

ANTON PORUBSKÝ

**VYŠNÉ RUŽBACHY — NAJVÝDATNEJŠÍ AREÁL MINERÁLNÝCH VŮD
NA SLOVENSKU**

Anton Porubský: Vyšné Ružbachy — the most abundant mineral water area in Slovakia. Geogr. Čas., 29, 1977, 1; 1 map, 1 table, 17 refs.

Vyšné Ružbachy in northern Slovakia is the richest area of thermal mineral water in Slovakia. There are altogether eight springs of warm mineral water and some smaller springs with cold chalybeate water. The well drilled to the depth of 208 m, named Izabela Spring, is the richest source. The maximal output of the source comes up to 130 l/s of thermal water, recommended permanent supply is 30—50 l/s. The water temperature is 22—24 °C. The CO₂ content is 1200—1400 mg/l. The origin of these waters has been discussed extensively; earlier authors located the infiltration area in the Belanské Tatry Mts., the author of this paper is convinced that it is nearer to the spa — in the Popradská kotlina [Basin] and Levočská vrchovina [Highland].

Kúpele Vyšné Ružbachy vďaka za svoju vynikajúcu povest a výnimočnosť v množstve liečivých vôd medzi slovenskými kúpeľmi svojmu prírodnému okoliu a najmä priaznivej geologicko-tektonickej a geomorfologickej stavbe územia svojho širšieho okolia.

Ešte pred 45 rokmi základným zdrojom uhličitých teplých vôd boli v žriedelnom areáli Vyšných Ružbách prírodné pramene, z ktorých najteplejší bol kráter označovaný ako Hlavný prameň. Na prelive travertínového valu vytekalo z neho 4—7 l vody za sekundu, ktorá mala okolo 23 °C. Termálne vody v dávnych časoch vyvierali na iných miestach prirodzených výverísk a ukladali okolo seba travertínové usadeniny, ktoré im postupne zahatávali podvrchové výstupné cesty a vody museli migrovať ďalej. Znova sa opakoval proces sedimentácie travertínov, pramene sa znova posúvali na ich okraj. Výsledkom tejto travertínovej sedimentačnej činnosti a sťahovania sa výverov minerálnych vôd ďalej je dnešný morfológický vzhľad a bohatý výskyt travertínov v žriedelnom areáli.

V dávnejších časoch na okraji pramenného územia vybudovali banské šachty pre vyhľadávanie rúd. Pri ich hĺbení sa prišlo na výver teplej kyselky teploty 21 °C. Roku 1930 blízko tohto umelého výstupu teplej vody odvrátili hydrogeologickú sondu do hĺbky 208 m. Zabudovali ju na exploatačnú studňu, jej úlohou bolo zásobovať teplou vodou veľké, novovybudované kúpalisko. Tento zdroj vody pomenovali Izabela a slúži dodnes. Prvotná výdatnosť tohto zdroja

bola 4 l za sekundu, ale po roku exploatacie uvoľnením prítokových ciest do studne zvýšila sa až na 35 l za sekundu, avšak pôvodná teplota vody poklesla z 24 °C na 22 °C.

Táto mimoriadne veľká výdatnosť dala podnet na ďalšie hydrologické a geologické výskumy tohto územia. Po geologickej a hydrogeologickej stránke ako prvý ju najpodrobnejšie vyhodnotil M. Maheľ (1949) a po ňom O. Hynie (1963). Okrem nich sa tu vystriedal celý rad hydrogeológov, geológov a hydroológov, ktorí študovali prírodné pomery z rôznych aspektov, ako aj viacerí balneológovia a balneotechnici, ktorí skúmali vzťahy využitia tohto cenného zdroja prírodného bohatstva, jeho exploataciu a distribúciu.

GEOLOGICKÉ POMERY

Ružbašské mezozoikum, prv označované ako Ružbašský mezozoický ostrov, vystupuje z centrálnokarpatského paleogénu Spišskej Magury izolovane, kde Vyšné Ružbachy geograficky patria. Toto mezozoikum zároveň reprezentuje aj vekove najstaršie horniny územia. Okrem neho sa na geologickej stavbe územia podieľajú ešte horniny paleogénu a kvartéru.

Mezozoický ostrov má podlhovastý tvar, pretiahnutý v smere JZ—SV, dĺžky 7,5 km a priemernej šírky 1,7 km. Reprezentuje ho teda plocha územia okolo 12,75 km². Horniny tohto mezozoika sa pričleňujú ku križňanskému príkrovu a viacerí geológovia ho považujú za pokračovanie hornín toho istého príkrovu v Belanských Tatrách, kde tvorí série Havrana. M. Maheľ (1967) však zdôrazňuje, že sa od týchto sérií líši vývojom plytkovodných členov, ktorý je dosť špecifický.

Podľa publikovanej literatúry [M. Maheľ, O. Hynie, J. Matějka, D. Andrusov] v ružbašskom mezozoiku najstaršími horninami sú hrubolavicovité až masívne tmavošedivé vápence so šošovkami šedých dolomitov. Miestami sú i masívne vápence, ktoré vo vyšších polohách sa nepravidelne rozpadávajú.

Podľa M. Maheľa podstatnú časť stredného triasu tvorí mocné súvrstvie šedivých až tmavošedivých celistvých dolomitov s menším výskytom lavíc šedočiernych dolomitických vápencov. S prechodom do vyšších polôh dolomity začínajú byť lavicovité, čiastočne i doskovité, lokálne sa v nich nájdu tiež polohy slienitých dolomitov. Medzi lavicami dolomitov sa vyskytujú aj tenké vložky tmavých vápnito-ílovitých bridlíc, ojedinele i lavice tmavých vápencov. F. Chmelík (1960) píše, že bezprostredne na prechode do keupru sú lavice zelenkastých, veľmi kremitých dolomitov v nadloží spolu s doskovitými, šedými a vápnitými bridlicami, ktoré potom prechádzajú do ílovitých, červeno-fialových bridlíc typického karpatského keupru mocnosti do 150 m. Ružbašské mezozoikum sa okrem uvedených bridlíc vyznačuje aj prítomnosťou hrubozrnných kremencov až pieskocov.

