
Pre vnútornú potrebu štátnych orgánov a socialistických organizácií

vysvetlivky

k základnej hydrogeologickej mape ČSSR 1:200 000

list 28

Svidník

Michal Zakovič et al.



GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA BRATISLAVA

vysvetlivky

k základnej hydrogeologickej mape ČSSR 1:200 000

list 28
Svidník

Vedecký redaktor
RNDr. Eugen Kullman, DrSc.

Recenzent
RNDr. Ľudovít Cibulka

Redakčný okruh
RNDr. Vladimír Hanzel, CSc., RNDr. Eugen Kullman, DrSc.,
RNDr. Kamil Vrana, CSc.

Pre vnútornú potrebu štátnych orgánov a socialistických organizácií

vysvetlivky

k základnej hydrogeologickej mape ČSSR 1:200 000

list 28

Svidník

Michal Zakovič et al.



GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA BRATISLAVA

Zostavil redaktor listu Michal Zakovič
s kolektívom spoluautorov

Vladimír Baňacký . Dušan Bodiš . Ondrej Franko
Vladimír Hanzel . Tomáš Koráb

OBSAH

ÚVOD (M. Zakovič)	7
PRÍRODNÉ POMERY	8
Geomorfologický prehľad (M. Zakovič podľa J. Kvitkoviča)	8
Pôdne pomery a charakter vegetácie (M. Zakovič podľa E. Krippela)	9
Klimatická charakteristika (M. Zakovič podľa J. Šubu)	9
Teplotné pomery	9
Zrážkové pomery	14
Hydrografia a hydrologia (M. Zakovič podľa J. Šubu)	18
Čistota povrchových tokov (M. Zakovič podľa J. Kováča)	18
PREHĽAD GEOLÓGIE (T. Koráb)	19
Regionálne geologické zariadenie, prehľad geologickej preskúmanosti	19
Charakteristika štruktúrnych celkov	19
Bradlové pásmo	19
Paleogén bradlového pásma	19
Vnútrokarpatský paleogén	20
Magurská jednotka	20
Dukelská jednotka	21
Sedimenty a vulkanity neogénu	22
Sedimenty kvartéru (V. Baňacký)	22
Tektonika	22
HYDROGEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ (M. Zakovič)	24
HYDROGEOLOGICKÉ POMERY (M. Zakovič, V. Hanzel)	25
Všeobecný prehľad hydrogeologických pomerov	25
Hydraulické vlastnosti hornín	28
Hydraulické vlastnosti flyšových sedimentov (M. Zakovič)	29
Hydraulické vlastnosti neogénnych hornín (M. Zakovič)	32
Hydraulické vlastnosti kvartérnych sedimentov (V. Hanzel)	33
Obeh a režim podzemných vôd	35
Obeh a režim podzemných vôd vo flyšových sedimentoch (M. Zakovič)	35
Obeh a režim podzemných vôd v neogénnych horninách (M. Zakovič)	42
Obeh a režim podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch (V. Hanzel)	43
CHEMICKÉ A FYZIKÁLNE VLASTNOSTI PODZEMNÝCH VÔD (O. Bodiš podľa S. Gazdu)	47
Všeobecná charakteristika	47
Podzemné vody flyšových sedimentov a bradlového pásma	48
Podzemné vody sedimentov a vulkanitov neogénu	50
Podzemné vody kvartérnych sedimentov	51
MINERÁLNE VODY (O. Franko, M. Zakovič)	53
VYUŽITIE A ZÁSADY OCHRANY PODZEMNÝCH VÔD (M. Zakovič, V. Hanzel)	61
LITERATÚRA	78

ÚVOD

Územie listu Svidník zaberá severovýchodnú časť Slovenska. Na severe je ohraničené štátnou hranicou s PĽR, na východe so ZSSR, západnú hranicu tvorí spojnica Smilno – Kapušany, južné ohraničenie tvorí spojnica Kapušany – Holčíkovec – Zboj. Administratívne patrí do Východoslovenského kraja, do okresov Svidník, Humenné, Bardejov a čiastočne do okresov Prešov a Vravnov n/Topľou.

Prevažná časť listu Svidník je budovaná horninami flyšového pásma (margskej a dukelskej jednotky), iba na malom území v jz. časti vystupujú na povrch sedimenty bradlového pásma, vnútrokarpatského paleogénu a neogénu.

Základná hydrogeologická mapa, mapa chemizmu podzemných vôd list 28 Svidník a Vysvetlivky podávajú syntetický prehľad hydrogeologických a hydrochemických pomerov územia. Sú zostavené z výsledkov výskumu autorov, ako aj z archívneho materiálu uloženého v Geofonde Bratislava. Práce na zostavenie vyššie uvedených máp boli realizované v období rokov 1976–1977. Redakčná uzávierka mapových listov bola 14.12.1977. Listy boli vytlačené v roku 1985.

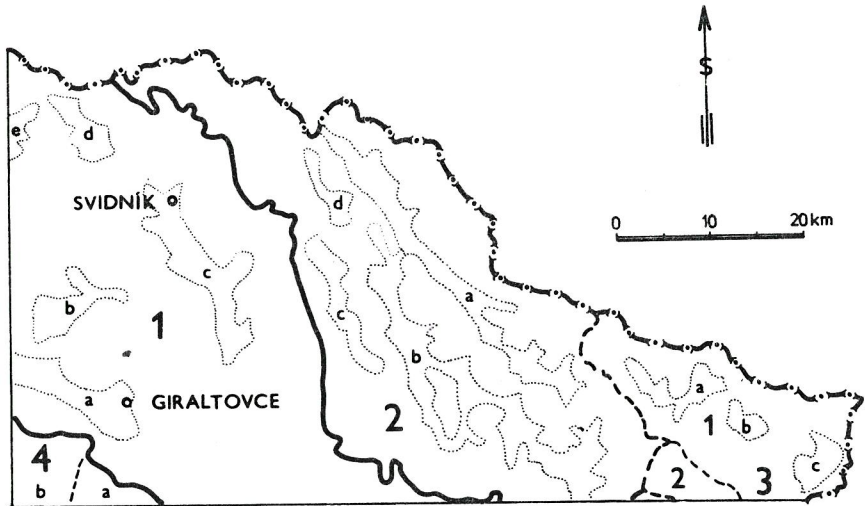
Pre vydanie Vysvetliviek vzhľadom na značný časový odstup od redakčnej uzávierky máp a množstvo nových hydrogeologických prác na území listu bolo potrebné doplniť základné materiály. Preto bol rukopis Vysvetliviek pred odovzdaním do tlače prepracovaný, boli zohľadnené výsledky získané v rámci vyhládavacieho hydrogeologického prieskumu (Ľ. CIBUĽKA – I. BAJO 1985). V mapách však nie sú zohľadnené.

Vysvetlivky pre tlač pripravil redaktor listu M. Zakovič v spolupráci so spoluautormi: V. Hanzel (hydrogeológia kvartéru), D. Bodiš (hydrogeochemia – upravil pôvodný text S. Gazdu) a O. Franko (minerálne vody). Z pôvodných Vysvetliviek (M. ZAKOVIČ et al. 1977) boli po redakčnej úprave, resp. skrátení prevzaté kapitoly: Geomorfologický prehľad (autor J. Kvitkovič), Klasifikácia pôd a charakter vegetácie (E. Krippel), Klimatická charakteristika, Hydrografia a hydroológia (J. Šuba), Čistota povrchových tokov (J. Kováč), Prehľad geológie (T. Koráb, V. Baňacký).

PRÍRODNÉ POMERY

GOMORFOLOGICKÝ PREHĽAD

Územie listu Svidník patrí k vonkajším Východným Karpatom. Tvoria ho Nízke Beskydy, ktoré sa podľa nového členenia E. MAZÚRA – M. LUKNIŠA (1976) rozdeľujú na nasledujúce morfológické celky: Ondavská vrchovina a Laborecká vrchovina, do jz. časti územia zasahuje Beskydské predhorie. Najvýchodnejšiu časť listu tvoria Bukovské vrchy (obr. 1).



Obr. 1 Mapa geomorfologických celkov (podľa E. Mazúra – M. Lukniša 1976)

- 1 – Ondavská vrchovina: a) raslavická brázda, b) kurímská brázda, c) stropkovská brázda, d) mirošovská brázda, e) zborovská brázda;
2 – Laborecká vrchovina: a) medzilaborecká brázda, b) papínska brázda, c) repejovská brázda, d) mikovská brázda;
3 – Bukovské vrchy: 1) Bukovce, 2) Nastaž; a) Ruská kotlina, b) Runianska kotlina, c) Sedlická kotlina;
4 – Beskydské predhorie: a) Hanušovská pahorkatina, b) záhradnianska brázda

Ondavská vrchovina sa vyznačuje dosť nepravidelným striedaním chrbtov, kratších masívov a zníženín. Ploché chrbty tvorené pieskovcovým súvrstvím majú pomerne konštantné výšky. Erožno-denudačné procesy sa

výrazne uplatňujú najmä v málo odolnom ílovcovom súvrství, v ktorom vymodelovali menšie kotliny a brázdy, zvyraznené mladými tektonickými poruchami. Medzi najvýznamnejšie patrí Raslavická, Stropkovská a Kurimská brázda.

Laborecká vrchovina je budovaná sedimentmi magurskej a dukelskej jednotky, ktoré vytvárajú reliéf chrbtov členených úzkymi pozdĺžnymi depresiami a dolinami.

Bukovské vrchy predstavujú stredohorský krajinný celok, zaberajúci sv. cíp územia. Tvorené sú flyšovými sedimentmi dukelskej jednotky.

Beskydské predhorie vyznačuje sa pahorkatinným reliéfom s relatívnymi výškovými rozdielmi do 150 m.

PŮDNE POMERY A CHARAKTER VEGETÁCIE

Jednotné geologické podložie flyšu podmieňuje jednotnosť pôd. Približne 90 % plochy územia zaberajú hnedozemné typy pôd, iba v dolinách riek vystupujú v úzkych pruhoch nívne pôdy. Jednotnosť pôd sa zákonite odráža i na charaktere vegetácie územia. Pôvodnú rastlinnú pokrývku s výnimkou nívtvorili bučiny. Nívne pôdy na dne riečnych dolín zarastali vrbovo-topoľovými lesmi.

Súčasná lesná pokrývka je značne narušená, no i napriek tomu priemer zalesnenej časti územia je podstatne vyšší ako celoslovenský. Z pôvodných lesov zostali zvyšky kultúrnych bučín s prímiesou duba a hrabu v nižších, smreku s borovicou vo vyšších polohách. Lužné lesy, pôvodne rozšírené v dolinách riek, sa nezachovali.

KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA

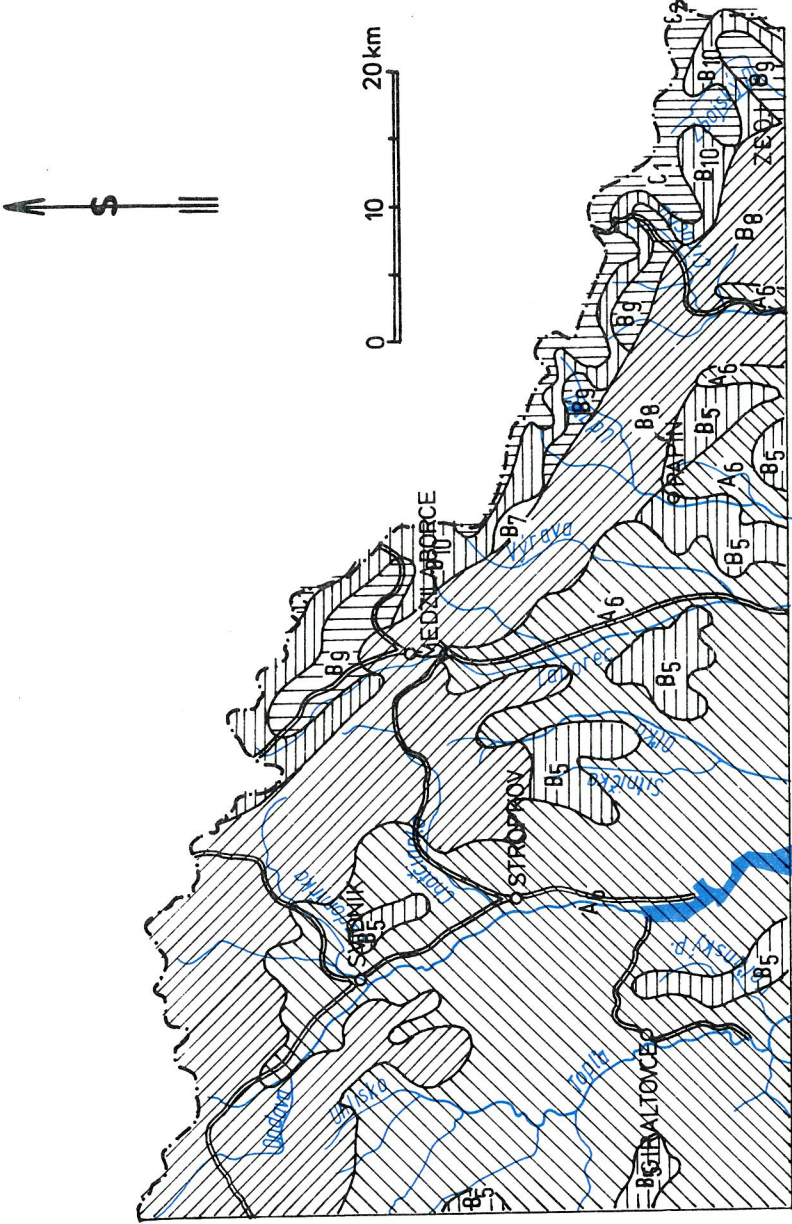
Klimatické oblasti a čiastkové okrsky na liste a ich všeobecná charakteristika sú znázornené na obr. 2. Podrobenejšiu charakteristiku klimatických pomerov obsahuje Atlas podnebia Československej republiky.

Teplotné pomery

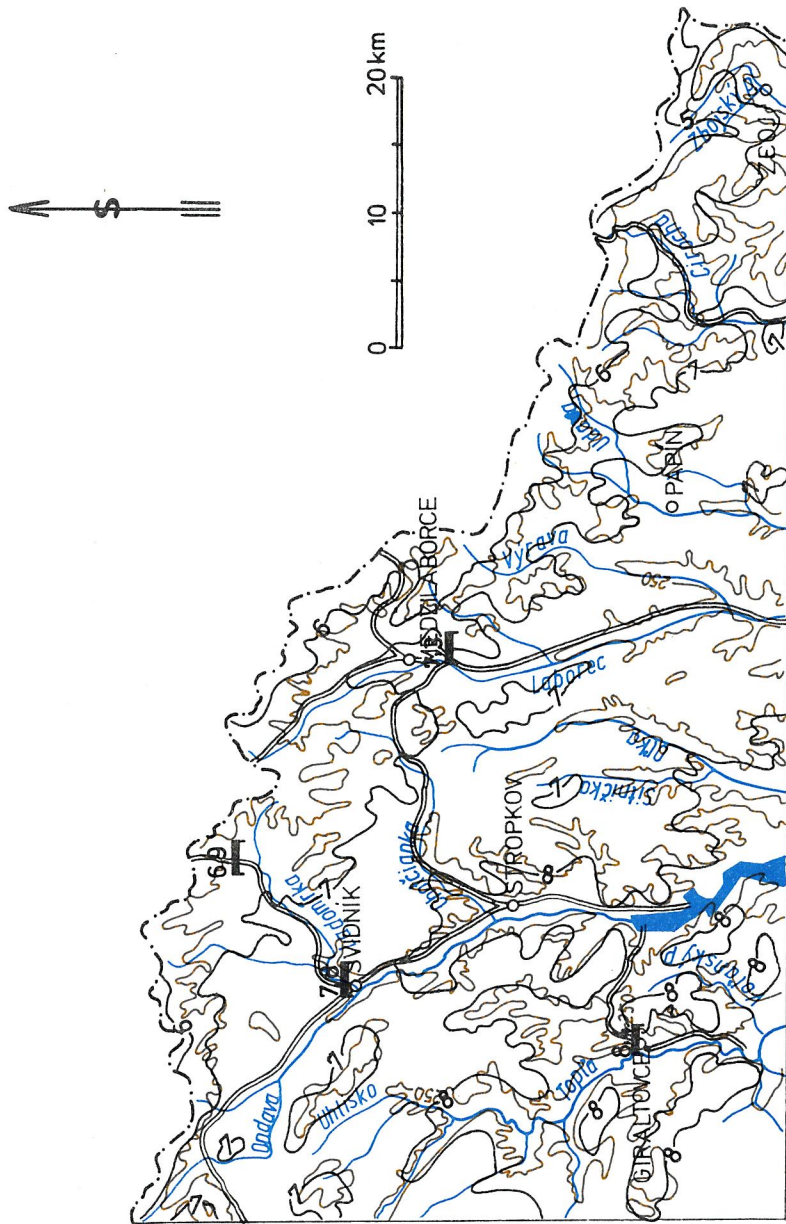
Priemerné dlhodobé mesačné a ročné teploty vzduchu sú uvedené na obr. 3 a v tab. 1. Priemerné ročné teploty kolíšu medzi 6,9–8,4 °C, v letnom

Tabuľka 1 Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu v rokoch 1931–1960

Lokalita	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I–XII
Giraltovce	-4,2	-2,3	2,5	8,7	14,2	17,5	10,6	18,6	14,6	9,0	3,6	-0,6	8,4
Krásny Brod	-4,6	-3,1	1,6	7,7	13,0	16,2	18,0	17,1	13,0	7,7	2,8	-1,3	7,3
Nižný Komárnik	-4,9	-3,3	1,1	7,2	12,5	15,6	17,4	16,5	12,6	7,5	2,6	-1,7	6,9
Svidník	-4,0	-2,8	1,7	8,5	13,4	16,7	17,8	17,1	13,9	8,4	3,7	-0,7	7,8

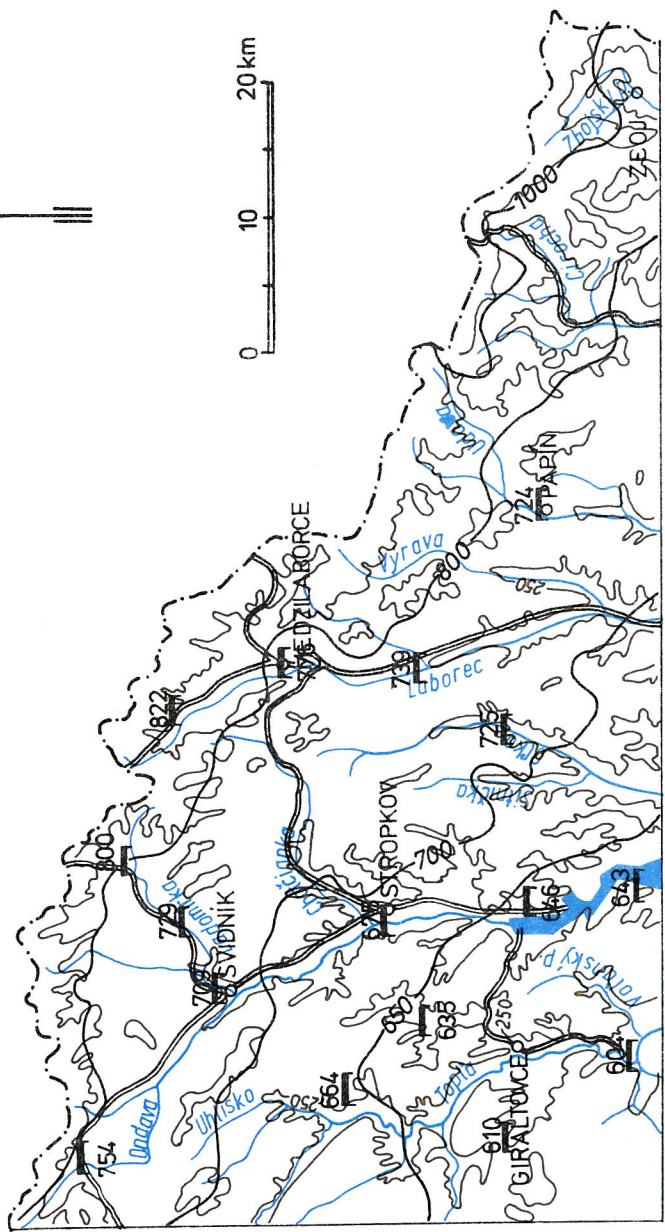


Obr. 2 Mapa klimatických oblastí.
 A6 – teplá, mierne vlhká, s chladnou zimou; B5 – mierne teplá, mierne vlhká, vrchovinová; B8 – mierne teplá, vlhká, vrchovinová;
 B9 – mierne teplá, veľmi vlhká, pahorkatinná; B10 – mierne teplá, veľmi vlhká, vrchovinová; C1 – veľmi chladná; C2 – chladná horská



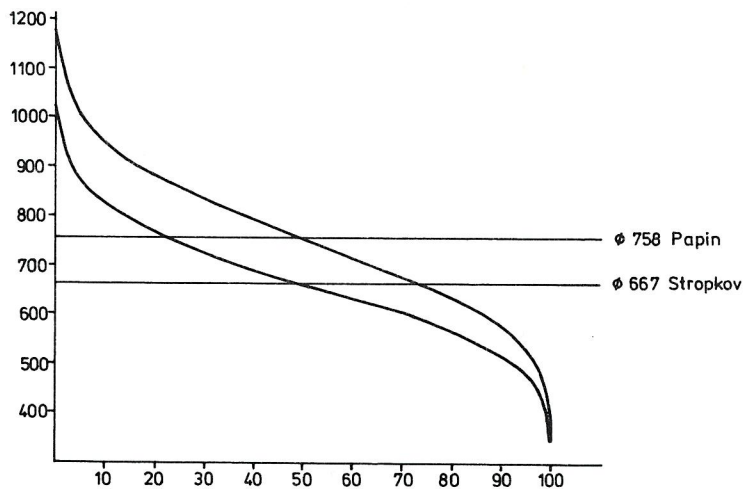
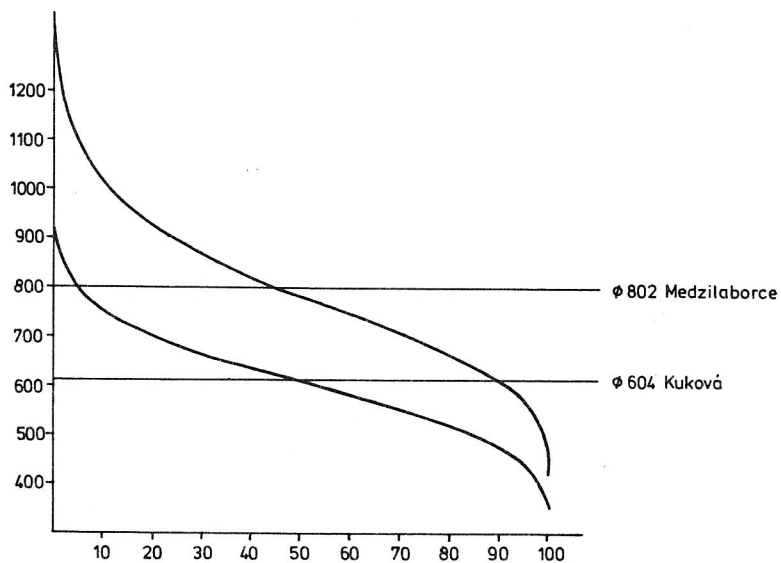
Obr. 3 Mapa priemerných ročných teplôt vzduchu (1931-1960)
 1 - izotermy, 2 - teplomerná stanica

1 — 8 — 2 6.9



Obr. 4. Mapa priemerných ročných úhrnov zrážok (1931-1960)
1 - izonyety, 2 - zrážkomerná stanica





Obr. 5 Zabezpečenost' ročných úhrnov zrážok (1901–1970) podľa Pearsonovej krivky III. typu

polroku (vegetačné obdobie – apríl až september) medzi 7,2–19,6 °C, v zimnom polroku (vegetačný kľud – október až marec) medzi 9,0–4,9 °C.

Zrážkové pomery

Prehľad o ročných úhrnoch zrážok je znázornený na obr. 4 a v tab. 2. Z mapy priemerných ročných úhrnov zrážok vyplýva, že najvyššie ročné úhrny sú na hrebeňoch a svahoch Ondavskej vrchoviny a Bukovských vrchov, najnižšie na juhu tohto územia. Priemerné ročné úhrny vzrastajú smerom z juhu na sever zo 600–700 mm na 800–1 000 mm. Najvyšší úhrn zrážok v období rokov 1901–1970 v Medzilaborciach dosiahol 1 240 mm, najnižší 526 mm, v Stropkove najvyšší 1 073 mm, najnižší 373 mm a v Kukovej najvyšší 906 mm, najnižší 426 mm. Premennivosť ročných úhrnov zrážok a ich zabezpečenosť v % podľa Pearsonovej krivky III. typu je znázornené na obr. 5. Vodorovná čiara cez krivku predstavuje priemer za obdobie rokov 1901–1970. Podrobnejšie údaje o zrážkach v tejto oblasti sú spracované v publikácii Klimatické a fenologické pomery Východoslovenského kraja (1966).

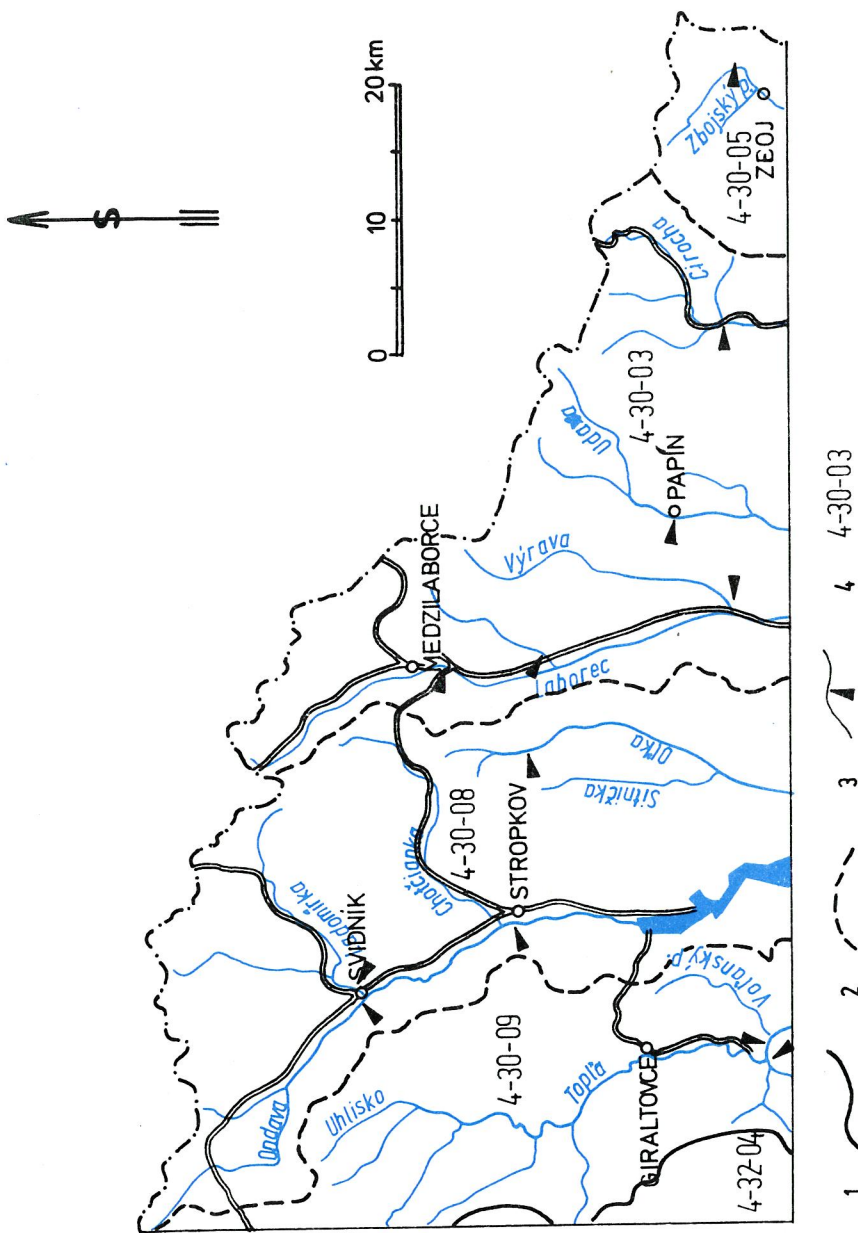
Tabuľka 2 Priemerné mesačné úhrny zrážok v rokoch 1931–1960

Lokalita	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I–XII
Habura	50	49	42	53	71	98	116	90	64	66	65	58	822
Hanušovce n/T.	30	32	31	38	59	81	85	76	44	48	44	36	604
Kuková	32	29	29	36	58	85	89	80	48	47	44	33	610
Kuríma	36	32	32	39	62	92	103	80	52	50	47	39	664
Ladomírová	42	41	35	45	66	91	105	86	60	54	55	49	729
Medzilaborce	47	46	37	51	67	95	106	91	62	61	58	55	776
Nižná Polianka	49	45	42	47	70	97	95	89	60	55	55	50	754
Nižný Komárnik	44	43	39	51	72	104	112	94	68	61	61	51	800
Okruhlé	34	33	28	37	62	85	91	83	49	49	46	38	635
Oľka	40	40	36	43	66	92	96	87	59	57	58	51	725
Papín	45	42	40	47	66	93	77	88	53	61	60	52	724
Stropkov	38	35	30	42	65	81	96	86	54	54	50	45	676
Svidník	39	36	34	44	64	91	106	92	54	52	53	44	709
Turany n/Ond.	37	36	31	37	65	83	93	76	51	50	46	41	646
V. Domaša	37	34	32	39	62	81	93	79	47	50	47	42	643
Vyš.Čabiny	44	42	37	46	65	90	107	85	57	59	56	51	739

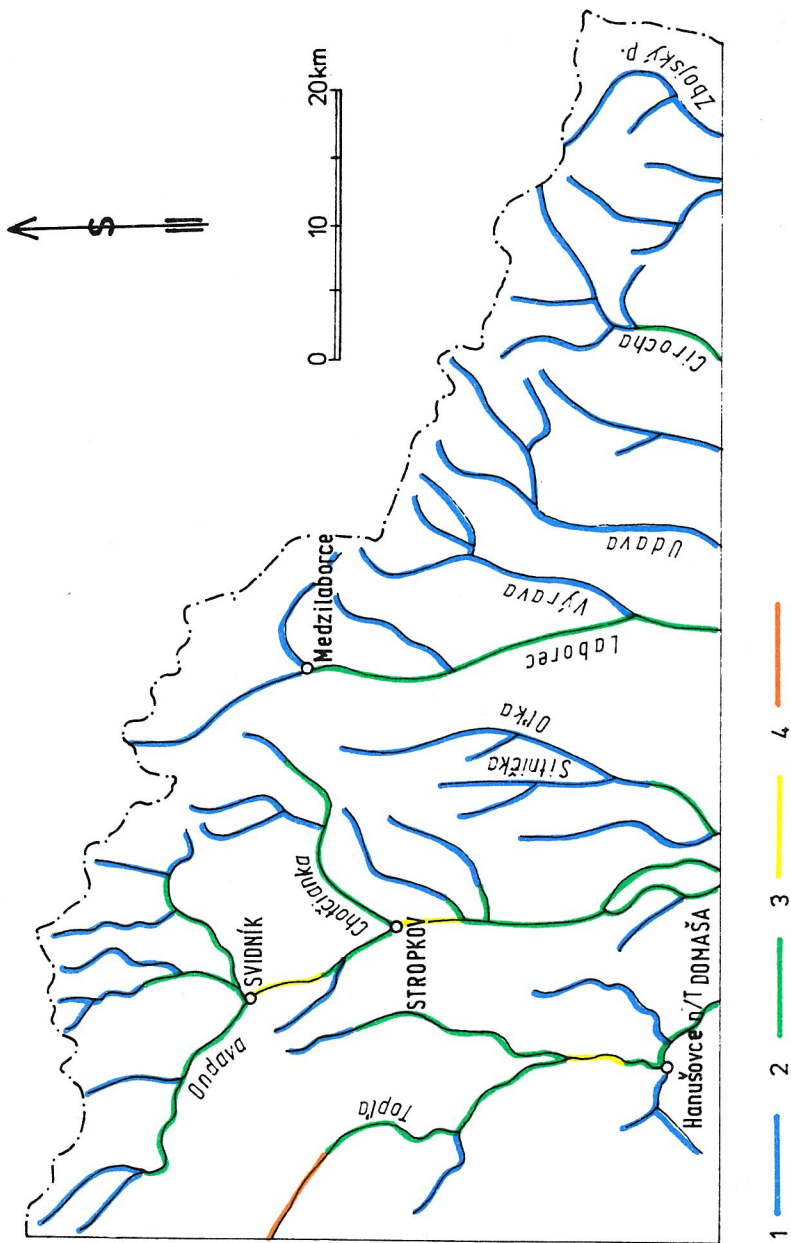
Snehová pokrývka v tejto oblasti je vzhľadom na veľkú členitosť terénu tiež významným klimatickým činiteľom. V nižších polohách býva často prerušovaná, vyskytuje sa od 3. dekády novembra do 2. dekády marca. S prídáním nadmorskej výšky sa jej výskyt predlžuje a stabilizuje.

