

Mineralia slov.

12 (1980), 4, 331–342

Zmeny chemizmu minerálnej vody Slatina

ZORA BONDARENKOVÁ

IGHP, závod Bratislava, Geologická ul. 18, 834 38 Bratislava

(8 obr. a 2 tab. v texte)

Doručené 27. 3. 1980

Заметка к познанию режимных измерений химизма минеральной воды.

Чрезмерным откачиванием источников минеральной воды для завода Слатина в прошлом произошла деструкция этих источников, что способствовало понижению минерализации и содержания CO_2 в воде из источников С-II, С-7 а позже и Б-1.

Causes of water-chemistry changes of the Slatina mineral water

Excessive offtake of mineral water for the bottle-filling factory at the Slatina mineral well caused destruction of the utilizable source in the past. This led to vigorous decrease of water mineralization and that of carbon dioxide content in S-II and S-7 springs and later even in the B-1 spring. A hydro-geological prospection aimed at securing new sources satisfying qualitative demands in the immediate surroundings of the source area and bottle-filling factory. Two wells (BB-1 and BB-2) yield 3.0 l.s^{-1} mineral water recently which appear sufficient for the new bottle-filling factory completed in 1972.

Starý aj nový plniarenský závod Slatina sa nachádzajú asi 1 km na JZ od rovnomennej obce. Sú v bezprostrednej blízkosti prírodných výverov minerálnej vody pôvodne zachytených plytkými studňami. Boli známe ako prameň Kúpeľný, Viera, Ján a Čulý (J. Henzel

1951). Minerálna voda sa využívala na pitie a vo vaňových kúpeľoch a voda z prameňa Viera sa plnila do fliaš.

Po rekonštrukcii záchytných objektov vrtmi bol od roku 1957 v prevádzke vrt S-I a S-II, od roku 1965 sa využíval vrt S-II a S-7 a od

roku 1969 sa exploatoval aj nový vrt B-1, situovaný v bezprostrednej blízkosti starších objektov.

Zhoršenie kvality vody priamo vo výverovej oblasti viedlo k nevyhnutnosti zamerať sa pri vyhľadávaní nových zdrojov mimo tejto oblasti, ale v dosahu rozptylu CO_2 v pôdnom vzduchu, lebo ten indikuje blízkosť poruchových línií s výstupom minerálnej vody, resp. iba výstup CO_2 .

Vrty sa situovali podľa výsledkov plynometrie v širšom okolí plniarskeho závodu. Aj keď prevažne ílovitý charakter hliny v poriečnej nive Štiavnice nie je na plynometrické merania optimálny, vrty v miestach anomálneho obsahu CO_2 v pôdnom vzduchu boli pozitívne.

Stručná geologická a hydrogeologická charakteristika

Vývery minerálnej vody sú na styku Ipelskej pahorkatiny a Krupinskej planiny. Viažu sa na okraj poriečnej nivy Štiavnice v miestach jej zúženia vystupujúcim pruhom neogénu a starších hornín.

Na okraji tohto pruhu sa v poriečnej nive usadil morfológicky výrazný travertín.

Neogénne sedimenty sú náchylné k zosunom. V blízkosti Slatiny sú typické fosilne aj recentné morfológické tvary zosuvného územia.

Oblasť výverov minerálnej vody v Slatine je súčasťou „levickej žriedlovej línie“ (O. H y n i e 1963),

pásma kyseliek pri juhovýchodnom okraji neovulkanitov Krupinskej vrchoviny.

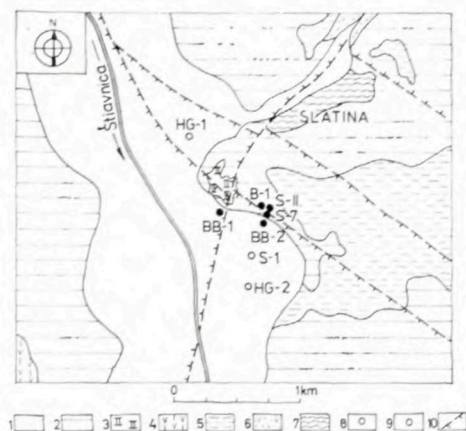
Prítomnosť kyseliek v celej žriedlovej línii je podmienená vyzdvihnutím komplexu paleozoických a mezozoických hornín v podloží neogénu a na povrch v tzv. santovsko-turovskom chrbte. Chrbát má priebeh smeru ZSZ—VJV, tektonicky ho ohraničujú a na čiastkové elevácie a depresie rozčleňujú priečne tektonické línie toho istého smeru.

