

HYDROGEOLOGICKÉ POMERY RIEČNYCH NÁPLAVOV VÁHU MEDZI BECKOVOM A LEOPOLDVOM

(2 obr. a 3 tab. v texte)

DUŠAN JALČ*

Les conditions hydrogéologiques des dépôts des sédiments du Wag dans la région entre Beckov et Leopoldov

La contribution évalue les conditions hydrogéologiques de la plaine alluviale du Wag dans la partie septentrionale de la plaine de Podunajská nížina. On évalue non seulement les sédiments quaternaires, mais aussi les gîtes de graviers sousjacentes pliocènes et la percolation des eaux souterraines provenant du Mésozoïque de la montagne de Čachtické pohorie et Považský Inovec. L'auteur étudie les influences des ouvrages hydrauliques du Wag sur la quantité et qualité des eaux souterraines et en dresse l'évaluation totale. Il met en évidence l'influence des facteurs négatifs de civilisation sur la qualité de l'eau souterraine.

Zásah človeka do prírodných pomerov územia v značnej miere ovplyvňuje aj prírodný režim podzemnej vody z kvantitatívnej i kvalitatívnej stránky. Táto skutočnosť je osobitne výrazná v oblastiach údolí riek a ich náplavov, kde sú sústredené rozsiahle obytné centrá, poľnohospodárska a priemyselná výroba. S obdobnými pomermi sme sa stretli pri regionálnom hydrogeologickom prieskume riečnych náplavov Váhu medzi Beckovom a Leopoldvom.

Geomorfologické pomery podmieňuje príslušnosť územia do geografického celku Podunajskej nížiny. Rovinný reliéf územia poriečnej nivy Váhu ohraničujú na SSZ východné svahy Čachtického pohoria, na V západné svahy Považského Inovca a na Z vytvára ohraničenie terénny stupeň Trnavskej pahorkatiny.

Charakteristické pre opisovaný úsek údolia Váhu je, že medzi zvyškami pliocénneho štrku pri Novom Meste n/V. a poriečnou nivou chýbajú vyššie pleistocénne terasy, ktoré sú vyvinuté v hornom a strednom úseku tohto toku. Podľa súčasných morfológických znakov možno usudzovať, že údolie existovalo už na konci neogénu. Na začiatku stredného pleistocénu došlo k úplnému odstráneniu starších pleistocénnych sedimentov. Údolie sa vyplnilo sprašou a štrkom, ktoré Váh v priestore súčasnej poriečnej nivy odplavil. Z týchto akumulácií sa zachovali zvyšky vo forme sprašovej pseudoterasy, lemujúcej údolie od Nového Mesta n/V. až do okolia Piešťan. Poriečna niva sa vytvorila v mladšom pleistocéne, najvrchnejšia časť v holocéne (V. Ložek — J. Tyráček 1960, M. Lukniš 1946).

* RNDr. Dušan Jalč, IGHP, n. p., 812 23 Bratislava — Prievoz.

Na geologickej stavbe širšieho okolia poriečnej nivy Váhu sa zúčastňuje mladopaleozoický obal kryštallického jadra Považského Inovca, rozšírený v jeho severnej časti medzi Hôrkou a Kálnicou. Mezozoické členy sú vyvinuté v oblasti Čachtického pohoria a Považského Inovca v niekoľkých sériách. V strednej a južnej časti Považského Inovca je inovecká, zliechovská a čiernovážska séria. Nedzovská séria buduje podstatnú časť Čachtického pohoria (M. Maheľ 1964). V podloží poriečnej nivy je eocénne súvrstvie v zastúpení dáku. Z kvartérnych sedimentov sú to sedimenty poriečnej nivy. Jej podstatnú časť tvorí fácia riečného dna vo vývoji piesčitého štrku (mocnosť do 15 m). Valúny štrku sú zo žuly, kremeňa, kremenca, pieskovca, zlepenca, menej z karbonatických a metamorfovaných hornín. Valúnový materiál poriečnej nivy tvorí 70–80 % objemu horniny. Nad faciou riečného dna je vyvinutá fácia príbrežných plytčín (mocnosť do 4 m) v litologickom zastúpení ílovitého a jemno- až strednozrnného piesku. Vrchná časť poriečnej nivy je vo fácií údolnej nivy.