Niektoré vrstvy vápencov majú v základnej hmote pomer klastického kremeňa a karbonátov až 1:1 a obsahujú agregáty drobných guľičiek pyritu, limonitu a zirkónu.

V spodnom liase sú vyvinuté súvrstvia šedých slienitých bridlíc a slienocov s vložkami slienitých vápencov, ktoré smerom nahor prechádzajú do komplexov tmavých vápnitých i piesčitých ílovcov s vrstvičkami vápnitých pieskocov a piesčitých vápencov so zrnami kremeňa i živcov (grestenské vrs-

ty). Zistila sa medzi nimi aj 1 m mocná poloha hrubozrnných zlepcov so zrnami triasových vápencov. V strednom liase sa nachádzajú lavicovité až masívne tmavé vápence, ktoré sú prerastené hluzami a šošovkami tmavých rohovcov s polohami tmavých krinoidových vápencov, sporadicky veľmi kremítych. Vyšším členom sú tmavošedé sliene a doskovité škvornité, slienité až slienovo-kremíte vápence.

M. Maheľ (1963) z tohto mezozoického ostrova opisuje aj výskyt hornín doggeru a malmu, zastúpené žltošedými vápencami s vrstvičkami hnedastých silicítov. V ich nadloží je niekoľko m mocná vrstva doskovitých vápencov a slienovcov s výrazne bielou patinou.

Ružbašské mezozoikum podľa M. Maheľa po tektonickej stránke predstavuje v podstate kryhu vyzdvihnutú pri podtatranskom zlome. Podľa uvedeného autora jeho stavbu zvyrazňujú tri antiklinály pretiahnuté k podtatranskému zlomu, ktorý má smer ZJZ—VSV. Mezozoické súvrstvia majú väčšinou mierny sklon, a to k SV, SZ a k S. Na celkovej tektonickej stavbe sa uplatňujú aj priečne zlomy so smermi S—J a SZ—JV, ktoré pretínajú podtatranský zlom pod ostrým uhlom. Podľa F. Chmelíka ružbašské mezozoikum patrí zasa do podložia výrazného paleogénneho antiklinálneho hromoško-šambrónskeho pásma, ktoré možno sledovať od Humenských vrchov až do okolia Šambrónu, kde sa ponára pod najmladšie vrstvy paleogénu Levočských vrchov, ktoré sú zakryté, a pokračuje až do oblasti Vyšných Ružbách.

Paleogén v celom bližšom a širšom okolí Vyšných Ružbách je v menšej miere zastúpený numulitovými vápencami i zlepcami a vo väčšej miere flyšovým, pieskovcovo-bridličnatým súvrstvím. Pieskovce sú zvyčajne lavicovité, hrdzavohnedé a hrzavošedivé. Bridlice sú veľmi zvetrané a tmavošedé.

Kvartér tiež má v tomto území svoje bohaté zastúpenie, a to vo forme sutín, menej fluviálnych náplavov potokov a z morfológického i hydrogeologického hľadiska najmä travertínov, ktoré sú produktmi minerálnych vôd a zaberajú plochu 0,9 km². Sú usadené na staršom podklade a morfológicky sú vo viacerých súvislých ostrovcokoch. Ich mocnosť sa overovala v rámci ťažobného prieskumu geologickými vrtmi a geofyzikálnymi metódami. V oblasti dnešného lomu južne od kúpeľov je ich mocnosť okolo 17 m a predpokladá sa, že miestami môžu dosahovať mocnosť aj cez 20 m. Travertíny sú produktom vyzrážania z minerálnych vôd. Ich rozmiestnenie svedčí o migrácii výverov týchto vôd na povrch. V terajších časoch minerálne premene vyvierajú pri ich severnom okraji. Sú tu vyvinuté dva druhy travertínov. Prvé čisto biele sú vysedimentované na styku keupru s flyšovým súvrstvím paleogénu na podtatranskom zlome. Južnejšie od nich sú druhé, žltkasté až červenkasté, s obsahom prímеси iných hornín, a to piesku, štrku a hliny. V podloží tohto druhého typu sa zistila poloha stredozrnných pieskov s mocnosťou vrstvy 10—12 m, čo je nový poznatok namiesto predpokladaného flyšoidného paleogénu (V. Hanzel, T. Repka, 1970). Ide o sedimenty starého riečišťa miestnych potokov, pričom sa nevyklučuje ani možnosť vzhľadom na ich mocnosť, že ide o paleogénne pieskovce, ktorých tmel sa vylúhoval slabomineralizovanými vodami, presakujúcimi cez pukliny travertínov do podložia. Čisté biele travertíny sedimentovali priamo v dosahu výverov minerálnych vôd, žltkasté a červenkasté sedimentovali do väčšej vzdialenosti od výverov týchto vôd (L. Ivan 1943).

Hydrogeologické pomery ružbašského mezozoika i celého jeho paleogénneho okolia musíme hodnotiť z troch prírodných rozdielnych aspektov genetickej tvorby podzemných vôd, ktorých výsledkom sú obyčajné pitné podzemné vody, teplé zemité kyselky a metamorfované vody ako výsledné zo vzájomného sa miešania predošlých dvoch vôd. Vzhľadom na takto postavený problém si výskyt všetkých druhov podzemných vôd tohto mezozoického okna môžeme rozdeliť na vody plytkého a hlbinného obehu. V prvom cirkulačno-akumulačnom pásme je výskyt obyčajných podzemných vôd, ktoré odvodňujú územie prameňmi obyčajných vôd s povrchovým odtokom nad eróznou bázou. Druhým obehovo-akumulačným pásmom sú hlbšie uložené horniny a tektonické poruchy, ktoré môžeme označiť za prechodné, kontaktnometamorfné pásmo. Toto odvodňujú studené kyselky so zmiešaným chemizmom vody. Tretie akumuláčno-obehové pásmo je najhlbšie a možno ho označiť za primárne, s geneticky vyhraneným typom minerálnych vôd.

Z uvedených faktorov vyplýva, že množstvo podzemných vôd prvej zóny je závislé iba od zrážok, druhej zóny od zrážok a prítokov, a to či už z prvého pásma alebo z okolia, alebo z väčších hĺbok, teda z tretej zóny tvorby akumulácie a obehu, kde sa zatiaľ predpokladá transport vôd zo vzdialenejších infiltráčnych území po hlavnej tektonickej tatransko-ružbašskej línii.