Za najstaršie horniny v okolí Slatiny sa pokladajú permské arkózy. Vystupujú na povrch v Slatine a boli navrátané v priestore zosuvného územia. Mezozoikum zastupujú spodnotriasové kremence. Ich prítomnosť sa zistila vo vrte S-II, S-7 a B-1 v hĺbke 7,5—8,3 m pod terénom a vo vrte BB-1 v hĺbke 33,8 m.

Nad nimi sú bádenské zlepenice (vo vrte S-7 a BB-2). Ich prevrátnaná mocnosť je 1,3—2,1 m.

Báden ďalej zastupujú polohy tufitu, ílu a tufitického pieskovca. Tufity sú miestami kaolizované (vrt BB-2). Kvarterné uloženiны sú vyvinuté v priestore poriečnej nivy Štiavnice. Vo vrchných polohách ich tvorí hlina v mocnosti 2,0—5,7 m. Spodné polohy tvorí štrk, piesčitý štrk a silne zahlinený štrk s mocnosťou 2,0—6,0 m. Okraje poriečnej nivy sú lemované svahovými sedimentmi, hlinito-kamenistou sutinou a hlinou (obr. 1).

Hlavnými kolektormi minerálnej vody v Slatine sú spodnotriasové kremence a bádenské zlepenice. Kremence sú charakteristické puklinovou priepustnosťou, sú silne tektonicky porušené a prestúpené hustou sieťou puklín. Bádenské zlepenice sa vyznačujú pórovou prie-



Obr. 1. Geologická stavba okolia Slatiny (podľa R. Gabča 1979). Vysvetlivky: 1 — fluvialné uloženiny Štiavničky (hľina, štrk), 2 — hľina, hľinito-kamenistá sutina, 3 — travertín — kvartér, 4 — tufit, tufitický pieskovec, 5 — pelitický tufit, 6 — piesčitý tufit a tufitický piesok — stredný bádén, 7 — pestré bridlice, arkózy — perm, 8 — hydrogeologické vrtý s minerálnou vodou, 9 — hydrogeologické vrtý s obyčajnou vodou, 10 — tektonické línie

Fig. 1. Geological structure of the Slatina mineral water spring surroundings (according to R. Gabčo 1979). Explanations: 1 — fluvial deposits of the Štiavnica brook (loam and gravel), 2 — loam, loamy-stony debris, 3 — travertine, Quarternary, 4 — tuffite, tuffaceous sandstone, 5 — pelitic tuffite, 6 — sandy tuffite and tuffaceous sand, Middle Badenian, 7 — variegated shale, arcose, Permian, 8 — hydrogeological well with common water discharge, 9 — hydrogeological well with ordinary water, 10 — tectonic line

pustnosťou. Obidvom hlavným kolektorom tvorí bádén v ílovom a tufitovom vývoji artézsky strop. Tam, kde je bádén v pelitickom vývoji v malej mocnosti a v blízkosti poruchových línií, umožňuje svojou netesnosťou výstup minerálnej vody na povrch v prírodných výveroch alebo jej rozptýl do podzemnej

vody kvartérnych uloženín.

Kvartérne uloženiny sú kolektorom obyčajnej vody, ktorá má v dôsledku pomerne mocného hľinitého pokryvu štrku mierne napätý charakter.

Zhrnutie výsledkov starších prác

Z doterajších prieskumov okolia Slatiny vychodia rozdielne názory na pôvod a infiltračnú oblasť kyselky. L. Ivan (1952) vidí pôvod minerálnej vody v Slatine a na ostatných miestach prameňových výverov „levickej žriedlovej línie“ vo vystupujúcom mezozoickom pruhu, ktorý je poruchovým pásmom umožňujúcim obeh a výstup minerálnej vody na povrch. Za infiltračnú oblasť pokladá vulkanity Štiavnických vrchov a Krupinskej planiny.

M. Maheľ (1952) vysvetľuje pôvod vody „levickej žriedlovej línie“ z hydrogeochemického a geotektonického hľadiska. Na základe vysokej mineralizácie vody a prevládajúceho podielu hydrokarbonátov alkalických zemín a alkálií, chloridov a sulfátov či alkálií vyslovuje otázku, či nejde sčasti o naftovú vodu. Aj keď chemické zloženie pripúšťa genetickú spätosť s naftovou vodou, nevyklúča ani to, že by to mohla byť vadózna voda, získavajúca mineralizáciu pri styku s prostredím obehu.