Hydrologické pomery hodnoteného územia ovplyvnil umelý zásah do prírodného režimu Váhu a Dudváhu. Komplexný plán využitia Váhu na energetické účely si vyžiadal výstavbu Dolnovážskej kaskády medzi Trenčínom a Hlohovcom, pozostávajúcu z vyrovnávacích zdrží pri Trenčianskych Biskupiciach a Piešťanoch a derivačných kanálov so stupňami v Kostolnej, Novom Meste n/V., Hornej Strede a Maduniciach. Vážska voda sa vpušťa zo zdrží do derivačných kanálov na jednotlivé stupne v ich trase. Do koryta Váhu sa v priebehu roka vpušťa len 5–9 m³/s vážskej vody na udržanie a regeneráciu biologického života v ňom.

Rieka Dudváh sa pôvodne tvorila pri Čachticiach z vody Jablonky. Regulačným zásahom sa v súčasnosti táto voda vpušťa do Čachtického kanála a Dubovej a koryto Dudváhu je od Čachtíc až po Ostrov suché.

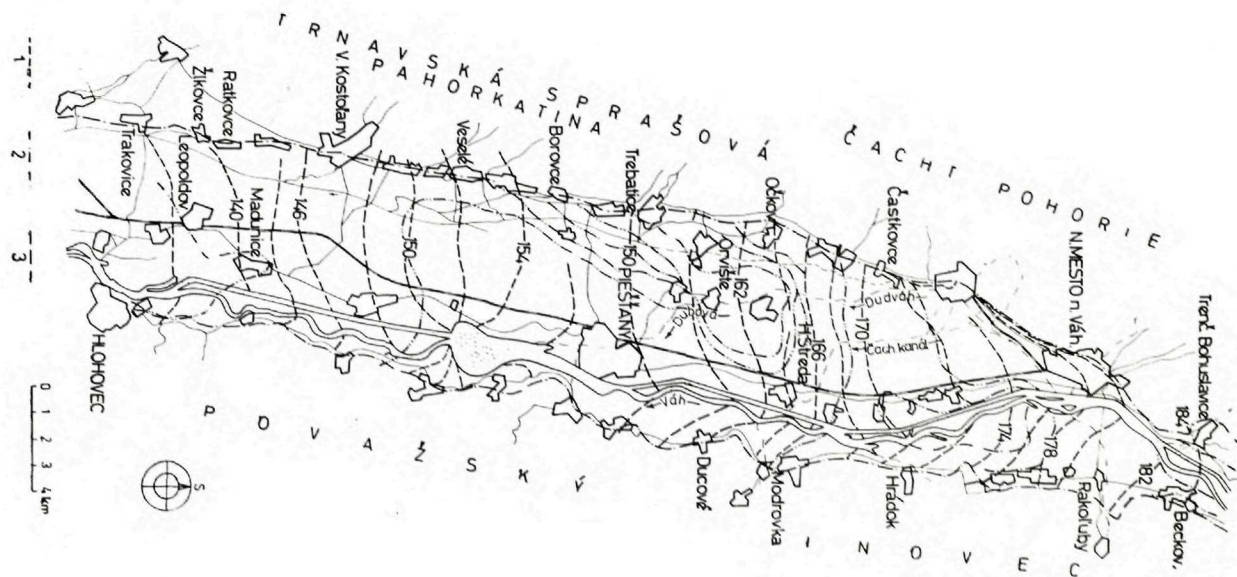
Náčrt hydrogeologických pomerov

V sedimentoch poriečnej nivy prúdi podzemná voda s voľnou hladinou. Poľsné ohraničenie zvodnenej vrstvy vytvárajú prilahlé územia Považského Inovca, Čachtického pohoria a Trnavskej pahorkatiny.

Sedimenty dáku, ktoré sa v prevažnej časti územia vyskytujú v podloží náplavov Váhu, sú vo vývoji ílovitých hornín. Ílovitý vývoj dáku tvorí nepriepustné podložie súvislého zvodneného komplexu riečnych sedimentov Váhu.