Tabuľka 3 Charakteristika pozorovacích staníc

P. č.	Hydrologické číslo	Miesto	Tok	Pozorované od roku	Vyhodnocované od roku	Plocha povodia (km ²)	Ročný priemer (m ³ .s ⁻¹)	Špeciálny odtok (l.s ⁻¹ .km ⁻²)	Prietoky prekrčené			
									270	330	355	364
									po dobu dní v roku (m ³ .s ⁻¹)			
1	4-30-03-002-01	Ústie	Vydranka	-	-	67,72	0,76	11,22	0,21	0,12	0,08	0,05
2	4-30-03-025-01	Krásny Brod	Laborec	1945	-	158,26	2,21	13,96	0,63	0,36	0,23	0,17
3	4-30-03-035-01	Nižné Čabiny	Vitšava	1949	1973	32,78	0,36	10,98	0,08	0,05	0,03	0,02
4	4-30-03-060-01	Ústie	Výrava	-	-	115,27	1,32	11,45	0,28	0,17	0,11	0,08
5	4-30-03-061-01	Koškovce	Laborec	1942	1961	437,88	5,33	12,17	1,20	0,68	0,43	0,32
6	4-30-03-071-01	Ústie	Rieka	-	-	29,63	0,32	10,79	0,07	0,04	0,03	0,02
7	4-30-03-074-01	Papin	Udava	1949	1966	108,70	1,22	11,22	0,26	0,15	0,10	0,07
8	4-30-03-105-01	Stakčín	Cirocha	1934	-	147,60	1,84	12,47	0,39	0,21	0,15	0,11
9	4-30-05-018-01	Ústie	Zbojský potok	-	-	96,44	1,63	16,90	0,34	0,19	0,13	0,10
10	4-30-08-016-01	Svidník	Ondava	1945	1962	167,50	1,73	10,38	0,38	0,22	0,15	0,11
11	4-30-08-033-01	Svidník	Ladomírka	1945	1962-1963-1967	185,84	2,00	10,75	0,44	0,27	0,18	0,12
12	4-30-08-059-01	Stropkov	Ondava	1920 až 1944	1967	574,00	5,80	10,10	1,12	0,68	0,45	0,32
13	4-30-09-121-01	Ústie	Radomka	-	-	106,34	0,75	7,05	0,26	0,17	0,12	0,07
14	4-30-09-132-01	Hanušovce	Topľa	1926	1931	1 050,03	8,30	7,90	2,88	1,80	1,30	0,76
15	4-30-09-131-01	Hanušovce	Medziansky potok	1971	1972	49,44	0,37	7,48	0,13	0,09	0,06	0,03



Obr. 6 Mapa hydrologických údajov
1 - rozvodnica povodnia hlavných tokov, 2 - rozvodnica čiastkových povodí hlavného toku, 3 - limnigrafická stanica, 4 - číslo povodia



Obr. 7 Mapa čistoty tokov
 Trieda čistoty: 1 – prvá trieda, 2 – druhá trieda, 3 – tretia trieda, 4 – štvrtá trieda

HYDROGRAFIA A HYDROLÓGIA

Územie zobrazené na liste Svidník patrí k povodiu Bodrogu (4-30); len malá časť územia patrí k povodiu Torysy, ktorá je súčasťou základného povodia Hornádu (4-32).

V skúmanom území sú nasledovné čiastkové povodia Bodrogu: horná časť povodia Laborca (4-30-03 Laborec po Cirochu); časť horného povodia Uhu (4-30-05 Uh po štátnu hranicu); horná časť povodia Ondavy (4-30-08 Ondava po sútok s Topľou); stredná časť povodia Tople (4-30-09 Topľa). Základné hydrologické charakteristiky pozorovaných staníc sú uvedené v tab. 3. Schéma vodnej siete, vymedzenie hlavných povodí a situácia limnigrafických staníc sú znázornené na obr. 6.

ČISTOTA POVRCHOVÝCH TOKOV

Čistota tokov je hodnotená podľa ČSN 83 06 02 – posudzovanie akosti vody v tokoch a ich klasifikácia. Príslušné zatriedenie tokov vychádza predovšetkým z hodnotenia ukazovateľov organického znečistenia (kyslík, BSK₅, CHSK, H₂S a biologický stav – saprobity). Využili sme tiež poznatky o lokalizácii zdrojov možného znečistenia a odborný odhad o akosti vody v úsekoch, kde nie sú k dispozícii výsledky sledovania.

Jednotlivé toky majú vo väčšine prípadov I. a II. triedu čistoty. Iba vody rieky Ondavy a Tople sú v blízkosti väčších aglomerácií (Svidník, Stropkov, Giraltovce) zaradené do III. triedy čistoty, rieka Topľa pod okolitým mestom Bardejov až do IV. triedy čistoty (obr. 7). Znečisťovanie jednotlivých tokov je spôsobované mestskými odpadovými vodami, vodami z jednotlivých priemyselných podnikov a tiež intenzívnou poľnohospodárskou činnosťou.

PREHĽAD GEOLÓGIE

REGIONÁLNE GEOLOGICKÉ ZARADENIE, PREHĽAD GEOLOGICKEJ PRESKÚMANOSTI

Územie listu Svidník je budované dvoma základnými popaleogénnymi tektonickými jednotkami. Na severe a severovýchode sú to vonkajšie Karpaty, na juhu, resp. juhozápade vnútorné (centrálne) Karpaty. Hranicu medzi vonkajšími a vnútornými Karpatmi tvorí južné tektonické ohraničenie bradlového pásma.

Vonkajšie Karpaty sú od severovýchodu k juhozápadu budované flyšovými sedimentmi dukelskej jednotky a magurského príkrovu. Bradlové pásmo tvorí úzku zónu v juhozápadnej časti listu.

Vnútorné Karpaty sú budované flyšovými sedimentmi vnútrokarpatského paleogénu, neogénnymi sedimentmi a vulkanitmi, ktoré sem zasahujú z Košickej kotliny, resp. Slanských vrchov.

Geologickou stavbou územia, jej vývojom a geologickou preskúmanosťou sa podrobne zaoberajú predovšetkým Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 listov zasahujúcich územie našej mapy (A. MATEJKA et al. 1964, B. LEŠKO et al. 1964) a práce B. LEŠKO – O. SAMUEL 1968, T. KORÁB 1975. Z týchto materiálov sme vychádzali pri popise geologických pomerov. Súčasne boli využité aj výsledky nového geologického mapovania v mierke 1:25 000.

CHARAKTERISTIKA ŠTRUKTÚRNYCH CELKOV

Na geologickej stavbe územia sa podieľajú nasledovné geologické celky (obr. 8): bradlové pásmo, paleogén bradlového pásma, vnútrokarpatský paleogén, magurská jednotka, dukelská jednotka, sedimenty a vulkanity neogénu a sedimenty kvartéru.

Bradlové pásmo

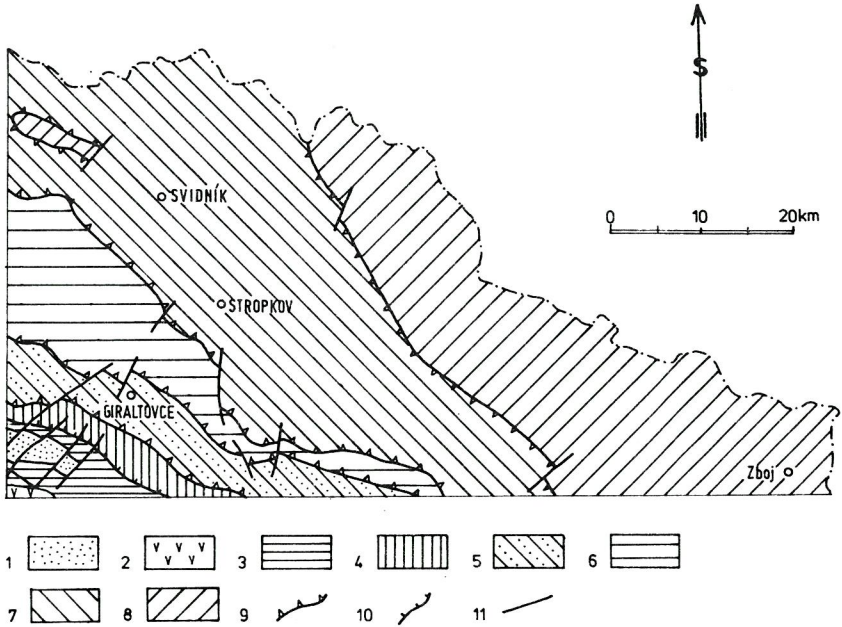
Bradlové pásmo skúmaného územia dosahuje malé plošné rozšírenie. Tvoria ho pestré sliene a slieňovce s vložkami silne vápnitých pieskocov. Stratigraficky patria ku koňaku–mástrichtu.

Paleogén bradlového pásma

Paleogén bradlového pásma v severnom – inovskom vývoji reprezentuje vápnity flyš pročských vrstiev, ktoré tvoria jemnozrnné pieskocve až orga-

nodetritické vápence s podradným zastúpením ílovcov, resp. telies interformačných zlepcov paleocénneho až spodnoeocénneho veku. V ich nadloží sa sporadicky nachádzajú pestré íly a ílovce strednoeocénneho veku.

Na juhu bradlového pásma paleogénne súvrstvia sú tvorené zlepcami a brekciami s olistolitmi paleocénneho až spodnoeocénneho veku. Nad nimi ležia pestré slieňe a zlepenec.



Obr. 8 Mapa geologických celkov

1 – terciérne sedimenty, 2 – neovulkanity, 3 – sedimenty vnútrokarpatského paleogénu, 4 – sedimenty bradlového pásma, 5–8 sedimenty flyšového pásma: 5 – krynická jednotka, 6 – bystrická jednotka, 7 – račianska jednotka, 8 – dukelská jednotka, 9 – presunové línie, 10 – prešmyky, 11 – zlomy

Vnútrokarpatský paleogén

Tvorený je flyšovými ílovcovo-pieskovcovými vrstvami strednoeocénneho až spodnooligocénneho veku.

Magurská jednotka

Horniny magurskej jednotky budujú podstatnú časť predmetného územia. Zastúpenie jednotlivých vrstevných celkov v čiastkových jednotkách (krynicej, bystrickej a račianskej) magurskej jednotky sú uvedené v tab. 4.

Inocerámové vrstvy sú tvorené flyšom so sivými ílovcami a jemnozrnnými pieskvcami.

Belovežské vrstvy vo všetkých troch jednotkách sú tvorené drobnorytmickým flyšom s prevahou ílovcov nad pieskovicami.

Tabuľka 4 Zastúpenie jednotlivých vrstevných celkov v čiastkových jednotkách

		Krynická jednotka	Bystrická jednotka	Račianska jednotka
spodný oligocén		malcovské vrstvy	malcovské vrstvy	vyššie zlínske vrstvy
eocén	vrchný	karbonatické zlepence pestré íly	pestré íly zlínske vrstvy	zlínske vrstvy makovické pieskovce
	stredný			
	spodný	strihovské vrstvy		
paleocén		belovežské vrstvy	belovežské vrstvy	belovežské vrstvy
vrchná krieda		inocerámové vrstvy		

Strihovské vrstvy vystupujú iba v krynickej jednotke. Sú piesčitým flyšom, kde prevládajú jemnozrnné a strednozrnné pieskovce, ktoré vytvárajú 20–600 cm hrubé vrstvy. Ílovce sú vyvinuté podradne.

Makovické pieskovce sú podobne ako strihovské vrstvy pieskovcovým flyšom. Prevládajú v nich jemno- až strednozrnné pieskovce tvoriace lavice hrubé až 6 m. Ílovce sa v nich vyskytujú sporadicky.

Zlínske vrstvy sú na území listu značne plošne rozšírené. Tvoria ich strednorytmický flyš s prevahou ílovcov nad pieskovicami.

Malcovské vrstvy sú najmladším členom krynickej a bystrickej jednotky. Predstavujú drobnorytmický vápnitý flyš s prevahou vápnitých ílovcov (10–300 cm) striedajúcich sa s vápnitými pieskovicami, hrubými 5–20 cm.

Dukelská jednotka

Sedimenty dukelskej jednotky budujú severovýchodnú časť listu, na povrch vystupujú tiež v smilnianskom tektonickom okne. V litologicko-stratigrafickom profile jednotky vystupujú súvrstvia od strednej kriedy po spodný oligocén. Sú to:

Lupkovské vrstvy tvoriace ílovcovo-pieskovcový flyš, v ktorom ílovce predstavujú až 90 % súvrstvia. V ich nadloží sú cisnianske vrstvy tvoriace pieskovcový flyš s podradným zastúpením ílovcov. Cisnianske vrstvy prechádzajú do drobnorytmického flyšu, v ktorom prevládajú ílovce nad pieskovicami (podmenilitové, papínske, menilitové a cergovské vrstvy).

Sedimenty a vulkanity neogénu

Sedimenty neogénu sa rozprestierajú na oboch krídlach kapušianskej hraste a vo východnej časti prešovskej depresie. Sú tvorené sivými a pestrými piesčitými vápnitými ilmi, pieskovecami, pieskami, zlepenkami a štrkami.

Neogénne vulkanity dosahujú malé plošné rozšírenie. Tvoria ich pyroklastiká andezitov prevažne v tufovom vývoji a amfibolicko-pyroxénické andezity.

Sedimenty kvartéru

Kvartér je zastúpený hlavne fluvialnými a proluviálnymi sedimentmi, rôznymi typmi delúvií a sprašovými uloženinami.

Najzachovalejšie sú fluvialne sedimenty uložené v dolinách Tople, Ondavy, Laborca a Čirochy.

Pleistocénne fluvialne sedimenty sa vyskytujú vo forme terás, sú plošne rozšírené na viacerých miestach jednotlivých dolín. Akumulácie pleistocénnych terás sú tvorené štrkami a pieskami s vložkami piesčitých hĺn.

Holocénne fluvialne sedimenty budujú hlavne povrch poriečnej nivy jednotlivých dolín.

V údolí Tople sú podľa zrnitostných analýz holocénne fluvialne sedimenty prevažne piesčito-hlinité až ílovito-hlinité, miestami majú zvýšenú prímes sprašového materiálu alebo hrubšieho piesčitého podielu.

V doline Ondavy sa fluvialne sedimenty najčastejšie vyskytujú v Stropkovej kotline, ktorú vyplňajú würmské štrky, hrubé 5–7 m. Pokrývajú ich preplavené sprašové hliny, hrubé 0,3–3 m.

Podobne aj poriečna niva Laborca je vyplnená würmskými štrkami (hrúbka 6,0–7,5 m) prekrytými hlinitými sedimentmi rôzneho zrnitostného zloženia.

V doline rieky Čirochy sú holocénne fluvialne sedimenty 0,3–1,0 m hrubé, prevažne piesčité, hlinito-piesčité a piesčito-hlinité.

Poriečne nivy ostatných tokov sú vyplnené štrkami s hlinito-piesčitým pokryvom. Ich hrúbka nepresahuje 3–5 m. Nivy sú úzke, často inundované prívalovými vodami.

Deluviálne sedimenty prekrývajú podstatnú časť skúmaného územia. Tvorené sú hlinitými, hlinito-kamenitými uloženinami a hruboklastickými zvetralinami pieskovecov.

Ostatné kvartérne sedimenty (proluviá a sprašové hliny) sú rozšírené iba lokálne.

TEKTONIKA

Bradlové pásmo má šupinatú stavbu s výraznou severnou vergenciou. Pročské vrstvy severného vývoja paleogénu bradlového pásma sú zvrásnené do niekoľkých antiklinál a synklinál. Na juhu bradlového pásma majú monoklinálne uloženie s úklonom k juhu. Styk paleogénu bradlového pásma s krynickou jednotkou je tektonický a predpokladáme, že je kolmý.

Magurský príkrov tvoria tri čiastkové jednotky: krynická, bystrická a račianska.

Krynická jednotka vystupuje na povrch v jz. časti listu. Je zvrásnená

do synklinál a antiklinál a nasunutá na severovýchod. Podobnú tektonickú stavbu má aj bystrická jednotka, kde staršie vrstevné celky (belovežské a zlínske vrstvy) vytvárajú antiklinály a mladšie (malcovské) vrstvy synklinály.

Račianska jednotka je tvorená od severu na juh havajským pásmom, ktoré sa vyznačuje úzkymi antiklinálami belovežských vrstiev a synklinálami zlínskych vrstiev. Od južnejšieho – zborovského pásma je oddelené tektonickou líniou Krivej Oľky. Vlastné zborovské pásmo je na SZ v tektonickej elevácii. V maxime elevácie vystupuje deštruovaná brachyantiklinálna štruktúra smilnianskeho tektonického okna. V smere na JV má zborovské pásmo depresnú tendenciu. Tvoria ho hlavne mierne zvrásnené zlínske vrstvy.

Dukelská jednotka tvorí zväzok vrás a šupín smeru SZ–JV. Jej juhovýchodná časť sa nachádza v tektonickej elevácii a je charakterizovaná brachyantiklinálnymi a brachysynklinálnymi štruktúrami. Severozápadná oblasť sa vyznačuje menej porušenými vrásami na severe a pásmom antiklinálnych šupín na juhu. Z priečných porúch je najvýznamnejší vihorlatský zlomový systém, ktorý sa prejavuje sigmoidálnym ohybom vrstiev v údolí Čirochy a delí jednotku na vyššie charakterizované dve časti.

Neogénne sedimenty majú hrastovú stavbu a zlomami sv.–jz. smeru sú rozčleňované na rad blokov.

Kvartérne sedimenty sú postihnuté neoidnou tektonikou, ktorá sa výraznejšie prejavuje hlavne vo väčších údolných nivách.

HYDROGEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

Územie listu Svidník sa vzhľadom na svoju geologickú stavbu (prevaha nízko zvodnených flyšových sedimentov) vyznačuje nízkym stupňom hydrogeologickej preskúmanosti. Staršie práce, ktoré sa zaoberajú hydrogeologickými pomermi flyšových sedimentov, majú charakter štúdií. V nich sú hydrogeologické pomery zhodnotené na základe geologicko-tektonickej stavby alebo analógie s inými pohoriami (A. ŽÁK 1969, 1971; P. POSPÍŠIL 1968 a L. CIBULKA 1971, 1975, 1977). Určitú predstavu o hydraulických vlastnostiach flyšových sedimentov nám dávajú výsledky z vodnotlakových skúšok počas prieskumu priehradných profilov (V. NOVÍKOV 1943; J. GÍRA, 1956, 1962, 1967). Výnimkou je práca I. BAJO – L. CIBULKA (1985) hodnotiaca hydrogeologické pomery flyšových a kvartérnych sedimentov v oblasti Stropkov – Svidník v rámci vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu.

Hydrogeologické pomery kvartérnych sedimentov boli zatiaľ systematicky preskúmané len vo fluviaálnych náplavoch údolí väčších tokov.

Rozsiahlejší hydrogeologický prieskum fluviaálnych sedimentov Tople urobil W. Tůma (1962, 1964) pre potreby štátnej pozorovacej siete podzemných vôd a na overenie a zdokumentovanie nových zdrojov podzemných vôd.

V náplavoch Ondavy bol rozsiahlejší prieskum urobený pri Stropkove (A. PORUBSKÝ 1956, 1971; F. ADAMČÍK 1966), pri Svidníku (F. ADAMČÍK 1966), v oblasti Cigla – Miňovce (J. FRANKOVIČ 1969), v oblasti Kelča – Miňovce – Nižná Olšava (A. ŽÁK 1972) a v oblasti Duplín – Sitníky (F. MIČÁK 1973). Za účelom získania ďalších zdrojov podzemných vôd bol urobený hydrogeologický prieskum náplavov Ladomírky medzi Svidníkom a Ladomírovou (F. ADAMČÍK 1966, J. PRÍHODA 1968, I. BAJO 1970) a v náplavoch Chotčianky pri Chotči (F. ADAMČÍK 1969).

Vo fluviaálnych náplavoch Laborca bol hydrogeologický prieskum zameraný na získanie nových zdrojov podzemných vôd v oblasti Medzilaboriec (I. BAJO 1970) a na vybudovanie štátnej pozorovacej siete (M. HALUŠKA 1965). Najucelejšie zhodnotil hydrogeologické pomery náplavov M. ŠINDLER (1965) a M. HALUŠKA – V. BANSKÝ (1970).

Rozsiahlejší hydrogeologický prieskum bol urobený i vo fluviaálnych sedimentoch Cirochy (I. BAJO – V. BANSKÝ 1972). Ďalšie hydrogeologické práce na liste Svidník boli zamerané na získanie zdrojov podzemných vôd pre jednotlivé obce alebo JRD.

HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

VŠEOBECNÝ PREHĽAD HYDROGEOLOGICKÝCH POMEROV

Územie listu Svidník sa vyznačuje zložitou geologickou stavbou. Budo-
vané je horninami s rozdielnymi hydraulickými vlastnosťami. Podľa hydrogeo-
logickej rajonizácie spracovanej v roku 1984 sa na liste Svidník nachádzajú
nasledovné hydrogeologické rajóny (obr. 7):

- PQ 110 – paleogén Nízkych Beskýd v povodí Tople, v rajóne je vyčlenený
čiasťkový rajon fluviaálnych náplavov Tople a jej väčších prítokov,
- PQ 105 – paleogén povodia Ondavy po Kučín s čiasťkovým rajonom fluviaálnych
náplavov Ondavy a jej väčších prítokov,
- PQ 097 – paleogén povodia Laborca po Brekov s čiasťkovým rajonom fluviaálnych
náplavov Laborca a Cirochy, ako aj ich väčších prítokov,
- P 098 – paleogén povodia Uhu.

Do listu Svidník zasahuje malou časťou aj rajón P 109 – paleogén Čergova
a rajón NQ 123 – neogén východnej časti Košickej kotliny.

Uvedené vymedzenie jednotlivých hydrogeologických rajónov v podstate
zodpovedá súčasnému stavu poznatkov o hydrogeologických pomeroch územia
listu Svidník.

Geologická stavba hodnoteného územia je jedným zo základných faktorov,
ktorý determinuje charakter hydrogeologických pomerov územia. Podľa geo-
logickej stavby môžeme na území vyčleniť niekoľko hydrogeologických celkov
s odlišnými hydraulickými vlastnosťami horninového prostredia, režimom
a chemizmom podzemných vôd:

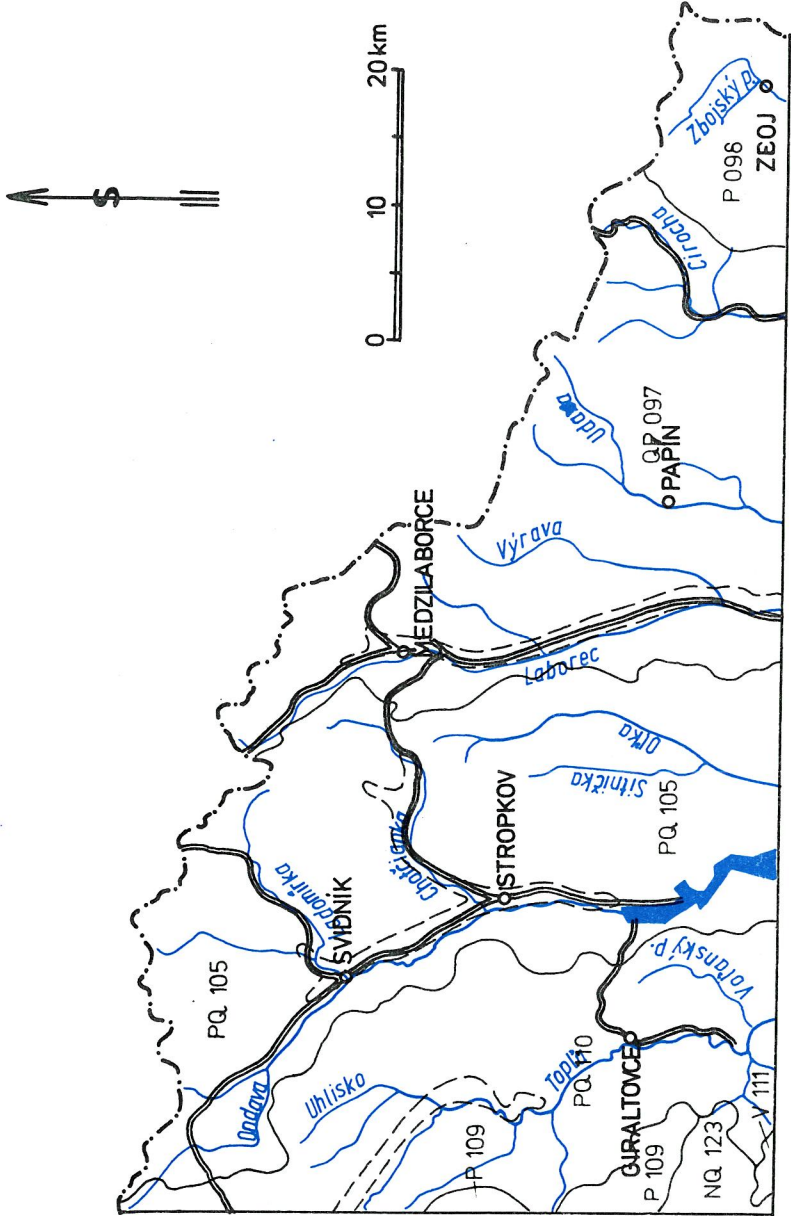
- hydrogeologický celok sedimentov flyšového pásma, bradlového pásma
a vnútrokarpatského paleogénu s puklinovou priepustnosťou,
- hydrogeologický celok sedimentov a vulkanitov neogénu s pórovou
a puklinovou priepustnosťou,
- hydrogeologický celok kvartérnych sedimentov s pórovou priepustnosťou.

Hydrogeologický celok sedimentov flyšového pásma, bradlového pásma
a vnútrokarpatského paleogénu

Sedimenty flyšového pásma budujú podstatnú časť mapového listu Svidník.
V jz. časti listu na povrch vystupujú sedimenty krynickej jednotky tvorené
strihovským a belovežským súvrstvím.