Podrobnejšie hodnotenie minerálnej vody v Slatine uvádza O. Hynie (1957) v súvislosti s hodnotením vrtu S-7. Prínosom jeho práce je zistenie, že sú zdvodené bazálne bádenské zlepence i spodnotriasové kremence. Prítok minerálnej vody do kolektorov, ktoré považuje za súvisle zdvodené, predpokladá z hĺbkového pásma jej tvorby, a to s tým, že ide o pôvodnú vodu karbonatických komplexov, ktorá sa pri prestupe neogénym súvrstvím metamorfuje. Žriedlovú štruktúru Slatiny pokladá za plytšiu ako ostatné v „levickej žriedlovej líni“. Toto tvrdenie opiera o nižšiu mineralizáciu minerálnej vody

a jej väčšiu výdatnosť v porovnaní s ostatnými studenými kyskami tejto línie.

Režimové sledovanie chemizmu minerálnej vody zo zdroja S-7 poukázalo na jej značnú chemickú nestálosť (obr. 2). V roku 1964 sa vykonal výskum stability hydrochemických vlastností zdroja s cieľom stanoviť podmienky jeho maximálnej využiteľnosti bez ohrozenia kvality vody (J. Dvořák — J. Konopáč 1965).

Autori urobili záver o rozličnej dotácii zdrojov S-II a S-7 a zdôvodňujú to vyššou mineralizáciou vody z S-II ako z S-7, v ktorom predpokladajú výraznejší prítok vody z mezozoika. Ďalej uvádzajú, že pri odbere 1 l.s^{-1} bol chemizmus ustálený v hodnotách znamenajúcich zvýšenie kvality minerálnej vody ako stolovej. Podľa celkového vývoja chemizmu predpokladajú, že pri zvýšenom odbere bude pravdepodobne rásť podiel minerálnej vody z mezozoika, t. j. bude sa znižovať obsah „slaných“ zložiek vody. Poukazujú na to, že ide o miešanie dvoch typov vody s rozličným prostredím obehu, ale nie o metamorfózu, ako to predpokladal O. Hynie.

Poznatky z najnovších prieskumných prác

Nový vrt BB-1 a BB-2 (obr. 1) zachytili minerálnu vodu v hĺbke 33,5 a 31,6 m. V obidvoch vrtoch je voda slabo až stredne mineralizovaná, typu $\text{HCO}_3\text{—Cl—Na—Ca}$ a so zvýšeným obsahom lítia, hypotonická studená. Obsah CO_2 sa pohyboval okolo 1600—2600 mg/l. Čerpace skúšky overili výdatnosť vrtu BB-1 $2,5 \text{ l.s}^{-1}$, BB-2 $3,17 \text{ l.s}^{-1}$ a na odber sa odporučilo $3,0 \text{ l.s}^{-1}$, a to na základe porovnania hladiny podzemnej vody nových vrtov a využívaného vrtu B-1.

Erupcie vo vrtoch počas prieskumných prác (obr. 3) jednoznačne ukázali na vzájomné prepojenie všetkých zdrojov. Toto prepojenie pri súčasnom využívaní BB-1, BB-2 a B-1 postupne viedlo k úplnej deštrukcii zdroja B-1 (obr. 4).

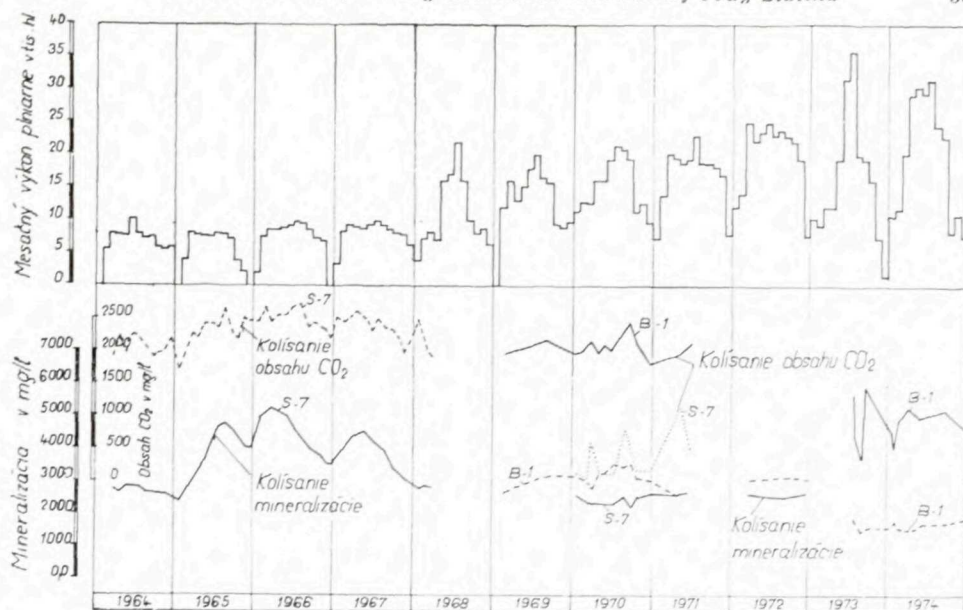
Už počas čerpacích skúšok sa zistilo aj kolísanie chemizmu minerálnej vody z nových objektov. Najvýznamnejšie zmeny sa prejavili pri vode z vrtu BB-2 až počas jeho exploatacie. Spolu so znižovaním hladiny podzemnej vody sa evidentne znižoval obsah CO_2 v odčerpávanej vode. Pri čerpacej skúške pri tlaku 0,04 MPa na ústí vrtu spontánne unikol plyn v množstve $0,2\text{—}2 \text{ m}^3/\text{hod.}$ Po dlhšej exploatacii sa plyn prestal uvoľňovať a aj obsah CO_2 vo vode poklesol na 1200 mg/l.