Mocnosť zvodnenej vrstvy poriečnej nivy sa pohybuje od 3 do 15 m. Lokálne väčšia mocnosť zvodnenej vrstvy je daná obdobným vývojom podložných sedimentov dáku. V týchto prípadoch vytvárajú súvislú kvartérno-dácku zvodnenú vrstvu. Takéto polohy sa vyskytujú v styčnom území s Trnavskou pahorkatinou v úseku Veselé – Borovce a majú mocnosť zvodnenej vrstvy do 30 m. Ich pokračovaním je oblasť severozápadne od Piešťan, kde mocnosť zvodnenej vrstvy dosahuje až 40 m. Od spojnice Očkov – Horná Streda badať výrazné splytčenie na 15–20 m. V tomto rozsahu pokračujú úzkym pruhom v priestore koryta Váhu do okolia Beckovskej Viesky. Ďalšou oblasťou ich výskytu je územie v beckovskej priereve, kde pri prechode do Trenčianskej kotliny dosahuje mocnosť zvodnenej vrstvy 20 až 25 m.

Morfológia podložia a vplyv okrajových podmienok lokálne menia smer a spád prúdenia podzemnej vody v poriečnej nive v rámci generálneho prúdenia zo S



Obr. 1. Schematická mapa hydrogeologických pomerov poriečnej nivy Váhu. Zostavil D. Jalč 1973.

1 — hydroizohypsy podľa stavu 1. XI. 1971, 2 — izohypsy nepriepustného podložia zvodnenej vrstvy poriečnej nivy, 3 — ohraňenie poriečnej nivy.

Fig. 1. Schematic map of hydrogeological conditions of the Váh flood-plain. Compiled by D. Jalč 1973.

1 — Hydroisohypses according to the situation on November 1st, 1971, 2 — isohypses of the impermeable substratum of the flood-plain aquifer, 3 — delimitation of flood-plain.

na J. Sklon voľnej hladiny podzemnej vody sa pohybuje od 0,5 do 1,5 ‰. Vplyv členitosti podložia na prúdenie podzemnej vody je najvýraznejší medzi Očkovom a Hornou Stredou. V úsekoch, v ktorých je prítok a odtok podzemnej vody, sa pohybuje spád hladín od 1–3 ‰. Hladina podzemnej vody sa pohybuje od 1,5 do 4,0 m pod povrchom terénu (obr. 1).

Zvodnené prostredie sedimentov poriečnej nivy sa vyznačuje veľkou rôznorodosťou. Odraz tohto prostredia a vplyv okrajových podmienok sa prejavujú v hydrogeologických pomeroch.

Zvodnené prostredie poriečnej nivy sme charakterizovali koeficientom prietochnosti (T). Najvyššia prietochnosť je v zóne asi 1500 m širokej, ktorá sa tiahne pozdĺž koryta Váhu od beckovskej prievy do okolia Maduníc ($T > 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$). V smere od koryta Váhu na ohraničenie údolia sa v daných podmienkach prietochnosť znižuje ($T < 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$).

Osobitnou zvláštnosťou sa vyznačujú okrajové časti poriečnej nivy v úsekoch, v ktorých dochádza k prestupu podzemnej vody zo susedných geografických celkov.

Prvým významným úsekom je styk poriečnej nivy s Čachtickým pohorím. Riečne sedimenty majú charakter terasového stupňa. Ich filtračné vlastnosti podmieňujú prestupové množstvo puklinovo-krasovej podzemnej vody z karbonatického masívu Čachtického pohoria do poriečnej nivy medzi Čachticami a Trenčianskymi Bohuslavcami.

V styčnom území s Považským Inovcom je prítok puklinovej a puklinovo-krasovej vody do poriečnej nivy z beckovskej série medzi Beckovom a Kálnicou, čiernovážskej série medzi Hrádkom a Modrovou a zliechovskej série pozdĺž celého styčného úseku až po Hlohovec. Na styku s Trnavskou pahorkatinou sa zistili prestupy podzemnej vody do poriečnej nivy medzi Veselým a Borovcami a pri juhozápadnom ohraničení územia v úseku Žilkovce — Trakovice.