Ružbašské mezozoikum má veľmi pestrú geologickú, ale aj tektonickú stavbu. Základ je budovaný horninami križňanského príkrovu, z ktorých nie všetky majú dobrú infiltráčnú schopnosť, ba niektoré z nich sú pre vodu takmer nepriepustné. Na obohacovanie zásob podzemných vôd najvhodnejším komplexom sú triasové dolomity, ktoré majú mimoriadnu schopnosť zrážkové vody prepúšťať v celom svojom profile. Možno ich študovať v doline Záložného potoka, kde vystupujú na terén. Okrem nich pomerne dobrou priepustnosťou vynikajú aj organogénne vápence v grestenských vrstvách, z ktorých na viacerých miestach na povrchu vytekajú malé roztrúsené pramienky vôd, podobne ako na báze vrchnoliasových rohovcových vápencov. Treba ešte pripomenúť dôležitý poznatok M. Maheľa, že hoci dolomity sú tu najpriepustnejšie, s najlepšou infiltráčnou schopnosťou, nezistil sa v ich rozsahu ani jeden povrchový prameň, čo by nasvedčovalo tomu, že voda nimi prestupuje do druhej akumuláčnej a metamorfnej zóny, resp. až do väčších hĺbok tretej zóny. Naproti tomu V. Hanzel a T. Repka poukazujú na to, že menšie puklinové pramene zistili v nich v doline Záložného potoka a že veľká časť puklinových vôd vyviera skrytými prítokmi do spomenutého potoka, čo sa zistilo hydrometrovacími prácami. V prameni Beatrix na päte svahu doliny tohto potoka pri styku s nepriepustným súvrstvom keupru sa v období 1968—1970 výdatnosť pohybovala od 8,3 do 24 l za sekundu, teda takmer s 300 % rozkyvom. Obyčajná Voda tohto prameňa je čiastočne miešaná s mineralizovanou vodou.

Ďalej aj niektoré členy paleogénu, napr. zlepenca a numulitové vápence, treba považovať za priepustné a zvodnené. Z nich vyvierajú pramene studených obyčajných vôd, napr. prameň pod Kíčerou, ktorý sa zachytil kvôli vodovodnému využívaniu. M. Maheľ však vylučuje akúkoľvek ich spojitosť s minerálnymi vodami. Podobného názoru sú aj autori novších hydrogeologických štúdií z tohto žriedelného areálu. Naproti tomu autor tejto štúdie sa domnieva, že podzemné vody zlepenčov, numulitových vápencov a paleogénnych pie-

skovcov i zo širokej oblasti mezozoického okna majú pre genézu minerálnych vôd tohto žriedelného areálu mimoriadne veľký význam, a to nielen zo strany Ľubovnianskej vrchoviny, ale aj zo strany Levočských vrchov a Popradskej kotliny. Ich kvantitatívny význam pre vlastné územie Vyšných Ružbách je väčší ako z Belanských Tatier.

V puklinách flyšových pieskovcov môže cirkulovať aj určité množstvo vody, ktorá vytvára malé pramienky uprostred flyšového súvrstvia. Odráža sa v nich chemizmus prostredia, v ktorom sú hojne zastúpené sírniky železa a pyritové brekcie, roztrúsené v tomto komplexe. Travertíny tiež umožňujú infiltrovať určitému množstvu zrážkových vôd, ktoré tečú potom po ich nepriepustnom podklade a pri ich okrajoch vyvierajú vo forme malých pramienkov.

MINERÁLNE VODY, ICH PŮVOD A OBEH

Už na začiatku tejto kapitoly by sme chceli povedať, že minerálne vody vo Vyšných Ružbachoch predstavujú sústavu teplých zemitých, sadrovcových kyseliek s celkovou výdatnosťou 80—100 l za sekundu, maximálne až 130 l za sekundu, čím sa kvantitatívne zaraďujú medzi najbohatšie zdroje minerálnych vôd na území Slovenska. Ich teplota kolíše od 20 do 23,5 °C, obsah CO₂ od 220 do 1210 mg na l a mineralizácia od 1320 do 2528 mg na l. Podľa chemickej klasifikácie je to voda kalcium-magnézium-bikarbonátového typu, podľa prítomnosti CO₂ sú to vody stredne uhličité a podľa mineralizácie vody slabo mineralizované.

Minerálne vody vychádzajú na povrch z prvotnej akumulácie v komplexoch hornín na význačných križovatkách tektonických porúch, najmä však podtatransko-ružbašského zlomu. O. Hynie vo svojich prácach konštatuje, že spomínané mezozoikum tvorí tu okno uprostred paleogénu Popradskej kotliny a Spišskej Magury ako prieval antiklinálneho pásma mezozoika širšieho okolia. Všeobecne sa domnieva, že jeho infiltračnou oblasťou je mezozoikum križňanského príkrova Belanských Tatier. Tento názor už pred ním vyslovil M. Maheľ (1949), ktorý hovorí, že zrážkové vody vsakujú do puklín, dutín a kavern stredotriasových vápencov i dolomitov na svahoch Belanských Tatier a na nepriepustnom podklade vytvárajú celé podzemné toky. K tomuto konštatovaniu najprv M. Maheľa a potom O. Hynie priviedol fakt, že v chemickom zložení vôd ružbašských teriem nápadne vyniká vysoký obsah iónov Ca a HCO₃, čo svedčí o pôvode vôd z vápencovo-dolomitických súvrství a veľká výdatnosť žriedelného areálu, ktorá potrebuje rozsiahlu infiltračnú oblasť.