Hydrodynamický výskum vrtov v roku 1975 poukázal na výraznú labilnosť plynového režimu vo vrte BB-2. Pri dvojfázovom prúde, ktoré sa v kolektore minerálnej vody zistilo, to môže viesť k zmene priepustnosti v zmesi voda — plyn.

Zmeny chemizmu minerálnej vody

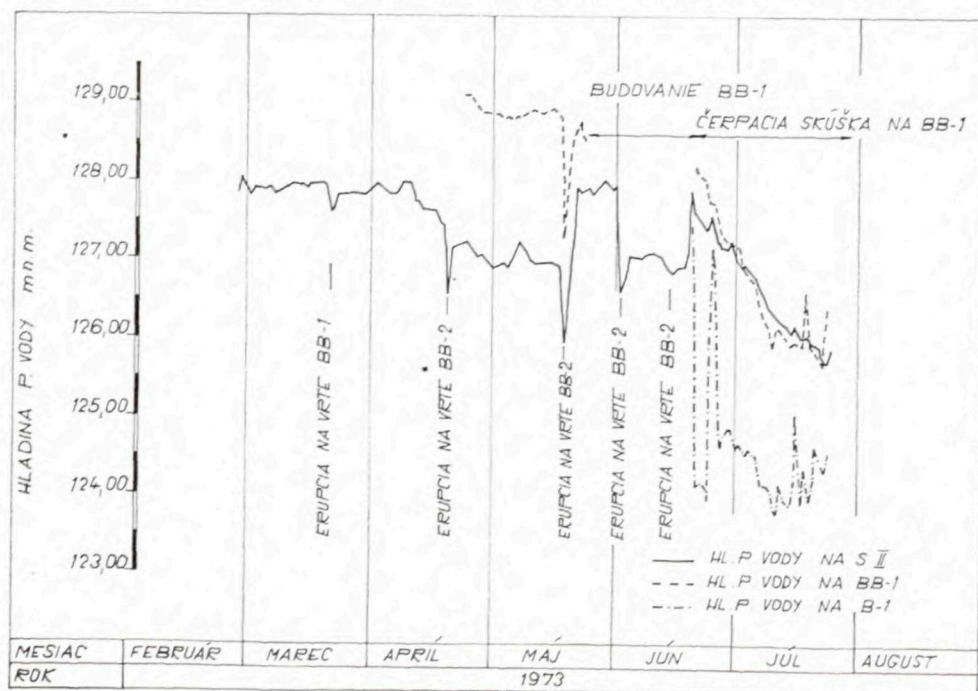
Pri hodnotení zmien chemizmu sa vychádza zo sledovania všetkých zdrojov, pričom sú tendencie zmien rovnaké. Podrobnejšie sú spracované výsledky sledovania vrtu BB-1 a BB-2.

V tab. 1 sú krajné zistené koncentrácie rozpustených látok vo vodách. Súčasne sa uvádzajú rozbor



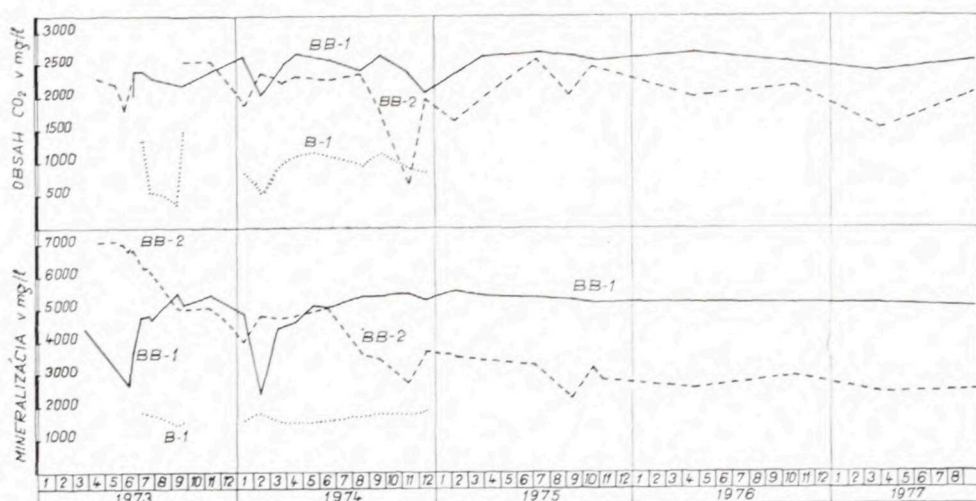
Obr. 2. Grafické spracovanie režimových pozorovaní zdrojov S-7 a B-1