Okrajové časti poriečnej nivy uvedené vyššie charakterizuje koeficient prietochnosti v rozsahu $1\text{--}2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Na režime podzemnej vody poriečnej nivy, ktorý je odrazom pôsobenia kvantitatívnych a kvalitatívnych zmien prírodných a umelých činiteľov v čase a priestore, sa zúčastňujú:

- a) Podzemná voda prestupujúca do poriečnej nivy vstupným profilom z Trenčianskej kotliny a podzemná voda vo výstupnom profile Trakovice — Hlohovec, kde sa uskutočňuje odtok.
- b) Prestupujúca podzemná voda z karbonatických komplexov Čachtického pohoria a Považského Inovca, ako i prestupové množstvo z oblasti Trnavskej pahorkatiny.
- c) Vplyv Dudváhu a regulovaného prietochného množstva vo Váhu a Dubovej.
- d) Atmosferické zrážky a úhrnný výpar.
- e) Vplyv závlahových sústav a umelého postreku vo vegetačnom období.
- f) Čerpanie podzemnej vody vodárenskými zariadeniami.

Hydrochemická charakteristika a samočistiace schopnosti Váhu

Na formovaní chemizmu podzemnej vody poriečnej nivy sa zúčastňuje povrchová a podzemná voda prestupujúca zo susedných geografických celkov, zrážková voda, voda povrchových tokov, litologické prostredie poriečnej nivy

a voda súvisiaca s činnosťou človeka.

Celková mineralizácia podzemnej vody poriečnej nivy sa pohybuje od 0,5 do 0,8 g/l. Zo S na J je zreteľné mierne zvyšovanie mineralizácie. Túto skutočnosť spôsobuje postupné pribúdanie a miešanie rozličných typov vody, ako aj styk podzemnej vody s horninovým prostredím poriečnej nivy.

Dominujúcou v chemickom zložení podzemnej vody je zložka $\text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+}$, HCO_3^- . V rozsahu poriečnej nivy kolíše jej obsah od 50 do 95 mval ‰ . Naj-

vyššia koncentrácia tejto základnej zložky je v podzemnej vode okrajovej časti poriečnej nivy v styčných úsekoch rozšírenia karbonatických hornín Čachtického pohoria a Považského Inovca. Vysoký obsah bikarbonátovej zložky v týchto častiach určuje prestupujúca povrchová a podzemná voda z oblasti výskytu karbonatických hornín, v ktorých práve táto základná zložka je charakteristická pre prostredie, v ktorom sa voda tvorila. Túto skutočnosť potvrdzuje aj zastúpenie zložiek Ca^{2+} a Mg^{2+} . Zo S na J výrazné pribúda zložka Mg^{2+} oproti Ca^{2+} ako dôsledok vyššieho podielu dolomitických hornín v geografických celkoch styčných území oproti severnejším územiám, kde sú prevládajúcim typom vápence.

V centrálnej časti poriečnej nivy sa v chemickom zložení prejavuje vplyv rozličných typov vody. V dôsledku miešania výrazne klesá bikarbonátová zložka na 50–60 mval ‰ a zvyšuje sa obsah druhej významnej zložky v podzemnej vode – síranov. Obsah síranov vyjadrený koeficientom $\text{SO}_4^{2-}/\text{M}$ sa pohybuje

od 0,08 do 0,18, pričom sa zvyšuje koncentrácia od okrajov poriečnej nivy do jej stredu. Zvýšený podiel síranov sa pozoroval najmä v miestach väčšej mocnosti zvodnenej vrstvy kvartérno-dáckych sedimentov.

Ďalej sú vo vode chloridy a dusičnany. Ich koncentrácie sa pohybujú do 10 mval ‰ . Nízky podiel týchto zložiek podmieňuje horninové zloženie poriečnej nivy, ktoré je skoro deficitné na alkalické kovy, takže tieto zložky sú v podzemnej vode v nízkych koncentráciách.

