

VYSVETLIVKY

KU GEOLOGICKEJ MAPE
SEVEROVÝCHODNEJ ČASTI
PODUNAJSKEJ NÍŽINY

1 : 50 000

JÁN HARČÁR — ZORA PRIECHODSKÁ — KAROL KAROLUS
EVA KAROLUSOVÁ — ANTON REMŠÍK — PETER ŠUCHA

Zostavili:

ZORA PRIECHODSKÁ, JÁN HARČÁR



GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA • BRATISLAVA

JÁN HARČÁR — ZORA PRIECHODSKÁ — KAROL KAROLUS
EVA KAROLUSOVA — ANTON REMŠÍK — PETER ŠUCHA

VYSVETLIVKY

KU GEOLOGICKEJ MAPE
SEVEROVÝCHODNEJ ČASTI
PODUNAJSKEJ NÍŽINY

1:50 000

Zostavili:
ZORA PRIECHODSKÁ, JÁN HARČÁR

GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA • BRATISLAVA

OBSAH

ÚVOD (J. Harčár – Z. Priechodská – A. Remšík)	7
Geograficko-morfologický a regionálno-geologický prehľad	7
Geofaktory životného prostredia	11
Prehľad geologických výskumov	13
GEOLOGICKÝ VÝVOJ ÚZEMIA (J. Harčár – Z. Priechodská)	16
STRATIGRAFIA, LITOLÓGIA A MAGMATIZMUS	
Predtreťohorné útvary (Z. Priechodská)	19
Kryštalinikum	19
Mladšie paleozoikum	20
Mezozoikum	21
Neogén (Z. Priechodská)	22
Miocén	22
Báden	22
Sarmat	24
Panón	29
Pont	33
Pliocén	36
Dák	36
Ruman	40
Neovulkanické produkty v sv. časti Podunajskej nížiny (K. Karolus – E. Karolusová)	40
Kvartér (J. Harčár)	51
TEKTONIKA (J. Harčár – Z. Priechodská)	69
GEOFYZIKÁLNA PRESKÚMANOSŤ (P. Šucha)	74
HYDROGEOLOGICKÉ POMERY (A. Remšík)	77
Obyčajné podzemné vody	77
Minerálne vody	83
NERASTNÉ SUROVINY (J. Harčár – Z. Priechodská)	84
Stavebné suroviny	85
Palivá	94
VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY (J. Harčár – Z. Priechodská)	96
Kvartér	96
Neogén	97

Neovulkanity	99
Mezozoikum	99
LITERATÚRA	100
EXPLANATIONS TO THE GEOLOGICAL MAP OF THE NORTH-EASTERN PART OF THE PODUNAJSKÁ LOWLAND 1:50 000 (Summary)	108

ÚVOD

Územie sv. časti Podunajskej nížiny bolo geologicky zmapované do topografických podkladov v mierke 1:25 000. Jednou z hlavných úloh geologického výskumu bolo na základe komplexného výskumu územia podať syntetický obraz o geologickej stavbe územia, ďalej na základe získaných poznatkov načrtnúť geologický vývoj územia najmä v období neogénu a kvartéru. Súbežne bola stanovená genéza sedimentov, ktoré budujú územie, ich stratigrafická pozícia a litologicko-petrografická charakteristika. Neoddeliteľnou časťou komplexnej analýzy, najmä však geologickej stavby a vývoja územia je riešenie podielu tektoniky pri formovaní daného územia a jej vplyvu na geologickú stavbu územia. Vykonaný bol aj komplexný geofyzikálny a hydrogeologický výskum.

GEOGRAFICKO-MORFOLOGICKÝ A REGIONÁLNOGEOLOGICKÝ PREHĽAD

Spomínané územie sa rozkladá v severovýchodnej časti Podunajskej nížiny. Po administratívnej stránke zaberá priestor okresov Nitra, Zlaté Moravce, Levice a Nové Zámky.

Celé územie je charakterizované koncentrovanou a veľmi intenzívnou poľnohospodárskou výrobou. Z celoštátneho hľadiska po priemyselnej stránke sú významné iba Zlaté Moravce. Význam pre celé Slovensko, resp. kraj majú tiež Šurany a Vráble. Na území sa nachádza významná stavba celoštátneho významu – atómová elektrárň Mochovce.

Územím prechádza viacero komunikácií a železničných tratí celoštátneho, republikového, resp. krajského významu. Patria k nim najmä železničné trate Nitra – Šurany – Nové Zámky, Lužianky – Zlaté Moravce – Kozárovce, Šurany – Levice, ďalej trate do Komárna a Štúrova.

Podľa regionálno-geologického členenia Západných Karpát a severných výbežkov panónskej panvy na území ČSSR (D. VASS et al. 1985) patrí územie mapy k severovýchodnej časti podunajskej panvy, k trnavsko-dubníckej čiastkovej panve, a k oblasti komjatickej a železovskej priehlbine.