Fig. 2. Graphical presentation of regime observations of S-7 and B-1 wells



Obr. 3. Vzâjonné ovplyvňovanie vrtu B-1, BB-1 a BB-2 pri erupciách

Fig. 3. Mutual influences of B-1, BB-1 and BB-2 wells at eruptions



Obr. 4. Grafické spracovanie režimových pozorovaní zdrojov B-1, BB-1 a BB-2
 Fig. 4. Graphical presentation of regime observations of B-1, BB-1 and BB-2 wells

minerálnej vody z vrtu ŠV-8 v Dolných Semerovciach (v blízkosti Slatiny) z permu a verfénu z hĺbky okolo 500 m. Porovnanie analýz vody z vrtu BB-2 a ŠV-8 vyvracia niektoré náhľady z predchádzajúcich prác. Treba uviesť, že zistenie vody z vrtu BB-2 z bádenských klastík s obdobným chemickým zložením ako vo vrte ŠV-8 vylučuje úvahu o prítoku vody rozličného chemického zloženia z mezozoika a neogénu a zároveň aj úvahu o metamorfóze tejto vody.

Zároveň poukazuje na to, že zmeny chemizmu treba dávať do súvislosti s hydrodynamickými zmenami pri odbere vody s možnosťou riedenia minerálnej vody obyčajnou vodou z kvartéru poriečnej nivy Štiavnice. Kvartérne uloženiny vykazujú veľmi priaznivé zvodnenie. Výdatnosť vrtov sa

pri znížení hladiny podzemnej vody o 2,5 m pohybuje okolo 10–12 l. s⁻¹.

Preukázaná súvislosť zdrojov v rozličnej pozícii voči zisteným tektonickým líniam (obr. 1) a 20–22 m mocná poloha izolátorov v nadloží vrtov BB-1 a BB-2 vylučujú existenciu medzivrstvového pretekania a potvrdzujú predpoklad o priepustných poruchových líniah, umožňujúcich vzájomnú komunikáciu vôd kvartéru a minerálnej vody. Rozptyl minerálnej vody v kvartéri sa tesne viaže na priebeh poruchových líní.

Z prieskumných prác na zabezpečenie zdrojov obyčajnej vody v poriečnej nive Štiavnice (vrty HG-1, HG-2) sa získali údaje o jej chemizme (tab. 2) a použili sa v schéme riedenia vody (obr. 5).

Z obrázku je zrejmé riedenie mi-

Medzné zistené koncentrácie rozpustených látok v minerálnej vode v Slatine
Marginal ascertained concentrations of diluted matters in mineral water at Slatina