Strihovské súvrstvie predstavuje mohutný, niekoľko 100 m hrubý komplex
flyšového, prevažne pieskovcového vývoja s polohami exotických zlepcov
a podradným zastúpením ílovcov. Je zvrásnené do mohutných antiklinál a syn-
klinál, ktoré spolu so systémom priečných a pozdĺžnych tektonických línií
vytvárajú zložitú podmienku pre cirkuláciu a akumuláciu podzemných vôd.

Belovežské súvrstvie, ktoré leží v podloží strihovského, sa vyznačuje
v celom flyšovom pásme rovnakým hydrogeologickým charakterom. V dôsledku



- 1 —————
- 2 - - - - -
- 3 P.Q. 105

Obr. 9 Mapa hydrogeologických rájónov
 1 - hranica hydrogeologického rájónu, 2 - číslo hydrogeologického rájónu

drobnorytmického flyšového vývoja a veľkej prevahy ílovcov nad pieskovcami (5:1 až 10:1) je nízko zdvodené.

Bystrická jednotka má pozdĺžnu pásmovú stavbu so striedajúcimi sa antiklinálnymi pruhmi belovežského súvrstvia a širšími synklinálami vyplnenými zlinskými vrstvami. Táto tektonická stavba a vzájomné striedanie pieskovcov a ílovcov zabraňuje intenzívnejšej infiltrácii zrážkových vôd. Preto je celý komplex hornín bystrickej jednotky nízko zdvodený.

Najstarším v račianskej jednotke je nízko zdvodené lupkovské a belovežské súvrstvie, na ktorom leží makovické súvrstvie, vyznačujúce sa vývojom jemnozrnných až strednozrnných pieskovcov s polohami ílovcov. Najväčšie plošné rozšírenie dosahujú na sz. časti listu, kde vytvárajú niekoľko významných hydrogeologických štruktúr.

Nadložné makovické pieskovce patria medzi najlepšie zdvodené horniny tejto litofaciálnej jednotky. K ich odvodňovaniu dochádza na styku s belovežskými vrstvami.

V račianskej jednotke najvyššie plošné rozšírenie dosahuje zlínske súvrstvie. Buduje územie východne od rieky Ondava. Vyznačuje sa striedaním pieskovcov a ílovcov s prevahou ílovcov, čo sa nepriaznivo odráža na infiltrácii zrážkových vôd.

Malcovské vrstvy sú najmladším súvrstviem magurskej jednotky. Predstavujú drobnorytmický flyš s prevahou ílovcov nad pieskovcami. Vyplňujú synklinálne pásmo medzi Raslavcami a Giraltovcami a synklinálne pásmo Brezovky. Hoci majú z hľadiska akumulácie podzemných vôd priaznivé uloženie (vytvárajú synklinály), v dôsledku svojho litologického zloženia sú nízko zdvodené.

Dukelská jednotka sa vyznačuje zložitou geologickou stavbou so synklinálnymi a antiklinálnymi pásmami. Je tvorená lupkovskými, cisnianskymi, podmenilitovými, menilitovými, papinskými a cergovskými vrstvami.

Z celého komplexu hornín sú najlepšie zdvodené cisnianske vrstvy, predstavujúce flyš tvorený vápnitými pieskovcami, mikrokonglomerátmi a sporadicky vyvinutými piesčitými ílovcami. V porovnaní s ostatnými horninami vytvárajú výraznejšie morfológické tvary, často sú pokryté mocnejšou a súvislejšou vrstvou zvetralín.

Ostatné horniny dukelskej jednotky – podmenilitové, menilitové, papínske a cergovské vrstvy (na mape sú okrem lupkovských navzájom zlúčené) – sa vyznačujú striedaním ílovcov a pieskovcov vo variabilnom pomere a sú nízko zdvodené.

Hydrogeologický celok sedimentov a vulkanitov neogénu

Neogénne sedimenty na území listu dosahujú veľmi malé plošné rozšírenie. Do skúmaného územia z Košickej kotliny, ktorá je kapušianskou hrastou rozdelená na čelovskú a prešovskú depresiu. Hydrogeologické pomery neogénu sú závislé od faciálno-litologického charakteru hornín. Celkove ide o pravidelné, alebo nepravidelné striedanie ílov, pieskov, pieskovcov a štrkov. V týchto sedimentoch možno získať artézske vody, ktorých výskyt je viazaný na priepustné piesčité alebo štrkovité polohy.

V jv. cípe listu okrem sedimentov neogénu na povrch vystupujú aj amfibolicko-pyroxenické andezity, ktoré tvoria severný výbežok Šlanských vrchov. Vyznačujú sa puklinovou priepustnosťou, viazanou na zónu zvetrávania. Odvodňované sú puklinovými, resp. vrstevnými prameňmi na styku s podložnými sedimentmi paleogénu.

Hydrogeologický celok kvartérnych sedimentov

Na území listu Svidník sú z hľadiska akumulácie a zvodnenia najvýznamnejšie kvartérne sedimenty. Ich jednotlivé stratigraficko-genetické typy majú nielen odlišné regionálne rozšírenie, sú litologicky rôznorodé, ale z hľadiska zvodnenia majú rôzny význam.

Najlepšie podmienky pre filtráciu a akumuláciu podzemných vôd majú fluviálne sedimenty uložené v dolinách Tople, Ondavy, Laborca, čiastočne i Udavy a Cirochy. Malé priestorové rozšírenie majú proluviálne sedimenty, uložené vo forme náplavových kužeľov pri ústí bočných dolín do hlavného toku. Ich materiál je málo vytriedený, tvorený zahmlinenými štrkopiesčitými sedimentmi, veľmi slabo priepustný a pre akumuláciu podzemných vôd nevýznamný. Podstatne viac sú rozšírené deluviálne sedimenty. Zrnitostne však predstavujú jemné prachovité a ílovité sedimenty, sú nepriepustné a pre zvodnenie nevýznamné.

Z fluviálnych sedimentov údolia Tople sú najvýznamnejším kolektorom podzemných vôd štrkovité náplavy poriečnej nivy, ktorých hrúbka sa pohybuje v rozpätí 1,0–8,0 m. Šírka poriečnej nivy je premenlivá. V smere toku sa postupne rozširuje z 200,0 m na 1–2 km v Giraltovskej kotline, medzi osadou Tarbaj a Hanušovcami sa zužuje iba na niekoľko desiatok metrov. V závislosti od obehu ílovej zložky sa mení jej priepustnosť, ktorá je rádovo 10^{-4} m.s⁻¹. Podobne sa mení i zvodnenie sedimentov od nízkeho až po vysoký stupeň.

Podlž poriečnej nivy sa niekedy vyskytujú pleistocénne akumulácie štrkov a pieskov vo forme terás. Vzhľadom na malé plošné rozšírenie sú však pre akumuláciu podzemných vôd nevýznamné.

V doline Ondavy sú pre akumuláciu podzemných vôd najvýznamnejšie štrkovité fluviálne a piesčité sedimenty poriečnej nivy. Sú vyvinuté v celej dĺžke toku a dosahujú maximálnu hrúbku 5,0–7,0 m, sú stredne až vysoko zvodnené. Rieka Ondava má svoje koryto a riečnu nivu vymodelovanú vo flyšových sedimentoch paleogénu. Priepustnosť zvodnených štrkov a pieskov je pomerne vysoká, rádovo 10^{-3} m.s⁻¹. Na nich sa nachádzajú povodňové hliny s hrúbkou, ktorá nepresahuje 1,0 m.

Laborec má svoje údolie vyerodované vo flyšových sedimentoch paleogénu. Poriečna zóna je pomerne rovnomerne vyvinutá až do šírky 800,0 m. Pre akumuláciu podzemných vôd sú najvýznamnejšie fluviálne sedimenty poriečnej nivy, ktoré majú prevažne charakter piesčitých štrkov. Hrúbka náplavov je 6,0–7,5 m. Štrky sú pokryté holocénnymi hlinitými sedimentmi. Zvodnenie piesčitých štrkov je stredné až vysoké, ich priepustnosť sa rádovo pohybuje od 10^{-4} po 10^{-3} m.s⁻¹.

Podstatne menej priaznivé podmienky pre akumuláciu podzemných vôd majú fluviálne sedimenty v doline Udavy a Cirochy. Tvoria ich piesčité štrky, hrubé 2–3,0 m, ojedinele 6,0–7,0 m. Pre malé priestorové rozšírenie a miestami vysoký obsah ílovej frakcie sú fluviálne sedimenty oboch tokov nízko až stredne zvodnené.

HYDRAULICKÉ VLASTNOSTI HORNÍN

Veľkosť a relácia hodnôt hydraulických parametrov určujú hydrogeologickú funkciu hornín, t.j. existenciu kolektorov a izolátorov. Na hydrogeologickej mape sa podľa smerníc pre zostavovanie základnej hydrogeologickej

mapy ČSSR 1:200 000 (1974) v ploche znázorňuje rozsah a charakter prvého zvodneného kolektora pod povrchom. Zo štyroch stupňov transmisivity, vymedzených smernicami, sú na mape použité len tri: nízky, stredný a vysoký. Vzhľadom na nedostatok podkladových materiálov a častú premenlivosť hodnôt transmisivity hlavne vo flyšových sedimentoch podáva mapa iba generalizovaný pohľad na charakter priepustnosti jednotlivých litofácií.

Hydraulické vlastnosti hornín boli zhodnotené na základe jednotného spracovania archívneho materiálu. Boli tiež prevzaté výsledky dosiahnuté v rámci vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu – oblasť Stropkov – Svidník (I. BAJO – L. CIBULKA 1985).

Pri jednotlivých litofáciách, kde neboli robené hydrogeologické vrty, sme vychádzali z údajov o početnosti a výdatnosti prameňov a tiež zo špeci-
fických odtokov podzemných vôd.

Hlavným predpokladom pre vyjadrenie výšky transmisivity bolo spracovanie porovnávacích hydraulických parametrov, t.j. indexu transmisivity $Y = \log(10^6 q)$ (J. JETEL – J. KRÁSNY 1968) alebo $Z_L = \log(10^6 q/L)$, (J. JETEL 1964), kde q = špecifická výdatnosť v $l.s^{-1}.m^{-1}$, L = dĺžka vrto-
m overeného úseku v metroch.

Hydraulické vlastnosti flyšových sedimentov

Na základe hydraulických vlastností flyšových sedimentov môžeme v nich vyčleniť tri hydrogeologicky odlišné typy hornín:

- a) súvrstvia v pieskovcovom alebo hruborytmickom, zväčša pieskovcovom vývoji,
- b) ílovcovo-pieskovcové súvrstvia s prevahou pieskovcov,
- c) súvrstvia v ílovcovom alebo drobnorytmickom ílovcovo-pieskovcovom vývoji, predstavujúce izolátory podzemných vôd.

Súvrstvia v pieskovcovom alebo hruborytmickom, zväčša pieskovcovom vývoji

K tomuto typu je možné zaradiť strihovské súvrstvie krynickej jednotky, makovické pieskovce račianskej jednotky a cisnianske súvrstvie dukelskej jednotky. Tieto súvrstvia ako celok sa vyznačujú puklinovou priepustnosťou. Pórová priepustnosť podľa výsledkov laboratorných skúšok je zanedbateľná a z hydrogeologického hľadiska prakticky bezvýznamná (L. CIBULKA – I. BAJO 1985). Pre prúdenie a akumuláciu podzemných vôd má rozhodujúcu úlohu puklinová priepustnosť viazaná na pukliny tektonického pôvodu a pukliny zvetrávania. Väčší hydraulický význam majú pukliny tektonického pôvodu. Vyznačujú sa väčším dĺžkovým a hĺbkovým dosahom. Vyskytujú sa v blízkosti tektonických zón zlomového alebo presunového charakteru alebo na miestach, kde boli flyšové súvrstvia namáhané pri vrásnení na ťah, teda v antiklinálnych a synklinálnych ohyboch. Tieto pukliny sú najotvorenejšie, a teda najpriepustnejšie na územiach budovaných pieskovcovým súvrstviem. Významné sú tiež pukliny vznikajúce pôsobením exogénnych síl. Sú to pukliny zóny odľahčenia, zvetrávania a gravitačné pukliny. Na ne je viazaná prevažná časť prameňov flyšových sedimentov pri ktorých rozlišujeme tri hĺbkové pásma s rôznym charakterom priepustnosti: pásmo podpovrchového rozvoľnenia, prechodné pásmo otvorených puklín pod pásmom rozvoľnenia a najhlbšie pásmo s celkom ojedinelými otvorenými puklinami.

Pásmo podpovrchového rozvoľnenia – t.j. zóna intenzívne rozpukaných

hornín v dosahu zvetrávania dosahuje hĺbku asi 30–40 m, miestami môže zasahovať do hĺbky 50 m. Intenzívne rozpukanie v tejto zóne je spôsobené predovšetkým účinkom teplotných zmien hornín a podzemnej vody. Na svahoch môže vzniknúť aj pri uvoľňovaní horizontálnych zložiek napätia v horninovom masíve pri prehlbovaní údolia a pri zosúvaní po predisponovaných plochách uklonených po svahu (J. JETEL 1978).

Pásmo otvorených puklín pod zónou povrchového rozvoľnenia je charakterizované podstatne nižšou priepustnosťou, ktorá však umožňuje viac-menej súvislý obeh podzemnej vody. Dosahuje hĺbku priemerne 100 m. V hlbších polohách sa otvorené pukliny vyskytujú už iba ojedinele ako anomálne diskontinuity horninového masívu v súvislosti s tektonickým porušením.

Kvantitatívnu charakteristiku pieskovcových súvrství podávame na základe výsledkov vyhladávacieho hydrogeologického prieskumu (I. BAJO – Ľ. CIBULKA 1985). Podľa uvedených autorov priepustnosť a zvodnenie pieskovcového komplexu je značne premenlivé. Dokumentujú to hodnoty Y , Z_L a T . Hodnota indexu priepustnosti Z_L strihovského súvrstvia krynickej jednotky sa pohybuje v rozpätí 1,4–5,0 (priemerná hodnota 3,4), Z_L makovického súvrstvia račianskej jednotky od 2,3 do 5,5. pri orientačnom prepočte na hodnotu koeficientu filtrácie je hodnota k v rozpätí $1 \cdot 10^{-4}$ až $2,5 \cdot 10^{-8}$ m.s⁻¹.

Koeficient prietočnosti T vypočítaný z čerpacích skúšok sa pohybuje od $1,58 \cdot 10^{-5}$ do $9,1 \cdot 10^{-3}$ m².s⁻¹. Podľa klasifikácie priepustnosti hornín (J. JETEL 1973) patrí strihovské súvrstvie do IV. až VII. triedy (mierne až veľmi slabo priepustné). Makovické horniny račianskej jednotky možno zaradiť do III. až VI. triedy (dosť slabo priepustné).

Najvyššiu priepustnosť a zvodnenie majú pieskovce v zónach intenzívneho porušenia pozdĺž tektonických línií, ktoré možno charakterizovať hodnotami:

$$Y = 5,9-6,3$$

$$Z_L = 3,8-5,0$$

$$T = 9,1 \cdot 10^{-3} - 9,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

a možno ich zaradiť do IV. triedy (mierne priepustné horniny).

Zmenšovaním intenzity porušením klesá i priepustnosť a zvodnenie pieskovcov. Napr. v hlbších úsekoch niektorých vrtov boli zistené slabo porušené pieskovce, pri ktorých boli vypočítané:

$$Y = 4,2-4,9$$

$$Z_L = 2,4-2,8$$

a zaraďujeme ich do VI. triedy (slabo priepustné horniny).

Hodnoty indexu priepustnosti pieskovcovej litofácie vnútrokarpatského paleogénu sa pohybujú v rozsahu 3,4–4,4. Zaraďujeme ju do IV. triedy (mierne priepustné horniny), (M. ZAKOVIČ 1980).

Uzemia budované pieskovcovými súvrstviami sú charakterizované prevažne plytkým obehom podzemných vôd, viazaným na pokryvné zvetralinové útvary, zóny rozvoľnenia a zvetrania, ako aj tektonické poruchy nad eróznou bázou. Prevažná väčšina infiltrovaných zrážkových vôd odtieká konformne s povrchom terénu v malých hĺbkach pod povrchom, odvodňovaná je formou suťových, puklinových, puklinovo-vrstevných a vrstevných prameňov alebo rozptýlených prítokom do povrchových tokov. Suťové pramene majú obyčajne len nízke výdatnosti (do 0,2 l.s⁻¹) a v bezzrážkových obdobiach obyčajne vysychajú. Relatívne vyššie priemerné výdatnosti (0,5–1,0 l.s⁻¹) dosahujú puklinové, puklinovo-vrstevné a vrstevné pramene drénujúce rozsiahlejšie zóny zvetrávania a rozvoľnenia.

Časť infiltrovaných vôd zostupuje do väčších hĺbok a podieľa sa na hlbšom obeh, ktorý sa viaže na miesta, kde vyznačené tektonické poruchy kri-

žujú hlavne údolia. Časť vôd vystupuje v podobe prameňov na okraji pieskovcového komplexu na styku s ílovcovými litofáciami. Tento obeh bol overený tiež hlbšími hydrogeologickými vrtmi pod eróznou bázou v hlavných údoliach. Na mnohých vrtoch realizovaných v oblasti medzi Stropkovom a Svidníkom sa výdatnosti pohybovali v rozsahu 0,2–22 l.s⁻¹ (tab. 5). Zvýšená teplota vôd, ako aj celkový chemizmus svedčia o tom, že ide o vody s hlbším obehom (I. BAJO – Ľ. CIBULKA 1985).

Tabuľka 5 Hodnoty porovnávacích hydrogeologických parametrov flyšových sedimentov (podľa I. Bajo 1984)

Vrt Lokalita	Litologická charakteri- stika	Špecifická výdatnosť q (l.s ⁻¹ .m ⁻¹)	Index prietočnosti $Y = \log 10^6 q$	Index priepustnosti $Z = \log 10^6 q/L$
HOB-1 Vojtovce	pieskovce, ílovce	0,0007	2,9	1,5
HOB-2 Bukovce	pieskovce	0,57	5,8	4,3
HOB-3 Krušinec	pieskovce	0,45	5,6	4,4
HOB-4 Tisinec	pieskovce s polohami ílovcov	0,26	5,4	3,9
HOB-5 Baňa	slabo poru- šené pies- kovce	0,05	4,7	3,1
HOB-6 Beňadikovce	porušené pieskovce	0,6	5,8	4,4
HOB-7 Rakovčák	pieskovce, ílovce	0,1	5,0	3,8
HOB-8 Duplín	porušené pieskovce	3,7	6,6	5,0
HOB-9 Mlynárovce	porušené pieskovce	0,6	5,8	4,4
HOB-10 Mestisko	belovežské vrstvy	0,0004	1	1
HOB-11 Nová Polianka	pieskovce	0,74	5,9	3,8
HOB-12 Vagríneč	pieskovce	0,31	5,5	3,3
HOB-13 Ortuťová	porušené pieskovce	1,85	6,3	5,0
HOB-14 Svidník	belovežské vrstvy	0,007	3,8	2,4
HOB-15 Svidník	porušené pieskovce	1,54	6,2	4,9

Ďalším veľmi významným spôsobom odvodňovania flyšových hornín je už spomenutý prestup podzemných vôd do náplavov a povrchových tokov hlavne na miestach, kde povrchové toky priečne narezávajú pieskovcové súvrstvia.

Makovické pieskovce račianskej jednotky tvoria v antiklinálnom pásme na SZ od Stropkova niekoľko hydrogeologicky významných oblastí, napr. oblasť medzi Stropkovom – Andrejovou, Cerninou a Svidníkom, Mikulášom a Vyšným Mirošovom a v okolí Varadky a Vyšnej Polianky. Makovické pieskovce ležia prevažne na nízko zvodnenom belovežskom súvrství. Na ich styku dochádza k výveru podzemných vôd vo forme vrstevných prameňov, ktorých výdatnosti sa pohybujú od 0,5 do 3 l.s⁻¹. Minimálne výdatnosti dosahujú pramene v zimných mesiacoch, maximálne v jarňých (v čase topenia sa snehu) alebo v letných mesiacoch v čase väčšej zrážkovej činnosti). Priemerné špecifické odtoky podzemných vôd z makovických pieskovcov v jednotlivých sledovaných povodiach sa pohybovali v rozsahu 0,51–2,2 l.s⁻¹.km⁻².

Ílovcovo-pieskovcové súvrstvia s prevahou pieskovcov

V skúmanej oblasti flyšového pásma je možné k tomuto typu zaradiť zlínske vrchy račianskej jednotky a vrchnú časť zlínskych vrstiev bystrickej jednotky.

Táto skupina sa v porovnaní s prvou vyznačuje stredno- až hruborytmickým vývojom pieskovcovo-ílovcového súvrstvia, resp. prevahou pieskovcov alebo konglomerátov v niektorých častiach súvrstvia. Jeho zvodnenie je viazané na pukliny zóny zvetrávania a pukliny tektonického pôvodu. Technickými prácami boli overené zlínske vrstvy račianskej jednotky (I. BAJO – Ľ. CI-BULKA 1985), kde sa hodnota indexu prietočnosti pohybuje v rozmedzí 3,0–6,7 (Md 5,2) a hodnota indexu priepustnosti Z_1 1,6–5,8. Podľa klasifikácie hornín ich možno zaradiť do IV.–VII. triedy (mierne až veľmi slabo priepustné horniny). Koeficient filtrácie sa pohybuje v rozpätí 10⁻³–10⁻⁷ m.s⁻¹.

Podstatné rozdiely v priepustnosti a zvodnení sú podobne ako pri pieskovcových vrstvách podmienené stupňom porušenia, pričom významnú úlohu má zastúpenie ílovcových vrstiev. Prítomnosť ílovcových polôh najmä v zóne zvetrávania a rozvoľnenia znižuje priepustnosť a zvodnenie celého súvrstvia.

Súvrstvia v ílovcovom alebo drobnorytmickom ílovcovo-pieskovcovom vývoji

K tomuto typu je možné zaradiť belovežské, malcovské a lupkovské vrstvy a drobnorytmický flyš dukelskej jednotky.

Ílovce predstavujú viac-menej plastické horniny, pri ktorých sa neuplatňujú účinky trieštivej tektoniky, naopak, eliminujú časť tlakov a zabraňujú porušeniu okolitých hornín. Pri porušení uzatvárajú vlastné pukliny a čiastočne i pukliny okolitých hornín, preto ich priepustnosť a zvodnenie považujeme za veľmi nízke.

V tomto súvrství neboli doteraz zistené žiadne prítoky podzemnej vody a v súčasnosti nemôžeme ani kvantitatívne vyjadrovať hodnoty jeho filtračných parametrov. Obch podzemných vôd tohto komplexu hornín je obmedzený v dôsledku striedania sa pieskovcov a ílovcov. Viazaný je hlavne na zvetralinový plášť. Pramene, ktoré z neho vyvierajú, dosahujú výdatnosť do 0,2 l.s⁻¹. Sú suťového, puklinovo-suťového a vrstevného charakteru.

Hydraulické vlastnosti neogénnych hornín

Hydraulické vlastnosti neogénnych sedimentárnych hornín sú vzhľadom na ich pestré litologické zloženie, ktoré sa rýchlo laterálne a vertikálne me-

Tabuľka 6 Hydrogeologické parametre fluviaľných sedimentov

Vymedzený úsek poriečnej nivy	Hrúbka sedimentov (m)	Výdatnosť vrtov (l.s ⁻¹)	Špecifická výdatnosť (l.s ⁻¹ .m ⁻¹)	Koeficient filtrácie (m.s ⁻¹)
Poriečna niva Tople				
Horná časť po Komárov	4,0– 8,0	1,3 – 8,6	0,7 – 4,4	4,75.10 ⁻⁴ –2,92.10 ⁻³
Komárov–Gíraltovce	2,0– 8,5	0,7 – 5,7	0,2 – 3,3	1,5.10 ⁻⁴ –1,2.10 ⁻³
Gíraltovce–Hanušovce	4,0– 8,5	0,04– 1,5	0,04– 1,5	1,78.10 ⁻⁵ –3,44.10 ⁻⁴
Poriečna niva Ondavy				
Varadka–Svidník	2,0– 5,7	0,5 – 2,0	0,03– 2,9	1,3.10 ⁻⁴ –8,0.10 ⁻⁴
Svidník – Turany n/Ond.	4,0– 8,0	0,4 –22,0	0,1 –30,0	8,2.10 ⁻⁴ –8,78.10 ⁻³
Poriečna niva Laborca a jeho prítokov				
Rieka Laborec od Medzilaboriec po Ľubišu	5,0– 7,5	0,35– 8,0	0,2 – 9,0	6,73.10 ⁻⁶ –5,67.10 ⁻³
Rieka Udava	6,7– 7,2	0,5 – 7,6	3,1 – 6,9	7,0.10 ⁻⁴ –1,3.10 ⁻³
Rieka Čirocha	2,0–12,0	0,1 – 1,0	0,01– 0,4	1,0.10 ⁻⁵ –1,0.10 ⁻⁴

ní , značne premenlivé. Ide o íly striedajúce sa so štrkopieskami, zlepenými a pieskovicami. Pre ich bližšie charakterizovanie na území listu Svidník nemáme dostatok podkladov.

Podobne aj pri charakteristike hydraulických vlastností vulkanických hornín narážame na nedostatok podkladov. Podľa výsledkov výskumu získaných v Slanských vrchoch (L. ŠKVARKA 1976) sa efuzívne horniny vyznačujú hlavne puklinovou priepustnosťou, viazanou na pukliny zóny zvetrávania a pukliny tektonického pôvodu. Najpriepustnejšie z nich sú viazané na regionálnu tektoniku a vyznačujú sa dobrými filtračnými vlastnosťami.

Hydraulické vlastnosti kvartérnych sedimentov

Územie listu zasahuje horná časť potoka Ladzinka, ktorý je ľavostranným prítokom rieky Torysy. Jeho poriečnu nivu tvoria zahľinené piesčité štrky a íly, hrubé 8,4–13,5 m. Sú nízko až stredne zvodnené so špecifickou výdatnosťou 0,05–1,6 l.s⁻¹.m⁻¹. Výdatnosť jednotlivých vrtov je 0,4–2,7 l.s⁻¹.

Na základe prieskumných prác (W.TÓMA 1964, I. MITRO 1968, L. CIBULKA 1977) môžeme poriečnu nivu Tople na území listu rozdeliť na tri úseky, ktorých základné hydrogeologické parametre sú uvedené v tab. 6.

V hornej časti po Komárov je Topľa silne štrkonosná a meandruje vo svojich náplavoch. Šírka poriečnej nivy je 100–300 m. Štrkopiesčité sedimenty sú pokryté vrstvou povodňových hĺn hrubou 0,5–1,5 m. V oblasti Bardejovskej Novej vsi sa výdatnosti vrtov pohybujú v rozpätí 1,3–8,6 l.s⁻¹, v okolí Bardejova 1,4–3,5 l.s⁻¹.

V úseku od Komárova po Gíraltovce dosahujú štrkovité a piesčité sedi-

menty v poriečnej nive hrúbku 1,2–7,0 m, zväčša však dosahujú 3,0–4,5 m, pokryté sú vrstvou povodňových hĺn, hrubou 0,5 až 1,5 m. Šírka nivy je veľmi premenlivá (1,0–2,0 km v giraltovskej a hankovskej depresii po 200,0–500,0 m v oblasti Harhaj–Marhaj–Brezovo). Výdatnosti vrtov sa pohybujú od 0,7 do 5,7 l.s⁻¹. V úseku u Giraltovec po Hanušovce sa poriečna niva v prelomovom úseku medzi osadou Tarbaj a Hanušovce náhle zužuje iba na niekoľko metrov. K rozšíreniu dochádza až pri Hanušovciach. Hrúbka fluviaálnych sedimentov sa pohybuje v rozsahu 4,0–8,5 m, pričom značne zahlienené zvodnené štrkopiesčité sedimenty dosahujú hrúbku len 0,5–5,0 m. Nad nimi je 0,5–1,5 m hrubá vrstva nepriepustných povodňových hĺn. Malé priestorové rozšírenie a hlavne silné zahlienenie štrkopiesčitých sedimentov sa prejavilo znížením ich priepustnosti a nízkym zvodnením. Špecifická výdatnosť sa pohybuje v rozsahu do 1,9 l.s⁻¹.m⁻¹, ojedinele pri Hanušovciach v blízkosti rieky aj nad 3,5 l.s⁻¹.m⁻¹ (v priemere 0,8 l.s⁻¹.m⁻¹). Výdatnosť jednotlivých vrtov sa pohybovala v rozsahu 0,04–1,5 l.s⁻¹.m⁻¹.

Fluviaálne náplavy prítokov Tople sú tvorené prevažne silne hlinitými piesčito-štrkovitými sedimentmi malých hrúbok a malého plošného rozšírenia. Ich zvodnenie je nízke až stredné so špecifickou výdatnosťou 0,04–0,5 l.s⁻¹.m⁻¹.

Rieka Ondava má koryto a riečnu nivu vymodelovanú vo flyšových sedimentoch paleogénu. Z hydrogeologického hľadiska rozčleňuje J. FRANKOVIČ (1969) fluviaálne sedimenty poriečnej nivy Ondavy na niekoľko úsekov, z ktorých na liste Svidník sú dva: úsek medzi Varadkou a Svidníkom a úsek od Svidníka po Turany nad Ondavou. Ich hydrogeologické parametre sú uvedené v tab. 6.