Využívanie vázskej vody na energetické účely sa odrazilo v zmenách jej kvality. Základné zloženie vázskej vody je rovnaké ako pri podzemnej vode (kalcium-magnézium-bikarbonátové so zvýšeným obsahom síranov), ale obsah tejto základnej zložky vo vode v závislosti od času značne kolíše. Podľa hydrochemických rozborov vázskej vody odobraných pri Hlohovci za hydrologický rok 1972 sa medzné hodnoty základnej zložky pohybovali v intervaloch uvedených v tab. 1.

Veľké rozdiely v chemickom zložení vázskej vody spôsobuje prevažne prevádzka vodných diel. V jej dôsledku sa znížili aj samočistiace procesy povrchového toku. Vážska voda, ktorá sa akumuluje v zdržiach a kanáloch, nie je dostatočne prevzdušnená, a preto sa účinne neodstraňujú látky organického znečistenia. Samočistiaca schopnosť vázskej vody je v kanáloch a zdržiach 4–6-násobne nižšia ako v povrchovom toku (A. Ladecký 1972).

Zníženú samočistiacu schopnosť Váhu možno dokumentovať podľa obsahu kyslíka ako najdôležitejšieho činiteľa v samočistiacich procesoch. Jeho obsah vo vázskej vode (za hydrologický rok 1972) kolísal od 1,7 do 10,2 mg/l a nasýtenosť vody kyslíkom od 15 do 96 ‰ , pričom sa deficit kyslíka prejavil najmä v zimných mesiacoch. Nízky obsah kyslíka vo Váhu spôsobuje, že samočistiace procesy, ktoré zlepšujú akosť vody, prebiehajú len v malej miere. Nedostatok kyslíka zapríčiňuje, že sa aeróbne procesy nahrádzajú anaeróbnymi procesmi,

Tab. 1. Hodnoty maximálneho rozptylu základnej zložky v chemizme vázskej vody za rok 1972

Tab. 1

Zložka	HCO_3^{2-}	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Mineralizácia
Medzné hodnoty	213—317 mg/l	24—81,6 mg/l	20—124 mg/l	14,6—50 mg/l	0,39—0,79 g/l

ktoré síce tiež odstraňujú látky organického znečistenia, ale podstatne pomalšie a v menšej miere.

Vysoký stupeň znečistenia Váhu sa prejavuje v takých ukazovateľoch, ako je vysoké číslo oxidovateľnosti (max. 56 mg O_2 /l), obsah amoniaku (max. 4,6 mg/l), prítomnosť detergentov, olejov a vysoký obsah baktérií E-coli. Je to spôsobené tým, že je do Váhu zaústená skoro všetko odpadová voda v jeho povodí. Váh patrí v súčasnosti k najznečistenejším tokom na Slovensku.

Vážska voda používaná na závlahové účely ovplyvňuje kvalitu podzemnej vody poriečnej nivy. K tomu prístupuje aj zrážková voda infiltrujúca na intenzívne hnojenej ploche a splašková voda z obytových centier v území. Tá kvalitatívne nepriaznivo ovplyvňuje využívanie podzemnej vody na vodárenské ciele.

Hodnotenie prírodného množstva podzemnej vody

V sedimentoch poriečnej nivy Váhu prúdi podzemná voda s voľnou hladinou. Prírodné dynamické množstvo (zdroje) podzemnej vody sa určilo ako dlhoročný priemerný prietok prúdu podzemnej vody vo zvodnenej vrstve.

Údaje o kolísaní hladiny podzemnej vody umožnili stanoviť dynamické množstvo podzemnej vody v dvoch skupinách:

1. Dynamické množstvo pod úrovňou minimálnej hladiny podzemnej vody. Jeho vyčíslenie spočíva v stanovení okrajových podmienok a bilancii prí toku a odtoku podzemnej vody vo zvodnenej vrstve pre tento stav.
2. Dynamické množstvo nad minimálnou hladinou podzemnej vody, zahrňujúce zónu jej kolísania. Toto množstvo sa určilo ako priemer z dlhoročného kolísania hladiny podzemnej vody.

Celkové dynamické množstvo podzemnej vody je súčtom dynamického množstva stanoveného v rámci jednotlivých skupín.