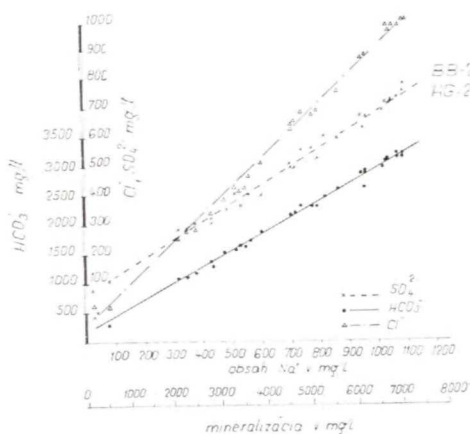
Tab. 1

Obsah zložiek mg/l	Označenie zdroja									
	S-7		B-1		BB-1		BB-2		SV-8	
	max	min	max	min	max	min	max	min	perm	verfén
Mineralizácia	5378,0	2411,0	3128,0	1482,3	5572,5	2445,7	7090,0	2299,0	6925	7027
Na ⁺	860,0	310,0	384,0	154,4	819,3	336,0	1090,2	347,8	1231,1	1302,1
K ⁺	158,0	96,0	100,0	37,2	161,6	92,5	216,0	75,0	82,0	120,0
Ca ²⁺	418,7	204,4	275,7	147,5	407,21	195,7	539,0	210,4	440,9	370,7
Mg ²⁺	122,1	60,8	92,4	46,7	152,7	65,4	168,3	39,5	206,7	243,2
Cl ⁻	784,7	254,2	258,6	138,2	766,6	283,1	1010,0	251,7	1098,9	1169,8
SO ₄ ²⁻	577,0	265,5	374,0	181,9	593,8	267,4	783,5	286,8	791,3	822,2
HCO ₃ ⁻	2366,5	1164,5	1628,7	738,3	2587,2	1152,7	3179,0	1085,8	3010,3	2970,7
CO ₂	2480	1731,2	2083	359,0	2661,5	2035,0	2200	2057,7	—	—
Br ⁻	—	—	—	0	4,0	2,0	3,0	0,49	—	—
J ⁻	—	—	—	0	0,25	stopy	0,30	0,086	—	—
H ₂ SiO ₃	—	—	—	20,76	14,92	41,54	41,54	22,75	—	—
HBO ₂	—	—	—	8,70	37,5	14,5	34,9	6,5	—	—
Teplota °C	16	16	15	16	15	17	16	16	—	—
S ₁	46,8	40,0	36,2	38,97	44,52	41,5	46,34	42,34	49	50,7
A ₁	10,0	10,5	11,28	4,10	12,43	11,7	11,73	12,88	8,38	9,7
A ₂	42,4	48,1	52,10	56,89	43,01	45,60	41,90	44,54	40,2	37,4

Chemické zloženie obyčajnej vody kvartéru Stiavnice v Slatine
 Chemical composition of ordinary water from Quarternary of Stiavnica brook at Slatina

Tab. 2

Obsah zložiek mg/l	Označenie zdroja					
	Studňa pri trati		HG-1		G-2	
	mg/l	mval ‰	mg/l	mval ‰	mg/l	val ‰
Mineralizácia	641,62	—	776,9	—	653,13	—
Na ⁺	54,60	25,37	26,0	11,3	80,0	55,6 [*]
K ⁺	15,40	—	6,0	—	28,0	—
Ca ²⁺	71,14	40,99	121,44	60,6	42,08	27,8
Mg ²⁺	28,45	27,14	31,37	25,82	14,35	15,62
Cl ⁻	25,56	8,36	27,16	7,6	20,92	7,7
SO ₄ ²⁻	129,29	31,24	74,89	15,49	109,45	30,1
HCO ₃ ⁻	317,20	60,39	469,8	76,46	286,80	62,08
pH	8,15	—	6,85	—	6,85	—

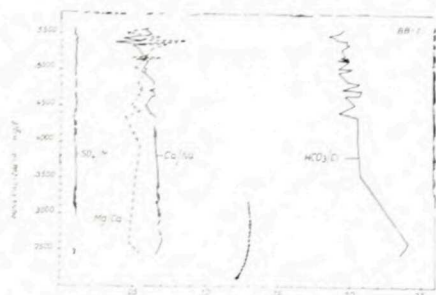


Obr. 5. Schéma riedenia minerálnej vody
 Fig. 5. Dilution scheme of mineral water

nerálnej vody obyčajnou vodou, pokiaľ ide o zložky HCO_3^- a SO_4^{2-} . Obr. 6 a 7 spolu s predchádzajúcim dokumentujú stálosť pomeru $\text{SO}_4^{2-}/\text{M}$, relatívne malý rozptyl koeficientov

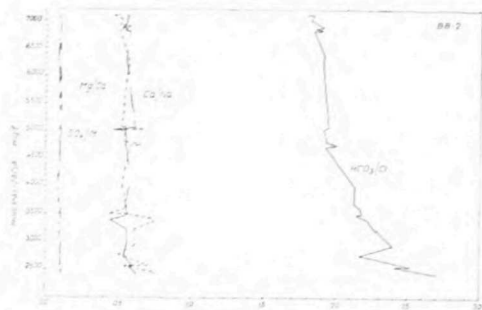
$\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ a $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^+$. Na druhej strane je zrejmé, že sa zo schémy riedenia vymyká obsah Cl^- a vzájomný pomer $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$. Nevýrazná zmena tohto pomeru je pri vode z vrtu BB-2 pri mineralizácii okolo 4500 mg/l, výraznejšia zmena vody obidvoch vrtov je pri mineralizácii okolo 2500 mg/l, keď sa na výdatnosti vrtu zúčastňuje voda z kvartéru v pomere 1 : 1 až 1 : 2—3. Kvartérna voda, pokiaľ sa v prevažujúcom zastúpení zúčastňuje na výslednom chemizme, ovplyvňuje pomer $\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-$ vo vzťahu k Na^+ tým, že sa prítomné ióny Na^+ viažu vo forme NaHCO_3 .