V úseku medzi Varadkou a Svidníkom je poriečna niva najužšia (50,0–150,0 m). Zvodnenú vrstvu tvoria slabo vytriedené, silne zahlienené štrky. Hrúbka zvodnenej vrstvy sa pohybuje od 1,0 do 3,7 m, štrky sú miestami pokryté 1,0–2,0 m hrubou vrstvou hĺn. V oblasti Varadka – Nižný Orlik je výdatnosť veľmi nízka. Priaznivejšie podmienky majú štrky pri obci Čigľa a pri Nižnom Mirošove, kde sa koeficient filtrácie pohyboval od 1,3·10⁻⁴ m.s⁻¹ do 8,05·10⁻⁴ m.s⁻¹ a výdatnosti vrtov od 0,5 do 2,0 l.s⁻¹. Tento úsek možno celkove hodnotiť ako nízke až stredne zvodnený.

Poriečna niva medzi Svidníkom a Turanmi nad Ondavou v oblasti Stropkova, Duplína a Stročina je v porovnaní so severnejším úsekom širšia (200,0–1 500 m). Zvodnenú vrstvu tvoria piesčité štrky pri Duplíne, ktorých hrúbka je rozdielna (od 1,0 m do 5,0 m). Koeficient filtrácie sedimentov staršej terasy sa pohybuje od 7,37·10⁻⁵ do 4,62·10⁻⁴ m.s⁻¹. Lepšiu priepustnosť majú štrky poriečnej nivy pri Duplíne a Sitníku, kde sa koeficient filtrácie pohybuje od 1,4·10⁻³ do 8,78·10⁻³ m.s⁻¹ (F. MIČÁK 1973, J. FRANKOVIČ 1969). Výdatnosť vrtov dosahuje 5,0–7,0 l.s⁻¹, miestami, napr. pri Duplíne, až 22,0 l.s⁻¹ (J. FRANKOVIČ 1969, F. MIČÁK 1973), a len ojedinele je nižšia 0,4–1,8 l.s⁻¹. Fluviaálne sedimenty tohto úseku možno hodnotiť ako stredne až vysoko zvodnené.

Od Turian nad Ondavou po Malú Domašu je poriečna niva v zatopenom území nádrže Domaša.

V povodí Ondavy sú významné štrkopiesčité sedimenty potokov Chotčianka a Ladomírka. V sedimentoch Ladomírky sa špecifická výdatnosť pohybuje v rozsahu 0,3–7,7 l.s⁻¹.m⁻¹ (v priemere 2,1 l.s⁻¹.m⁻¹), koeficient filtrácie 1,37·10⁻⁵–7,5·10⁻³ m.s⁻¹, pričom výdatnosť jednotlivých vrtov sa pohybuje od 0,1 do 7,1 l.s⁻¹. Hrúbka náplav Ladomírky je 3,0–9,2 m.

Hrúbka fluviaálnych štrkopiesčitých náplavov Chotčianky sa pohybuje v rozsahu 3,5–7,0 m a špecifická výdatnosť od 0,04 do 7,6 l.s⁻¹.m⁻¹ (priemere 3,0 l.s⁻¹.m⁻¹). Koeficient filtrácie je 5,3·10⁻⁵ až 5,5·10⁻³ m.s⁻¹, výdatnosť 1,9–8,0 l.s⁻¹.

V údolí Laborca prebiehala fluviálna sedimentácia až do risu. Najmä na ľavej strane Laborca sú zachované zvyšky vyšších terás, deformované mladšími eróznymi procesmi. Ich hrúbka sa pohybuje v rozsahu 2,0–6,0 m. Pre akumuláciu podzemnej vody sú najvýznamnejšie piesčité štrky poriečnej nivy, hrubé priemerne 2,0–5,0 m. Laborec má rovnomerne vyvinutú poriečnu nivu, širokú 300,0–800,0 m, pri Koškovciach až 1,0 km. Z hydrogeologického hľadiska fluviálne sedimenty Laborca možno na liste Svidník rozdeliť na dva úseky. Horný úsek údolia nad Borovým je vyplnený zahmlinenými piesčitými štrkami malej hrúbky, a preto sú pre akumuláciu podzemných vôd málo významné. V úseku od Medzilaboriec po Lubišu je hrúbka náplavov 5,0–7,5 m a zvodnených piesčitých štrkov 2,0–6,0 m. Sú pokryté hlinitou pokrývkou, hrubou 0,3–0,8 m, ktorá sa smerom k svahom zväčšuje, miestami až na 3,0 m. Špecifická výdatnosť je v priemere $2,9 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$. Koeficient filtrácie sa rádo-ve pohybuje medzi 10^{-4} – 10^{-3} m.s^{-1} a výdatnosť vrtov prevažne od 1,5 do $3,0 \text{ l.s}^{-1}$ (M. ŠINDLER 1965, I. BAJO 1970).

Menej priaznivé podmienky majú fluviálne sedimenty prítokov Laborca – Udavy a Cirochy. V hornej časti Udavy je nízka poriečna niva, pri Papíne sa postupne rozširuje na 400,0–500,0 m, pri Udavskom až na 800,0–1 000,0 m. Hrúbka náplavov je 6,7–7,2 m, hrúbka zvodnených štrkov je 2,0–5,0 m. Výdatnosť vrtov pri Papíne dosahuje hodnotu $7,2$ – $7,6 \text{ l.s}^{-1}$, nižšie po toku $0,5$ – $1,0 \text{ l.s}^{-1}$. Poriečna niva Cirochy má šírku 150,0–500,0 m. V hornom úseku od Stariny po Stakčín dosahuje hrúbka náplavov 4,0 až 6,0 m, hrúbka zahmlinených zvodnených štrkov 1,0–2,0 m, ojedinele 4,0 m. Koeficient filtrácie je rádo-ve 10^{-4} m.s^{-1} , výdatnosť vrtov do $0,5 \text{ l.s}^{-1}$, ojedinele $1,0 \text{ l.s}^{-1}$.

V okolí Stakčina sa hrúbka náplavov pod vplyvom náplavových kužeľov zväčšuje až na 10,0–12,0 m. Zvyšuje sa aj zahmlenie, v dôsledku čoho sa znížila i priepustnosť. Koeficient filtrácie je rádo-ve 10^{-5} m.s^{-1} , výdatnosť vrtov do $0,5 \text{ l.s}^{-1}$.

OBEH A REŽIM PODZEMNÝCH VÔD

Obeh a režim podzemných vôd vo flyšových sedimentoch

V horninách bradlového pásma a palengénu vzhľadom na nedostatočnú hydrogeologickú preskúmanosť a litologickú monotónnosť hornín sa zatiaľ nedajú vyčleniť hydrogeologické štruktúry s vlastným obehom a režimom podzemných vôd.

Z hornín bradlového pásma majú najpriaznivejšie podmienky pre obeh podzemných vôd pročské vrstvy. V dôsledku svojho litologického zloženia sú stredne zvodnené. Obeh podzemných vôd je viazaný na pukliny detritických vápencov, vápnitých pieskocov a zlepcov, ktoré vytvárajú dobré podmienky pre infiltráciu zrážkových vôd. Odvodňované sú puklinovými a vrstevnými prameňmi s výdatnosťami do $1,0 \text{ l.s}^{-1}$. Predpokladáme, že k odvodňovaniu dochádza tiež formou skrytých prestupov do povrchových tokov, hlavne v údochliach, ktoré sú založené na tektonických poruchách. Pestré sliene a ílovce

v pročských vrstvách plnia funkciu usmerňovateľa cirkulácie podzemných vôd. Na ich styku dochádza k výverom podzemných vôd vo forme vrstevných prameňov

Kriedové pestré slieene, slieňovce a ílovcce sú z hornín bradlového pásma najmenej zvodnené. Prevažia slieňov a ílovcov nad pieskocvami zabraňuje infiltrácii zrážkových vôd. Pramenné vývery z tohto súvrstvia dosahujú veľmi nízku výdatnosť (asi $0,1 \text{ l.s}^{-1}$). Obeh podzemných vôd je viazaný na zónu zvetrávania, ktorá je v dôsledku prítomnosti ílovitých a hlinitých zvetralín dosť nepriepustná.

V pieskocvovo-ílovcovom súvrství vnútrokarpatského paleogénu je obeh podzemných vôd viazaný prevažne na zónu podpovrchového rozvoľňovania hornín. Prevažia ílovcov nad pieskocvami neumožňuje lepšiu infiltráciu zrážkových vôd. Súvrstvie je odvodňované puklinovo-suťovými prameňmi s výdatnosťou do $0,2 \text{ l.s}^{-1}$. V porovnaní s okolitými horninami, hlavne s neovulkanitmi Slanských vrchov, tvorí nepriepustné podložie, na ktorom dochádza k výverom podzemných vôd s infiltračnou oblasťou vo vulkanitoch (prameň č. 6 jz. od Okružnej s výdatnosťou $0,8-9,4 \text{ l.s}^{-1}$).

Územie budované horninami vonkajšieho flyšového pásma je charakterizované prevažne plytkým obehom podzemných vôd. Väčšina infiltrovaných zrážkových vôd odtieká viac-menej konformne s povrchom terénu v malých hĺbkach pod povrchom a je odvodňovaná prameňmi alebo rozptýleným prítokom do povrchových tokov. Ich podstatná časť pritom odtieká v najpriepustnejšom podpovrchovom pásme, ktoré sa najmä na strmých svahoch po prerušení dotácie zo zrážok veľmi rýchle odvodní. Tento podpovrchový odtok prebieha predovšetkým v sutinách, zvetralinách a v najvyššej časti zóny podpovrchového rozvoľňovania hornín. Jeho význam pre celkový odtok podzemných vôd klesá so strmosťou svahov, kde po prerušení zrážok dochádza k rýchlemu poklesu hladiny do málo priepustných vrstiev horninového masívu.

Vlastný podzemný odtok, využitelný pre vodovodné zásobovanie, je v skúmanom území vzhľadom na nízku priepustnosť hlbších vrstiev málo významný a je viazaný predovšetkým na hlbšie časti zóny podpovrchového rozvoľňovania alebo na zvetralinový plášť v mierne uklonených úsekoch terénu. Nepatrná časť podzemných vôd zostupuje cez ojedinele otvorené pukliny do väčších hĺbok zóny obmedzeného obehu.

Pramenné vývery vo flyšovom území majú v priemere malú výdatnosť, ktorú ovplyvňujú zrážky, v suchých obdobiach veľká časť výverov zaniká. Sú viazané na terénne depresie, na kontakty psamitických a pelitických členov flyšového komplexu a na tektonicky porušené zóny. Pramene sú často viazané na pleistocénne alebo recentné zosuny. Ich priemerná výdatnosť väčšinou neprevyšuje $0,1-0,3 \text{ l.s}^{-1}$. Ojedinele sa vyskytujú pramene s priemernou výdatnosťou $1-2 \text{ l.s}^{-1}$ v období intenzívnej zrážkovej činnosti dosahujú výdatnosť do $5,0 \text{ l.s}^{-1}$.

Najbohatšiu pramennú oblasť vo flyši predstavujú pieskocvové súvrstvia – strihovské, makovické a cisňianske.

Obeh podzemných vôd v strihovskom a v ostatných pieskocvových súvrstviach je v podstate viazaný na pukliny zóny podpovrchového rozvoľňovania hornín. Strihovské súvrstvie na predmetnom liste je zvrásnené do širokej antiklinály, ktorá medzi západným okrajom listu a údolím Tople leží v depresii vyplnenej malcovskými vrstvami. Táto časť strihovského súvrstvia je odvodňovaná prevažne prameňmi na kontakte s málo priepustnými malcovskými vrstvami. Najvýznamnejšie z nich sú vodohospodársky využívané pramene v oblasti Dukoviec, Žalmanoviec a Kukovej, kde vyvierajú osem prameňov so sumárnou výdatnosťou $18,4 \text{ l.s}^{-1}$. Pramene č. 13, 14 majú výdatnosť $4,0; 3,0 \text{ l.s}^{-1}$ (júl 1977).

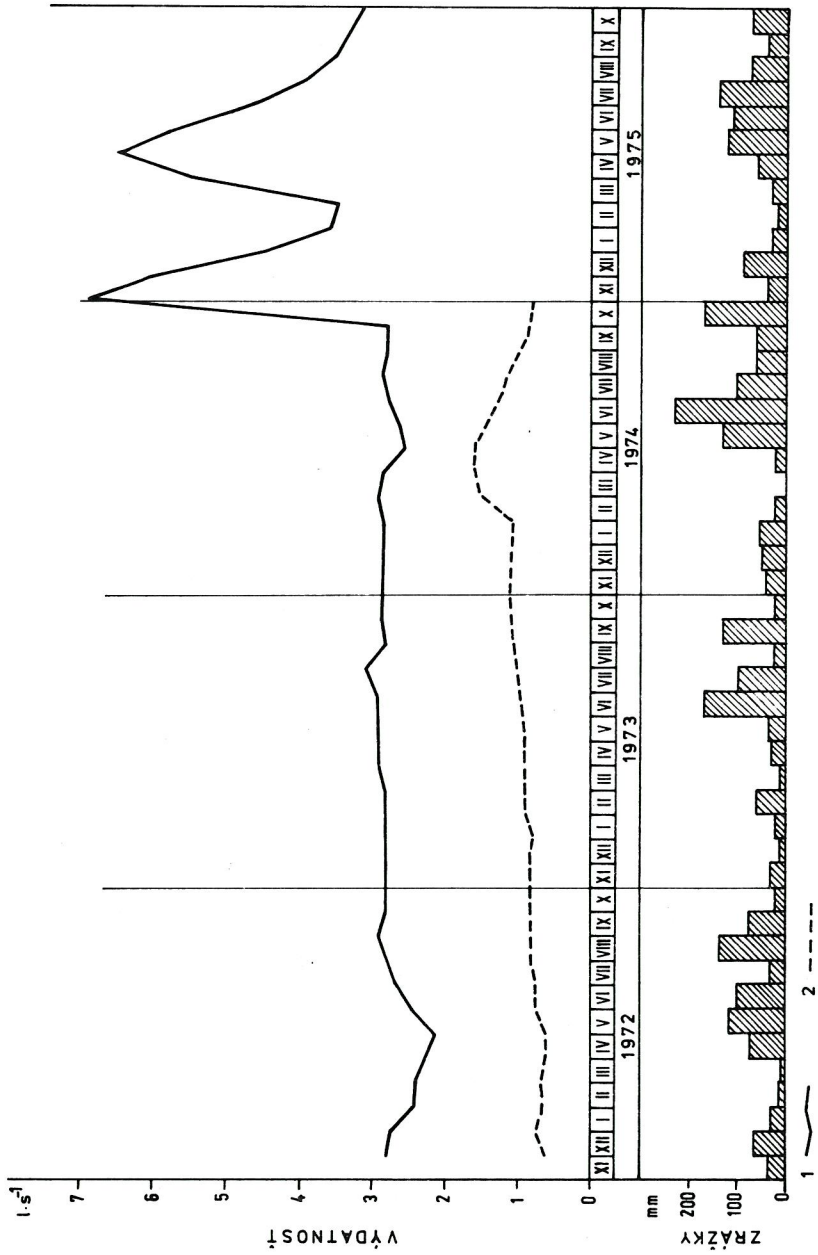
Východne od údolia Tople tvorí strihovské súvrstvie súvislý antiklinálny pruh, široký asi 4–6 km. Odvodňované je prameňmi v záveroch dolín alebo na pätách svahov na úrovni miestnych erozyčných báz. Dosahujú výdatnosť do $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ (zачytené pramene v Kobylniciach, Bžanoch a prameň v Ruskej Voli). K odvodňovaniu strihovského súvrstvia dochádza tiež formou skrytých prestupov do povrchových tokov. Hydrometrovacími prácami v údolí Tople bol medzi obcami Mičakovca a Tarbaj zistený skrytý prestup do Tople 48 l.s^{-1} (A. ŽÁK 1969). Vzhľadom na veľký povrchový prietok Tople ($1\,482 \text{ l.s}^{-1}$) môže byť tento prírastok ovplyvnený chybou merania. Ďalej bol jednorazove zmeraný celkový odtok vôd z povodia Kobylnického, Syrového a Suchého potoka. Celkový odtok bol $227,07 \text{ l.s}^{-1}$, čo v prepočte na špecifický odtok predstavuje $3,9 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$. Merania boli robené v júli 1977, ktorý v porovnaní s dlhodobým priemerom predstavuje zrážkovo normálny mesiac.

Makovické pieskovce tvoria v antiklinálnom pásme sz. od Stropkova niekoľko hydrogeologicky významných oblastí v porovnaní s ostatnými fľyšovými horninami. Ležia prevažne na nízko zvodnených belovežských vrstvách, na styku s ktorými sú odvodňované predovšetkým vrstevnými prameňmi. V oblasti medzi Stropkovom a Andrejovou makovické pieskovce tvoria súvislý pruh poprestupovaný zlomami sz.–jz. smeru. Odvodňovaný je vrstevnými prameňmi, z ktorých najväčšiu výdatnosť $2,0 \text{ l.s}^{-1}$ (júli 1977) dosahuje prameň č. 35. Nachádza sa v doline v. od obce Baňa. Jeho výdatnosť môže byť ovplyvňovaná povrchovou vodou, pretože celá dolina je zarezaná v hrubolavcovitých pieskovcoch s úklonom v smere toku vody. Tento pruh pieskovcov je ďalej odvodňovaný prameňmi v Šarišskom Čiernom, Hažlíne a Beňadikovciach s výdatnosťou do $0,5 \text{ l.s}^{-1}$. Predpokladáme, že k odvodňovaniu tohto pieskovcového pruhu dochádza tiež formou skrytých prestupov do povrchových tokov hlavne tam, kde priečne prerazávajú pieskovcový komplex. Ide o úsek na potoku Kurimka medzi obcami Černina a Ortuťová a o úsek na potoku Radomka medzi obcami Rovné a Šarišský Štiavnik.

Ďalšou hydrogeologicky významnou oblasťou je pruh makovických pieskovcov v úseku medzi obcami Černina a Bukovce. V úseku Černina – Svidník leží na nízko zvodnených belovežských vrstvách, odvodňovaných vrstevnými alebo puklinovými prameňmi, z ktorých najväčšiu výdatnosť ($2,5 \text{ l.s}^{-1}$) dosahuje prameň č. 24. Je zачytený pre mesto Svidník. Výdatnosť ostatných prameňov sa pohybuje v rozsahu $0,5\text{--}1,0 \text{ l.s}^{-1}$. Sú to hlavne vodohospodársky využívané pramene v Černine, Rovnom, Hrabovčíku a Jurkovej Voli. V úseku jv. od Svidníka najväčšiu výdatnosť ($1,5 \text{ l.s}^{-1}$) dosahuje prameň č. 33 juhovýchodne od obce Nová Polianka. Ostatné pramene (v Potokoch, Novej Polianke a Vagrinci) majú výdatnosť $0,5\text{--}0,7 \text{ l.s}^{-1}$, časť z nich je vodohospodársky využívaná.

Makovické pieskovce v severnej časti antiklinoriálneho pruhu dosahujú väčšie plošné rozšírenie medzi Vápeníkom, Vyšnou Jedľovou a Vyšným Orlíkom. Ležia na belovežských vrstvách. Nachádza sa tu viac prameňov s výdatnosťami $0,5\text{--}1,0 \text{ l.s}^{-1}$, najvýdatnejší je pozorovaný prameň č. 23 Ščob-4 (obr. 10). V období rokov 1970–1971 jeho priemerná výdatnosť dosiahla $1,2 \text{ l.s}^{-1}$. K ďalšiemu odvodňovaniu dochádza tiež formou skrytých prestupov do povrchových tokov. Hydrometrovacími prácami v júli 1977 bol na potoku Mistivka zistený skrytý prestup podzemných vôd z makovických pieskovcov vo výške $6,3 \text{ l.s}^{-1}$ (povrchový prietok $14,6 \text{ l.s}^{-1}$) a na Jedľovskom potoku $5,73 \text{ l.s}^{-1}$ (povrchový prietok $47,8 \text{ l.s}^{-1}$).

Makovické pieskovce ďalej na sever vystupujú medzi Mikulášovou a Vyšným Mirošovom, kde budujú kótu Kaštielik. Ležia na nízko zvodnených belovežských vrstvách. Na ich styku dochádza k výverom podzemných vôd vo forme vrstevných prameňov. Najväčší počet prameňov (10) sa nachádza na východnej



Obr. 10 Režimové pozorovanie prameňov
 1 — prameň Pod horou v Mikulášovej, 2 — prameň Štob-4 vo Vyšnom Orlíku

strane kóty medzi Vyšným Mirošovom a Hutkou. Jednotlivé pramene dosahujú výdatnosť 0,5–0,8 l.s⁻¹. Podstatná časť z nich je vodohospodársky využívaná. Na západnej strane kóty Kaštielik sa nachádzajú dva pramene: prameň č. 7 s výdatnosťou 2,5 l.s⁻¹ je vodohospodársky využívaný, prameň č. 8 Pod horou je pozorovaný HMÚ a jeho výdatnosť sa za obdobie rokov 1972–1975 pohybovala od 2,1 do 7,1 l.s⁻¹. Najčastejšie od 2,5 do 2,9 l.s⁻¹ (obr. 10).

V severnejšej časti antiklinoriálneho pásma vyskytujú makovické pieskovce na povrch v oblasti Jedlinky, Varadky a Vyšnej Polianky. Odvodňované sú prameňmi, z ktorých najväčšiu výdatnosť dosahuje puklinový prameň č. 3 severne od obce Jedlinka. Je vodohospodársky využívaný, jeho výdatnosť v čase mapovacích prác (júl 1977) bola 4,0 l.s⁻¹.

Režim pozorovaných prameňov z pieskovcového súvrstvia je graficky znázornený na obr. 10. Minimálnu výdatnosť dosahujú pramene v zimných, maximálnu v jarných mesiacoch v čase topenia sa snehu alebo v čase väčšej letnej zrážkovej činnosti.

Cisnianske súvrstvie sa tiež vyznačuje puklinovou priepustnosťou s plytkým obehom podzemných vôd. Vytvára antiklinálne pásma, ktoré v porovnaní s ostatnými súvrstviami tvoria morfológicky výrazné tvary. Odvodňované sú puklinovými a puklinovo-sutinovými prameňmi nachádzajúcimi sa vo vnútri komplexu a prameňmi vrstevnými alebo bariérovými na styku s ostatnými menej zvodnenými flyšovými horninami. Výdatnosť prevažnej väčšiny prameňov sa pohybuje v rozsahu 0,5–1,0 l.s⁻¹. Sú viazané na zónu podpovrchového rozvoľnenia hornín. Väčšiu výdatnosť dosahujú pramene v antiklinálnom pásme Bukovca a vo vráse Brincovej (prameň č. 64,70,71) – 3,0–5,0 l.s⁻¹. Prameň č. 71 je od roku 1971 pozorovaný HMÚ, jeho výdatnosť sa pohybuje v rozsahu 1,6–5,3 l.s⁻¹. Režim tohto prameňa je graficky znázornený na obr. 11. Väčšie výdatnosti uvedených prameňov sú zrejme podmienené kombináciou viacerých faktorov: pomerne dobrou puklinovou priepustnosťou cisnianskych pieskovcov, priaznivými podmienkami infiltrácie zo zrážok (ročný úhrn v hrebeňovej časti viac ako 1 000 mm), rozsiahlym a hrubým zvetralinovým plášťom, ktorý pokrýva úpätie svahov, a priaznivým úklonom pieskovcových vrstiev.

Zlínske súvrstvie bystrickej a račianskej jednotky sa vyznačuje striedaním pieskovcov a ílovcov. V porovnaní s predchádzajúcimi pieskovcovými súvrstviami väčší podiel ílovcov obmedzuje intenzívnejšiu infiltráciu zrážok, obeh a akumuláciu podzemnej vody. Toto súvrstvie je odvodňované veľkým množstvom puklinovo-sutinových prameňov s výdatnosťou do 0,2 l.s⁻¹. Pramene s vyššou výdatnosťou sú zriedkavé, obyčajne sa viažu na výskyt hrubších pieskovcových polôh hlavne vo vrchnej časti bystrickej a spodnej časti račianskej jednotky. Patria sem zachytené pramene severne od Vyšných Ladíčkovíc so sumárnou výdatnosťou 2,0 l.s⁻¹, vo Vyšnom Komárniku prameň Pod Dolhancom s $Q = 0,1–0,7$ l.s⁻¹, v Nižnom Komárniku „prameň č. 1“ s $Q = 0,06–3,2$ a „prameň č. 2“ s $Q = 0,07–1,93$ l.s⁻¹.

Ostatné súvrstvia magurského príkrovu (belovežské, malcovské) a dukelskej jednotky (lupkovské, podmenilitové, menilitové, papínske a cergovské) v dôsledku prevahy ílovcov, drobnostruktúrného flyšového vývoja a silného zvrásnenia majú veľmi obmedzený obeh podzemných vôd. Infiltrujúca zrážková voda sa akumuluje prevažne v zóne zvetrávania alebo v svahových uloženiach a vytvára plytký zvodnený obzor. K jeho odvodňovaniu dochádza formou sutinových, sutinovo-puklinových a vrstevných prameňov, ktoré sú situované v zárezoch dolín alebo rokĺn. Výdatnosť prevažnej väčšiny prameňov sa pohybuje od 0,1 do 0,2 l.s⁻¹. V tomto komplexe hornín aj napriek tomu, že ako celok je nízko zvodnený, sa lokálne nachádzajú pramene s výdatnosťou do 0,5–0,7 l.s⁻¹. Je to spôsobené prírúbaním pieskovcov na úkor ílovcov, tektonic-

kým porušením a intenzívnejšou zrážkovou činnosťou. Napríklad lupkovské vrstvy sa vyznačujú pribúdaním pieskovecov od podložia do nadložia. Na povrch vystupujú vo vrcholových častiach Nízkyh Beskyd a Bukovských vrchov, kde je intenzívnejšia zrážková činnosť. S podobným javom sa stretávame aj v menilitovom a cergovskom súvrství, z ktorého v oblasti v. od Habury a Čerťižného vyvierajú pramene s výdatnosťami do $2,0 \text{ l.s}^{-1}$, v súčasnosti vodohospodársky využívané. Podobne aj v z. časti listu pri Abrahámovciach z malcovského súvrstvia na tektonickej línii sv.-jz. smerom vyvierajú tri pramene so sumárnou výdatnosťou $1,2 \text{ l.s}^{-1}$. Prehľad pozorovaných prameňov flyšového pásma je uvedený v tab. 7.

Tabuľka 7 Prehľad pozorovaných prameňov flyšového pásma

Číslo v mape	Hydrologické číslo	Lokalita Názov prameňa	Pozorované obdobie	Q (l.s^{-1})		t vody $^{\circ}\text{C}$		Horninové prostredie
				max.	min.	max.	min.	
-	03-077-01	Nechválava Polianka Čapkova mláka	1971-1974	3,4	0,0	19,0	0,0	menilitové vrstvy
-	03-077-02	Nechválava Polianka Pod Debrou	1971-1974	2,4	0,03	12,4	7,2	menilitové vrstvy
71	05-040-01	Ruský Potok Pri dolinách	1971-1974	5,3	1,6	24,0	0,7	cisnianske pieskovce
8	08-001-01	Mikulášová Pod horou	1971-1974	7,11	2,10	9,8	8,0	makovické pieskovce
-	08-010-01	Vyšný Orlík Sčob-1	1972-1974	3,02	0,03	10,3	1,3	makovické pieskovce
-	08-010-03	Vyšný Orlík Sčob-3	1972-1974	0,7	0,05	10,0	3,0	makovické pieskovce
23	08-010-04	Vyšný Orlík Sčob-4	1972-1974	1,2	0,06	9,5	7,0	makovické pieskovce
-	08-018-03	Vyšný Komárnik Pod Dolhan- com	1971-1974	0,71	0,10	11,8	1,6	zlínske súvrstvie
37	08-020-01	Nížny Komár- nik pr.č. 1	1971-1974	3,2	0,06	10,9	6,0	zlínske súvrstvie
-	08-020-02	Nížny Komár- nik pr.č. 2	1971-1974	1,93	0,07	10,8	7,0	zlínske súvrstvie
-	08-041-01	Vladiča Pod hrabom	1971-1974	0,79	0,07	18,0	7,0	zlínske súvrstvie
39	08-054-01	Bukovce Pri kaplnke	1971-1974	1,05	0,08	11,0	7,0	makovické pieskovce

Pre zhodnotenie odtoku vôd sú pre niektoré litostratigrafické členy vypočítané minimálne špecifické odtoky vôd. Sú získané z výsledkov päť, resp. trojročného denného merania prietoku na povrchových tokoch. V tab. 8 sú uvedené ako priemer minimálnych ročných špecifických odtokov za pozorované ob-

dobie. Tieto hodnoty pokladáme za minimálny špecifický odtok podzemných vôd. Ako vyplýva z tabuľky, najmenší špecifický podzemný odtok majú zlínske a belovežské vrstvy, smerom na východ dochádza k jeho postupnému narastaniu. Najväčší minimálny špecifický odtok bol zistený v povodí Zbojského potoka, ktoré je budované lupkovskými vrstvami, vo vrcholových častiach cisnianskymi pieskovecami. Vyššie hodnoty špecifického odtoku vo východnej časti listu sú podmienené pestrejšou geologickou stavbou a vyššou nadmorskou výškou, s ktorou súvisí vyšší úhrn zrážok a menší výpar.

