 41,6 l/s pri znížení hladiny vody 207 cm pod terén.

Na vrte sa uskutočnila 21-dňová čerpacia skúška. Vzhľadom na zložitú hydrogeologickej štruktúry poskytla 21-dňová čerpacia skúška o doplnení podzemnej vody do štruktúry len orientačné hodnoty.

Pred začatím čerpacej skúšky mal artézsky prietok podzemnej vody z vrtu výdatnosť 5 l/s. Čerpacia skúška dokumentovala intenzívne rozpukanie prúdu andezitov a jeho prekvapujúco vysoké zvodnenie. Počas skúšky sa zistilo pomalé klesanie výdatnosti vrtu alebo pokles hladiny vo vrte, čo svedčí o tom, že sa z vrtu odčerpalo viac vody, ako bol dynamický prítok. Napr. pri odčerpávaní 50,0 l/s vody za 62 hodín poklesla postupne hladina z 280 na 299 cm pod terén; pri čerpaní 100 l/s počas 18 hod. z 520 na 582 cm pod terén a pri odčerpávaní 136 l/s počas 20 h postupne klesla hladina zo 621 na 632 cm pod terén. Pretože išlo o krátkodobú čerpaciu skúšku, hladina sa neustálila.

Vrt HŠ-20 bol situovaný tak, aby sledoval ďalšie pokračovanie zvodnenej štruktúry. Do hĺbky 42,0 m zachytil nepriepustné sedimenty neogénu tvorené ílmi.

Od hĺbky 42,0 do 75,8 m bol zachytený tektonicky porušený prúd andezitov. Po ich navŕtaní začala z vrtu pretekať tlaková artézska voda s výdatnosťou 5,0 l/s, ktorá postupne klesala a ustálila sa na výdatnosti 1,3 l/s. Od hĺbky 75,8 m prebiehal vrt v sedimentoch neogénu.

Na vrte bola urobená 21-dňová čerpacia skúška. Od 7. do 13. marca sa z vrtu odčerpávalo konštantne 7,14 l/s a bol zaznamenaný postupný pokles hladiny vody vo vrte z 2,40 na 8,9 m. Po 24-ho-

Názov vrtu prameňa	Dátum odberu	Teplota vody, vzduchu v °C	pH	Celková minerali- zácia v mg/l	Iónové zloženie mg/l mval/l mval%									
					Li +	Na +	K +	Ca +	Mg +	Fe +2	Mn +2	Cl -	SO -2	HCO -
HŠ—19 Vyšná Myšľa	4.12.72	13,0 12,8	6,8	466,9	0,003 0,004 0,04	9,50 0,41 4,48	1,90 0,04 0,53	54,31 2,71 29,41	17,02 1,40 15,20	0,13 0,005 0,06	0,11 0,004 0,04	8,5 0,24 2,57	14,40 0,30 3,22	251,40 4,12 44,20
Vrt HŠ—20 Vyšná Myšľa	15.3.73	13,0 8,0	7,7	367,3	0,03 0,004 0,06	9,5 0,41 6,31	3,60 0,09 1,41	35,87 1,79 27,36	10,94 0,90 13,76	0,06 0,00 0,03	3,55 0,002 0,03	19,35 0,10 1,52	19,35 0,40 6,12	170,20 2,79 42,33
prameň Dolinky Sl. Huta	4.7.72	8,0 12,7	6,6	122,42	0,01 0,00 0,04	4,90 0,21 8,45	0,80 0,02 0,79	15,03 0,75 29,77	3,04 0,25 9,92	0,73 0,02 1,03	neg.	2,84 0,08 3,04	18,93 0,39 14,97	47,60 0,78 29,64
Byšta kúpele	5.7.72	19,5	6,5	1178,0	0,72 0,10 0,32	268,00 11,65 35,99	19,50 0,49 1,59	50,30 2,51 7,76	17,02 1,40 4,32	0,23 0,008 0,02	neg.	270,84 7,64 23,25	36,62 0,76 2,32	475,35 7,79 23,71
Slivník minerálna voda	5.7.72	11,8 21,8	6,6	5310,3	0,52 0,07 0,05	1335,0 58,06 42,14	19,00 0,48 0,35	142,68 7,12 5,17	36,60 3,01 2,18	3,86 0,13 0,10	0,28 0,01 0,01	585,28 16,51 12,06	5,76 0,12 0,09	4160,23 51,79 37,82

dinovom prerušení (z technických príčin) vystúpila hladina podzemnej vody na úroveň terénu. V ďalšom priebehu skúšky sa od 15. marca čerpalo 15,6 l/s, pričom sa hladina znížila na 16,2 m. Do 27. marca, keď sa čerpacia skúška skončila, hladina nadzemnej vody postupne poklesla na 20,96 m a výdatnosť na 15,15 l/s. Bol zaznamenaný pokles prítoku podzemnej vody do vrta, pričom sa čerpacou skúškou pomery neustálili.