Zistené zmeny chemizmu podzemnej vody v závislosti od znižovania hladiny podzemnej vody pri eksploatacii zdrojov BB-1, BB-2 sú



Obr. 6. Zmeny hydrochemických koeficientov v závislosti od zmien mineralizácie vody z vrtu BB-1

Fig. 6. Changes in hydrochemical coefficients depending on mineral water chemistry changes of BB-1 wells



Obr. 7. Zmeny hydrochemických koeficientov v závislosti od zmien mineralizácie vody z vrtu BB-2

Fig. 7. Changes in hydrochemical coefficients depending on mineral water chemistry changes of BB-2 wells

na obr. 8. Rozdiely v chemizme vody sledovaných zdrojov treba dávať do súvislosti s litologickým vývojom kvartéru, a teda aj so stupňom jeho zvodnenia, odlišným v priestore obidvoch vrtov.

Pokles mineralizácie vo vode z vrtu BB-2 nastáva pri poklese hladiny podzemnej vody počas exploatácie pod úroveň hladiny pod-

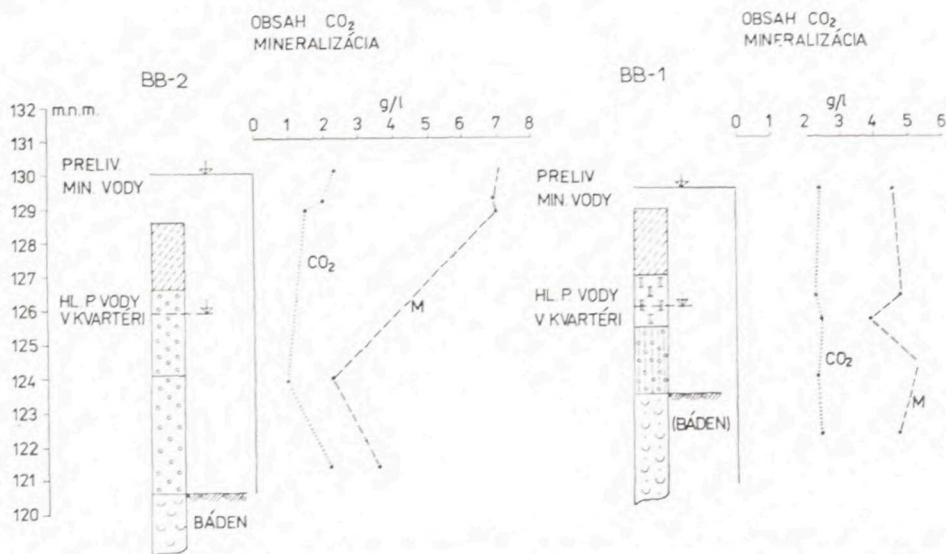
zemnej vody v kvartéri. Preto nastáva výraznejší prítok obvyčajnej vody a riedenie minerálnej vody. Vzhľadom na to, že už v kolektore ide o dvojfázové prúdenie, so zvyšovaním výdatnosti sa na úkor vyššieho prítoku z kvartéru znižuje aj obsah CO_2 v čerpanej vode.

Ďalšie riedenie možno predpokladať až dovedty, pokiaľ hladina podzemnej vody pri exploatácii nedosiahne bázu kvartéru.

Aj keď sa pri vrte BB-1 zaznamenal ojedinelý výkyv v mineralizácii vody, ide o ustálenejší režim. Napriek tomu, že aj tu hladina podzemnej vody pri exploatácii poklesla pod úroveň hladiny podzemnej vody v kvartéri, vplyv riedenia nie je výrazný. Pri tomto vrte možno predpokladať, že pri ďalšom zvyšovaní výdatnosti a znížení hladiny podzemnej vody podstatná zmena v chemizme ani v obsahu CO_2 v čerpanej vode nenastane.

Pokusné zvýšenie odberu vody z vrtu BB-2 na $4,5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$, sprevádzané ďalším poklesom hladiny podzemnej vody vo vrte, potvrdilo predpoklad o vývoji zmien chemizmu. Pri čerpaní vody z úrovne blízkej báze kvartéru sa začal chemizmus vody opäť meniť, a to tak rastom mineralizácie, ako aj obsahom CO_2 . Súčasne s tým sa zaznamenal ďalší pokles hladiny podzemnej vody vo vrte BB-1, a to bez podstatnej zmeny mineralizácie čerpanej vody a obsahu CO_2 .

Poznanie tendencie vývoja zmien chemizmu vody odčerpávaných



Obr. 8. Zmeny mineralizácie a obsahu CO₂ vo vzťahu k zníženiu hladiny podzemnej vody

Fig. 8. Changes in mineralization and carbon dioxide content depending on the lowering of the ground-water level

zdrojov umožňuje upraviť režim exploatácie tak, že pri kvantitatívne vyhovujúcich parametroch čerpanej vody zo zdroja BB-2 a dostatočnej kapacity pre plniarenskú prevádzku možno zdroj BB-1 dočasne vyradiť z odberu, aby sa regeneroval, ako aj opačne.