Dynamické množstvo podzemnej vody pod minimálnou hladinou sa určilo pre stav hladiny podzemnej vody zodpovedajúci relatívnym minimám (1. 11. 1971). Pri súmarnej bilancii prírodných a umelých činiteľov uvedených v kapitole o hydrogeologických pomeroch v odseku a — f bolo možno pri hodnotenom období zanedbávať činitele v odseku d a e, a to vzhľadom na približne rovnaké hodnoty výparu, zrážok, ako i vylúčenie umelých činiteľov viažúcich sa na vegetačné obdobie. Vplyv povrchových tokov sa určil z podielu prietočného množstva podľa stavu k 4. 11. 1971. Údaje o spotrebe podzemnej vody sa zostavili na základe súpisu odberu vody (134 l/s).

Výpočet merného prietoku pre jednotlivé okrajové podmienky sa urobil podľa vzorca

$$q = k_0 \cdot i \cdot h_0 \quad (1)$$

Tab. 2. Bilančné hodnotenie prírodného množstva podzemnej vody poriečnej nivy Váhu

Tab. 2

Okrajová podmienka	l/s
Vstupný profil z Trenč. kotliny	+164,0
Beckovská séria	+ 53,0
Nedzovská séria	+139,0
Čiernovážska séria	+119,0
Zliechovská séria	+150,0
Váh	—385,0
Dubová	+ 12,7
Dudvák (z toho asi 80 l/s z prestupu z Trnavskej spraš. pahorkatiny)	—163,0
Vodárenský odber	—134,0
Výstupný profil Trakovice — Hlohovec	— 81,4
	+637,7
	—763,4

Bilanciou v tab. 2 sa určuje dynamické množstvo podzemnej vody pod minimálnou hladinou (637,7 l/s).

Dynamické množstvo zahrňujúce zónu kolísania hladiny podzemnej vody predstavuje kvantitatívne zmeny pôsobnosti prírodných a umelých činiteľov v čase a priestore.

Na ich stanovenie sa zvolilo obdobie režimných pozorovaní za hydrologické roky 1966—1971 a v režime podzemnej vody sú zahrnuté aj umelé vplyvy (vodné diela, závlahy). Celé územie poriečnej nivy sme hodnotili tak, že sme ho rozčlenili na čiastkové bloky, z ktorých každý bol charakterizovaný plochou, v ktorej maximálna amplitúda rozkyvu hladiny podzemnej vody za zvolený čas bola približne rovnaká.

Výpočet priemerného objemu zásob podzemnej vody statického charakteru z amplitúdy jej kolísania sa určil podľa

$$V_{pr} = m' \cdot h_{obl} \cdot F \quad (2)$$

Koeficient akumulácie m' pre jednotlivé bloky sa stanovil z korelačnej závislosti medzi stúpnutím hladiny podzemnej vody a úhrnom zrážok v zimnom polroku hydrologických rokov 1966—1971. Hodnotu h_{obl} sme určili ako aritmetický stred priemerných rozkyvov z pozorovacích údajov za roky 1966—1971.

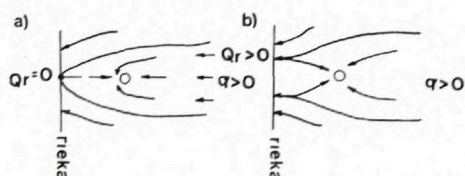
Priemerný objem zásob statického charakteru v zóne kolísania hladiny podzemnej vody je 7 949 141 m³. Podielom týchto zásob a času pozorovania ($t = 1$ rok) sú dynamické množstvá v zóne kolísania hladiny podzemnej vody 280,3 l/s.

V zmysle oceňovania prírodného dynamického množstva podzemnej vody sčítaním oboch skupín sme dostali celkové prírodné dynamické množstvo podzemnej vody poriečnej nivy Váhu 918 l/s.