Podzemná voda je kalcium-bikarbonátového charakteru. Pri vrte HŠ-19 dosahuje celková mineralizácia 400 mg/l. Zo škodlivých prímiesí bol v niektorých vzorkách zvýšený obsah Fe a Mn. Zistené hodnoty majú rozptýlený a ich obsah bude možno vyjadriť jednoznačne až po dlhodobej čerpacej skúške, pri ktorej treba hodnoty starostlivo sledovať.

Štruktúra, ktorú overil vrt HŠ-19 a HŠ-20, predstavuje zložitú nádrž podzemnej vody, akumulovanú predovšetkým v rozpukaných a poróznych vulkanických horninách uklonených smerom do Košickej kotliny. Vrt HŠ-19 a HŠ-20 zachytili zaklesnutý prúd andezitu, tektonicky silne porušený predovšetkým na styku s kotlinou, s výbornými filtračnými vlastnosťami. V nadloží vrtu HŠ-19 sú priepustné pórovité pyroklastické horniny. Časť podzemnej vody zo štruktúry vystupuje v prameňoch na styku s pohorím v oblasti Bohdanoviec a V. Myše a časť skryte prechádza do priepustných sedimentov Košickej kotliny.

Výskumné práce indikovali priaznivú silne zvodnenú hydrogeologickú štruktúru. Novými prieskumnými prácami treba overiť jej ďalší priebeh a zásoby podzemnej vody.

Na východnej strane pohoria vystupujú z podłożia vulkanického komplexu na povrch sarmatské a badenské sedimenty, z ktorých vyviera minerálna voda v Byšte, Kuzmiciach a v Slivníku. Výdatnosť prameňov je malá. Voda je natrium-bikarbonátového charakteru s výraznou chloridovou zložkou a s obsahom metánu v plynnej zložke (M. MICHALÍČEK 1965). Voda vyvierajúca v Slivníku má celkovú mineralizáciu 5310 mg/l a obsahuje 614 mg/l voľného CO₂, v Byšte dosahuje celková mineralizácia 1100–1500 mg/l.

Časť zrážkovej vody, ktorá infiltruje v pohorí, preniká až do priepustných sedimentov neogénu, kde vylúhovaním zo sedimentov získava svoju mineralizáciu a pravdepodobne sa mieša i s vodou, ktorá je vytláčaná zo sedimentov váhou nadložných vrstiev. Po tektonicky predisponovaných zónach vystupujú plyny (metán a CO₂) a obohacujú vodu o plynú zložku.

LITERATÚRA

- BADGASARJAN, G. P. — SLÁVIK, J. — VASS, D. 1971: Chronostratigrafický a biostratigrafický vek niektorých významných neovulkanitov východného Slovenska. Geol. práce, Správy 55 (Bratislava), s. 87–96.
- BÖHM, V. 1966: Hydrogeologické pomery v J. časti Slanského pohoria. Manuskript — archív GÚDŠ, Bratislava, s. 16.
- BÖHM, V. 1966: Problémy zvodnenia neovulkanitov Slovenska. Manuskript — archív PF UK, Bratislava, s. 120.
- CIBULKA, L. — PRÍHODA, J. 1969: Možnosti využitia podzemných vôd v oblasti sútoku Hornádu a Torysy a prilahlého územia od Hornádu až po Šacu. [Hydrogeol. štúdia.] Manuskript — archív VZ, Prešov, s. 30.
- CVERČKO, V. 1966: Správa o výsledku štruktúrneho prieskumu v Košickej kotline s návrhom na hlboký prieskum elevácie Ďurkov. Manuskript-Čsl. naft. doly, Michalovce, s. 20.
- FORGÁČ, J. 1965: Stratigrafické postavenie a tektonika neovulkanitov v južnej časti Prešovsko-to-kajského pohoria. Geol. práce, Správy 37 (Bratislava), s. 27–44.
- MICHALÍČEK, M. 1965: Príspevok k hydrogeochemii východoslovenského neogénu. Geol. práce, Správy 34 (Bratislava), s. 115–141.
- PORUBSKÝ, A. 1958: Hydrogeologické vyhodnotenie vrtu H-1 v Slanci. Manuskript-Geofond, Bratislava, s. 35.
- RUDINEC, R. 1967: Artézske vody v Košickej kotline. Geol. průzkum (Praha), s. 125–126.
- SLÁVIK, J. — CVERČKO, J. — RUDINEC, R. 1968: Geology of neogene volcanism in East Slovakia. Geol. práce, Správy 44–45, (Bratislava), s. 215–238.