Tabuľka 8 Minimálne špecifické odtoky podzemných vôd paleogénnych sedimentov

Stanica	Tok	Plocha povodia (km)	Priemer z minimálnych ročných špecifických odtokov vôd za roky 1970-1975 ($l.s^{-1}.km^{-2}$)	Horninové prostredie
Svidník	Ladomírka	185,84	1,09	zlínske a belovežské vrstvy
Oľka	Oľka	43,19	1,06	zlínske vrstvy
Koškovce	Laborec	437,88	1,29	podmenilitové, menilitové vrstvy, cisnianske pieskovce
Adidovce	Udava	175,7	1,04	↓
Stariná	Cirocha	114,92	1,36	
Ulič	Uličský potok	96,72	2,14	
Nová Sedlica	Zbojský potok	30,24	3,47	

Celkove môžeme konštatovať, že územia budované flyšom sú charakterizované prevažne plytkým obehom podzemných vôd. Väčšina infiltrovaných vôd odteká viac-menej konformne s povrchom terénu v malých hĺbkach. Na povrch vystupuje buď vo forme sústredených výverov a plošných zamokrení, alebo skryte prestupuje priamo do povrchového toku. Malá časť vôd zostupuje cez ojedinelé pukliny do väčších hĺbok. Pramenné vývery vo flyšovom pásme majú malú výdatnosť, ktorú ovplyvňujú zrážky, v suchých obdobiach veľká časť výverov zaniká.

Obeh a režim podzemných vôd v neogénnych horninách

Pre zhodnotenie obehu a režimu podzemných vôd v neogénnych horninách nemáme dostatok podkladov. Zhodnotiť ich môžeme iba na základe litologického charakteru hornín.

Neogénne sedimenty, ktoré na predmetný list zasahujú z Košickej kotliny, v dôsledku svojho litologického charakteru (prevaha ílovitých sedimentov) nevytvárajú veľmi priaznivé podmienky pre vznik zvodnených horizontov. Na základe výsledkov získaných z Košickej kotliny (mimo územia listu) predpokladáme tu tiež výskyt artézskych vôd viazaných na priepustnejšie piesčité alebo štrkovité polohy. Horizonty môžu byť dopĺňované priamou infiltráciou zo zrážok v miestach ich výstupu na povrch alebo infiltráciou z povrchových tokov Ladzinka a Dlhý potok, ktoré pretekajú cez neogénne sedimenty.

Na list Svidník nepatrnou časťou zo Slanských vrchov zasahujú amfibolicko-pyroxénické andezity a ich pyroklastiká prevažne v tufovom vývoji. Obeh podzemných vôd v tomto komplexe (L. ŠKVARKA 1976) je vzhľadom na zložitý litologicko-petrografický charakter hornín a jeho tektonickú narušenosť veľmi zložitý. Infiltrované zrážkové vody prestupujú cez pokryvné útvary zónou zvýšenej puklinovosti do skalného masívu. Časť z nich vystupuje na povrch v puklinovo-vrstevných prameňoch vysoko nad miestnou eroznou bázou, iné prenikajú hlbšie a na povrch vystupujú v podobe puklinovo-vrstevných prameňov na styku s flyšovými alebo neogénnymi sedimentmi v prameni č. 6 v Okružnej s výdatnosťou 0,8-9,4 l.s⁻¹ a v prameni j. od Šarišskej Poruby s výdatnosťou 0,5-1,2 l.s⁻¹.

Obeh a režim podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch

Hladina podzemnej vody vo fluvialných sedimentoch Tople v závislosti od hrúbky krycej vrstvy a stavu hladiny v rieke je voľná alebo mierne napätá. V priebehu roka kolíše hlavne podľa stavu rieky. Ovplyvňovaná je tiež zrážkami, prípadne prítokmi zo susedných horninových celkov (L. CIBULKA 1975). Režim podzemných vôd bol pozorovaný na piatich objektoch štátnej pozorovacej siete SHMÚ (obr. 10). Rozkyv hladín za celé pozorovacie obdobie je 1,32-3,05 m, priemerne 2,5 m (tab. 9).

Zásoby podzemných vôd v údolných náplavoch ovplyvňuje intenzita zrážok, prítoky zo susedných horninových celkov, ale hlavne stavy na rieke Tople, s ktorou sú podzemné vody v priamej hydraulickej spojitosti. V závislosti od polohy koryta rieky dochádza v určitých úsekoch k trvalému drénovaniu (napr. v oblasti Hanušoviec) alebo dopĺňaniu zvodnených sedimentov. Intenzita výmeny vody medzi riekou a zvodnenými náplavami závisí aj od stupňa zakolmatovania koryta Tople a od charakteru prúdenia podzemnej vody v náplavoch. Možno konštatovať, že intenzívnejšie prebieha výmena v hornej časti toku, kde je v dôsledku malej krycej vrstvy koryto zarezané do štrkových sedimentov a vplyvom bystrinového charakteru prúdenia len málo zakolmatované.

Vo fluvialných náplavoch Ondavy je hladina podzemnej vody prevažne voľná až mierne napätá. V hornej časti Ondavy sa filtračné vlastnosti postupne zlepšujú a hrúbka zvodnenej vrstvy narastá, krycia vrstva je pomerne malá a koryto rieky sa zarezáva do zvodnených štrkovitých sedimentov. Tieto okolnosti podmieňujú voľný charakter hladiny podzemnej vody. Jej režim v náplavoch Ondavy je ovplyvňovaný povrchovým tokom, zrážkami a prítokmi z podlažia (J. FRANKOVIČ 1969). Rieka Ondava je v hornej časti údolia po Svidníku zarezaná do priepustných štrkovitých sedimentov. Tu tečie nad úrovňou hladiny podzemnej vody, ktorá má sklon od rieky do územia pririečnej zóny, čo umožňuje sústavné napájanie zvodnenej vrstvy z povrchového toku. Vzhľadom na

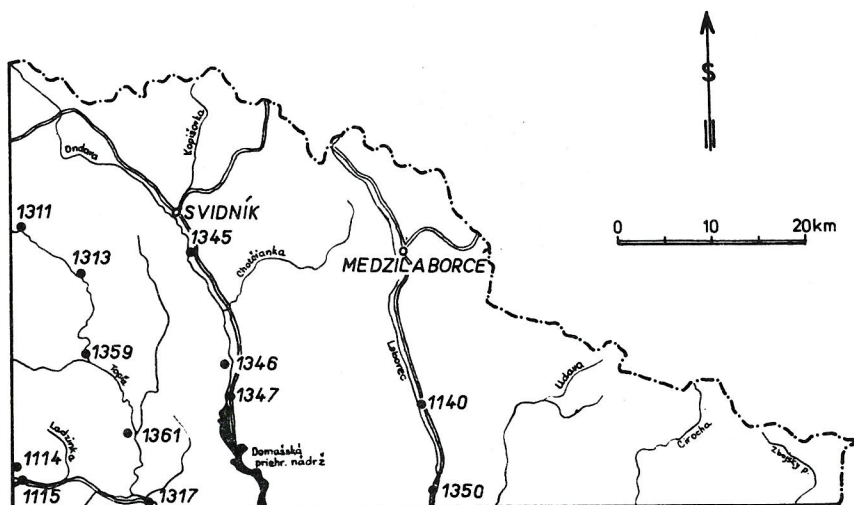
Tabuľka 9 Pozorovanie hladiny podzemných vôd vo fluviálnych sedimentoch (podľa SHMÚ)

P. č.	Číslo ob- jektu	Pozorovacia stanica (povodie) – nadm. výška	Stavy hladín (m n.m.)		Prekročené po dobu (dni v roku)													
			Za celé pozorovacie obd.		Za celé pozorovacie obdobie													
			max.	min.	30	90	150	210	270	330	364							
			Za obdobie 1966–1970		Za obdobie 1966–1970													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
1	1311	Komárov (Topľa) – 246,35	245,45 245,45	242,40 243,32	243,92 244,01	244,65 244,78	244,27 244,36	243,96 244,05	243,75 243,81	243,60 243,64	243,35 243,48	243,52 243,52						
2	1313	Dubinné (Topľa) – 220,47	216,65 216,65	214,39 214,54	215,01 215,05	215,17 215,62	215,17 215,21	214,38 215,01	214,75 214,80	214,62 214,71	214,42 214,55							
3	1359	Marhaň (Topľa) – 190,57	189,05	187,73	188,15	188,51	188,29	188,15	188,05	187,99	187,77							
4	1361	Železník (Topľa) – 176,18	174,50	171,73	172,48	173,28	172,69	172,45	172,25	172,10	171,99	171,78						
5	1317	Hanušovec (Topľa) – 160,27	158,92 158,92	156,77 156,77	157,31 157,31	157,89 157,96	157,46 157,46	157,31 157,31	157,17 157,14	157,05 157,02	156,77 157,77							
6	1345	Stročín (Ondava) – 213,66	211,46	209,82	210,18	210,68	210,30	210,15	210,04	209,96	209,82							
7	1346	Sitník (Ondava) – 181,83	180,65	179,11	179,51	179,83	179,60	179,50	179,42	179,36	179,25	179,14						
8	1347	Miňovce (Ondava) – 167,47	165,77	163,42	164,21	165,23	164,56	164,18	163,94	163,76	163,43							
9	1140	Vyšná Radvaň (Laborec) – 219,76	218,51	216,86	217,33	217,58	217,42	217,35	217,28	217,21	217,14	216,86						
10	1350	Koškovce (Laborec) – 184,81	182,76	180,73	181,20	181,79	181,29	181,15	180,06	180,99	180,89	180,73						

Poznámka: Objekt Vyššia Radvaň pozorovaný od r. 1967; objekt Komárov, Dubinné, Hanušovec od r. 1969; ostatné objekty sú pozorované od r. 1969.

charakter krycej vrstvy v tomto úseku podieľajú sa na režime a dopĺňaní podzemných vôd čiastočne i zrážky.

V úseku od Svidníka po Domašu je hladina podzemnej vody v blízkosti rieky obyčajne voľná, smerom k svahom údolia je mierne napätá. Jej spád smeruje od svahov údolia k rieke. Miestami v dôsledku hlbokého zarezania koryta do zvodnených štrkov nedosahuje výška vodného stĺpca ani 1,0 m, napr. pri Stročíne a Miňovciach. Režim podzemnej vody v tomto úseku je ovplyvňovaný hlavne riekou Ondavou, ktorá väčšiu časť roka podzemné vody drénuje. So vzdialenosťou od rieky sa priamo úmerne zväčšuje vplyv zrážok a prítokov zo svahov údolia, najmä v oblasti Tisinec – Duplín, kde sú v podloží prevažne pieskovce (J. FRANKOVIČ 1969). Hladina podzemnej vody vo fluviaálnych sedimentoch Ondavy na základe pozorovania SHMÚ mala v pozorovacom období rozkyv 1,54–2,35 m, priemerne 1,8 m. Maximum dosahuje hladina podzemnej vody v marci, minimálnu v novembri (tab. 9).



1 • 1346

Obr. 12 Situácia vrtov štátnej pozorovacej siete
1 – číslo vrtu

Podobný charakter obehu a režimu majú aj podzemné vody piesčito-štrkovitých sedimentov Laborca. Hladina podzemných vôd je prevažne voľná, iba smerom k svahom so zväčšujúcou sa hrúbkou krycej vrstvy môže byť mierne napätá. Laborca má svoje koryto vyerodované do vlastných štrkových náplavov, čo pri dobrej priepustnosti a nepatrnej kolmatácii koryta umožňuje priamu hydraulickú spojitosť podzemných vôd s povrchovým tokom. Počas zvýšených stavov voda z Laborca infiltruje do náplavov, počas nízkych, čiastočne i priemerných stavov Laborca drénuje podzemné vody z náplavov (M. ŠINDLER 1965). Na dopĺňaní zásob podzemných vôd sa v rozhodujúcej miere podieľa

infiltrácia vody z Laborca. Hladina podzemnej vody za celé pozorovacie obdobie kolísala v rozpätí 1,65–2,03 m.

Analogické pomery v obehu a režime podzemných vôd sa prejavujú aj v náplavoch Udavy a Čirochy. Obe rieky majú korytá zarezané vo vlastných zvodnených náplavoch, čo umožňuje vzájomnú hydraulickú spätosť podzemných vôd s povrchovými tokmi.

CHEMICKÉ A FYZIKÁLNE VLASTNOSTI PODZEMNÝCH VÔD

VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA

Z hydrogeochemickej mapy, ako aj z výsledkov základného štatistického spracovania sústreďeného dokumentačného materiálu je zrejmé, že v plytkých podzemných vodách na území listu výrazne dominuje (početnosť výskytu viac ako 90 %) kalciovo, resp. kalciovo (magnéziovo)-hydrouhličitanový chemický typ vôd. Výstyt ostatných základných chemických typov je veľmi obmedzený a je viazaný iba na špecifické genetické podmienky lokálne existujúce hlavne vo vonkajšom flyši. Rovnaká závislosť platí aj pre prechodné chemické typy (početnosť výskytu 2,4 %) smerom ku kalciovo-hydrogén-uhličitanovému typu (A_2-A_1 ; $S_2/S_{O_4}-A_2$). Podzemné vody zmiešaného chemického typu (početnosť výskytu 3,1 %) sa vyskytujú hlavne vo fluviálnych sedimentoch údolných nív povrchových tokov. Ich vznik prevažne súvisí s významnejším pôsobením antropogénnych faktorov.

Absolútna väčšina podzemných vôd plytkého a relatívne hlbšieho obehu na území listu má vadózny (meteorický) pôvod a jej chemické zloženie odráža mineralogicko-petrografický charakter horninového prostredia, v ktorom prebieha jej tvorba. Súhlasne s klasifikáciou S. GAZDU (1974) ich zaraďujeme do petrogénneho podtypu atmosférogénnych vôd. Určitú výnimku v tomto smere predstavujú tzv. fluviogénne vody (podzemné vody fluviálnych sedimentov údolných nív povrchových tokov), v ktorých v dôsledku pôsobenia špecifických faktorov nie je genetická väzba ich chemického zloženia vo vzťahu k horninovému prostrediu taká výrazná ako u petrogénnych vôd.

V závislosti od trendu uplatnenia sa určujúceho mineralizačného procesu pri tvorbe chemického zloženia petrogénnych vôd na území listu rozlišujeme niekoľko genetických skupín.

Pre neovulkanity Slanského pohoria a nevápnité pieskovce vonkajšieho flyšu je charakteristický výskyt silikátogénnych vôd. Pre karbonatické komplexy bradlového pásma a neogénne sedimenty severných výbežkov Košickej kotliny sú typické karbonátogénne vody. Ako určujúci mineralizačný proces sa uplatňuje rozpúšťanie karbonátov aj pri formovaní chemického zloženia podzemných vôd plytkých obehov vnútrokarpatského paleogénu, paleogénu bradlového pásma a prevažne i magurského flyšu.

Hodnoty celkovej mineralizácie podzemných vôd plytkých obehov na území listu sa pohybujú prevažne v rozsahu $0,05-1,0 \text{ g.l}^{-1}$, lokálne (asi 2 % prípadov) až do $1,4 \text{ g.l}^{-1}$ s maximálnou distribúciou (asi 65 %) v intervale $0,3-0,6 \text{ g.l}^{-1}$. Najnižšie hodnoty celkovej mineralizácie sú charakteristické pre podzemné vody neovulkanitov a vonkajšieho flyšu, najvyššie pre podzemné vody fluviálnych sedimentov Tople.

Podzemné vody flyšových sedimentov a bradlového pásma

Chemické zloženie podzemných vôd vnútrokarpatského paleogénu sa vzhľadom na litologicko-petrografický charakter horninového prostredia ich obehu (bazálne karbonatické zlepenca a brekcie, prevažne vápňitý charakter ílovcovo-pieskovcového súvrstvia) tvorí hlavne rozpúšťaním karbonátov. Z genetického i hydrogeochemického hľadiska sú tieto vody úplným analógom karbonátogénnych vôd bradlového pásma (tab. 10). V plytkopodpovrchových podmienkach, v ktorých sa realizuje obeh prevažnej väčšiny týchto vôd, sa ako sprievodný mineralizačný proces uplatňuje hlavne oxidácia pyritu, resp. rozpúšťanie sadrovca ako produktu tejto oxidácie.

Hodnota celkovej mineralizácie sa pohybuje prevažne v rozsahu 0,5–0,8 g.l⁻¹, u podzemných vôd ílovcovo-pieskovcového súvrstvia môže byť lokálne i nižšia (napr. pramene v Petrovciach). V podmienkach hlbšieho obehu, najmä v ílovcovo-pieskovcovom súvrství intenzita oxidačných procesov výrazne klesá a ako hlavný sprievodný mineralizačný proces sa uplatňuje hydrolytický rozklad silikátov, resp. ionovymenné procesy. V chemickom zložení podzemných vôd sa okrem mierneho vzrastu mineralizácie prejavuje eliminácia kalciovo-sulfátovej zložky a prítomnosť rôznej výraznej nátriovo-hydrogénuhličitanovej zložky. Typickým príkladom sú vody vrtov CHM-1 a CHM-2, situovaných v areáli JRD Chmeľov.

Z genetického hľadiska sú podzemné vody mezozoických hornín bradlového pásma typickými karbonátogénnymi vodami.

Tabuľka 10 Hydrogeochemická charakteristika podzemných vôd vnútrokarpatského paleogénu (a) a bradlového pásma (b)

Lokalita	Označenie zdroja	M (mg.l ⁻¹)	S ₁ (Cl)	S ₂ (SO ₄)	A ₁	A ₂	Mg/Ca	SO ₄ /M
Pavlovce	kopaná studňa	869,5	7,10	19,4	-	73,35	0,66	0,081
Radvanovce	prameň	588,8	2,20	15,6	-	82,2	0,54	0,070
Chmeľov CHM-1	vrt	948,3	4,30	-	38,1	57,5	0,78	0,003
Chmeľov CHM-2	vrt	866,15	10,45	-	6,95	82,3	0,70	0,040
Chmeľec	zachyt. prameň	624,95	3,00	8,7	-	88,3	0,45	0,045
Kračúnovce	prameň	596,00	4,05	11,2	-	84,7	0,58	0,056
Babie	zachyt. prameň	676,75	4,00	31,95	-	64,0	0,63	0,094
Vlača	prameň	638,2	2,75	30,65	-	66,55	0,32	0,064
Ďurdoš č.dv.22	studňa	657,3	6,30	35,00	-	58,45	0,35	0,097

Poznámka: vody s nižšími hodnotami zložky A₂ sú rôzne intenzívne antropogénne znečistené.

V dôsledku typickej puklinovej priepustnosti jurských a kriedových vápencov, slieňovcov a pieskovcov je obeh zrážkových vôd v mezozoiku bradlového pásma relatívne pomalý, čo zvyšuje intenzitu rozpúšťania karbonátov a tým aj mineralizáciu jeho podzemných vôd v porovnaní s puklinovo-krasovými vodami triasových karbonátov jadrových pohorí vnútorných Západných Karpát. Prakticky vždy rôzne výrazná kalciovo-sulfátová zložka (tab. 10) je produktom priamej, resp. nepriamej oxidačnej degradácie antigénneho pyritu, zastúpeného najmä v bituminóznych a organogénnych vápencoch, slieňitých bridliciach a slieňovcoch jury a kriedy.

Analogické genetické podmienky tvorby chemického zloženia majú aj podzemné vody paleogénu bradlového pásma. Hlavným členom značne rozšírených a pomerne dobre zvodnených pročských vrstiev sú totiž stredno- až jemnozrnné, silne vápnité pieskovce až piesčité vápence. Pieskovce sú napr. v okolí Ťurdoša miestami rozložené na jemnozrnné vápnité piesky. Výrazne karbonatické je aj nadložné súvrstvie stredného až vrchného eocénu, ktoré je tvorené najmä vápencovo-dolomitickými zlepenkami, resp. brekciami, vápnitými pieskovicami a piesčitými numulitovými vápencami (B. LEŠKO a kol. 1964).

Podzemné vody plytkých obehov flyšových sedimentov v magurskom príkrove i dukelskej jednotke majú prevažne (asi 90 % prípadov) rôzne výrazný kalciovo-hydrouhlíčanový chemický typ. Dominujúca A₂ zložka je sprevádzaná prevažne kalciovo-sulfátovou zložkou, menej často (asi 14 % prípadov) i natriovo-hydrogenuhličitanovou zložkou. Hodnoty celkovej mineralizácie sa pohybujú v širokom rozsahu (0,05–1,05 g.l⁻¹) s maximálnou distribúciou (asi 60 %) v intervale 0,3–0,6 g.l⁻¹, pričom v dukelskej jednotke je v priemere najnižšia (tab. 11).

Tabuľka 11 Hodnoty vybraných zložiek chemického zloženia podzemných vôd

Jednotka	n	M (mg.l ⁻¹)	A ₂	Mg/Ca	SO ₄ (mg.l ⁻¹)
dukelská	93	399,3	79,4	0,28	22,0
bystrická	26	584,3	73,2	0,44	60,1
račianska	106	515,8	75,4	0,26	41,0
krynická	12	532,1	80,2	0,47	38,0

Poznámka: n – počet údajov v jednotlivých súborech.

V porovnaní s podzemnými vodami vnútrokarpatského paleogénu sú charakteristickou hydrogeochemickou črtou hodnoty koeficientu Mg/Ca najmä podzemných vôd dukelskej a račianskej jednotky. Druhým charakteristickým hydrogeochemickým rysom, ktorý odlišuje tieto vody od podzemných vôd vnútrokarpatského paleogénu i paleogénu bradlového pásma, je ich menej výrazný kalciovo-hydrogenuhličitanový chemický typ a pomerne častý výskyt prechodného kalciovo-sulfátovo-hydrogenuhličitanového, resp. kalciovo-natriovo-hydrogenuhličitanového typu.

V prípade plytkopodvrchového obehu zrážkových vôd sa vo vápnitých pieskovochoch a zlepenkoch tvoria typické karbonátogénne vody. Veľkosť hodnoty celkovej mineralizácie týchto najrozšírenějších vôd závisí od vápnitosti kolektorov, resp. od miestnych podmienok infiltrácie a obehu zrážkových vôd, lokálne dosahuje až 1,0 g.l⁻¹.

Ak sa plytkopodvrchový obeh zrážkových vôd realizuje v nevápnitých

pieskovcov, resp. ílovcov, tvoria sa silikátogénne, sulfidovo-silikátogénne, lokálne i sulfidogénne vody, ktorých hodnoty celkovej mineralizácie sú obyčajne veľmi nízke (do 0,3 g.l⁻¹). Typickým príkladom sulfidogénnej vody je prameň v Rokytovciach, príkladmi sulfidovo-silikátogénnych vôd sú pramene vo Vyšnej Jedľovej, Ruskej Kajni, Čukalovciach, Nižnej Olšave a Vyšnej Jablonke. Ako príklady silikátogénnych vôd možno uviesť napr. pramene vo Svetlici, Čertižnom, Runine, Novej Sedlici, Ruskej Porube atď.

V zóne zvetrávania ílovcov môžu byť lokálne vytvorené podmienky pre významnejší vznik síranových solí (oxidácia pyritu a následná interakcia vzniknutej H₂SO₄ s okolitou horninou za vzniku sadrovca a eponitu), a tým aj pre vznik sulfátogénnych vôd s mineralizáciou až 4,0 g.l⁻¹. Typickým príkladom je magnéziovo-sulfátová voda v Rakytove, resp. kalciovo-sulfátové vody vo Varechovciach a Kurime. Výrazne zvýšený obsah síranov analogického pôvodu (až 350 mg.l⁻¹) majú aj ďalšie pramene vyvierajúce najmä zo zlinských vrstiev račianskej jednotky, ojedinele i z ílovcových súvrství dukelskej, resp. krynickej jednotky.

Podzemné vody sedimentov a vulkanitov neogénu

O chemickom zložení podzemných vôd neogénnych sedimentov, ktoré severným výbežkom Košickej kotliny zasahujú na územie listu, máme iba obmedzené informácie (tab. 12). Na základe litologickej a petrografickej charakteristiky sedimentov čelovskej formácie egenburgu, detritického súvrstvia spodného bádenu a karpatskej formácie je zrejmé, že chemické zloženie podzemných vôd viazaných na tieto sedimenty sa formuje predovšetkým rozpúšťaním karbonátov. V podstate teda ide o genetický analog typických karbonátogénnych vôd bradlového pásma, vnútrokarpatského paleogénu, resp. magurského flyšu. Hodnota celkovej mineralizácie podzemných vôd čelovskej formácie sa pohybuje okolo 0,6 g.l⁻¹. V prípade detritického súvrstvia možno očakávať nižšiu mineralizáciu podzemných vôd v dôsledku jeho menej vápneného charakteru a pravdepodobného prestupu nízkomineralizovaných vôd priťahlých amfibolicko-pyroxénických andezitov severných výbežkov Slanských vrchov.

Tabuľka 12 Hydrogeochemická charakteristika podzemných vôd neogénu čelovskej depresie (a) a neovulkanitov s. časti Slanských vrchov (b)

	Lokalita	Zdroj	M (mg.l ⁻¹)	S ₁	S ₂	A ₂	Mg/Ca	SO ₄ /M
(a)	Nemcovce	prameň	605,4	12,15	1,05	86,75	0,36	0,043
	Lipníky-Taľka	prameň	603,7	11,05	18,40	77,65	0,41	0,058
(b)	Okružná	prameň	108,7	20,5	28,35	50,40	0,36	0,022
	Šarišská Poruba	prameň	126,7	15,45	30,00	53,90	0,24	0,200
	Podhradník PDH-2	vrt	164,1	27,20	8,25	58,95	0,60	0,152

Podzemné vody neovulkanických hornín Slanského pohoria možno zaradiť do genetickej skupiny silikátogénnych, sčasti i sulfidovo-silikátogénnych vôd.

V plytkopodpovrchových podmienkach tieto mineralizačné procesy podmieňujú tvorbu rôzne výrazného kalciovo-hydrogén-uhličitanového chemického typu (silikátogénne vody), až kalciovo-sulfáto-hydrogén-uhličitanového (sulfido-silikátogénne vody) chemického typu (tab. 12).

Nízka mineralizácia týchto vôd (prevažne do $0,2 \text{ g.l}^{-1}$) je podmienená značnou odolnosťou silikátových minerálov voči hydrolytickému účinku vody a tiež nízkym fónom rozptýlenej sulfidickej síry v skúmanej časti Slanského pohoria.

Hydrogeologicky významné puklinovo-vrstevné pramene v Okružnej j. od Šarišskej Poruby, vyvierajúce na styku s flyšovými sedimentmi, nie sú stykom s týmito horninami významnejšie hydrogeochemicky ovplyvnené (tab. 12). Vo vzťahu k opísaným hydrogeochemickým pomerom uvedených hydrogeologických celkov tento záver dokumentuje veľmi obmedzený styk, resp. nevýznamný vývoj vnútrokarpatského paleogénu v oblasti styku.

Podzemné vody kvartérnych sedimentov

Najvýznamnejšími kvartérnymi sedimentmi podieľajúcimi sa na tvorbe celkových hydrogeologických pomerov územia listu sú fluviálne sedimenty, ktoré vznikli eróznou-akumulačnou činnosťou riek, najmä Tople, Ondavy, Laborca, Udavy a Čirochy. Fluviálne terasy sú zachované iba v dolinách Tople a Laborca, menej v dolinách Ondavy, Čirochy, Zbojského potoka atď. Hlavná masa hrubá asi 10 m, z čoho 8 m i viac tvoria relatívne dobre zvodnené štrkopiesčité sedimenty, je akumulovaná v údolných nivách. Podzemné vody týchto sedimentov geneticky zaraďujeme do skupiny fluviogénnych vôd so zložitými zákonitostami tvorby chemického zloženia.

Hlavným zdrojom dopĺňovania zásob fluviogénnych vôd sú povrchové vody, infiltrujúce do fluviálnych sedimentov predovšetkým v horných častiach fluviálnych nív, kde je krycia vrstva povodňových hĺn obyčajne malá a povrchový tok je v priamom hydraulickom vzťahu s podzemnými vodami. Významným zdrojom dopĺňovania zásob sú aj zrážkové vody, ktoré infiltrujú do fluviálnych štrkopieskov. Z hydrogeochemického hľadiska je dôležité, že povrchové, zrážkové i svahové, resp. podložné vody sú nositeľom určitej, v čase a v priestore rôzne výrazne premenlivej mineralizácie, ktorá sa pri prestupe fluviálnymi sedimentmi ďalej metamorfuje. Stupeň metamorfozy je ovplyvnený hydrogeochemickou aktivitou horninového materiálu fluviálnych štrkopieskov a hydrodynamickými podmienkami prestupu zdrojových vôd. Charakteristická priestorová variabilita mocnosti, granulometrického zloženia i stupňa zaľovania fluviálnych štrkopieskov sa prejavuje v značnej premenlivosti ich priepustnosti i rýchlosti prúdenia, a tým aj v intenzite všetkých mineralizačných procesov, ktoré prebiehajú na fázovom rozhraní hornina-voda. Tieto procesy sa prejavujú v prehľbovaní kalciovo-(magnéziovo)-hydrogén-uhličitanového charakteru prestupujúcich vôd. Proti uvedenej tendencii pôsobia antropogénne faktory (hlavne priemyselné a komunálne odpadové vody, ktoré sú prevažne bez čistenia, resp. nedostatočne vyčistené vypúšťané do povrchových tokov atď.) ako producenti rôznych organických i anorganických látok, najmä chloridov, dusičnanov a síranov alkalických zemín a alkálií. Pôsobením antropogénnych faktorov sa posúva chemické zloženie fluviogénnych vôd smerom k nevýraznému kalciovo-(magnéziovo)-hydrogén-uhličitanovému typu, resp. až k rôznym zmiešaným typom s výrazným zastúpením prvej a druhej salinity. Výsledné chemické zloženie podzemných vôd fluviálnych sedimentov potom závisí od pomeru, v akom obe tieto skupiny faktorov v danom území pôsobia.