Využiteľné množstvo podzemnej vody

Využiteľné množstvo podzemnej vody hodnoteného územia v značnej miere ovplyvňujú umelé zásahy, ktoré sme podrobnejšie rozviedli v predošlých čas-

tiach. Vysoký stupeň znečistenia Váhu vylučuje odber podzemnej vody na vodárenské zámery v jeho pririeknych územiach vyvolaním infiltrácie povrchovej vody do zvodnenej vrstvy. Túto skutočnosť sme v našich riešeniach brali do ohľadu. Na oceňovanie využiteľného množstva sme zvolili územia, ktoré podľa poznatkov z uskutočneného hydrogeologického prieskumu boli charakteristické priaznivými kvantitatívnymi a kvalitatívnymi ukazovateľmi. Išlo o územie pri Ducovom, Hrádku, Rakoľuboch a medzi Čachticami a Novým Mestom n.V. V týchto územiach bol zistený prietok prúdu podzemnej vody v poriečnej nive od styčných území smerom na Váh. Pri známej kvalite vody Váhu zvolil sa breh rieky za okrajovú podmienku, z ktorej aj počas čerpania v jeho pririeknom území musí byť brehový prietok nulový, čiže nedochádza k infiltrácii riečnej vody do územia. Druhá časť sa nahradila konštantným prietokom ($q = \text{konšt}$) a jeho hranica sa teoreticky posunula do nekonečna (obr. 2a). Čerpané množstvo odberným lineárnym systémom (galériou) sme za daných podmienok určili podľa vzorca F. M. Bečevera (1968)



$$s = \frac{Q}{4 \pi T} R_r - \frac{Q}{4 \pi T} R_p \quad (3)$$

Obr. 2. Schematický náčrt okrajových podmienok pri výpočtoch využiteľného množstva podzemnej vody poriečnej nivy Váhu.

Fig. 2. Schematic outline of marginal conditions in calculations of utilizable groundwater amounts of the Váh floodplain.

Tab. 3. Prehľadná tabuľka využiteľného množstva podzemnej vody poriečnej nivy Váhu

Tab. 3

Lokalita	l/s
Ducové	25,6
Hrádok	23,3
Rakoľuby	65,5
Čachtice — Nové Mesto n.V.	42,5
Ratkovce	56,8
Veľké Kostofany	61,5
Veselé	50,4
Piešťany — Orvište	142,0
Spolu	467,0

Počet reálnych studní v lineárnom systéme sme určili za podmienky, že exploatačné zníženie hladiny podzemnej vody v centrálnej „najviac namáhanej“ studni pri stanovenom čerpanom množstve nebol väčší ako 0,39 mocnosti zvodnenej vrstvy.

Využiteľné množstvo pre vyššie uvedené lokality je v tabuľke 3.

Územia, ktoré sú po pravej strane Dudváhu medzi Trebaticami a Trakovcami, na rozdiel od území pri Váhu, sa vyznačujú priaznivejšími kvalitatívnymi charakteristikami. V týchto územiach sa využiteľné množstvo stanovilo za podmienky infiltrácie vody z Dudváhu odbernými lineárnymi systémami situovanými kolmo na rieku (obr. 2b).

Využiteľné množstvo podzemnej vody sa oceňovalo na lokalitách Radkovce, Veľké Kostoľany a Veselé. Jeho hodnoty sú uvedené v tab. 3.

Záver

Poznatky z vyhladávacieho hydrogeologického prieskumu riečnych náplavov Váhu medzi Beckovom a Leopoldovom dokazujú, že zásahy človeka môžu nepriaznivo ovplyvniť využívanie podzemnej vody na vodárenské ciele. Znečistený tok Váhu vylučuje možnosť využívať infiltrovanú vodu z Váhu, hoci napr. na lokalitách pri Beckove a Považanoch z radu studní dlhom 600–700 m by bolo možno získať až 484 l/s podzemnej vody. Bilančné využiteľné zásoby 467,6 l/s predstavujú len 51 ‰ prírodného dynamického množstva podzemnej vody. Tieto porovnania varujú pred ustavičným zhoršovaním prírodného prostredia v podmienkach poriečnej nivy nielen v hodnotenom území, lež aj v ďalších oblastiach Slovenska. Je preto nevyhnutné venovať zvýšenú pozornosť oceňovaniu a ochrane podzemnej vody týchto území, ako aj lokalizácii zdrojov jej znečisťovania.