- TÖZSÉR, J. 1972: Hydrotermálna mineralizácia Prešovského pohoria. [Rigorózna práca.] Manuskript — archív PF UK, Bratislava, s. 120.
- ŠKVARKA, L. 1965: Hydrogeológia neovulkanitov Slovenska a ich podložia Správy o geol. výskumoch, 2, Bratislava, 157 s.
- ŠKVARKA, L. 1967: Výskum vôd stredoslovenských neovulkanitov a ich podložia. Geol. práce, Správy 43 (Bratislava), s. 157—169.
- ŠKVARKA, L. 1967: Problems of Water in Neovolcanites of Slovakia. Reports Engineering Geology and Hydrogeology of VIII. Congress CBGA, Belgrade, s. 65—70.
- ŠKVARKA, L. 1968: Poruchové zóny — najnádejnejší zdroj zvodnenia v oblasti stredoslovenských neovulkanitov. [Rigorózna práca.] Manuskript — archív PF UK, Bratislava, s. 31.
- ŠKVARKA, L. 1969: Thermalwasser im Gebiete der Neovulkanite der Mittelslowakei. In: Zborník prác II. medzinárodného balneotechnického sympózia v Piešťanoch, s. 205—212.
- ŠKVARKA, L. 1970: Das lokalisieren wassführender Klüfte in vulkanischen Gesteine mit Hilfe von Abfluss — und Temperaturmessungen. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, H. 4, Koblenz, S. 110—111.
- ŠKVARKA, L. 1972: Hydrogeologický výskum neovulkanitov ako potenciálnych zdrojov vody. In: Prieskum a hodnotenie zdrojov vody, Banská Bystrica, s. 1—8.

Resumé

Der zentrale Teil des Gebirges Slanské pohorie ist von vulkanischen Gesteinen gebildet, welche auf Sedimenten des Neogens liegen. Im südlichen Teil des Gebirges ist ein Abfallen der vulkanischen Gesteine in westlicher Richtung, ins Košice-Becken, zu beobachten. Am Ostrand, an der Berührung der Sedimente des Neogens mit Vulkaniten, befinden sich häufige Schichtquellen, deren Ergiebigkeit in der Trockenperiode nur selten 0,5 l/sek. übersteigt.

Die Grundwässer stromen ins Košice-Becken, wo ein Teil von ihnen an der Grenze des Gebirges mit dem Becken in Quellen auftritt. Genetisch sind sie an die Bruchlinie gebunden, welche das Gebirge vom Becken tektonisch abtrennt. Durch hydrogeologische Bohrungen ist festgestellt worden, dass die Bruchzone gut durchlässig ist, intensiv wasserhältig. Die Bohrung HŠ-19, 115 m tief, erfasste in tektonisch gestörten Andesiten und Andesitbrekzien einen ergiebigen Zufluss von Grundwasser. Mittels einer informativen Pumpenprobe wurden von der Bohrung 136,0 l/sek. bei einem gesunkenen Wasserspiegel von 582 cm unter dem Gelände geschöpft. Die Bohrung HŠ-20 erfasste in einer Tiefe von 42,0 bis 75,8 m tektonisch gestörte Andesite, stark wasserhältig. Mittels der Pumpenprobe wurde eine Ergiebigkeit von 29,9 l/sek. bei einem gesunkenen Wasserspiegel von 16,2 m unter dem Gelände festgestellt.

Die an den Bohrungen durchgeführten Pumpenproben waren kurzfristig, und ein allmähliches Absinken der Brunnen-Ergiebigkeit wurde verzeichnet. Durch weitere Erkundungsarbeiten ist es erforderlich den weiteren Verlauf der günstigen hydrogeologischen Struktur und ihre anwendbaren Grundwasser-Vorräte festzustellen.

Übersetzt J. Pevný