Časté sú však aj prípady, kedy sa procesy miešania vôd rôznej mineralizácie, zloženia a pôvodu hydrogeochemicky uplatňujú výraznejšie ako opísaný vplyv primárnych a sekundárnych genetických faktorov. V dôsledku hydrodynamického pôsobenia prúdov podzemných vôd tečúcich v alúviách súbežne s povrchovými tokmi sú infiltrujúce povrchové vody, resp. prestupujúce svahové vody usmerňované vektorovým sčítaním pôsobiacich síl a postupne sa premiešavajú s vodami podzemných prúdov.

V dôsledku takýchto podmienok môžeme pozorovať veľkú priestorovú variabilitu celkovej mineralizácie a chemického zloženia podzemných vôd údolných nív povrchových tokov (tab. 13).

Tabuľka 13 Rozptyl a mediány vybraných hydrogeochemických parametrov podzemných vôd kvartérnych fluviálnych sedimentov

Údolná niva	Početnosť	M (mg.l ⁻¹)	A ₂	Cl ⁻ (mg.l ⁻¹)	SO ₂ (mg.l ⁻¹)	Mg/Ca
Topľa	41	400-1 350 669,0	30-95 70,7	1- 95 35,4	5-270 34,4	0,15-1,0 0,35
Ondava	126	200- 800 495,5	30-95 76,7	1-125 10,55	5- 95 35,7	0,1 -1,0 0,25
Laborec	53	200- 850 422,0	15-90 75,0	1- 65 7,4	0-255 41,6	0,05-0,75 0,23
Cirocha	9	300-1 050 657,3	15-90 68,1	10-130 70,8	0- 80 11,3	0,15-0,9 0,33

Napriek variabilite chemické zloženie fluviogénnych vôd je v priemere zhodné s priemerným chemickým zložením vôd flyšových sedimentov na území listu (porovnaj tab. 11 a 13), čo súvisí hlavne s nasledujúcimi skutočnosťami:

- povodia povrchových tokov sú budované výlučne flyšovými sedimentmi,
- podzemné vody flyšových sedimentov za nízkych prietokov sú hlavným zdrojom povrchových tokov a jedným z hlavných zdrojov dynamických zásob fluviálnych sedimentov ich údolných nív,
- infiltrujúce zrážkové a povrchové vody, resp. prestupujúce svahové vody sú vo fluviálnych štrkopieskoch mineralizované rovnakými procesmi ako podzemné vody flyšových sedimentov.

MINERÁLNE VODY

Minerálne vody na liste Svidník sa vyskytujú asi na 50 lokalitách. Geologicky sú rozšírené vo vnútorných Západných Karpatoch a vo flyšovom pásme (tab. 14). Na území listu sa nachádzajú len studené minerálne vody, podľa obsahu plynov len uhličitá a sírovodíkové. Tento typ tvoria vody nepreplnené kyslími plynmi. Genézou minerálneho obsahu sa nebudeme bližšie zaoberať, je rozvedená v kapitole – Chemické a fyzikálne vlastnosti podzemných vôd. Údaje o fyzikálno-chemických rozboroch minerálnych vôd sme čerpali z podkladov o registrácii minerálnych vôd (P. TKACIK a kol. 1974, O. FRANKO – M. ZAKOVIČ 1980).

Vo vnútorných Západných Karpatoch sa vyskytujú uhličitá voda na lokalitách Podhorany, Pavlovce a Bystré. Výdatnosť prameňov je nepatrná (stotiny až tisíciny $l \cdot s^{-1}$), teplota vôd sa pohybuje okolo $11^{\circ}C$. Obsah CO_2 kolíše v rozsahu $1,4-2,1 g \cdot l^{-1}$, pričom v jednom prameni v Pavlovciach (č. 21) sa vyskytuje aj H_2S ($0,72 mg \cdot l^{-1}$). Chemicky ide o $HCO_3-Mg-Ca$, $HCO_3-SO_4-Ca-Mg$, $SO_4-HCO_3-Mg-Ca$, $HCO_3-SO_4-Ca-Mg-Na$ vody s mineralizáciou (ďalej M) v rozsahu $1,2-3,4 g \cdot l^{-1}$. Výnimkou je voda v Bystrom, ktorá patrí k typu $HCO_3-Cl-Na-Ca$ a M dosahuje $7,2 g \cdot l^{-1}$. Pramene v Podhoranoch a Bystrom vyvierajú na tektonickom styku bradlového pásma a vnútrokarpatským paleogénom pri križovaní sa s priečnymi sv.–jz, zlomami. Vody vyvierajú zo sedimentov paleogénu. Pramene v Pavlovciach vyvierajú na križovaní sa pozdĺžnych sz.–jv. zlomov s priečnymi zlomami sv.–jz. smeru. Vody sú vadozneho a obsah solí petrogénneho pôvodu (O. FRANKO – S. GAZDA – M. MICHALÍČEK 1975), iba vo vode v Bystrom sa vyskytujú aj soli marinogénneho pôvodu (zložka $NaCl$), čo zvyšuje ich mineralizáciu. Soli sa získavajú z paleogénnych sedimentov, no v Pavlovciach, kde sú obnažené druhohorné karbonáty, môžu pochádzať aj z nich, čo indikujú zvýšené obsahy síranov.

Vo flyšovom pásme sú minerálne vody rozšírené v magurskom príkrove aj v dukelskej jednotke. Vyskytujú sa tu studené uhličitá i sírovodíkové vody a vody nepreplnené kyslími plynmi. Uhličitá minerálne vody vyvierajú na križovaní sa pozdĺžnych príkrovových, presunových a zlomových línii sz. – jv. smeru na styku s priečnymi zlomovými líniami jz.–sv. smeru. Väčšina týchto priečnych zlomových línii zasahuje do flyšového pásma z vnútorných Západných Karpát cez bradlové pásmo. Sírovodíkové pramene, ktoré sú podľa M. MICHALÍČKA – R. KVÉTA (1960) v spojení s vývermi CH_4 vyvierajú na miestach uvedených porúch, ale aj na poruchách rôzneho iného druhu. CO_2 je trojakeho pôvodu. V množstvách do $35 mg \cdot l^{-1}$ je to tzv. rovnovážny CO_2 (tiež CO_2 vzdušného pôvodu), do $100 mg \cdot l^{-1}$, ojedinele aj viac, CO_2 vadoznych vôd a nad $100 mg \cdot l^{-1}$ juvenilný CO_2 . Juvenilný CO_2 má rovnaký pôvod ako v pásme vnútorných Západných Karpát, t.j. chemický. Uvoľňuje sa pri termometamorfických procesoch prebiehajúcich v zemskej kôre, ktoré dosiahli veľkú intenzitu v čase neogénnej vulkanickej činnosti. Sírovodík je biogénneho pôvodu, vzniká biogénnou redukciou síranov v oxidačnom pásme, kde sú roztrúsené sulfidy (O. HYNIE 1963). Tam, kde nie je prítomný CH_4 , treba pripustiť

Tabuľka 14. Chemizmus minerálnych vôd

Číslo čokum. bodu	Lokalita	Q (l.s ⁻¹)	T (°C)	pH	H ₂ S (mg.l ⁻¹)	CO ₂ (mg.l ⁻¹)	M (g.l ⁻¹)	Íonové zloženie (mval %)	Chemický typ (20 mval %)	Iné zložky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CENTRÁLNE ZÁPADNÉ KARRATY										
Uhlíčitě vody										
5	Podhorany PV-61	-	14,0	6,0	0	1 800,0	3,12	Ca 54,3 Mg 34,6 Na 11,0 HCO ₃ 38,8 SO ₄ 40,9	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg	
15	Pavlovce PV-55	0,002	10,8	6,0	0	1 760,0	1,21	Mg 49,4 Ca 47,9 Na 2,5 HCO ₃ 83,9 SO ₄ 15,5	HCO ₃ -Mg-Ca	-
16	Pavlovce PV-50	0,0002 stup.p.	11,1	6,1	0	1 850,0	1,62	Mg 46,1 Ca 44,8 Na 8,8 HCO ₃ 84,7 SO ₄ 14,9	HCO ₃ -Mg-Ca	-
17	Pavlovce PV-52	0,006	11,5	5,7	0	2 130,0	1,29	Ca 36,8 Mg 34,9 Na 28,2 HCO ₃ 62,2 SO ₄ 36,7 Cl 1,0	SO ₄ -HCO ₃ -Mg-Ca	-
21	Pavlovce PV-57	0,008 st.p.	11,2	6,4	0,72	1 450,0	3,42	Ca 53,4 Ca 40,8 Na 5,6 SO ₄ 63,6 HCO ₃ 35,7	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg-Na	-
26	Bystře PV-7	0,008 st.p.	11,0	6,5	-	1 750,0	7,18	Na 65,4 Ca 21,6 Mg 9,3 Al 3,6 HCO ₃ 68,3 Cl 22,3 SO ₄ 9,3	HCO ₃ -Cl-Na-Ca	-
FLYŠOVÉ PÁSMA										
Megurský príkrov										
Uhlíčitě vody										
4	Šarišské Cierne BV-66	0,007 st.p.	12,0	6,2	0	1 260,0	7,10	Na 85,5 Mg 7,0 Al 4,1 Ca 3,2 HCO ₃ 94,5 Cl 3,9 SO ₄ 1,5	HCO ₃ -Na	-
11	Hážíln BV-33	0,008 st.p.	10,0	6,1	-	925,0	1,84	Na 60,1 Ca 20,0 Mg 11,0 Al 8,2 HCO ₃ 89,5 Cl 9,0 SO ₄ 1,5	HCO ₃ -Na-Ca	-
30	Šarišský Stiavník 3V-7C	0,25	15,0	6,7	-	1 100,0	5,79	Na 93,0 Al 3,5 Ca 2,5 Mg 1,0 HCO ₃ 92,5 Cl 4,0 SO ₄ 3,4	HCO ₃ -Na	-
31	Radoma BV-58	0,01 odhad	9,0	6,8	0	1 075,0	6,12	Na 90,6 Al 5,2 Ca 3,0 Mg 1,0 HCO ₃ 94,3 Cl 5,4	HCO ₃ -Na	-
31	Radoma BV-59	0,008 odhad	10,0	6,6	+	480,0	1,64	Na 46,9 Ca 37,5 Mg 10,2 Al 5,4 HCO ₃ 89,9 SO ₄ 6,0 Cl 4,1	HCO ₃ -Na-Ca	-

45	Kelča HN-4	-	12,0	6,6	0	1 900,0	4,54	Na 87,0 Ca 9,1 Mg 3,8 HCO ₃ 95,9 Cl 3,6	HCO ₃ -Na	-
45	Kelča HN-5	-	12,0	6,9	0	1 900,0	5,55	Na 89,5 Ca 7,3 Mg 3,1 HCO ₃ 95,3 Cl 4,2	HCO ₃ -Na	-
1	Šarišské Čierne BV-67 studňa	-	8,0	6,3	0	750,0	4,54	Na 77,0 Mg 11,0 Ca 6,3 Al 5,7 HCO ₃ 92,1 SO ₄ 4,0 Cl 3,9	HCO ₃ -Na	-
1	Šarišské Čierne BV-68 studňa	-	11,0	6,2	-	530,0	1,18	Ca 28,4 Na 26,7 Al 25,7 Mg 18,9 HCO ₃ 74,2 Cl 13,6 SO ₄ 12,2	HCO ₃ -Ca-Na-Al	-
1	Šarišské Čierne BV-69 studňa	-	13,0	6,4	-	1 750,0	6,84	Na 67,7 Mg 22,1 Ca 10,1 HCO ₃ 90,0 Cl 9,0 SO ₄ 1,0	HCO ₃ -Na-Mg	-
Sirovodíkové vody										
1	Vyšná Pollianka BV-77	0,02 st.p.	12,0	7,2	1,17	17,16	0,49	Na 31,9 Ca 24,3 Mg 21,8 Al 21,8 HCO ₃ 71,5 SO ₄ 25,7 Cl 2,7	HCO ₃ -SO ₄ -Na-Ca- -Mg-Al	-
1	Vyšná Pollianka BV-78	0,007 odhad	9,0	7,4	3,90	11,0	0,50	Na 79,8 Al 11,9 Ca 4,0 Mg 4,0 HCO ₃ 75,7 SO ₄ 22,5 Cl 1,8	HCO ₃ -SO ₄ -Na	-
2	Vyšná Pollianka BV-79	0,002 odhad	10,0	6,8	6,66	64,0	1,69	Na 51,0 Ca 37,8 Mg 10,9 HCO ₃ 90,1 SO ₄ 5,9 Cl 4,0	HCO ₃ -Na-Ca	-
12	Koprivnica BV-45	0,02 st.p.	12,0	6,9	1,97	58,0	0,78	Ca 39,7 Na 34,1 Mg 22,6 Al 3,5 HCO ₃ 82,2 SO ₄ 16,3 Cl 1,4	HCO ₃ -Ca-Na-Mg	-
18	Vyšný Orlík BV-80	0,002 st.p.	12,0	6,8	21,81	88,0	0,97	Ca 34,5 Al 24,6 Mg 24,2 Na 16,5 HCO ₃ 80,1 SO ₄ 17,0 Cl 2,9	HCO ₃ -Ca-Al-Mg	-
20	Kožany BV-46	0,008 odhad	9,0	7,1	18,1	66,0	0,94	Na 58,2 Ca 25,5 Mg 14,2 Al 1,2 HCO ₃ 78,9 SO ₄ 17,1 Cl 3,9	HCO ₃ -Na-Ca	-
22	Havraneč BV-34	0,002 st.p.	10,0	7,6	4,62	25,08	0,69	Na 69,7 Ca 22,8 Mg 5,5 Al 1,9 HCO ₃ 74,5 SO ₄ 13,7 Cl 11,7	HCO ₃ -Na-Ca	-
22	Vyšný Písaň BV-75	0,008 st.p.	13,0	6,8	0,58	27,72	0,52	Ca 62,6 Na 23,5 Mg 13,7 HCO ₃ 80,6 SO ₄ 18,2 Cl 1,2	HCO ₃ -Ca-Na	-
28	Nížná Písaň BV-51	0,002 st.p.	9,0	7,5	1,21	16,72	0,84	Na 63,1 Al 17,6 Ca 12,3 Mg 6,8 HCO ₃ 90,8 SO ₄ 8,1 Cl 1,1	HCO ₃ -Na	-

Tabuľka 14 – 1. pokračovanie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	Nížná Písaná BV-52	0,005 odhad	13,0	7,95	6,43	0	0,96	Na 93,8 Ca 3,3 Mg 2,5 HCO ₃ 81,2 SO ₄ 10,8 CO ₃ 6,6 Cl 1,4	HCO ₃ -Na	-
30	Šarišský Štiavnik BV-71	0,005 odhad	11,0	6,7	2,68	560,0	3,72	Na 82,6 Mg 8,1 Ca 5,7 Al 3,5 HCO ₃ 97,1 Cl 1,4 SO ₄ 1,4	HCO ₃ -Na	-
30	Šarišský Štiavnik BV-72	0,005 st.p.	9,0	6,9	1,37	735,0	3,61	Na 85,2 Ca 8,3 Al 3,6 Mg 2,8 HCO ₃ 94,8 Cl 4,4	HCO ₃ -Na	-
32	Medvedzie BV-49	0,003 odhad	14,0	6,8	3,01	24,64	0,47	Ca 42,6 Na 35,4 Mg 13,0 Al 9,0 HCO ₃ 79,7 SO ₄ 17,3 Cl 2,9	HCO ₃ -Ca-Na	-
38	Krajná Bystrá SV-1	0,01	10,0	7,3	9,86	7,92	0,36	Na 56,3 Ca 28,5 Mg 11,4 Li 2,6 K 1,2 HCO ₃ 72,7 Cl 11,8 SO ₄ 4,7	HCO ₃ -Na-Ca	-
38	Oribov BV	0,01 st.p.	12,5	8,5	1,41	0	1,26	Na 96,3 Mg 1,9 Ca 1,7 HCO ₃ 86,1 CO ₃ 11,1 SO ₄ 1,5 Cl 1,2	HCO ₃ -Na	-
40	Stropkov- Vojtovce BV-65	0,01 odhad	10,0	6,3	15,3	66,2	0,87	Ca 40,0 Al 27,9 Na 22,3 Mg 9,7 HCO ₃ 81,6 SO ₄ 17,1 Cl 1,3	HCO ₃ -Ca-Al-Na	-
40	Stropkov- Vojtovce BV-65 A	0	8,0	7,3	8,14	73,04	0,88	Ca 49,9 Na 29,9 Mg 20,0 HCO ₃ 91,1 SO ₄ 6,8 Cl 2,1	HCO ₃ -Ca-Na-Mg	-
41	Brunica BV-18	0,01 st.p.	10,6	6,9	6,69	78,12	1,0	Ca 49,3 Na 30,9 Mg 19,7 HCO ₃ 64,3 SO ₄ 33,8 Cl 1,8	HCO ₃ -SO ₄ -Ca- Na-Mg	-
41	Brunica BV-19	0,01 st.p.	11,5	7,3	0,85	81,84	1,0	Ca 50,4 Na 38,2 Mg 11,3 HCO ₃ 81,9 SO ₄ 16,6 Cl 1,4	HCO ₃ -Ca-Na	-
42	Tokajik BV-73	0,016 st.p.	12,0	7,1	4,01	62,48		Ca 52,2 Na 27,3 Mg 20,2 HCO ₃ 90,8 SO ₄ 7,3 Cl 1,9	HCO ₃ -Ca-Na-Mg	-
43	Turany n/Und. BV-74	0,01 odhad	12,5	7,3	23,59	44,8	1,23	Na 43,6 Ca 41,9 Mg 14,4 HCO ₃ 67,0 SO ₄ 28,8 Cl 4,2	HCO ₃ -SO ₄ -Na-Ca	-
44	Vyšný Hraover: BV-81	0,003 st.p.	12,0	8,0	6,80	0	1,12	Na 91,9 Mg 5,2 Ca 2,7 HCO ₃ 68,1 SO ₄ 17,6 CO ₃ 13,8 Cl 1,1	HCO ₃ -Na	-
45	Keiča HN-6	-	14,0	7,0	0,95	280,0	2,30	Na 75,7 Ca 17,7 Mg 6,4 HCO ₃ 89,4 Cl 9,5 SO ₄ 1,1	HCO ₃ -Na	-

47	Pestinná BV-37	0,008 st.p.	8,0	7,7	2,55	6,16	0,33	Na 58,0 Ca 31,4 Mg 10,5 HCO ₃ 83,3 Cl 11,7 SO ₄ 5,0	HCO ₃ -Na-Ca	-
48	Stavkovec SV-2	0,016	9,6	7,3	14,29	13,20	0,45	Ca 74,4 Mg 20,8 Li 2,2 Na 1,8 HCO ₃ 89,6 SO ₄ 8,1 Cl 1,4	HCO ₃ -Ca-Mg	-
49	Chotča BV-42	0,015 st.p.	10,0	7,1	1,79	357,7	3,80	Na 89,5 Ca 7,8 Mg 2,7 HCO ₃ 93,1 Cl 6,1	HCO ₃ -Na	-
50	Kolbovce BV-14	0,016 st.p.	12,1	7,3	7,05	23,32	1,01	Na 77,8 Ca 15,0 Mg 7,0 HCO ₃ 87,1 SO ₄ 9,8 Cl 3,0	HCO ₃ -Na	-
51	Ruská Poruba HN-16	0,003 st.p.	7,5	7,0	7,10	69,96	0,87	Ca 48,1 Na 31,9 Mg 19,8 HCO ₃ 88,2 SO ₄ 10,1 Cl 1,7	HCO ₃ -Ca-Na-Mg	-
52	Ľapalovce HN-2	0,016	12,0	7,1	5,52	58,0	1,04	Na 47,3 Ca 36,5 Mg 16,1 HCO ₃ 84,5 SO ₄ 14,2 Cl 1,3	HCO ₃ -Na-Ca	-
53	Keľča HN-7	0,016 st.p.	12,5	7,4	51,0	59,0	1,61	Na 87,9 Ca 6,7 Mg 5,3 HCO ₃ 81,8 Cl 11,9 SO ₄ 6,3	HCO ₃ -Na	-
55	Pravrovce HN-12	0,001 st.p.	3,5	6,8	2,10	87,12	0,92	Ca 55,9 Mg 24,6 Na 19,4 HCO ₃ 74,9 SO ₄ 24,5	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg	-
59	Votica HN-18	0,016 st.p.	5,0	7,0	26,67	117,9	0,94	Ca 52,5 Mg 28,1 Na 19,2 HCO ₃ 87,7 SO ₄ 9,6 Cl 2,7	HCO ₃ -Ca-Mg	-
60	Vyšná Radvaň HN-19	0,022	8,5	6,9	3,62	88,0	0,95	Ca 54,7 Na 24,2 Mg 21,0 HCO ₃ 74,5 SO ₄ 24,9	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Na-Mg	-
61	Hrubov HV-3	0,005 st.p.	8,0	6,9	2,91	80,52	0,83	Ca 62,8 Mg 25,0 Na 12,1 HCO ₃ 73,5 SO ₄ 25,6	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg	-
66	Zubné HV-21	0,008 st.p.	10,5	7,4	2,67	11,0	1,66	Na 91,2 Mg 4,6 Ca 4,0 HCO ₃ 95,0 Cl 2,9 SO ₄ 2,1	HCO ₃ -Na	-

Minerálne vody — neprečlenené CO₂ a H₂S

19	Kurima BV-47	0,016	9,0	6,3	0	132,0	2,07	Ca 59,5 Mg 31,7 Al 4,7 Na 3,9 SO ₄ 66,0 HCO ₃ 33,3	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-Mg	-
62	Zbudský Rokytov HN-22	-	12,0	7,2	0	7,48	3,85	Mg 64,4 Ca 29,5 Na 6,0 SO ₄ 67,3 HCO ₃ 31,5 Cl 1,1	SO ₄ -HCO ₃ -Mg-Ca	-
2	Varechovce HV-17 studňa	-	8,0	6,9	0	113,08	2,85	Ca 61,4 Mg 32,9 Na 5,6 SO ₄ 75,8 HCO ₃ 24,1	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-Mg	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DUKELSKÁ JEDNOTKA										
Uhľičité vody										
9	Mikulášová BV-50	0,006 st.p.	12,0	6,1	0	2 300,0	5,08	Na 75,7 Ca 18,7 Mg 4,8 HCO ₃ 82,4 Cl 14,0 SO ₄ 3,6	HCO ₃ -Na	-
10	Dubová BV-28	0,02 st.p.	13,0	6,1	0	2 160,0	5,58	Na 86,2 Al 5,7 Ca 5,6 Mg 2,4 HCO ₃ 83,3 Cl 15,0 SO ₄ 1,5	HCO ₃ -Na	-
69	Pčoliné HN-15	0,008 st.p.	12,0	6,2	0	990,0	4,84	Na 88,3 Mg 6,9 Ca 4,6 HCO ₃ 98,7 Cl 1,1	HCO ₃ -Na	-
72	Zboj HN-24	0,01 odhad	11,2	6,0	0	1 740,0	1,67	Ca 67,7 Na 19,0 Mg 12,2 HCO ₃ 94,5 SO ₄ 5,1	HCO ₃ -Ca	-
3	Pčoliné HN-14	-	9,0	6,8	0	1 870,0	6,64	Na 89,1 Mg 4,9 Ca 3,9 Al 2,0 HCO ₃ 99,5	HCO ₃ -Na	-
4	Zboj HN-23	-	12,0	6,3	0	880,0	1,92	Ca 42,0 Na 41,2 Mg 16,6 HCO ₃ 86,9 SO ₄ 7,0 Cl 6,0	HCO ₃ -Ca-Na	-
Sirovodkové vody										
54	Malá Poľana HN-8	0,008 st.p.	5,8	6,9	20,6	83,16	0,93	Ca 52,2 Mg 26,9 Na 20,6 HCO ₃ 89,2 SO ₄ 7,9 Cl 2,9	HCO ₃ -Ca-Mg-Na	-
56	Borov HN-1	0,016	7,0	7,0	6,53	73,48	0,91	Ca 49,2 Na 33,2 Mg 17,5 HCO ₃ 90,9 SO ₄ 6,3 Cl 2,8	HCO ₃ -Ca-Na	-
57	Medzi- laborce HN-9	0,016 st.p.	10,0	7,0	2,87	39,6	0,68	Ca 45,8 Na 43,9 Mg 7,6 Al 2,6 HCO ₃ 79,6 Cl 11,1 SO ₄ 9,3	HCO ₃ -Ca-Na	-
58	Vyšné Čabiny HN-20	0,001 st.p.	6,5	6,8	5,94	80,08	0,88	Ca 49,6 Na 31,7 Mg 18,6 HCO ₃ 88,5 SO ₄ 9,8 Cl 1,7	HCO ₃ -Ca-Na	-
63	Palota HN-13	0,016	8,0	7,0	2,43	88,0	0,90	Ca 58,0 Mg 22,2 Na 19,7 HCO ₃ 79,9 SO ₄ 23,4	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg- -Na	-
65	Vyšné Jablónka HN-25	0,016 st.p.	10,0	6,7	10,09	35,64	0,27	Ca 47,6 Na 19,1 Mg 10,2 NH ₄ 6,5 Li 5,1 HCO ₃ 85,8 SO ₄ 6,7 Cl 5,6 NO ₃ 1,5	HCO ₃ -Ca	H ₂ SiO ₃ 54,52
67	Osadné HN-11	0,008	11,0	7,1	4,05	15,4	1,23	Na 78,8 Ca 11,9 Mg 9,2 HCO ₃ 90,4 Cl 5,0 SO ₄ 4,6	HCO ₃ -Na	-
68	Osadné HN-10	0,01 st.p.	12,0	6,7	1,47	5,72	0,45	Na 89,4 Ca 7,6 Mg 2,9 HCO ₃ 86,8 SO ₄ 7,9 Cl 3,2	HCO ₃ -Na	-

anorganický pôvod, kedy H_2S vzniká hydrolyzou sírnikov (M. MICHALÍČEK – R. KVĚT 1960). CH_4 je biogénno-živičného pôvodu, takže ho treba spájať so vznikom živíc.

Výdatnosti prameňov sú nepatrné, dosahujú stotiny až tisíciny $l \cdot s^{-1}$. Teplota vôd prameňov sa pohybuje do $15^\circ C$. Obsah CO_2 v uhličitých vodách dosahuje $280-2\ 300\ mg \cdot l^{-1}$. Z dvadsiaticich prameňov uhličitých vôd má obsah CO_2 pod $1\ 000\ mg \cdot l^{-1}$ len deväť. Obsah H_2S v sírovodíkových vodách sa pohybuje v rozsahu $58-26,7\ mg \cdot l^{-1}$. Z 39 prameňov sírovodíkových vôd majú obsah H_2S pod $1\ mg \cdot l^{-1}$ len tri. Medzi sírovodíkové vody magurského príkrovu sú zaradené aj pramene uhličitých vôd s poradovým číslom 30 a 49, pretože obsahujú viac ako $1\ mg \cdot l^{-1}$ H_2S a menej ako $1\ 000\ mg \cdot l^{-1}$ CO_2 . Pri hodnotení týchto vôd podľa chemizmu (HCO_3^- -Na typ), mineralizácia ($M = 2,3-3,7\ g \cdot l^{-1}$) ich však zaradíme k uhličitým vodám.

Podľa chemického zloženia môžeme na liste rozlíšiť šesť typov vôd (kriériom je obsah iónov vyšší ako $20\ mval\ \%$).

1. Vody typu HCO_3^- -Ca(Mg) a HCO_3^- -Ca-Na(Mg). Uhličité vody majú mineralizáciu v rozsahu $1,18-1,92\ g \cdot l^{-1}$ (3 pramene), sírovodíkové $0,27-1,0\ g \cdot l^{-1}$ (15 prameňov). Vody tohto typu sa vyskytujú v magurskom príkrove aj v dukelskej jednotke.

2. Vody typu HCO_3^- - SO_4 -Na(Ca). Sem patria len H_2S vody (8 prameňov), z toho 7 prameňov je v magurskom príkrove a 1 v dukelskej jednotke. Mineralizácia vôd sa pohybuje v rozsahu $0,49-1,23\ g \cdot l^{-1}$.

3. Vody typu SO_4 - HCO_3^- -Ca-Mg. Nie sú preplynené kyslými plynmi. Ich mineralizácia sa pohybuje v rozsahu $2,07-3,85\ g \cdot l^{-1}$, vyskytujú sa len v magurskom príkrove (3 pramene).

4. Vody typu HCO_3^- -Na-Ca. Uhličité vody majú mineralizáciu $1,64$ a $1,84\ g \cdot l^{-1}$ (2 pramene) a sírovodíkové vody v rozmedzí $0,33-1,69\ g \cdot l^{-1}$ (7 prameňov). Vyskytujú sa len v magurskom príkrove.

5. Vody typu HCO_3^- -Na. Uhličité vody tohto typu sa vyskytujú v magurskom príkrove (17 prameňov) a v dukelskej jednotke (6 prameňov). Ich mineralizácia sa pohybuje v rozmedzí $2,3-7,1\ g \cdot l^{-1}$, mineralizácia sírovodíkových vôd v rozmedzí $0,45-1,66\ g \cdot l^{-1}$.

6. Vody typu Cl- HCO_3^- -Na s mineralizáciou $12,3\ g \cdot l^{-1}$ pochádza z vrtu na živice v Smilne (pôvodné označenie Zborov II – Otto).

Podľa pôvodu prvých 5 typov patrí k vadóznyim petrogénnym vodám. Na tvorbe ich chemizmu sa podieľajú procesy rozpúšťania karbonátov, oxidačno-redukčné procesy, hydrolytický rozklad silikátov a iónovymenné procesy (O. FRANKO – S. GAZDA – M. MICHALÍČEK 1975). Pri posudzovaní vertikálnej zonálnosti sa v závislosti od hĺbky obehu vadóznych vôd v povrchovej zóne zvetrávania a rozpukania mení ich chemizmus od $HCO_3^-(SO_4)$ -Ca-Mg cez $HCO_3^-(SO_4)$ -Na-Ca na HCO_3^- -Na typ. Ak sú obehy uvedených vôd nasycované CO_2 , vznikajú CO_2 -vody, ktoré majú zvýšenú mineralizáciu. V opačnom prípade – pri vytvorení podmienok pre vznik H_2S – vznikajú vody sírovodíkové.