Dodnes od vyslovenia týchto názorov sa v hydrogeológii Slovenska za infiltračnú oblasť ružbašských teriem všeobecne považuje pohorie Belanských Tatier so svojou mezozoickou stavbou, ktorá dosahuje nadmorskú výšku až cez 2100 m a výstupná vetev vo Vyšných Ružbachoch má okolo 650 m n. m., čo by potvrdzovalo názor, že výstupná cesta má po dynamickej stránke artézsky obeh. Podľa uvedených názorov súvrstie križňanského príkrovu sa skláňa na SV a ponára sa aj s mladšími nadložnými nepriepustnými vrstvami pod pokryvku flyšu Popradskej kotliny. Medzi Toporcom a Vyšnými Ružbachmi začínajú sa tieto horniny križňanského príkrovu pomaly zdvíhať a vynárajú sa nad terén v ružbašskom mezozoiku. Voda počas priesakov v karbonátových horninách sa obohacuje o už uvedené ióny C²⁺ a HCO₂ a v dôsledku zemského

tepelného toku sa ohrieva. Malá časť z týchto vôd našla si cestu dlhšieho toku po puklinách, ktoré sprevádzajú zlom, a vyviera vo forme roztrúsených menších prameňov rozložených pozdĺž tohto zlomu. Podľa M. Maheľa sú to prameňe v Slovenskej Vsi, Výbornej, Krigu, Maldíve, Toporci a vo Forbasoch.

Výstup minerálnych vôd vo Vyšných Ružbachoch je teda podmienený pozdĺžnym zlomom a zdvihom zvodneného súvrstvia, ktoré však nevystupuje pri zlome priamo na povrchu, ale ocíta sa v hĺbke 30—40 m. Na povrch sa vynára až vo vzdialenosti asi 200 m severozápadne od zlomu v doline Záložného potoka. V okolí ružbašského žriedla hlavný zlom sprevádzajú roztvorenejšie pukliny, ktoré privádzajú určité množstvo vody k povrchu, druhá časť vody vystupuje k povrchu po dolomitoch, napr. v prameňoch Svätený I (0,7 l za sekundu) a Svätený II (1,3 l za sekundu).

Ako sme už uviedli, terajším hlavným zdrojom kúpeľnej bázy je vrtaná studňa Izabela. Údaje o priebehu jej vrtania sa čiastočne rozchádzajú medzi M. Maheľom [1949] a O. Hyniém [1963]. M. Maheľ píše, že počas vrtania sa v hĺbke 33,4 m pod terénom prevrtalo keuperské nepriepustné súvrstvie, pod ktorým sa nachádzajú dolomity. V nich sa zastihla minerálna voda v hĺbke 73—78 m a v hĺbke 162—168 m. Hneď po navŕtaní a zabudovaní studne mala táto výdatnosť na prielive 4 l za sekundu a po 3/4 roku sa zvýšila na 38 l za sekundu a neskôr dosiahla až 50 l za sekundu. Zvyšovanie výdatnosti zdroja Izabela sa vysvetľuje logicky a hydrogeologicky úplne správne tak, že vrtom mala voda uľahčenú cestu pre výstup a zmenila svoje doterajšie prúdenie smerom k studni. Studňa bola vrtaná do hĺbky 200 m.

O. Hynie píše, že minerálna voda bola navŕtaná v dolomitoch a vo vápencoch pod keuperskými bridlicami, ktoré siahajú do hĺbky 40 m a udáva, že voda mala teplotu 24 °C a bola navŕtaná v hĺbke okolo 50 m. Studňa podľa neho bola vyvŕtaná do hĺbky 208 m. Nespomína žiadne ďalšie zvodnené horizonty. Ďalej uvádza, že prehĺbenie studne od hĺbky 50 m do 208 m neprispelo k zvýšeniu výdatnosti, ba ani teploty, ale konštatuje, že za rok po navŕtaní zdroja Izabela sa náhle samovoľne zväčšil jej prieliv na 33 l za sekundu pri poklese teploty na 22 °C. Výdatnosť na prielive ďalej stúpala a periodicky dosahovala až okolo 84 l za sekundu. V okolitých prameňoch minerálnych vôd spočiatku nenastali žiadne zmeny. V rokoch 1948—1950 studňu rekonštruovali, a to tak, že znova ju prevrtali a vylúčil sa do nej prítok chladnejšej vody z hlbších obzorov a nanovo vystrojenom vrte sa jeho výdatnosť na prielive ustálila v množstve 66 l za sekundu, pričom sa zvýšila mineralizácia a teplota stúpala na 23,5 °C. V dôsledku veľkého odberu vody zo zdroja Izabela sa v roku 1954 stratili prielivy minerálnej vody v sústave okolitých prameňov, ktoré až po znížení výdatnosti zvýšením prielivnej hrany na 33 l za sekundu sa vrátili čiastočne späť. Prameň Kráter zostal suchý.

Náhle zvýšenie výdatnosti po navŕtaní zdroja Izabela si O. Hynie vysvetľuje uvoľnením novej krásavej výstupnej cesty žriedla, a preto aj minerálne vody vo Vyšných Ružbachoch dáva za príklad citlivosti krasových minerálnych vôd na exploatačné zásoby, s dlhodobým ušľachovaním režimu žriedla po jeho zmenách s nebezpečím nenapraviteľných účinkov zo strany zásahov. O. Hynie považuje za prirodzené, že na lokalite Vyšné Ružbachy nastáva najsilnejšie prírodné sústredenie minerálnych vôd pod keuperskými horninami v elevácii druhohorných karbonátových hornín, čo určuje účinnú hĺbku exploatačných studní na ca 50 m pod terén.

Ako sme už uviedli, prírodný výver minerálnej vody Kráter zanikol v priebehu zvyšovania výdatnosti na zdroji Izabela. Bol to obľúbený prírodný bazén a tak býv. Povereníctvo zdravotníctva rozhodlo o jeho renovácii pomocou hydrogeologického vrtu, čo sa aj podarilo. Roku 1958 sa v prostriedku bazénu odvítal hydrogeologický vrt do hĺbky 9 m (Kellner E., 1959), v ktorom bol prítok minerálnej vody v množstve 10 l za sekundu pri znížení 3 m a teploty vody 22 °C. Tak sa bazén Kráter zachránil a naďalej upútava na seba pozornosť všetkých návštevníkov Vyšných Ružbách. Pôvodne sa menoval Karolína a mával výdatnosť 6—8 l za sekundu, voda bola teplá 22, 22,7 °C.