Záver

Praktické výsledky z režimových pozorovaní chemizmu minerálnej vody exploatovaných zdrojov pre plniarenský závod Slatina všeobecne poukazujú na nevyhnutnosť zabezpečiť na všetkých exploatovaných lokalitách minerálnej vody režimové merania parametrov ur-

čujúcich kvalitu čerpanej vody, ako aj výdatnosť zdrojov a hladinu podzemnej vody spolu so sledovaním celkového odberu vody.

Pri minerálnej vode je táto požiadavka dôležitá aj preto, že v relatívne krátkom období prieskumných prác spravidla nemožno postihnúť všetky zmeny závisiace od časového faktora.

Závažnosť požiadavky vystupuje do popredia najmä tam, kde sa bezprostredne po vykonaní prieskumných prác zdroje exploatujú, pričom sú podmienky exploatácie zvyčajne od čerpacích skúšok odlišné a sú často ďalším faktorom ovplyvňujúcim kvalitu exploatovanej vody.

Recenzoval P. Tkáčik

LITERATÚRA

- Dvořák, J. — Konopáč, J. 1965: Stabilita zdroje kyselky ve Slatině za střídavého odběru čerpáním pro plnírnu. *Manuskript*.
- Henzel, J. 1951: Balneologia Slovenska. Bratislava. VSAV.
- Gabčo, R. 1979: Geologická stavba územia na rozhraní Podunajskej nížiny a Ipeľskej kotliny. [Rigorózna práca.] *Manuskript* — PFUK Bratislava.
- Hyníe, O. 1957: Hydrogeologický posudek o výsledku vrtného průzkumu minerálních zřídél ve Slatině u lázní Dudinců v roce 1957, s pokusy o získání pitné vody pro plírnu. *Manuskript* — *Západoslovenské žriedla Santovka*.
- Hyníe, O. 1963: Hydrogeologie ČSSR. Díl 2. Minerální vody. Praha, VČSAV.
- Ivan, L. 1952: Geologická stavba a minerálne pramene okolia Levíc. *Geol. práce*, Zoš. (Bratislava), 32.
- Maheľ, M. 1952: Slané vody pri južnom okraji Krupinskej vrchoviny. *Geol. práce*, Zoš. (Bratislava), 32.

Causes of water-chemistry changes of the Slatina mineral water

ZORA BONDARENKOVÁ

The Slatina mineral water spring is utilized long ago for bottle-filling purposes. In the course of exploitation from the S-II, S-7 and B-1 wells, a pronounced change in water-chemistry appeared by the decrease of total mineralization and of carbon dioxide content of the trapped water. New prospection aimed at securing new sources satisfying qualitative demands. Besides that, causes of decreased water mineralization were explained by the evaluation of water regime measurements during the hydrogeological investigation proper and also using older data obtained during the exploitation. These data allowed to predict changes in water mineralization depending on fluctuations of ground-water level in Quarternary deposits of the area.

Changes in water mineralization were assumed from data of new wells (BB-1 and BB-2) whereas general tendencies in changes were assumed in all sources to be similar. The original water chemistry data and changes after the realization of both new wells, on the base of trapping and pumping tests, allowed

to ascribe the water mineralization changes to changes in hydrodynamics of the area imposed by water offtake. The main cause lies in the possibility of mineral water dilution by common ground-water from Quarternary deposits. Ascertained permeable tectonic lines which disturb the geological structure in the immediate surrounding of wells, enable mutual interconnection of mineral water regimes to the common ground-water ones.

The evaluated dilution scheme is proved by constant ratios of $\text{SO}_4^{2-}/\text{M}$ and by only slight scattering of $\text{Mg}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$ and $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^+$ coefficients. These data point to the dilution of mineral water by common ground-water sources.

Differences ascertained in the BB-1 well, where the water chemistry appears more constant as it is in the BB-2 well, are caused by different lithological development of Quarternary sediments in the sites of both wells.

An analysis of ground-water level decrease during the exploitation and that of the water chemistry changes allowed to assume the main influence on mineral

water dilution. This is caused by the decrease of mineralized ground-water level below the surface of the common ground-water. Due to the presence of double-phase seepage flow already within the collector of the mineral water, its carbon dioxide content diminishes due to the increased trapping and also due to higher discharge of common ground-

water from the Quarternary deposits. Therefore a further deterioration of the water oftaken from the BB-2 source may be supposed until the common water oftaken from the BB-2 source beneath the base of Quarternary deposits in the area.

Preložil I. Varga