

Niektoré nové poznatky o zvodnení neovulkanitov a ich podložia so zreteľom na banskú činnosť

VAVRINEC BÖHM – LADISLAV ŠKVARKA

Intenzívny geologický a hydrogeologický výskum Stredoslovenských neovulkanitov, spojený s rozsiahlym vrtným prieskumom, značne rozšíril naše poznatky o stavbe vulkanického komplexu, jeho mocnosti a štruktúrno-tektonickej stavbe. Získali sme nové údaje o podloží vulkanického komplexu, o jeho charaktere (ŠKVARKA 1967, 1968).

Od roku 1966 sa vykonával hydrogeologický výskum neovulkanitov Slovenska a ich podložia za širšieho použitia vrtných prác. Nové údaje v mnohých prípadoch spresňujú doterajšie názory na zvodnenie vulkanických hornín a jeho charakteru (ŠKVARKA 1967, 1968).

Nové poznatky majú značný význam z hľadiska vodohospodárskeho i z hľadiska ťažby nerastných surovín v tejto oblasti. V oblasti vulkanitov stredného Slovenska, alebo v ich blízkosti, nachádzame ložiská polymetalických rúd v B. Štiavnici, Hodruši, Kremnici a ložiská uhlia v Handlovej, Cígli, Novákoch a M. Kamení. Ekonomika ťažby týchto ložísk je ovplyvnená ich hydrogeologickými pomermi. U polymetalických rúd bol v poslednom čase zistený nový typ metasomatického zrudnenia v podloží vulkanického komplexu, pri ktorom možno predpokladať iný charakter zvodnenia, ako vo vulkanickom komplexe.

Mocnosť vulkanitov miestami presahuje i 1000 m. Vulkanity budujú hydrogeologický komplex, ktorý ako celok vytvára artézsky strop pre vody, ktoré cirkulujú v podloží vulkanického komplexu. Leží diskordantne na takmer všetkých základných jednotkách centrálného pásma Západných Karpát (FUSÁN, 1967). Je postihnutý výraznou germanotypnou tektonikou, ktorá sa smerove zhoduje s tektonickými líniami staršieho založenia, ktoré prebiehajú v karpackom substráte.

Obeh podzemných vôd vo vulkanickom komplexe je podmienený predovšetkým puklinovitosťou hornín, pričom podľa pôvodu puklín, najväčší význam pre zvodnenie majú pukliny tektonické.

Prítoky podzemných vôd do banských diel na ložisku v B. Štiavnici i v Kremnici iba zriedkavo presahujú 1 l/s. Obdobný charakter majú i prítoky podzemných vôd z vulkanických hornín na uhoľných ložiskách (Nováky, Handlová). Na uhoľnom ložisku v Novákoch najvýdatnejší výver z vulkanických hornín vyteká na II. horizonte bane Mládeže a jeho výdatnosť poklesla z 15 l/s na 10 l/s a stabilizovala sa. Z toho vyplýva, že hydrogeologické pomery vo vulkanickom komplexe sú síce zložité, ale zvodnenie relatívne malé. Výrony vody nedosahujú väčšie výdatnosti a teplota vody obyčajne zodpovedá teplote hornín, v ktorých sa nafárala.

Vrtnými prácami sa dokázalo, že najviac zvodnelé sú otvorené regionálne poruchové zóny. Siahajú do väčších hĺbok a drénujú vody puklinovo-pórovej

priepustnosti z väčšej plochy. Vzhľadom na ich hlbší obeh majú stálu teplotu vody, ktorá i v zimnom období je vyššia, ako priemerná ročná teplota vzduchu oblasti. Na poruchových zónach sa navrtali vodohospodársky význačné zdroje podzemných vôd. Výdatnosť z vrtu dosahuje miestami viac ako 30 l/s (SKVARKA 1967, 1968).

Podzemné vody vo vulkanitoch môžu byť viazané i na porózne vulkanické sedimenty, predovšetkým tufy a tufity vhodného granulometrického zloženia, z ktorých možno z vrtu získať ojedinele až 15 l/s vody (HLAVATÝ 1968). Môžu vytvoriť súvislé zvodnené horizonty podzemných vôd. V poslednom období sa zistili v podloží vulkanického komplexu ďalšie metasomatické ložiská rúd. Tento komplex z hľadiska perspektívy nadobudol mimoriadny význam.

Budovaný je staršími horninami pestrého litologického charakteru. Horniny vytvorené pred hlavnou fázou vrásnenia sú postihnuté alpínskou vrásovou tektonikou a porušené germanotypnou tektonikou spoločne s vulkanickým komplexom.

Na ich hydrogeologický charakter môžeme usudzovať z množstva termálnych a minerálnych vôd, ktoré sú geneticky viazané na podložie vulkanického celku, z ktorého vystupujú po poruchových zónach v ostrovoch podložných hornín v strede vulkanického komplexu (Sklené Teplice, Vyhne, B. Štiavnica), alebo na jeho okraji (Dudince, Santovka, Kalinčiakovo, Sliač, Turčianske Teplice, Bojnice a iné). Sú viazané na vápencovo-dolomitické komplexy mezozoika.