V úzkej blízkosti Izabely vyviera Lesný prameň. M. Maheľ o ňom píše, že to bola pôvodne kopaná studňa hlboká asi 80 m. Studňa je už dlhší čas zavalená a spolu s Izabelou sa nachádzajú mimo hranice travertínových usadenín. Jeho výdatnosť kolíše pod vplyvom výdatnosti Izabely. Pri výdatnosti Izabely 38 l za sekundu má Lesný prameň výdatnosť 8—10 l za sekundu. Teplota vody je 22 °C a obsah voľného CO₂ okolo 1250 mg na l.

V doline Záložného potoka vyteká skupina prameňov na styku dolomitov s povrchom terénu — mimo zlomovej poruchy. Sú to tieto pramene:

Prameň I (*Svätený I*) — s výdatnosťou asi 0,75 l za sekundu, teplota vody 20,5 °C, obsah voľného CO₂ asi 1300 mg na l.

Prameň II (*Svätený II*) — s výdatnosťou 1,5 l za sekundu, teplota vody 20,5 °C, obsah voľného CO₂ asi 1630 mg na l.

Prameň *Ján* — s výdatnosťou 0,90 l za sekundu, teplota vody 20,5 °C, obsah voľného CO₂ 1720 mg na l.

Na zlomovej línii v rade vyvierajú tieto pramene:

Prameň *Ondrej* — s výdatnosťou 0,4 l za sekundu, teplota vody 21 °C, obsah voľného CO₂ 1300 mg na l.

Prameň *Vojtech* — vedľa *Ondreja* — s výdatnosťou 0,35 l za sekundu, teplota vody 21 °C, obsah voľného CO₂ asi 1300 mg na l.

Nezachytené pramene (spolu tri) vytekajú z travertínov vedľa seba, a to takto:

Prameň *Močidlo* — s výdatnosťou 1 l za sekundu, teplota vody 22 °C, obsah CO₂ 1160 mg na l.

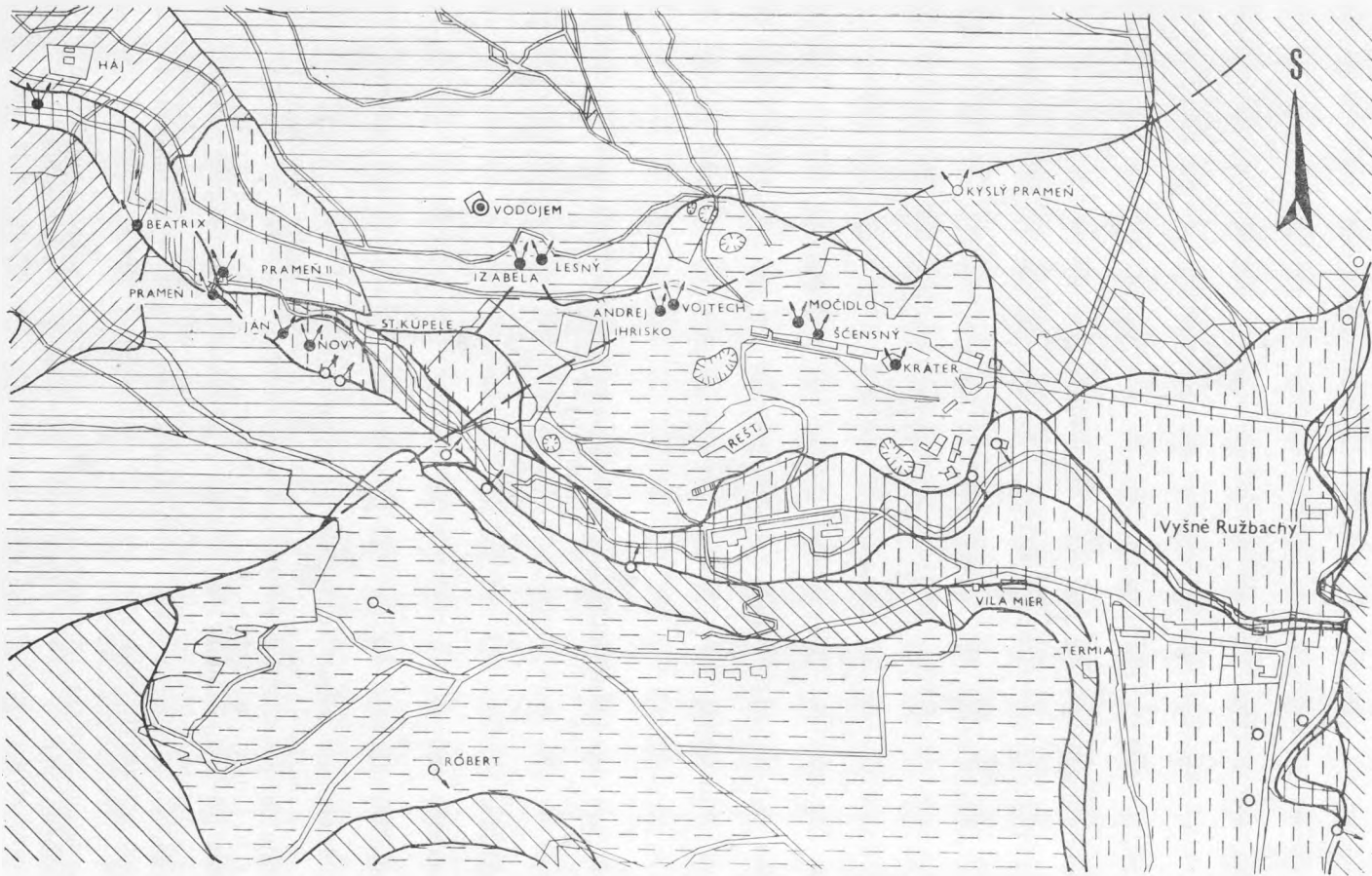
Prameň *Sčesťný* — s výdatnosťou 1—1,25 l za sekundu, teplota vody 21—22,7 °C, obsah CO₂ 1490 mg na l.

Prameň *Kráter* sme už spomínali.

Možno konštatovať, že najväčšie teploty dosahujú pramene vyvierajúce na zlome.