Doručené 3. 2. 1975
Odporúčil V. Hanzel

Použité symboly

- q — merný prietok v m^3/s
- k_z — koeficient filtrácie (vážený priemer) v m/s
- i — sklon podložia ($i > 0$; $i < 0$)
- h_0 — náhradná hrúbka zvodnenej vrstvy v m
- F — plocha v m^2
- s — zníženie v m
- Q — čerpané množstvo v m^3/s
- T — koeficient prietochnosti v m^2/s
- R_r ; R_p — bezrozmerné hydraulické odpory

LITERATÚRA

- Bočever, F. M. 1968: Principi regionalnoj ocenki jestestvennyh resursov podzemnich vod. Moskva, Izd. Moskovskogo universiteta, 344 s.
- Jalč, D. et al. 1973: Dolný Váh, rajón XXVIII Q 104b v úseku Beckov — Leopoldov. Manuskript — IGHP, Bratislava, 150 s.
- Ladecký, A. 1972: Čistota vôd v povodí Váhu — závažný faktor životného prostredia. In: Zbor. prednášok XVI Žilina, Vysoké Tatry, s. 41–61.
- Ložek, V. — Tyráček, J. 1960: Příspěvek k poznání vývoje údolí Váhu mezi Trenčínem a Piešťany. Sbor. Čs. společ. zeměp., 65, č. 1, s. 51–64.
- Lukniš, M. 1946: Poznámky ku geomorfologii Beckovskej brány a prilahlých území. Práce Štát. geol. úst., 15 (Bratislava), 46 s.
- Maheľ, M. 1964: Štruktúra mezozoika Západných Karpát, vzťahy k západoalpským jednotkám. UÚG, Bulletin, 5, 260 s.

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF VÁH RIVER ALLUVIA BETWEEN BECKOV AND LEOPOLDOV (WESTERN SLOVAKIA)

DUŠAN JALČ

The influence of man on the natural conditions of the area has affected the regimen of surficial streams of Váh, Dudvák and groundwater of the flood-plain. The considerably contaminated Váh stream has eliminated the possibility of utilizing the groundwater in near-river areas, the outlets being secured by the evoked infiltration of water from the Váh river into the aquifer. The utilizable amounts of groundwater at these places under the condition of zero bank discharge of the Váh river during exploitation were appreciated at localities near Ducové, Rakoľuby, Hrádok and between Čachtice and Nové Mesto n/V. More favourable conditions are in right-sided areas of the Dudvák river between Trebatice and Trakovice, where guidance of infiltration from the Dudvák can be taken into consideration.

Permanent deterioration of the natural environment of the Váh flood-plain has reduced the possibility of utilizing groundwater for water-economic purposes. The utilizable amount of 467,6 l/s represents only 51 % of flood-plain groundwater when compared with natural dynamic possibilities.

Preložil J. Pevný

RECENZIA

Pokračovanie zo str. 66

vaných antarktickým charnockitům (Ravič) a o důležité americké monografii o charnockitech vydané v roce 1969 Isachsenem. Náš čtenář by v knize očekával alespoň stručnou zmínku o Středoevropském plutonu nebo karpatských granitoidech a to tím spíše, že jejich problematika je autorovi dobře známa z několika exkursí po ČSSR. Na druhé straně je však třeba ocenit, že autor se nevyhýbá příkladům plutonitů z území socialistických zemí, ač i zde by našel více

a vhodnějších příkladů (např. bazika a ultrabazika Uralu). V tomto směru je zajímavé, že autor je dobře obeznámen s pracemi D. S. Koržinského, jehož práce jsou v poslední době vysoce hodnoceny a hojně aplikovány moderní francouzskou petrologickou školou (Fontelles, Guitard).

Po Raguinově knize sáhnou jistě se zájmem i naši geologové, zejména ti, kteří spíše než petrochemií a petrologií se zabývají terénní prací v oblastech plutonitů a studují jejich tělesa v kontextu s jejich geologickým rámcem. Pro velké množství příkladů z různých oblastí světa a pro výstižné definice a petrografické charakteristiky i četné instruktivní mapky je kniha užitečným doplňkem i pro vysokoškolské studenty geologických věd.