Voda v Smilne z vrtu Otto patrí k zmiešanému marinogénno-petrogénnemu typu (Cl = 72, HCO_3^- = 27 a Na = 99 mval %). Zo živičných prvkov obsahuje $7,6\ mg \cdot l^{-1}$ J a $40,0\ mg \cdot l^{-1}$ Br. Z plynov obsahuje 56,1 obj. % CH_4 a 41,2 obj. % N_2 . Vo vrte, hĺbkou $1\ 120\ m$, bola zistená prítomnosť živíc v plynnom stave a v hĺbke $690-740\ m$ tiež prítomnosť oleja (M. MICHALÍČEK – R. KVĚT 1960). Uhličité vody majú najväčšie rozšírenie v s. časti listu, a to v oblasti Mikulášovej, Dubovej a Šarišského Čierneho. Patria do tzv. bardejovsko-kryníckej oblasti uhličitých vôd, ktorá má hlavné rozšírenie na liste Poprad. Ďalšie, ojedinelé výskyty týchto vôd sa nachádzajú v oblasti Šarišského Štiavnika, Keľče, Chotče, Pčoliného a Zboja.

Sírovodíkové vody, ktoré sú pomerne rovnomerne rozložené na území listu, majú najväčšie rozšírenie v zlínskych vrstvách račianskej jednotky magurského príkrovu.

VYUŽITIE A ZÁSADY OCHRANY PODZEMNÝCH VÔD

Územie listu Svidník predstavuje deficitnú oblasť z hľadiska výskytu vodohospodársky využiteľných zdrojov podzemných vôd. Najrozšírenejším typom záchytného zariadenia sú plytké kopané studne slúžiace ako častý zdroj pitných vôd v jednotlivých dedinách. V predkvartérnych sedimentoch sa jednotlivé pramene hlavne z pieskovcových súvrství pre svoju nízku a nestálu výdatnosť využívajú iba lokálne samospádovými vodovodmi. Prehľad ich využitia podľa údajov z jednotlivých okresných závodov Východoslovenských vodární a kanalizácií je uvedený v tab. 15.

Na území budovanom flyšovými sedimentmi aj napriek tomu, že je považované za deficitné na výskyt podzemných vôd, môžeme vyčleniť relatívne vodohospodársky prognózne oblasti, v ktorých sú predpoklady na získanie podzemných vôd pre lokálne zásobovanie. Ide hlavne o územie budované pieskovcovými súvrstviami – strihovským, makovickým, cisnianskym a pročským vrstvami. Predpokladáme, že vhodné situovanými vrtmi a prevrtaním pieskovcov pod úroveň lokálnej eróznej bázy sú predpoklady na získanie podzemnej vody s výdatnosťou 2–4 l.s⁻¹ na jeden vrt. Výdatnosť do 2,0 l.s⁻¹ na jeden vrt môžeme získať aj v ostatných flyšových sedimentoch, hlavne tam, kde pieskovce majú väčšie plošné rozšírenie alebo sú tektonicky porušené. Bližšie lokalizovanie týchto oblastí si vyžaduje podrobnejší geologický a hydrogeologický prieskum.

Územie budované sedimentmi neogénu a neovulkanitmi pre veľmi malé plošné rozšírenie a nepriaznivý litologický charakter hornín na území listu je z vodohospodárskeho hľadiska málo významné. Zatiaľ je vodohospodársky využívaný prameň č. 6 j. od obce Okružná.

Kvartérne sedimenty na liste Svidník predstavujú ekonomicky a technicky najdostupnejšie zdroje podzemnej vody a z hľadiska kvantity sú i vodohospodársky najprognosejšie. Súčasný stav využívania zdrojov podzemných vôd z fluviaálnych sedimentov Tople, Ondavy a Laborca je uvedený v tab. 16.

Z vodárenského hľadiska sú zaujímavé fluviaálne sedimenty Tople v úseku od Giraloviec po Komárov, kde sa špecifická výdatnosť vrtov v jednotlivých profiloch pohybuje priemerne od 1,2 do 1,7 l.s⁻¹.m⁻¹. Lokálne je však zvýšený obsah železa. V tejto oblasti je pre využívanie možné realizovať umelú infiltráciu.

Fluviaálne sedimenty Ondavy sú z hľadiska vodárenského využitia najperspektívnejšie (tab. 16). Sú pomerne dobre preskúmané a na mnohých lokalitách aj využívané. Vodárensky priaznivý je úsek od Svidníka po ústie do nádrže Domaša. V tejto časti sa nachádzajú aj úseky vhodné pre ďalšie využitie, ako je napr. úsek pri Mestisku, Tisinci a Breznici (Ľ. CIBUĽKA 1977). Za vodárensky nádejné, no doteraz málo preskúmané, možno považovať fluviaálne náplavy Chotčianky od Nižnej Vladiče po ústie do Ondavy, jej prítok – Poliansky potok od Malej Poľany po ústie, náplavy Ladomírky od Hunkoviec po Svidník, náplavy Kapišovky od sútoku so Svidničkou po ústie, náplavy Svidničky až po ústie, náplavy Ondavy od Cigle po Nižný Mirošov a náplavy Brezníčky od Kolboviec po ústie. Ďalšie využívanie je podmienené podrobným hyd-

rogeologickým prieskumom, ktorým by sa overila infiltrácia z povrchových tokov do náplavov a vzájomné ovplyvňovanie jednotlivých lokalít.

Tabuľka 15 Prehľad využitia prameňov paleogénnych sedimentov

Lokalita	Výdatnosť zdroja (l.s ⁻¹)	Horninové prostredie	Poznámka
Kuková	0,7	strihovské súvrstvie	v správe MNV
Dukovce			
Želmanovce	3,4	strihovské súvrstvie	v správe MNV spoločný vodovod
Kobylnice	3,4	strihovské súvrstvie	v správe MNV
Jedlinka	4,0	makovické súvrstvie	↓
Vyšná Polianka	0,42		zásobuje aj obec Cigla
Ondavka	0,95		v správe MNV
Mikulášová	5,0		zásobuje aj Nižnú Jedľovú
Hutka	0,9		v správe MNV
Vyšná Jedľová	0,8		v správe MNV
Vyšný Mirošov	0,75		v správe MNV
Andrejová	1,8		v správe MNV
Hažlín	2,8		v správe MNV tri pramene
Kurimka	0,9		v správe MNV
Dubová	1,4		v správe VVaK
Nižný Mirošov	0,15		v správe VVaK
Jurkova Voľa	2,33		v správe MNV
Svidník	2,5		dva pramene v správe VVaK
Mestisko	1,2		v správe VVaK
Potoky	2,8		dva pramene zásobuje aj obec Duplín
Hrabovčík	0,78		v správe MNV
Vojtovce	0,78		↓
Svidnička	0,68		v správe MNV
Kružlová	1,82		v správe MNV
Baňa	0,7		v správe MNV
Habura	4,0	menilitové súvrstvie	tri pramene
Čertižné	3,0	menilitové súvrstvie	tri pramene
OĽšínikov	2,0	cisnianske súvrstvie	v správe VVaK
Kalinov	2,0	menilitové súvrstvie	
Volica	5,0	cisnianske súvrstvie	dva pramene
Hankovce	4,0	zlínske vrstvy	zásobuje aj Koškovce
Vyšné Ladičkovce	5,0	zlínske vrstvy	tri pramene
Pichné	3,5	zlínske vrstvy	štyri pramene
Zvala	5,0	cisnianske súvrstvie	
Ďapalovce	1,0	zlínske súvrstvie	

Vodohospodársky perspektívne sú fluviálne sedimenty Laborča od Medzilaboriec po Hunkovce. Časť vôd je už využitá (tab. 16), avšak ďalšie dosiaľ nevyužitú zdroje boli zdokumentované prieskumnými prácami (tab. 17).

Tabuľka 16 Využívané zdroje podzemných vôd kvartérnych sedimentov

Tok	Lokalita	Celkové využívané množstvo (l.s ⁻¹)	Poznámka
Topľa	Giraltovce	5,3	v správe VVaK, vrty G-1 až 5
Topľa	Giraltovce	1,7	Agroprojekt
Ondava	Breznica	2,0	Agroprojekt
Ondava	Ladomírová	1,5	VVaK
Ondava	Miňovce	2,6	využitú pre Novú Kelču, Turany, Miňovce
Ondava	Svidník	6,5	VVaK pre Svidník
Ondava	Stropkov	21,5	VVaK využitú 9 vrtov S-1 až 8
Laborec	Medzilaborce	17,3	VVaK vrty HV-10 až 14
Poznámka: podľa údajov VVaK, závod Humenné, Bardejov.			
Laborec	Koškovce	14,4	RVT Potiská nížina VI vrty HV-10, 11, 12, 27
	Medzilaborce	56,0	VVaK vrty S-1 až 11, H-1 až 8 a vrty HV-10 až 14
	Radvaň nad Laborcom	11,4	VVaK vrty VR-2 až 5
	Sukov	11,0	RVT vrty HV-2 až 6
	Veľká Radvaň	3,6	RVT vrty HV-7, 8
Udava	Papín	10,9	VVaK vrty PH-1, 2
Poznámka: podľa údajov VVaK Košice a archívnych správ.			

Z fluviálnych náplavov Udavy možno za perspektívnu označiť oblasť pri Papíne, ktorú I. BAJO (1970) zdokumentoval vrtmi 7,9 l.s⁻¹ podzemných vôd a na využitie ju odporúča. Čerpacie skúšky poukazujú na dobré dopĺňanie zásob podzemných vôd z Udavy počas celého roka i pri minimálnych stavoch. Perspektívne je tiež údolie Vyravy od Zbojného a údolie Oľky od Pakostova.

Za vodárensky deficitné možno považovať údolie Cirochy a Radomky, kde sú fluviálne náplavy veľmi nízko zvodnené.

Z hľadiska kvality podzemných vôd využívaných pre pitné účely môžu byť priamo, t.j. bez predbežnej úpravy využitú plytkopodpovrchové podzemné vody bradlového pásma, vnútrokarpatského paleogénu, prevažne aj magurského príkrovu, resp. dukelskej jednotky. Je v nich však často zvýšený obsah železa a mangánu. Amoniak, ktorý je vo zvýšenom množstve často prítomný hlavne v podzemných vodách flyšových sedimentov, nie je sekundárneho pôvodu, ale vzniká biochemickou mineralizáciou organickej hmoty sedimentov.

Kritériám ČSN 08 06 11 vcelku vyhovujú aj podzemné vody neovulkanických hornín. Pri ich praktickom využití však treba počítať s ich nízkou celkovou

Tabuľka 17 Dokumentované zdroje podzemných vôd

Tok	Lokalita	Zdokum.zdro- je podzem. vody (l.s-1)	Poznámka
Topľa	Marhaň	6,40	VVaK prieskum Tople, vrty M-1 až 5
	Poliakovce	8,75	VVaK prieskum Tople, vrty P-1 až 4
Ondava	Cigľa	2,8	RVT vrty HD-3,4
	Duplín	34,5	VVaK vrty HV-1, 2,3,13 až 17, HO-13
Ondava	Chotča	7,7	VVaK vrty CH-1,2,3
	Ladomírová	7,0	VVaK vrty L-1 až 4
	Sitník	29,0	VVaK vrty HV-4 až 10, 16, 17
	Miňovce	9,4	VVaK vrty RDV-1, 2, 11, 12
		10,6	VVaK vrty RDV-6, 7, 15, 16
	Nižná Oľšava	6,6	VVaK vrty OL-1, 2
	Svidník	37,5	VVaK-16 vrtov V, SV a S
	Stropkov	29,0	VVaK pravá strana Ondavy
	Stročín	1,0	RVT vrty HO-10, 11

mineralizáciou a výraznou agresivitou. Podobné vlastnosti, s ktorými treba pri využití počítať, majú aj nízkomineralizované vody vonkajšieho flyšu.

Podzemné vody fluviálnych sedimentov sú sekundárne ľahko znečisťované a väčšinou nevhodné na priame vodohospodárske využitie. Nevhodný je aj zvýšený až vysoký obsah železa a mangánu v nich. Toto konštatovanie zvlášť platí pre fluviálne sedimenty Tople. V aluviálnych náplavoch ostatných povrchových tokov na území listu sa zvýšené obsahy železa a mangánu vyskytujú v podstatne menšom množstve.

Tabuľka 18 Prehľad prameňov

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Dátum merania	Výdatnosť l. s.-1		Jednoto-vo ve meraní	Teplota vody °C		Jednoto-vo ve meraní	Dátum chemickej analýzy	Celková mnera (mg.l-1)	Iné zložky	Hidro-chemický typ
					min.	max.		min.	max.					
1	BV-77	Vyšná Polianka sŕny prameň	puklinový pieskovce	1. IX. 1958	-	-	0,02 st.p.	-	-	12,0	IX. 1958	494,53	H ₂ S 1,17 laborat.	Ca Na A ₂ nevýr.
1	BV-78	Vyšná Polianka sŕny prameň II	puklinový pieskovce	1. IX. 1958	-	-	0,007 odhad	-	-	9,0	IX. 1958	505,74	H ₂ S 3,80 laborat.	Ca Na A ₁ výr.
2	BV-79	Vyšná Polianka sŕny prameň	puklinový pieskovce	10. X. 1959	-	-	0,002 odhad	-	-	10,0	XI. 1959	1695,36	H ₂ S 6,66 laborat.	Ca Na A ₂ A ₁ výr. prach.
3		Jedlinka okr. Bardejov	puklinový pieskovce	26. VII. 1977	-	-	4,0	-	-	8,0	IX. 1977	235,08		Ca C II A ₂ výr.
4	BV-66	Šarišské Čierne kyslá voda	puklinový fľovce	2. IX. 1958	-	-	0,007 st.p.	-	-	12,0	IX. 1958	7105,53	CO ₂ 1260,0	Ca Na A ₁ výr.
5	PV-61	Podľaňany prameň/stuďňa/za JRD	pieskovce, fľovce	12. VIII. 1958	-	-	-	-	-	14,0	VIII. 1959	3117,32	CO ₂ 1800,0	Ca C II A ₂ nevýr.
6		Okrúžná	puklinový vulkanoklastiká	12. VII. 1977	-	-	1,5	-	-	7,3	X. 1972	108,7		Ca C II A ₂ nevýr.
7		Mikulášová okr. Bardejov	vrstevný pieskovce, fľovce	17. II. 1977	-	-	2,0	-	-	5,0	III. 1977	329,47		Ca C II A ₂ výr.
8	OB-001-01 "Pod horou"	Mikulášová okr. Bardejov	vrstevný pieskovce, fľovce	1971-1974	2,10	7,11	-	-	-	8,0	VI. 1977	342,43		Ca C II A ₂ výr.
9	BV-50	Mikulášová ščavica	vrstevný pieskovce, fľovce	2. IX. 1958	-	-	0,008 st.p.	-	-	12,0	IX. 1958	5079,30	CO ₂ 2300,0	Ca Na A ₁ nevýr.
10	BV-28	Dubová kačľub	puklinový pieskovce, fľovce	2. IX. 1958	-	-	0,02 st.p.	-	-	13,0	IX. 1958	5578,14	CO ₂ 2160,0	Ca Na A ₁ výr.

Tabuľka 18 – 1. pokračovanie

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Dátum merania	Výdatnosť l.s ⁻¹		Jednoročné meranie		Hĺbkota vody m		Dátum chemickej analýzy	Geľková minerála (mg.l ⁻¹)	Iné zložky	Hydro-chemický typ
					min.	príem.	max.	max.	min.	max.				
11	BV-33	Hažlín pramen na ľúke	puklinový pieskovce, fľovce	5.XI. 1958	-	-	0,008	-	-	-	IX. 1958	1841,50	CO ₂ 925,0	C Na A ₁ nevýr.
12	BV-45	Koprlynica pramen vajcovka	puklinový pieskovce, fľovce	2.VI. 1958	-	-	0,02	-	-	-	VI. 1958	777,92	H ₂ S 1,97 Laborat.	Na A ₂ nevýr.
13		Dukovce okr.Bardajov	vrstevný pieskovce, fľovce	15.VIII. 1977	-	-	2,0	-	-	-	III. 1977	538,11		C Ca A ₂ výr.
14		Dukovce okr.Bardajov	vrstevný pieskovce, fľovce	15.VIII. 1977	-	-	3,0	-	-	-	III. 1977	482,22		C Ca A ₂ výr.
15	PV-55	Pavlovce prameň za hájovnou	puklinový pieskovce, fľovce	11.VI. 1959	-	-	0,002	-	-	-	VI. 1959	1208,38	CO ₂ 1760,0	C Na A ₁ A ₂ přech.
16	PV-50	Pavlovce prameň Debra	puklinový pieskovce, fľovce	11.VI. 1959	-	-	0,0002	-	-	-	VI. 1959	1617,36	CO ₂ 1850,0	C Mg A ₂ výr.
17	PV-52	Pavlovce pramen na Ver-čianskej ľúke	puklinový pieskovce, fľovce	11.VI. 1959	-	-	0,007	-	-	-	VI. 1959	1288,30	CO ₂ 2130,0	S Mg S ₂ nevýr.
18	BV-80	Vyšný Oríšk pramen v lese	puklinový pieskovce, fľovce	2.IX. 1958	-	-	0,002	-	-	-	IX. 1950	969,29	H ₂ S 21,81 Laborat.	C Ca A ₂ výr.
19	BV-47	Kurčog pramen vo výmle	puklinový fľovce	5.XI. 1958	-	-	0,016	-	-	-	XI. 1958	2069,79		S Ca S ₂ nevýr.
20	BV-46	Kožany pramen Vajcovka	puklinový pieskovce, fľovce	5.XI. 1958	-	-	0,008	-	-	-	XI. 1958	936,46	H ₂ S 18,1 Laborat.	C Na A ₂ A ₁ přech.
21	PV-57	Pavlovce pramen Brunka	puklinový pieskovce, fľovce	11.VI. 1959	-	-	0,008	-	-	-	VI. 1959	3418,42	CO ₂ 1450,0 H ₂ S 0,172	C Ca A ₂ nevýr.

Tabuľka 18 - 2. pokračovanie

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Dátum merania	Výdatnosť l.s-1		Teplota vody °C		Jednotazovité meranie	Dátum chemick. analýzy	Hmotnosť (mg.l-1)	Iné zložky	Hydro-chemický typ
					min.	príem.	max.	min.					
22	BV-34	Havranc vjajcovka	puklinový pieskovce, flovce	2.IX. 1958	-	-	-	-	0,002 st.p.	IX. 1958	691,72	H ₂ S 4,62 Laboratór	HA C I A ₁ zmlieš.
23	08-010-04 "šcob 4"	V. Orľik okr. Svidník	vrstevný pieskovce	1972-1974	0,06	1,2	7,0	9,5	-	III. 1977	380,2	-	C a C II A ₂ vjř.
24		Svidník	puklinový pieskovce	12. VII. 1977	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
25		Kobylnice okr. Bardejov	puklinový pieskovce	15. VII. 1977	-	-	-	-	0,5	III. 1977	483,97	-	C a C III a A ₂ vjř.
26	PV-7	Bystré kyselka pri Topli	puklinový pieskovce	6.XI. 1958	-	-	-	-	0,008 st.p.	XI. 1958	7182,74	CO ₂ 1750,0	C I A ₁ zmlieš.
27	BV-75	Výšná Písaná sírny prameň v Jese	puklinový pieskovce, flovce	3.IX. 1958	-	-	-	-	0,008 st.p.	IX. 1958	523,58	H ₂ S 0,58 Laboratór	C I A ₂ vjř.
28	BV-51	Mižná Písaná sírny prameň I	puklinový pieskovce, flovce	3.IX. 1958	-	-	-	-	0,002 st.p.	IX. 1958	844,21	H ₂ S 1,21 Laboratór	HA C I A ₁ vjř.
29	BV-52	Mižná Písaná sírny prameň II	puklinový pieskovce, flovce	3.IX. 1958	-	-	-	-	0,005 odhad	IX. 1958	964,88	H ₂ S 6,43 Laboratór	HA C I A ₁ vjř.
30	BV-70	Sarišský Štiavnik prameň šťava	puklinový pieskovce	4.XI. 1958	-	-	-	-	0,25	XI. 1958	5788,63	CO ₂ 1100,0	HA C I A ₁ vjř.
30	BV-71	Sarišský Štiavnik sírny prameň	puklinový pieskovce	4.XI. 1958	-	-	-	-	0,005 odhad	XI. 1958	3717,85	CO ₂ 560,0 H ₂ S 2,68	HA C I A ₁ vjř.
30	BV-72	Sarišský Štiavnik prameň za potokom	puklinový pieskovce	4.XI. 1958	-	-	-	-	0,005 st.p.	XI. 1958	3613,93	CO ₂ 735,0 H ₂ S 1,37	HA C I A ₁ vjř.

Tabuľka 18 – 3. pokračovanie

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Dátum merania	Výdatnosť l. s-1		Jednotnosť v meraní		Teplota vody °C		Jednotnosť v meraní	Dátum chemických analýz	Celková mineralita (mg.l-1)	Iné zložky	Hydro-chemický typ
					min.	príem.	max.	min.	max.						
31	BV-58	Radocna kyselka na juhu	puklinový pieskovce, fľovce	4.XI. 1958	-	-	0,01	-	-	-	9,0	XI. 1958	6125,12	CO ₂ 1075,0	Ca A ₁ vjr.
31	BV-59	Radocny pramen pod cestou	puklinový pieskovce, fľovce	4.XI. 1958	-	-	0,008	-	-	-	10,0	XI. 1958	1643,37	CO ₂ 480,0 H ₂ S +	Ca A ₂ nevjr.
32	BV-49	Medvedzie pramen pri potoku	puklinový pieskovce, fľovce	3.IX. 1958	-	-	0,003	-	-	-	14,0	IX. 1958	466,01	H ₂ S 3,01 laboratorne	Ca C I A ₂ nevjr.
33		Nová Polianka okr. Svidník	puklinový pieskovce	24.VII. 1977	-	-	2,0	-	-	-	8,5	VI. 1977	486,38		Ca C IIIa A ₂ vjr.
34		Potoky okr. Svidník	vrstevný pieskovce	10.II. 1977	-	-	0,3	-	-	-	8,1	III. 1977	461,27		Ca C III A ₂ vjr.
35		Bana okr. Svidník	puklinový pieskovce	12.VII. 1977	-	-	2,0	-	-	-	8,4				
36	SV-1	Krajná Bystrá vajcovka	puklinový pieskovce, fľovce	25.IX. 1968	-	-	0,01	-	-	-	10,0	X. 1968	357,01	H ₂ S 9,86 laboratorne	Ca A ₁ A ₂ přáchl.
37	08-020-01 "Pr. č. 1"	N. Komárník okr. Svidník	puklinový pieskovce, fľovce	1971-1974	0,06	-	3,2	-	6,0	10,9		III. 1977	274,69		Ca A ₂ vjr.
38	BV-32	Gribov vajcovka	puklinový pieskovce, fľovce	27.VIII. 1959	-	-	0,01	-	-	-	12,5	IX. 1959	1256,38	H ₂ S 1,41 laboratorne	Ca C I A ₁ vjr.
39	08-054-01 "Pri kaplnke"	Bukovce okr. Svidník	puklinový pieskovce	1971-1974	0,08	-	1,5	-	7,0	11,0		III. 1977	511,54		Ca C IIIa A ₂ vjr.
40	BV-65	Stropcov pri čate	puklinový pieskovce	4.IX. 1958	-	-	0,01	-	-	-	10,0	IX. 1958	872,99	H ₂ S 15,3 laboratorne	Ca C I A ₂ vjr.

Tabuľka 18 – 4. pokračovanie

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Dátum merania	Výdatnosť l.s-1		Jednotnosť		Teplota vody °C		Jednotnosť	Dátum chemickéj analýzy	Celková mnera (mg l-1)	Iné zložky	Hydro-chemický typ
					min.	príem.	max.	min.	max.	min.					
41 BV-18	Brunšica pramen za Jasnou škôlkou		puklinový pieskovce	26. VIII. 1959	-	-	-	0,01 st.p.	-	-	10,6	IX. 1959	998,46	H ₂ S 6,69 Laboratór	Ca II A ₂ nevýr.
41 BV-19	Brunšica pramen za rybníkom		puklinový pieskovce	26. VIII. 1959	-	-	-	0,01 st.p.	-	-	11,5	IX. 1959	1000,29	H ₂ S 0,81 Laboratór	Ca I A ₂ nevýr.
42 BV-73	Tolaják sírny prameň		puklinový pieskovce, fľovce	26. VIII. 1959	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	12,0	IX. 1959	828,31	H ₂ S 4,01 Laboratór	Ca I A ₂ výr.
43 BV-74	Turany n/Ondavou		puklinový fľovce	26. VIII. 1959	-	-	-	0,01 odhad	-	-	12,5	IX. 1959	1232,30	H ₂ S 23,59 Labora- tória	Na A ₂ nevýr.
44 BV-81	Vyšný Hrabovec pramen v potoku		puklinový fľovce	26. VIII. 1959	-	-	-	0,003 st.p.	-	-	12,0	IX. 1959	1116,63	H ₂ S 6,80 Laboratór	Na A ₁ výr.
45 HN-4	Kalča kyselka		puklinový fľovce	25. VIII. 1959	-	-	-	-	-	-	12,0	IX. 1959	4543,71	CO ₂ 1900,0	Na C I A ₁ výr.
45 HN-5	Kalča kyselka		puklinový fľovce	25. VIII. 1959	-	-	-	-	-	-	12,0	IX. 1959	5554,89	CO ₂ 1900,0	Na C I A ₁ výr.
45 HN-6	Kalča kúpeľný		puklinový fľovce	25. VIII. 1959	-	-	-	-	-	-	14,0	IX. 1959	2299,45	CO ₂ 280,7 H ₂ S 0,95	Ca I A ₁ nevýr.
46 OB-061-01 "Pod Hrabom"	Vladiča /studňa/		pieskovce	1971-1974	0,08	-	-	-	-	7,0 11,0	-	III. 1977	495,51		Ca I A ₂ výr.
47 BV-57	Petriné švabľovka		puklinový pieskovce, fľovce	29. III. 1960	-	-	-	0,008 st.p.	-	-	8,0	IV. 1960	329,12	H ₂ S 2,55 Laboratór	Ca A ₁ A ₂ prech.
48 SV-2	Staškovec sírna voda		puklinový pieskovce, fľovce	25. IX. 1968	-	-	-	0,016	-	-	9,6	X. 1968	455,64	H ₂ S 14,29	Ca C II A ₂ výr.

Tab. 18 — 5. pokračovanie

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Datum merania	Výdatnosť l. s-1			Jednotazovú meranie		Teplota vody °C		Jednotazovú meranie	Datum chemickú analýzy	Celková mineral. (mg l-1)	Iné zložky	Hydro-chemický typ
					min.	priem.	max.	min.	max.	min.	max.					
49	BV-42	Chotča pramen v lese	puklinový pieskovec	27. VIII. 1959	-	-	-	0,015 st.p.	-	-	10,0	IX. 1959	3798,39	CO ₂ 337,7 H ₂ S 1,79 Laborator.	Ca A ₁ vjř.	
50	BV-44	Kolbovec vajcovka pri potoku	puklinový pieskovec	26. VIII. 1959	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	12,1	IX. 1959	1010,90	H ₂ S 7,05 Laborator.	Ca A ₁ nevjř.	
51	HN-16	Ruská Poruba pramen sitničky v lese	puklinový flovec	25.XI. 1959	-	-	-	0,003 st.p.	-	-	7,5	XIII. 1959	875,45	H ₂ S 7,10	Ca A ₂ nevjř.	
52	HN-2	Dapaľovca švabľovka v lese	puklinový flovec	26. VIII. 1959	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	12,0	IX. 1959	1039,59	H ₂ S 5,52	Ca A ₂ nevjř.	
53	HN-7	Keľa pramen v lese	puklinový pieskovec	25. VIII. 1959	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	12,5	IX. 1959	1611,84	H ₂ S 51,0	Ca A ₁ vjř.	
54	HN-8	Malá Poľana vajcovka	puklinový flovec	24.XI. 1959	-	-	-	0,008 st.p.	-	-	5,0	XIII. 1959	934,15	H ₂ S 20,6	Ca A ₂ vjř.	
55	HN-12	Pravřovca pramen v potoku	puklinový pieskovec, flovec	24.XI. 1959	-	-	-	0,001 st.p.	-	-	3,5	XIII. 1959	916,88	H ₂ S 2,10	Ca A ₂ vjř.	
56	HN-1	Borov vajcovka v lese	puklinový flovec	10. XII. 1959	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	7,0	XIII. 1959	906,13	H ₂ S 6,63	Ca A ₂ vjř.	
57	HN-9	Medzilaborca pramen nad pľou	puklinový pieskovec	6. VIII. 1958	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	10,0	VIII. 1958	676,92	H ₂ S 2,87	Ca A ₂ nevjř.	
58	HN-20	Vyšné Čabiny vajcovka	puklinový flovec	26.XI. 1959	-	-	-	0,001 st.p.	-	-	5,5	XIII. 1959	883,04	H ₂ S 5,94	Ca A ₂ vjř.	
59	HN-18	Volica vajcovka	puklinový flovec	25.XI. 1959	-	-	-	0,016 st.p.	-	-	5,0	XIII. 1959	937,83	H ₂ S 26,67	Ca A ₂ vjř.	