V širšom žriedelnom areáli sa nachádzajú aj pramienky so železitou studenou vodou — najbližší je asi 250 m severne od *Krátera*. Ostatné (spolu tri) sa nachádzajú južne od kúpeľov — jeden vyviera v potoku juhozápadne od travertínových lomov, je zachytený dreveným zrubom. Druhý dva vyvierajú ešte južnejšie pri potoku Mlaky Jarok. Miestni obyvatelia jeden z nich využívajú ako pitnú minerálnu vodu. Všetky štyri spomenuté pramienky pochádzajú z flyšových súvrství. V nich sú roztrúsené pyrity, v ktorých má pôvod Fe vo vodách prameňov. Podľa názorov M. Maheľa tieto pramene nemajú žiadny vzťah k minerálnym vodám základného typu.

S výskytom obyčajných podzemných vôd treba spomenúť prameň na ľavom svahu Záložného potoka naproti kúpalisku, ktorý vyviera v miestach, kde reliéf narezáva styk travertínov s flyšovým podložím. Jeho výdatnosť je malá,



VYSVETLIVKY :



0 0,1 0,2 0,3km

do 0,5 l za sekundu; je veľmi rozkolísaná, a to pod vplyvom klimatických činiteľov. Pred vybudovaním terajšieho vodovodu slúžil ako zdroj pitnej vody pre kúpeľ.

Ak už bolo vidieť z prehľadu prameňov a zdrojov minerálnych vôd, tieto sú v žriedelnom areáli Vyšných Ružbách pomerne bohaté na CO₂. O. Hynie ho považuje za juvenilný v predstave, že v hĺbkach odplyňuje magmatické kryhy, vystupuje po zlomoch hore a nasycuje vody. M. Maheľ konštatuje, že túto teóriu pôvodu CO₂ pre Vyšné Ružbachy nemožno uplatňovať, pretože areál územia leží veľmi ďaleko od magmatických centier mladých vulkanických pohorí. Argumentuje tým, že minerálne pramene vo Vyšných Ružbachoch, čo do výdatnosti okolo 80 l za sekundu sú najbohatším zdrojom na Slovensku a pri priemernom obsahu CO₂ 1300 mg na l je jeho celkové množstvo 104 000 mg za sekundu. Je nápadné, že zvýšenie výdatnosti v takej miere, ako bolo po navítaní zdroja Izabela, nemalo za následok zmenšenie obsahu CO₂, čím nadobúda presvedčenie, že CO₂ prítomný v minerálnych vodách týchto žriedel je produktom chemických procesov, ktoré sa odohrávajú vo zvodenom súvrství, prípadne môže pochádzať z hlbšie ležiacich vrstiev východnej poklesnutej kryhy podľa už spomínaného zlomu, kde nastáva pozvoľné spaľovanie karbonatických hornín. Takto môže vznikáť obrovské množstvo CO₂, ktoré stačí nasýtiť všetky vody, ktoré stretne na ceste.

Zaujímavosťou kúpeľov je travertínová jama s únikmi plynov, ktorú Iudia už dávnejšie pomenovali „Smrtnou jamou“. Je to pravdepodobne pôvodný výver nezachytených „Švajčiarskych prameňov“.

Z hľadiska rozšírenia kúpeľov je mimoriadne dôležitá aj otázka celkovej výdatnosti žriedelného areálu. O. Hynie a M. Maheľ sú presvedčení, že sú tu ešte veľké nevyužitá a neodkryté zásoby minerálnych teplých vôd. M. Maheľ tvrdí, že tu nejde o súvislý vodný horizont, ale o niekoľko podzemných tokov osobitných ešte aj v hĺbke 200 m. Naproti tomu O. Hynie, aj keď hovorí o ďalšom možnom zvyšovaní odoberaných množstiev vody, zastáva názor, že vodu treba odoberať z hĺbok okolo 50–60 m a že hlbším vrtom sa nezíska väčšia výdatnosť. Je presvedčený, že vrt Izabela nebol vyvŕtaný na najlepšom mieste a upozorňuje na opatrnosť pri odoberaných množstvách, pretože režim teplých minerálnych vôd tejto lokality považuje za typický krasový režim teriem. Budúce výskumy ukážu, aká je skutočnosť, a preto je potrebné bližšie overovanie si celého mechanizmu žriedla hlbokým vrtom, ktorý by nám pri použití všetkej vyhodnocovacej techniky povedal niečo bližšie o mocnostiach jednotlivých geologických celkov, o ich vzájomných vzťahoch, pozícii i funkcií tektonických porúch, prípadne o stupni skrasovatenia ponorených vápencov a dolomitov atď.

Naproti tomu musíme poukázať na zmeny v poklese chemizmu minerálnych vôd za posledných 40–50 rokov. Ak porovnáваме chemické analýzy Červe-

Obr. 1. Geografické rozšírenie a situácia prameňov vo Vyšných Ružbachoch.

1 — alúvium, 2 — vyššie terasy, 3 — travertíny, 4 — súvrstvie íľovcov a pieskocov, paleogén, 5 — mezozoické dolomity, 6 — pestré bridlice a kremence, keuper, 7 — tektonická zlomová línia, 8 — studne, 9 — minerálne pramene, 10 — kyselky, 11 — pramene obyčajných vôd, 12 — krátery po zaniknutých výveroch minerálnych vôd.

Tabuľka 1

Režim celkového chemizmu ružbašských teriem (prevzaté: Hanzel-Repka 1970)