Z hľadiska nového geomorfologického členenia SSR (E. MAZÚR – M. LUKNIŠ 1980) územie mapy ako súčasť oblasti Podunajskej nížiny, zaberajúcej jeho sv. časť, patrí do geomorfologického celku Podunajskej pahorkatiny. Iba územie jv. od Šurian spadá čiastočne do územia Podunajskej roviny (sútokové územie Nitra – Žitava – Váh).

Podunajská pahorkatina je na území mapy zastúpená nasledovnými geomorfologickými jednotkami: od západu počnúc je to Nitrianska pahorkatina, Dolnonitrianska niva, Žitavská pahorkatina a Žitavská niva. Hronská pahorkatina zasahuje do územia mapy severnou časťou – Bešianskou pahorkatinou a Hronskou tabuľou.

Do spomínaného územia taktiež patria Kozmálovské vršky, ktoré sú súčasťou neovulkanickej štruktúry Štiavnických vrchov. Severné ohraničenie

územia tvorí kryštálicko-druho horný masív centrálnych Západných Karpát — Tribeč a neovulkanická štruktúra Pohronskeho Inovca. K štruktúre Tribeča zaraďujeme malý mezozoický ostrov sv. od Nitry medzi Pohranicami a Kolíňanmi. Reliéf územia patrí k dvom morfológickým stupňom Podunajskej nížiny: vyšší stupeň predstavujú uvedené pahorkatiny a tabule, nižší stupeň zastupujú územia riečnych nív pozdĺž Váhu, Nitry, Žitavy a Hrona. Vyšší stupeň zaberá však podstatnú časť územia.

Reliéf Žitavskej a Hronskej pahorkatiny je mierne zvlnený, nízky, rozčlenený plytkými, väčšinou úvalinovitými dolinami. Pahorkatiny majú všeobecný sklon k juhu. Výška povrchu chrbtov mierne stúpa smerom na sever k pohoriam, od 150–200–250 m v j. častiach, na 250–300 m v susednom pohorí. Najnižšie položenými územiami sú riečne nivy Nitry a Žitavy, resp. ich väčších prítokov. Najmenšiu nadmorskú výšku má riečna niva v sútokovej oblasti Nitry a Žitavy v okolí Šurian (115–120 m). Najvyššie položeným územím v sv. časti Podunajskej nížiny sú Kozmálovské vršky, kde absolútne výšky dosahujú 300–350 m n.m.

Nitrianska pahorkatina zasahuje do územia iba svojou j. časťou — Nitrianskou tabuľou a Zálužianskou pahorkatinou. Nitrianska tabuľa tvorí ploché územie, na z. a j. okraji Zálužianskej pahorkatiny, relatívne málo rozčlenené. Vlastný stupeň pahorkatiny predstavuje nízka chrbtovina, rozčlenená úvalinovitými dolinami a úvalinami, plochými chrbtami uklonenými k juhu, pozvoľne prechádzajúcimi do tabuľového reliéfu.

Plošne najrozsiahlejšie sú Žitavská a Hronská pahorkatina. Žitavská pahorkatina má tvar pravouhlého trojuholníka s vrcholmi približne na spojovniciach Nitra—Topoľčianky—Šurany. Severné obmedzenie tvorí Tribeč, západné Nitra a východné Žitava. Je to typická chrbtovina s mierne zvlneným reliéfom, tvoreným zaoblenými chrbtami a medzi nimi prebiehajúcimi periglaciálnymi úvalinovitými a menej typickými riečnymi dolinami. Prevažná časť chrbtov a dolín má smer S—J až SSZ—JJV s úklonom k juhu do doliny Žitavy. Podobne väčšina tokov smeruje do Žitavy. Iba nepatrná časť chrbtov a krátkych úvalinovitých dolín smeruje na Z, resp. JZ do doliny Nitry. A práve u týchto dolín pozorujeme výrazné pravouhlé usporiadanie, ohyby zo smeru SZ—JV do smeru JZ—SV až Z—V. V dolinách sz.—jv. a z.—v. smeru sa prejavuje aj výrazná asymetria, spôsobená jednak periglaciálnou klímou, a jednak tým, že južne exponované mierne stráne sú pokryté hrubými sprašovými príkrovmi. Stráne chrbtov a dolín sú mierne, väčšinou hladké, miestami spestrené úvalinami a eróznymi formami (výmole, úvozy a pod.). Okrajové časti Žitavskej pahorkatiny na hranici s Tribečom vytvárajú miestami zálivy hlboko zasahujúce do pohoria. Vyskytujú sa napr. v okolí Žirian, Mankoviec, Žikavy a Hostia. Väčšinou ide pravdepodobne o tektonicky podmienené štruktúry — kryhy poklesnuté pozdĺž priečných zlomov, zasahujúcich do Tribeča. Na niektorých z týchto zlomov sú založené aj vlastné doliny tokov. Morfológicky nápadnou, výrazne sa vynímajúcou formou je ostrov mezozoika v priestore Pohranice—Kolíňany.