Tabuľka 18 – 6. pokračovanie

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (horninové prostredie)	Dátum metriala	Výdatnosť l.s-l			Jednotazo- vé meranie		Teplota vody °C	Jednotazo- vé meranie	Dátum chemickej analýzy	[Kovka minerál. (mg.l-1)]	Iné zložky	Hydro- typ
					min.	príem.	max.	min.	max.						
60	HN-19	Vyšný Radvaň prameň v lese	puklinový pieskovce	10.IX. 1959	-	-	-	0,022	-	-	IX. 1959	948,01	H ₂ S 3,62 A ₂ vjr.	Ca II A ₂ vjr.	
61	HN-3	Hrubov vajcovka v lese	puklinový pieskovce	25.XI. 1959	-	-	-	0,005	-	-	XII. 1959	826,70	H ₂ S 2,91 A ₂ vjr.	Ca II A ₂ vjr.	
62	HN-22	Zbudský Rekytov	puklinový flovce	10.IX. 1959	-	-	-	-	-	-	IX. 1959	3855,55		Mg II S ₂ navjr.	
63	HN-13	Palota vajcovka pri tuneľi	puklinový flovce	25.XI. 1959	-	-	-	0,016	-	-	XII. 1959	905,56	H ₂ S 2,43 A ₂ vjr.	Ca I A ₂ vjr.	
64		Olišinkov okr.Humenné	puklinový pieskovce	12.VII. 1977	-	-	-	2,0	-	-	VI. 1977	272,77		Ca C IIIa A ₂ vjr.	
65	HN-25	Vyšná Jablonka vajcovka	puklinový flovce	26.IX. 1968	-	-	-	0,016	-	-	X. 1968	269,75	H ₂ SiO ₃ 54,22 H ₂ S 10,09	Ca I A ₂ navjr.	
66	HN-21	Zubné vajcovka	puklinový flovce	9.IX. 1959	-	-	-	0,008	-	-	IX. 1959	1665,37	H ₂ S 2,67 A ₁ vjr.	Ca I A ₁ vjr.	
67	HN-11	Osadné prameň pod bukom	puklinový pieskovce, flovce	9.IX. 1959	-	-	-	0,008	-	-	IX. 1959	1233,57	H ₂ S 4,05 A ₁ vjr.	Ca I A ₁ vjr.	
68	HN-10	Osadné vajcovka na svahu	puklinový pieskovce, flovce	9.IX. 1959	-	-	-	0,01	-	-	IX. 1959	448,92	H ₂ S 1,47 A ₁ vjr.	Ca I A ₁ vjr.	
69	HN-15	Pčoliné prameň za záhradami	puklinový pieskovce, flovce	9.IX. 1959	-	-	-	0,008	-	-	IX. 1959	4843,70	CO ₂ 990,0	Ca I A ₁ vjr.	
70		Zvala okr.Humenné	puklinový pieskovce	25.VII. 1977	-	-	-	1,5	-	-					

Tabuľka 19 Prehľad hydrogeologických vrtov

Číslo vrtu	Pôvodné označenie	lokalita	Zdroj informácií	Rok posudku	Hĺbka vrtu	Litológia a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Úroveň o čerpacej skúške (m)	Údaje o čerpacej skúške (m)	Teplota vody (°C)	Dátum chemického analyzy	Čelková miera (mg.l ⁻¹)	Hydrochemický typ					
1	S 1311	Komarov okr. Bardejov	13342	1964	7,6	0-6,2 štrkopiesok -7,6 pieskovec	Q Pg	1,75 6,25	0,65	4	2,1	1,72	7,0	13.4. 1964	532,8	Ca IIIa A ₂ nevyr.	
2	S 1114	Kapušany okr. Prešov	21365	1969	10,5	0-6,6 piesčité štrk -9,0 štrk -10,5 pieskovec	Q Q Pg	6,6 9,0	1,4	9	1,4	2,0	8,7	15.6. 1968	730,22	Ca A ₂ vyr.	
3	S 1115	Kapušany okr. Prešov	21365	1969	9,4	0-5,2 piesčité štrk -8,4 štrk -9,4 zlepanec	Q Q Pg	5,2 8,4	1,12	4	2,7	2,0	9,6	19.6. 1968	738,96	Ca A ₂ vyr.	
4	HG	Lada okr. Prešov	34422	1975	20,0	0-13,5 hlinité štrk -20,0 pieskovec	Q N	10,5 18,5	4,1	16	0,47	10,1		12.3. 1975	743,28	Na C I A ₂ zmieš.	
5	P-9	Poliakovce okr. Bardejov	13985	1964	7,0	0-6,8 štrkopiesok -7,0 flocve	Q Pg	2,5 7,0	2,8	20	4,08	2,14					
6	S 1313	Dubinné okr. Bardejov	13342	1964	10,2	0-6,6 štrkopiesok -10,2 bridlice	Q Pg	4,95 8,70	3,6	4	0,88	1,5	10,0	9.4. 1964	791,5	Ca A ₂ nevyr.	
7		Kochanovce okr. Bardejov	10064	1962	17,5	0-6,7 hlinité štrk -17,5 pieskovec, bridlice	Q Pg	6-8 13-15	5,1	25	0,14	9,0		17.1. 1962	565,17	Ca IIIa A ₂ vyr.	
8	M-3	Marhan okr. Bardejov	13985	1964	5,2	0-4,2 štrkopiesok -5,2 pieskovec	Q Pg	2 4,2	2,6	23	2,5	0,95					
9	V-1	Koprivnica okr. Bardejov	10370	1962	18,5	0-10,0 piesčité štrk -18,5 flocve	Q Pg	2-6 9-12	4,2	14	0,1	5,5	12,4	22.10. 1962	995,45	Ca C I A ₂ vyr.	
10		Ortuťové okr. Bardejov	9142	1961	15,5	0-6,1 štrkopiesky -15,5 pieskovec	Q Pg	5 10,0	2,8	14	0,85	5,0		28.6. 1961			
11	St	Kurima okr. Bardejov	29209	1973	12,3	0-6,0 štrk -12,3 bridlice	Q Pg	3 10,6	1,45	14	3,1	2,05		20.12. 1974	1193,97	Ca C I A ₂ vyr.	

Tabuľka 19 — 1. pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie	Lokalita	Zdroj Informácií	Rok posudku	Hĺbka vrtu	Litológia a stratigrafia s hĺbkovým rozmenzím	Údaje o čerpacej skúške						Tepota vody (°C)	Datum chemickej analýzy	Bežková miera (mg.l ⁻¹)	Hydrochemický typ
							Otvorený úsek podzemku	ustálená hladina podzemku	med. čas. trvanie (min)	vydatnosť (l.s-1)	zníž. hladiny (m)					
12	HV-1	Kuková okr. Bardejov	31969	1973	10,0	0-5,5 fl. piesok -10,0 bridlice Pg	3-10	3,2	7	0,2	4,3	11,0	23.8.	902,0	Ca C IIIa A ₂ vŕ.	
13	V-4	Svidník	15980	1966	5,3	0-2,8 štrkopiesok -5,3 pieskovec Pg	1,5-2,2	1,98	14	1,8	1,0	16,5	11.8.	426,85	Ca C II A ₂ vŕ.	
14	RM-1	Okruhle okr. Svidník	9946	1962	16,0	0-10,7 fl. štrkopiesok -16,0 bridlice Pg	7,5	1,0	21	1,5	11,0	12.2.				
15		Gíraltove okr. Bardejov	9203	1961	10,1	0-7,6 piesčitá hlina -10,1 pieskovec Pg	5,8	0,8	21	2,2	5,6					
16	S-2	Gíraltove okr. Bardejov	1803	1955	10,0	0-8,5 piesok, štrk -10,0 bridlice Pg	4,6	4,9	23	3,1	1,94	9,0	16.9.	589,95	Ca Na C I A ₂ nevŕ.	
17	G-5	Gíraltove okr. Bardejov	13985	1964	9,2	0-8,5 štrkopiesok -9,2 bridlice Pg	5,45	1,65	22	1,57	2,41					
18	St.	Hanušovec n/T. okr. Prešov	27584	1971	15,0	0-10,0 zehlin. štrky -15,0 bridlice Pg	2-45	0,0	7	2,5	8,1	11.2.	623,5	Mg C IIIa A ₂ vŕ.		
19	1317	Hanušovec n/T. okr. Prešov	21157	1969	6,0	0-4,6 štrkopiesky -6,0 pieskovec Pg	2,25	2,8	15	0,71	1,4	6,0	18.3.	639,1	Ca C II A ₂ vŕ.	
20	V-2	Svidník	15980	1966	10,0	0-4,7 piescový štrk -10,0 pieskovec Pg	1,75	2,23	28	2,26	1,47	7,0	4.4.	358,3	Ca C II A ₂ nevŕ.	
21	vrt	Stročín okr. Svidník	9167	1961	11,0	0-3,5 štrkopiesky -11,0 bridlice Pg	2,0	1,1	29	0,62	5,93	13,0	22.9.	521,6	Ca C IIIa A ₂ vŕ.	
22	L-1	Ladomirová okr. Svidník	21285	1969	6,5	0-5,3 štrky -6,5 pieskovec Pg	2,0	1,73	31	6,0	2,0	5,5	6.3.	364,8	Ca C II A ₂ vŕ.	

Tabuľka 19 — 2. pokračovanie

Číslo vrstvy	Pôvodné označenie	Lokalita	Zdroj informácií	Rok posudku	Hĺbka vrstvy	Litológia a strati- grafia s hlbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške								Celková minerálna (mg.l ⁻¹)	Hydroche- mický typ
							otvore- ný úsek podzem- ia	ustá- lená hladina podzem- ia	pred čer- paním	trvanie sk. (dni)	výdat- nosť (l.s ⁻¹)	zníž- enie hladiny (m)	teplota vody (°C)	Dátum chemickej analýzy		
23	HV-2	Duplín okr. Svidník	30370	1973	5,5	0-4,5 štrk -5,5 ílovec	Q Pg	2,8 4,8	2,23	21	7,5	1,5	14,5	6.7. 1970	338,57	Ca C II A ₂ výr.
24	S Ia	Stropkov	19906	1966	10,6	0-8,5 štrky -10,6 bridlice, piesky	Q Pg	3,5 8,7	2,23	29	6,4	1,09	11,0	26.11. 1965	448,6	Ca C II A ₂ nevýr.
25	H0 17	Sitník okr. Svidník	18222	1967	4,0	0-3,0 štrk piesčité -4,0 bridlice	Q Pg	1,8 2,8	0,95	18	5,14	1,25	10,8	14.6. 1966	347,37	Ca C II A ₂ výr.
26		Vyšná Oľšava okr. Svidník	28813	1973	10,0	0-6,3 hlina, štrko- piesok -10,0 bridlice	Q Pg	4,0 10,0	2,6	28	2,0	6,2	8,0	18.9. 1972	744,49	Ca C I A ₂ výr.
27		Miňovce okr. Svidník	25036	1971	13,0	0-8,5 štrk piesč. 8,5-13 ílovec	Q Pg	3,0 9,5	1,57	36	5,55	3,13	8,3	12.3. 1971	583,05	Ca C I A ₂ výr.
28	CH-3	Chotča okr. Bardejov	21284	1969	6,0	0-5,1 štrkopiesky -6,0 pieskovec	Q Pg	2,25 5,25	2,10	30	3,8	1,6	4,0	25.2 1969	403,8	Ca C II A ₂ výr.
29	St-1	Štaškovec okr. Svidník	18013	1967	10,3	0-7,0 piesčité štrk -10,3 ílovec	Q Pg	2,8 7,3	1,4	21	7,4	1,95	5,0	22.3. 1967	328,25	Ca C I A ₂ výr.
30	HV-1	Havaj okr. Svidník	31328	1974	8,0	0-7,0 piesčité štrk -8,0 bridlice	Q Pg	2,0 7,0	1,3	30	3,3	0,8	9,0	11.10. 1973	631,0	Ca C II A ₂ výr.
31	Il-2	Lučačovec okr. Humenné	25480	1971	9,0	0-7,0 štrkopiesky -9,0 pieskovec	Q Pg	4,0 7,0	2,32	21	0,66	2,28	9,0	7.6. 1971	663,95	Ca C II A ₂ výr.
32	HG-0	Kalinov okr. Humenné	32864	1974	8,0	0-5,0 hlinité štrky -8,0 pieskovec, ílovec	Q Pg	2,0 7,0	2,0	14	0,20	0,28		30.8. 1974	235,8	Ca C II A ₂ nevýr.
33.	H-1	Medzilaborce okr. Humenné	8662	1957	8,4	0-7,6 piesčité štrk -8,4 bridlice	Q Pg	3,5 7,5	1,68	21	7,4	2,75	10,5	21.9 1966	415,46	Ca C II A ₂ výr.

Tabuľka 19 — 3. pokračovanie

Číslo vrtu	Pôvodné označenie	Lokalita	Zdroj informácií	Rok posudku	Hĺbka vrtu	Litológia a stratigrafia s hĺbkovým rozmedzím	Údaje o čerpacej skúške						Teplota vody (°C)	Dátum chemickej analýzy	Čeková miner. (mg.l ⁻¹)	Hydrochemický typ
							otvore- ný úsek podlažia	ustál. hladina pred čas.	trvanie (sk. (h))	vydat- nosť (l.s-1)	zníž. hladiny (m)					
34	S-13	Medzilaborce okr. Humenné	5354	1957	9,5	0-6,7 štrk -9,5 bridlice	Q Pg	6,3 9,0	6,4 16	5,0 1,2	1,2	29.10. 1957	353,86	Ca C II A ₂ vjř.		
35	H-8	Medzilaborce okr. Humenné	8662	1957	7,2	0-6,0 piesčité štrk -7,2 bridlice	štrk Q Pg	1,6 5,5	0,95 7	3,12 1,0	1,0	27.11. 1956	421,14	Ca C II A ₂ vjř.		
36	HV- VI-3	Monastýr okr. Humenné	14875	1965	9,3	0-7,3 štrky -9,3 bridlice	Q Pg	6,0 7,3	4,69 9	1,81 1,81	0,75 11,0	2.12. 1964	440,9	Ca C II A ₂ vjř.		
37	HV- VI-4	Sutov okr. Humenné	14875	1965	5,0	0-2,9 piesčité štrk -5,0 bridlice	štrk Q Pg	1,9 2,9	1,13 7	7,0 1,25	1,25	4.1. 1965	359,6	Ca C II A ₂ nevjř.		
38	R-4	Radvan' n.L. okr. Humenné	35359	1975	5,0	0-3,4 štrky -5,0 pieskovec	Q Pg	1,7 3,4	1,5 9	0,33 0,23	13,0	15.8. 1975	416,0	Ca C II A ₂ vjř.		
39	HV- VI-1C	Koškovce okr. Humenné	14875	1965	6,4	0-4,4 štrk -6,4 bridlice	Q Pg	2,4 4,0	2,04 7	4,1 1,25	6,0	16.2. 1965	321,7	Ca C II A ₂ vjř.		
40	PH-1	Papín okr. Humenné	23516	1970	7,7	0-6,7 štrk piesčité -7,7 piesk.,bridl.	štrk Q Pg	3,7 6,4	1,87 14	7,0 3,1	8,3	19.3. 1970	242,4	Ca C II A ₂ vjř.		
41	RH-1	Starina okr. Humenné	10364	1962	15,0	0-5,7 zahln.štrko- piesky	štrko-Q Pg	4-16 9-12	1,5 10	1,0 7,2						
42	S-1	Starina okr. Humenné	13096	1974	8,2	-15,5 bridl.,piesk. -8,2 bridl.,piesk.	štrk Q Pg	3,7 8,2	3,48 7	0,06 10,15	2,99 12,3	9.10. 1963		Ca C I A ₂ nevjř.		
43	S-2	Veľ. Polana okr. Humenné	13096	1964	15,4	0-13,5 štrkopiesky -15,4 pieskovec, bridlice	štrk Q Pg	10,15 15,4	12,55 7	0,1 1,3	11,7	26.3. 1964		Ca C II A ₂ vjř.		
44		Ruské okr. Humenné	11751	1963	9,6	0-7,0 hlin.,šlomy pieskovca -9,6 pieskovca	štrk Q Pg	4,5 9,6	5,0 14	0,15 1,20	10,6	22.7. 1963		Ca C II A ₂ vjř.		

Tabuľka 20 Ostatné dokumentované objekty

Číslo prameňa	Názov (označenie) prameňa	Lokalita	Pôvod prameňa (norminové prostredie)	Dátum merania	Výdatnosť l.s.-1		Jednotazovú meranie		Dátum chemickú analýzu	Delková minerál (mg.l-1)	Iné zložky	Hydro-chemický typ
					min.	príem.	max.	min.				
1	BV-67 studňa	Šarišské Čierne č.d. 101 Andrej Buvaič	pieskovce fľovce	2.IX. 1958	-	-	-	8,0	IX. 1958	4537,39	CO ₂ 750,0	Ca Na A ₁ výr.
1	BV-68 studňa	Šarišské Čierne č.d. 57 Andrej Živčák	pieskovce fľovce	2.IX. 1958	-	-	-	11,0	IX. 1958	1182,51	CO ₂ 530,0	Ca A ₂ nevýr.
1	BV-69 studňa	Šarišské Čierne č.d. 57	pieskovce fľovce	2.IX. 1958	-	-	-	13,0	IX. 1958	6841,34	CO ₂ 1750,0	Ca Na A ₁ nevýr.
2	MM-17 studňa	Varechovce pri hájovni	pieskovce fľovce	24.XI. 1959	-	-	-	8,0	neude- ný	2855,54		S Ca Na S ₂ výr.
3	MM-14 studňa	Pčoliné puzo pri Oľšínku	pieskovce fľovce	13.V. 1959	-	-	-	9,0	V. 1959	6641,33	CO ₂ 1870,0	Ca Na A ₁ výr.
4	MM-23 studňa	Zboj,č.d. 56 Vasil Cypár	pieskovce fľovce	5.IX. 1958	-	-	-	12,0	IX. 1958	1916,95	CO ₂ 880,0	Ca Na A ₂ nevýr.

LITERATÚRA

- ADAMČÍK, F. 1966: Správa o prevedení hydrogeologického prieskumu pre Svidník. – Geofond, Bratislava.
- BAJO, I. 1970: Medzilaborce – doplnenie vodného zdroja. – Geofond, Bratislava.
- BAJO, I. 1970: Povodie Udavy – Papín, hydrogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- BAJO, I. 1970: Medzilaborce – doplnenie vodného zdroja. – Geofond, Bratislava.
- BAJO, I. 1984: Doterajšie poznatky o priepustnosti a zvodnení flyšových hornín na území východného Slovenska. – Zbor. ref. z VIII. celoštát. hydrogeol. konferencie. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAJO, I. – BANSKÝ, V. 1972: Povodie Cirochy – vyhľadávací hydrogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- BAJO, I. – CIBUĽKA, Ľ. 1985: Nízke Beskydy – oblasť Stropkov – Svidník – vyhľadávací hydrogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- CIBUĽKA, Ľ. 1969: Radvaň nad Laborcom – hydrogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- CIBUĽKA, Ľ. 1971: Hydrogeologický prieskum vonkajšieho flyšového pásma na východnom Slovensku (II. etapa). – Manuskript-archív, VZ Prešov.
- CIBUĽKA, Ľ. 1975: Zhodnotenie hydrogeologických pomerov a možnosti ďalšieho využitia podzemných vôd Východoslovenského kraja, etapa: Bardejovský okres – čiastková hydrogeol. štúdia. – Manuskript-archív IGHP, Košice.
- CIBUĽKA, Ľ. 1977: Východoslovenský kraj – zhodnotenie hydrogeologických pomerov – okres Svidník. – Manuskript-archív IGHP, Košice.
- FRANKO, O. – GAZDA, S. – MICHALÍČEK, M. 1975: Tvorba a klasifikácia minerálnych vôd Západných Karpát. – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- FRANKO, O. – ZAKOVIC, M. 1980: Rekognoskácia minerálnych prameňov SSR. – Geofond, Bratislava.
- FRANKOVIČ, J. 1969: Hydrogeologické pomery kvartérnych náplavov Ondavy. – Rigorózna práca. Manuskript-archív IGHP, Košice.
- GAZDA, S. 1974: Chemizmus podzemných vôd Západných Karpát a jeho genetická klasifikácia. – Materiály z III. celoslov. geol. konferencie, II. časť. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- GIRA, J. 1956: Vodné dielo Domaša. – Geofond, Bratislava.
- GIRA, J. 1962: Vodné dielo Marhaň – inžiniersko-geologické posúdenie v rámci štúdie. – Geofond, Bratislava.
- GIRA, J. 1967: Vodná nádrž na Výrave, predbežný inžinierskogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- HALUŠKA, M. – BANSKÝ, V. 1970: Hydrogeologické pomery Laborca – vyhľadávací hydrogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- HANZEL, V. 1974: Hydrogeologická mapa 1:200 000, list Poprad. – Geofond, Bratislava.
- HYNIE, O. 1963: Hydrogeologie ČSSR II. Minerální vody. – ČSAV, Praha.

- JETEL, J. 1964: Použití hodnot specifické výdatnosti a nových odvozených parametrů v hydrogeologii. — Geol. průzkum 6, 5, Ústř. Úst. geol., Praha.
- JETEL, J. — KRÁSNÝ, J. 1968: Approximative aquifer characteristics in regional hydrogeological study. Vest. Ústř. Úst. geol., 51, Praha.
- KORÁB, T. 1975: Geológia dukelskej jednotky a jej vzťah k magurskému príkrovu (flyš východného Slovenska). — Kandid. dizert. práca, Bratislava: LEŠKO, B. a kol. 1964: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, list Snina. — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- LEŠKO, B. — SAMUEL, O. 1968: Geológia flyšu východného Slovenska. — Slov. akad. Vied, Bratislava.
- MATĚJKA, A. a kol. 1964: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, list Zborov — Košice. — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- MAZÚR, E. — LUKNIŠ, M. 1976: Geomorfologické celky. — Manuskript-archív Geograf. Úst. Slov. akad. Vied, Bratislava.
- MICÁK, F. 1973: Svidník — Sitník — Hydrogeologický prieskum. — Geofond, Bratislava.
- MICHALÍČEK, M. — KVĚT, R. 1960: Hydrogeochemický výzkum východoslovenského magurského flyše a dukelsko-užockých vrás. — Práce Výzk. Úst. čs. naft. dolů, 16, Brno.
- MITRO, I. 1968: Správa o hydrogeologickom prieskume na lokalite Manušovce nad Topľou. — Geofond, Bratislava.
- NOVIKOV, V. 1943: Vyšný Svidník — údolná priehrada. — Geofond, Bratislava.
- PORUBSKÝ, A. 1956: Hydrogeologický prieskum — Stropkov. — Geofond, Bratislava.
- PORUBSKÝ, A. 1971: Vhodnosť riečnych nív Popradu, Torusy a Ondavy ležiacich vo flyšových pásmach pre získanie vodných zdrojov. — Geograf. čas. SAV, 2, Bratislava.
- POSPÍŠIL, P. 1968: K problému získania pitnej vody v súvrstviach flyšového pásma na východnom Slovensku. — Manuskript-archív Vodné zdroje, Bratislava.
- PRÍHODA, J. 1968: Svidník II. etapa — hydrogeol. prieskum. — Manuskript-archív Vodné zdroje, Prešov.
- ŠINDLER, M. 1965: Potiská nížina VI — hydrogeol. pomery náplavov Laborca. — Geofond, Bratislava.
- ŠKVARKA, L. a kol. 1976: Hydrogeológia územia listu 38 — Michalovce, mapy ČSSR 1:200 000. — Geofond, Bratislava.
- ŠUBA, J. et al. 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. — Slov. hydro-met. Úst., Bratislava.
- TKÁČIK, P. a kol. 1974: Zhodnotenie prameňov minerálnych vôd Západných Karpát a ich ochrana. — Geofond, Bratislava.
- TŮMA, W. 1962: Zhodnotenie prieskumných hydrogeologických prác v Giraltovcach. — Geofond, Bratislava.
- TŮMA, W. 1964: Hydrogeologický prieskum povodia Tople. — Geofond, Bratislava.
- TŮMA, W. 1964: Správa o prevedení hydrogeol. vrtov štátnej pozorovacej siete povodia Tople. — Geofond, Bratislava.
- ZAKOVIČ, M. et al. 1977: Hydrogeológia územia listu č. 28 — Svidník, mapy ČSSR 1:200 000. — Geofond, Bratislava.
- ŽÁK, A. 1969: Hydrogeologický prieskum vonkajšieho flyšového pásma na východnom Slovensku (I. etapa). — Manuskript-archív Vodné zdroje, Prešov.
- ŽÁK, A. 1971: Vyhodnotenie prieskumných prác hydrogeologických vrtov L-1, L-2 v Lukáčovciach. — Geofond, Bratislava.
- ŽÁK, A. 1972: Domaša — Valkov — Miňovce — predbežný hydrogeologický prieskum. — Geofond, Bratislava.

VYSVETLIVKY

K ZÁKLADNEJ HYDROGEOLOGICKEJ MAPE ČSSR 1:200 000

LIST 28

SVIDNÍK

Zostavil redaktor listu Michal Zakovič s kolektívom spoluautorov

Vydal Geologický ústav Dionýza Štúra vo vydavateľskom oprávnení Vedy,
vydavateľstva SAV v Bratislave roku 1988.

Vedecký redaktor: Ing. Eugen Kullman, DrSc.

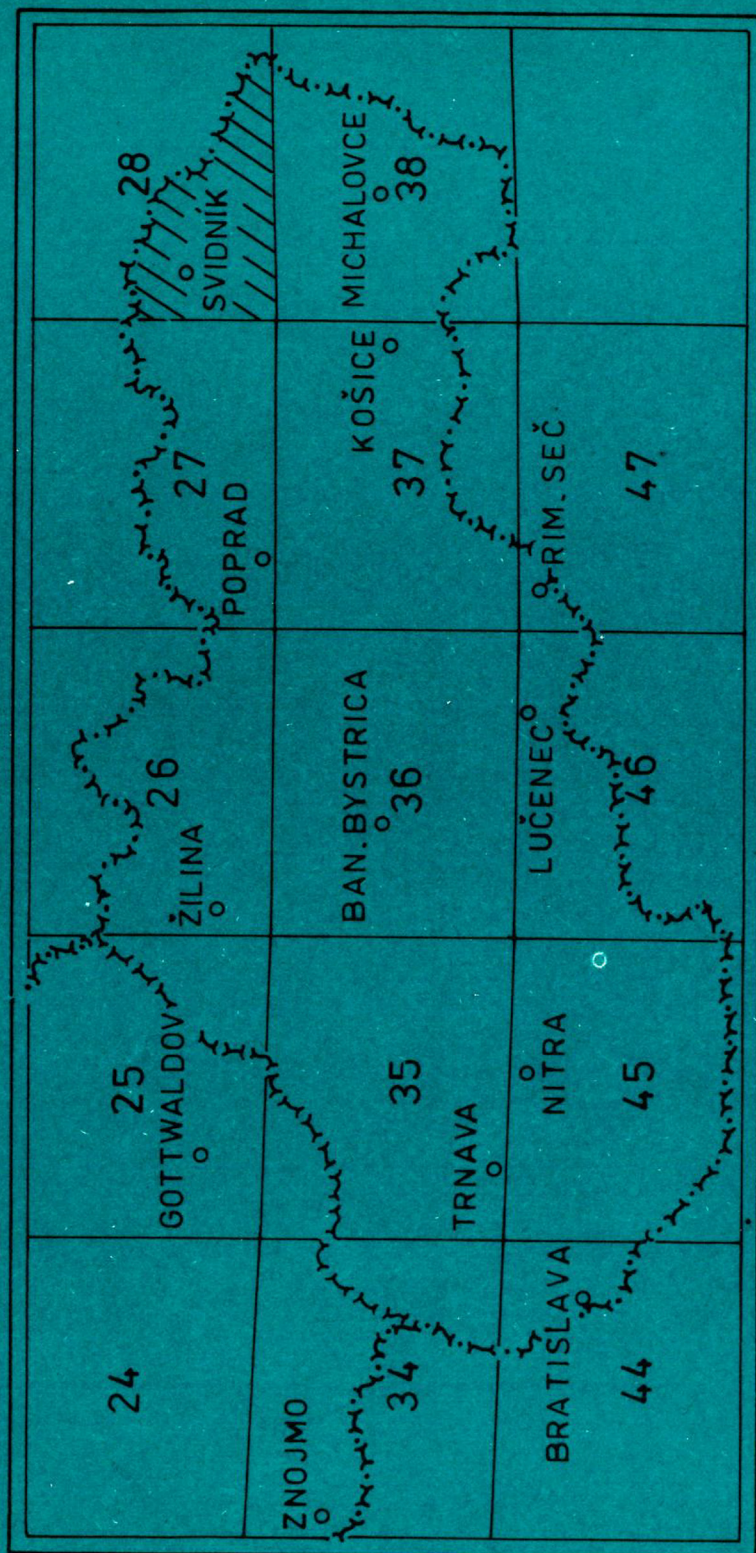
Zodpovedná redaktorka: Irena Bročková

Jazyková úprava: Miriam Ghaniová

Technická úprava a sadzba: Mária Cabadajová

Tlač a väzba: Edičné stredisko GÚDŠ. Tem. skup. 03/9, vyd. 1. Náklad 500 kusov. Povol. SÚKK č. 071-817-88-VKH. Rozsah AH 4,78, VH 4,93. Cena brož. Kčs 8,-.

Pre vnútornú potrebu štátnych orgánov a socialistických organizácií



Tem. skup. 03/9

Cena brož. Kčs 8,—