Pra- meň	Dátum	Na ⁺¹	K ⁺¹	Ca ⁺²	Mg ⁺³	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻²	Celková minera- lizácia	Autor
Kráter	1929	66,5	28,2	408,2	106,45	22,6	375,6	1.489,65	2.528,0	Červený-Hanzel (1951)
	1949	—	—	—	—	16,0	—	1213,7	—	Nemejc-Hanzel (1951)
	8. 1958	—	—	322,0	90,5	90,0	246,0	1190,0	2023,0	Kellner-Pavúr (1959)
	9. 1964	50,0	12,75	297,45	117,8	14,0	271,2	1342,2	2108,2	Zelinka (1965)
	11. 1964	34,0	12,3	276,0	80,85	18,5	210,3	1075,75	1702,9	Zelinka (1965)
	9. 1968	42,0	13,3	393,2	109,45	21,45	372,0	1384,7	2364,7	Hrbkova GP Brno
Izabela	1929	79,7	15,4	397,65	103,0	19,85	347,65	1509,05	2504,6	Červený
	1949	—	—	317,5	84,7	14,9	223,7	1169,0	—	Nemejc
	8. 1958	—	—	304,0	85,0	88,0	224,0	1135,0	1919,1	Kellner-Pavúr
	9. 1964	49,2	12,1	230,25	69,65	11,0	166,25	963,95	1502,6	Zelinka
	11. 1964	32,0	11,6	254,55	75,7	15,0	178,2	982,3	1549,0	Zelinka
	9. 1968	32,0	10,4	293,2	97,5	15,8	263,55	1122,4	1849,3	Hrbková
Prameň II. (Svätý II.)	8. 1958	—	—	340,0	93,9	90,0	259,0	1240,0	2105,2	Kellner-Pavúr
	9. 1964	48,2	12,0	308,9	99,75	5,0	261,3	1256,8	2006,8	Zelinka
	11. 1964	41,0	15,1	297,45	103,2	16,0	249,8	1189,7	1912,3	Zelinka
	9. 1968	37,2	12,1	301,6	100,3	17,85	272,4	1146,8	1917,2	Hrbková

ného z roku 1929 s novšími, zisťujeme, že do dnešných čias došlo k prakticky všeobecnému, pritom však ku kvantitatívne výrazne diferencovanému poklesu celkovej mineralizácie jednotlivých prameňov. Práve Izabela, ktorá je umelým zásahom do režimu žriedla, vykazuje najväčší pokles mineralizácie, naproti tomu málo výdatný Prameň II (Svätený II), ktorý vyviera na okraji žriedlovej sústavy priamo z povrchových východov dolomitov, má pomerne vyrovnaný režim chemizmu, čo dokumentuje tab. 1.

Podľa autorovho názoru hlavnou infiltračnou základňou ružbašských minerálnych vôd sú zlepenca, pieskovce a numulitové vápence paleogénu Popradskej kotliny i Levočských vrchov. Na ich pomerne plytký obeh a nie veľmi hlbokú zónu tvorby i akumulácie poukazuje ich teplota, ktorá má v priemere 22—23 °C. Ak by boli viazané infiltračnou oblasťou na Belanské Tatry a obehové cesty na podtatranský zlom, ich teplota by mala byť aspoň 50 °C. Karbonátová zložka v ich chemizme môže mať svoj pôvod čiastočne aj v horninách mezozoika, a to či už zo strany Belanských Tatier alebo Levočských vrchov. Ďalej autorov názor potvrdzuje skutočnosť, že so zvyšovaním odberného množstva termálnej vody znižuje sa v hlavných zdrojoch celková mineralizácia a tiež CO₂. Ak by pôvod vody bol ďaleko (Belanské Tatry sú od Vyšných Ružbách 25 km), množstvo CO₂ a celková mineralizácia by mali byť vyrovnanšie.

LITERATÚRA

1. HANZEL, V., REPKA, T.: Vyšné Ružbachy, hydrogeológia. Rukopis. Ministerstvo zdravotníctva 1970. — 2. HENSEL, J.: Balneografia Slovenska, Bratislava 1951. — 3. HYNIE, O.: Hydrogeológia ČSSR, II, Praha 1963. — 4. CHMELÍK, F.: Vysvetlivky k mezozoiku o Vyšných Ružbachoch. Geofond 1950. — 5. IVAN, L.: Výskyt travertínov na Slovensku. Práce ŠGÚ, Bratislava 1943. — 6. KELLNER, E., JAKAB, A.: Balneologický prieskum vo Vyšných Ružbachoch. Geofond, Bratislava 1959. — 7. KELLNER, E.: Správa o vykonanej rekonštrukcii prameňa Izabela v Ružbachoch. Geofond, Bratislava 1961. — 8. MAHEL, M.: Hydrogeologické pomery minerálnych prameňov vo Vyšných Ružbachoch. Archív GÚDŠ, Bratislava 1949. — 9. MAHEL, M.: Stratigrafia mezozoika Ružbašského ostrova. Geologické práce, Správy 30, Bratislava 1963. — 10. MAHEL, M.: Ružbašský mezozoický ostrov. Regionální geologie ČSSR, II, Praha 1964.
11. PORUBSKÝ, A.: Slovensko — zem minerálnych a termálnych vôd. Zborník prác zo sympózia: Minerálne vody Slovenska. Piešťany 1970. — 12. PORUBSKÝ, A.: Vodné bohatstvo Slovenska. Geogr. Čas., Bratislava 1971. — 13. PORUBSKÝ, A.: Hydrogeológia minerálnych vôd vo Vyšných Ružbachoch. Archív Slovakotermy, Bratislava 1976. — 14. TKÁČIK, P.: Návrhy na dočasné ochranné pásma pre kúpele a žriedla na Slovensku. Archív IGHP. Žilina 1975. — 15. ZELINKA, M.: Vyhodnocení režimního sledování pramenů ve Vyšných Ružbachoch. Geofond, Bratislava 1965. — 16. Štúdie a správy v archíve Ministerstva zdravotníctva SSR, Inšpektorát kúpeľov a žriedel. — 17. Štúdie a správy v archíve Slovakotermy v Bratislave.

VYŠNÉ RUŽBACHY — DAS ERGIEBIGSTE MINERALWASSERAREAL AUF DEM GEBIET DER SLOWAKEI

Das Heilbad Vyšné Ružbачy auf dem Gebiet der Nordslowakei hat einen guten Ruf, dank der ausserordentlich reichen und ergiebigen Mineralwässer, die es durch ihre Anzahl auf die erste Stelle reihen.

Die ursprüngliche Grundquelle warmer Kohlensäurewässer in Vyšné Ružbачy waren Naturquellen. Die wärmste von ihnen war, ein Krater der als Hauptquelle bezeichnet wurde. Am Überfall des Travertinwalles ist aus ihm in einer Sekunde 4—7 l Wasser von 22—24 °C Wärme ausgeflossen. Ausser ihm gab es hier noch mehrere Quellen mit kleinerer Ergiebigkeit.