Na litologicko-petrografický charakter podložia môžeme usudzovať z charakteru hornín, ktoré sa ponárajú pod vulkanický komplex, prípadne vystupujú v ostrovoch spod vulkanitov. Tiež hlboké vrty vo vulkanitoch, ktoré prenikli i do podložia a výsledky bankých prác v oblasti B. Štiavnice, poukazujú na stavbu podložia. Z hľadiska hydrogeologického v podloží vulkanitov možno vyčleniť:

1. horniny slienito-piesčitej fácie,
2. horniny karbonatickej fácie,
3. kryštalínium.

Tieto horniny pričleňujeme k jednotkám tatroveporíd. Hoci doteraz nie je dostatočne objasnený hydrogeologický význam hlbokých tektonických štruktúr, predsa na miestach, kde vystupujú termálne – minerálne vody, možno pozorovať ich vplyv a to hlavne tam, kde v poklesnutých kryhách sa zachovali reliktory hornín karbonatickej fácie.

Podstatný vplyv na rozšírenie počtu výskytov minerálnych – termálnych vôd v oblasti neovulkanitov majú banké diela a vrtné práce. Už v r. 1880 bol bankými prácami na Grüner žile v Banskej Štiavnici objavený výver termálnej vody o výdatnosti 17 l/s a teplote vody 48,5 °C. Termálna voda bola zachytená podzemným vrtom Mi-2, ktorý sa vrátil z V. hĺbkového obzoru Emil šachty. Tu z poruchovej zóny v podložných horninách nastal výron termálnej vody o výdatnosti 5 l/s a teplote vody 42 °C. Termálna voda bola zachytená i vrtom E-ŠV-21, ktorý na kontakte pyroxenických andezitov so sedimentami na poruche zachytil zdroj vody o výdatnosti 15 l/s a teplote vody 32 °C.

Nové zdroje termálnych vôd sa navrtali v Kováčovej, teplota 48 °C a Q 50 l/s a ďalšími vrtmi vo Zvolenskej kotline. V poslednom období podzemný vrt KŠ-1 v Kremnici navrtal, na úrovni Kremnickej dedičnej štólne v podložných vápencoch, termálnu vodu o výdatnosti 35 l/s a teplote vody 48,5 °C.

Získané údaje svedčia o tom, že karbonatické súvrstvia v podloží vulkanického komplexu sú nositeľmi termálnych vôd, ktorých výdatnosť môže dosiahnuť niekoľko desiatok l/s vody.

Zvýšovanie teploty zemskej kôry s hĺbkou, nepriaznivo ovplyvňuje ekonomiku ťažby nerastov. V poslednom období sa získali nové poznatky o rozložení zemskeho tepelného poľa. Zistilo sa, že vulkanické horniny vytvárajú geotermálnu anomáliu v oblasti Západných Karpát, pričom priemerný geotermický stupeň, vypočítaný zo 7 hlbokých štruktúrnych vrtov, je 19,4 m/°C. (ŠKVARKA, 1969).

Pre ilustráciu uvedieme teplotné pomery zistené na najhlbšom vrte, urobenom v oblasti neovulkanitov, na vrte GK-4 Bzovík, kde boli po 8-dňovom kľudovom intervale namerané tieto hodnoty:

hlbka v m	nameraná teplota v °C
100	19,9
200	27,6
300	31,7
400	36,0
500	40,1
600	44,5
700	48,5
800	52,8
900	57,1
1000	61,3
1100	65,0
1200	68,6
1300	72,5
1400	74,5
1500	76,2
1600	78,5
1700	81,0
1800	83,4
1880	84,7

Priemerný geometrický stupeň na tomto vrte je 24,2 m/°C. Uvedené hodnoty dokazujú, že prenikaním do hlbších častí vulkanického komplexu a jeho podložia sa stretáme s nepriaznivým vplyvom zemskeho tepla.

Na základe dnešných poznatkov o hydrogeologických pomeroch vulkanického komplexu, jeho podložia a ich vplyvov na banskú činnosť možno vysloviť nasledovné závery:

1. Hydrogeologické pomery vulkanického komplexu sú zložité, ale zvodnenie relatívne malé. Väčšie prítoky podzemných vôd môžu sa zachytiť na význačných poruchových zónach.

2. Termálne vody, vystupujúce v oblasti stredoslovenských neovulkanitov, sú geneticky viazané na vápence a dolomity mezozoika a možno v nich banskými alebo vrtnými prácami objaviť nové zdroje termálnych vôd.

3. Podstatne zložitejšie hydrogeologické pomery možno očakávať v karbonátových súvrstviach a tektonických líniah z podložia vulkanického komplexu, kde môžu byť ojedinele i banskými prácami nafárané prítoky podzemných vôd o výdatnosti presahujúcej 20 l/s.