In 1930 wurde in der Nähe einer alten, verlassenen Bergbauschacht und einer Waldquelle mit Thermalwasser eine hydrogeologische Bohrung in die Tiefe von 208 m durchgeführt. Sie wurde als Exploitationsbrunnen für Abnahme von Thermalwasser ausgebaut. Der Brunnen wurde als Quelle Izabela bezeichnet und in ihrer Nähe wurde ein grosses Betonschwimmbad errichtet. Die Quelle Izabela hat in den jetzigen Jahren eine maximale Ergiebigkeit in der Sommersaison bis 130 l/s thermalen Mineralwassers, dessen Wärme zwischen 22—24 °C schwankt.

Die Lokalität Vyšné Ružbачy verdankt diese grosse Ergiebigkeit warmer Mineralwässer vor allem einem günstigen geologisch-tektonischem und geomorphologischem Bau ihres Gebietes. In der unmittelbaren Umgebung der Thermalquellen erhebt sich über das Terrain das isolierte Mesozoikum von Ružbачy, das eine Insel inmitten paläogener Flyschgebirge der Zipser Magura und der Levoča-Berge bildet. Das Mesozoikum hat eine längliche, in Richtung SW — NO gestreckte Form, von 7,5 km Länge und 1,7 km Breite. Die Gesteine des Mesozoikums gehören zum Križňany-Deckgestein und werden für eine Fortsetzung desselben Deckgesteins in den Belanské Tatry gehalten. Deshaib betrachten viele Hydrogeologen die Belanské Tatry als Infiltrationsgebiet der Thermalwässer in Vyšné Ružbачy. Das Mesozoikum dieses Deckgesteins ist vor allem durch Kalksteine und Dolomiten, in kleinem Masse auch durch Kalk-Tonschiefer, Kieselsteine und Sandsteine representiert.

Aus hydrographischem Aspekt sind auf der Lokalität mehrere Quellen von Mineralwässern aufzufinden u. zw.: Quelle I. mit der Ergiebigkeit von 0,75 l/s, Wärme des Wassers 20,5 °C, Inhalt des freien CO₂ 1300 mg/l, Quelle II. mit der Ergiebigkeit 1,5 l/s, Wärme des Wassers 20,5 °C, Inhalt des freien CO₂ 1630 mg/l — eine analogische Charakteristik haben auch die übrigen Quellen: Ján, Ondrej, Vojtech, Močidlo, Sčenstný. In der weiteren Umgebung befinden sich auch kleinere Quellen mit eisenhaltigem Kaltwasser.

Abb. 1. Geographische Verbreitung und Lage der Quellen in Vyšné Ružbачy.

1 — Aluvium, 2 — höhere Terrassen, 3 — Travertine, 4 — Ton- und Sandsteinschichten, Paläogen, 5 — mesozoische Dolomiten, 6 — bunte Tonschiefer und Kieselsteine, Keuper, 7 — tektonische Bruchlinie, 8 — Brunnen, 9 — Mineralquellen, 10 — Säuerlinge, 11 — Quellen gewöhnlicher Wässer, 12 — Krater erlöschter Mineralquellen.

Übersetzt von A. Mišíková

ВЫШНЕ РУЖБАХИ — САМЫЙ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ АРЕАЛ НАЛИЧИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД В СЛОВАКИИ

Курорт Вышне Ружбахи, расположенный в северной Словакии, имеет хорошую курортную репутацию, основанную на исключительно богатых и обильных минеральных водах, которые благодаря своей обильности ставят этот курорт на первое место.

В прошлом основным источником термальных углекислых вод были в Вышних Ружбахах естественные источники, самый теплый из которых был кратер под названием Главный источник. На переливе травертинового вала вытекало из него 4—7 литров воды в секунду с температурой 22—24° по Цельсию. Кроме него было здесь еще несколько источников с меньшим дебитом.

В 1930 г. вблизи старой пустующей шахты и Лесного источника с термальной водой пробурили здесь гидрологическую скважину на глубину 208 м. Эта скважина была оборудована в качестве эксплуатационного колодца. Колодец получил название Исабелла и по близости с ним был построен бетонный бассейн. Источник Исабелла имеет в последние годы максимальный дебит в летнем сезоне, достигающий 130 л в секунду. Температура его воды колеблется от 22 до 24 градусов.

Высокий дебит термальных минеральных вод в Вышних Ружбахах получается благодаря благоприятной геолого-тектонической и геоморфологической структуре этой территории. В непосредственной близости выходов термальных вод выступает на поверхность изолированный ружбахский мезозой, который образует остров среди палеогенных флишевых гор Спишской Магуры и Левочских гор. Мезозой имеет продолговатую форму, вытянулся по направлению с юго-запада на северо-восток длиной 7,5 км и шириной 1,7 км. Горные породы мезозоя относятся к крижянскому покрову и считаются продолжением того же самого покрова в Белянских Татрах. Поэтому многие гидрогеологи считают Белянские Татры в качестве инфильтрационной области термальных вод в Вышних Ружбахах. Мезозой этого покрова образован, главным образом известняками и доломитами, в меньшей степени известкоистыми сланцами, кварцитами и песчаниками.

С гидрографической точки зрения находится здесь несколько источников минеральных вод: Источник I с дебитом 0,75 л в секунду, с температурой 20,5 градуса и с содержанием свободного углекислого газа 1300 миллиграммов в одном литре; Источник II — дебит 1,5 л в секунду, температура 20,5 градуса, содержание свободного углекислого газа 1,630 миллиграммов в одном литре. Примерно такие же характеристики имеют и остальные источники: Ян, Войтех, Мочидло, Счестны. В ближайших окрестностях также встречаются источники холодной железистой воды.

Рис. I Географическое размещение и геологическая среда источников в Вышних Ружбахах

1 — аллювий, 2 — возвышенные террасы, 3 — травертины, 4 — слои глинистых сланцев и песчаников, палеоген, 5 — мезозойские доломиты, 6 — пестрые сланцы, кварциты, койпер, 7 — тектоническая линия сброса, 8 — колодцы, 9 — минеральные источники, 10 — углекислые воды, 11 — источники пресной воды, 12 — кратеры высохших источников минеральных вод.

Перевод: Л. Правдова