4. Teplota podzemných vôd zodpovedá hĺbke uloženia súvrstvia, v ktorom sa voda formuje a je ohrievaná zemským teplom.

5. Priemerný geotermický stupeň v neovulkanitoch je 19,4 m/°C a bol vypočítaný z hodnôt získaných zo 7. hlbokých vrtov.

6. Na základe teploty vody a jej chemického zloženia v prirodzených výveroch možno predpokladať hĺbku, v ktorej sa voda formuje, i petrografický charakter súvrstvia, ktorý ovplyvňuje chemický typ vody.

7. Na rudnú prospekciu možno použiť na hlboké štruktúry hydrogeochemické metódy, ktoré — vďaka migrácií podzemných vôd — môžu byť dobrým indikátorom skrytých ložísk.

8. Pri banskej činnosti v podloží komplexoch budú podstatne nepriaznivejšie hydrogeologické pomery vzhľadom na ich väčšie zvodnenie a zvýšené teploty podzemných vôd.

Lektoroval: dr. A. Porubský, CSc. Katedra inžinierskej geológie a hydrogeológie
Doručené: 10. 9. 1969 Prírod. fakulta UK
Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava

Literatúra

- Böhm V., 1968: Problémy zvodnenia neovulkanitov Slovenska, Acta Geologica et geographica UC. Nr. 16., Bratislava, 1968.
- Böhmer M., Škvarka L. 1969: Vzťah medzi podložími neovulkanitov a výronmi termálnej vody v Kremnici. Geologické práce (v tlači).
- Duratný, Fusán, Kuthan, Plančár, Zbořil, 1965: Untersuchung der neovulkanischen Komplexe der Westkarpaten durch geophysikalische Methoden. Geol. práce, Zprávy 36. Bratislava.
- Franko O., 1964: Problémy výskumu termálnych vôd Slovenska. Geol. práce, Zprávy 32. Bratislava.
- Franko O., Škvarka L., 1964: Podzemné vody Nováckych uhorných baní. Geol. práce, Zprávy 32. Bratislava.
- Klír S., 1963: Termálne vody stredoslovenských neovulkanitů a jejich neogénního okraje. Geol. práce, Zprávy 35. Bratislava.
- Škvarka L., 1966: Problematika výskumu neovulkanitov Slovenska a ich podložia. Ašpirantské minimum.
- Škvarka L., 1967: Výskum vôd stredoslovenských neovulkanitov a ich podložia. Geol. práce, Zprávy 43. Bratislava.
- Škvarka L., 1967: Problems of Waters in Neovulkanites of Slovakia. Carpatho-Balkan Geological Association, VIII. Congress Belgrade 1967 Reports. Engineering Geology and Hydrogeology.

Einige neue Erkenntnisse über die Wasserführung der Neovulkaniten und der Gesteine im Liegenden, mit Hinsicht auf den Bergbau

Inhalt

Auf Grund der neuen Erkenntnisse über die hydrogeologischen Verhältnisse der Neovulkaniten und der Gesteine im Liegenden dieses Komplexes, können wir zusammenfassend berichten.

1. Der Abfluss des Grundwassers aus den neovulkanischen Komplexen in Form von Quellen ist durchschnittlich klein. Grössere Ergiebigkeiten von Wasserbohrungen sind dort bekannt, wo diese ausreichende tektonische Störungen antrafen.

2. Die Termalwässer, welche im Gebiet der Neovulkaniten auftreten, sind genetisch auf Kalksteine und Dolomiten des Mesozoikums gebunden. Man kann durch Bergbau und Bohrungen neue Quellen von Thermalwasser aufschliessen. Die Ergiebigkeit solcher Bohrungen kann auf mehr als 20 Lit/sek ansteigen.

3. Die Temperatur des Grundwassers entspricht der Tiefe der Gesteine, in welchen sich das Grundwasser formiert, und von der Erdwärme erwärmt wird.

4. Das durchschnittliche geothermische Grad im vulkanischen Komplex hat die Grösse von $19,4 \text{ M}^\circ\text{C}$. Es wurde nach den Ergebnissen aus 7 Bohrungen ausgerechnet.

5. Auf Grund der Temperatur des Grundwassers und dessen chemischer Zusammensetzung, können wir auf die Tiefe, wo das Formieren des Wasser zustande kommt und auf den chemischen Typ des Wassers schliessen, welcher vom petrografischen Charakter der Gesteine abhängt.

6. Zur Erzprospektion können wir bei Tiefbohrungen hydrochemische Methoden anwenden, welche Dank der Migration des Grundwassers gute Indikatoren von verborgenen Erzlagerstätten sein können.

7. Für den Bergbau, im Liegenden der Neovulkaniten sind die hydrogeologischen Verhältnisse komplizierter, da wir mit grösseren Wasserzufluss und höherer Temperatur rechnen müssen.