Po z. a v. strane Žitavskej pahorkatiny prebieha morfológicky nevýrazný pás nižšieho stupňa, tvorený riečnymi terasami (v doline Nitry takmer výlučne iba nízkou terasou a v doline Žitavy aj strednou, resp. vysokou). Ich morfológická diferenciacia je však málo výrazná, pretože sú takmer súvisle zakryté sprašovými pokryvmi. Sklonitostné pomery v nížinách sa pohybujú v hodnotách 0–2° stredného uhla sklonu, v Žitavskej pahorkatine dosahuje stredný uhol sklonu 2–6°, zriedkavo nad 6° (J. KVITKOVIČ 1973). Vyššie hodnoty má stredný uhol sklonu v priestore Kolíňan. Rela-

tívna výšková členitosť na Žitavskej pahorkatine dosahuje 30–100 m (E. MAZÚR – V. MAZÚROVÁ 1965).

Hronská pahorkatina patrí k najtypickejším morfoštruktúram v oblasti Podunajskej nížiny. Jej severné ohraničenie tvorí neovulkanická štruktúra Pohronského Inovca, západné ohraničenie dolina Žitavy, resp. Žitavská níva. Východnou hranicou je dolina Hrona – styk Hronskej pahorkatiny s Hronskou tabuľou, tvorenou terasami Hrona, zakrytými hrubým pokryvom spraší.

Reliéf Hronskej pahorkatiny je charakterizovaný plochými chrbtami, ktoré sú pretiahnuté väčšinou v smere SZ–JV, S–J, menej SV–JZ a Z–V. Chrbty sú oddelené prevažne periglaciálnymi úvalinovitými dolinami, založenými okrem severných častí v samotnej pahorkatine.

Povrch chrbtov je väčšinou mierne zaoblený, miestami je však plochý a nesie znaky zarovňavania vo vrchnom pliocéne. Na svahoch sú časté úvaliny, výmole, úvozy a pod., najmä na strmých stráňach. Doliny majú úvalinovitý charakter s veľmi nestálymi tokmi, výrazne ovplyvňovanými povrchovými zrážkami. Tvar dolín odráža ich vývoj v periglaciálnych podmienkach, spôsobených primárne neotektonikou. Je to ich priebeh a výrazná asymetria, najmä u dolín sv.–jz. až z.–v. smeru, kde stráň exponovaná na sever je výrazne strmá, väčšinou bez kvartérneho pokryvu, porušená úvozmi, výmoľmi a zriedkavo plošne malými zosuvmi. Mierne stráne asymetrických dolín sú pokryté hrubými vrstvami spraší. Orientácia dolín a ich pravouhlé usporiadanie hovoria zasa o tektonickej predispozícii.

Reliéf Kozmálovských vrškov v dôsledku toho, že sú tvorené neovulkanickými horninami, je výrazne akcentovaný. Kruhovité až elipsovité formy sa vynímajú nad okolitý terén. Stráne sú strmé s hlbokými dolinami tvaru V.

Hydrograficky patrí územie mapy do povodia Dunaja. Je odvodňované troma alochtonnými riekami – Nitrou, Žitavou a Hronom a viacerými prítokmi, z ktorých časť prameniaca v Tribeči alebo Pohronskom Inovci je rovnako alochtonna. Ostatné, väčšinou nepatrné toky sú autochtónne a vznikajú priamo v spomínanom území.

Nitra tečie po z. okraji územia, pričom príberá iba menšie autochtónne toky zo Žitavskej pahorkatiny. Tie odvodňujú iba 1/5–1/8 jej plochy. Žitava tvorí hydrografickú os územia. Tečie približne jeho stredom v smere SSV–JJZ až S–J. Z pravej strany príberá množstvo tokov, odvodňujúcich Žitavskú pahorkatinu, z ktorých najväčšie pramene v Tribeči. Sú to predovšetkým Jelenský potok, Drevenica, Čerešňový potok, Stráňka, Pelúsoč, Járky, Topoľnica, Leveš, Hostiansky potok a iné. Z ľavej strany do Žitavy ústia väčšinou málo vodnaté toky, prameniace a odvodňujúce Hronskú pahorkatinu. Aj tu je riečna sieť výrazne asymetrická. Podstatná časť odvodňovanej plochy Hronskej pahorkatiny patrí k tokom ústiacim do Žitavy. Z nich najväčšie sú Širočina, Telinský potok s prítokmi, Bočovka a Rohožnícky potok, Liska s prítokmi a Danóc. Východný okraj Hronskej pahorkatiny odvodňujú toky ústiace do Hrona z pravej strany, ktoré pramene v Pohronskom Inovci a na území Hronskej pahorkatiny (Tekovský, Čaradický, Kvetniansky potok s prítokmi a iné).

Územie mapy patrí do teplej klimatickej oblasti. Južnú časť zaberá teplý suchý okrsok s miernou zimou a dlhším slnečným svitom (A₁). Severnejšie a v centrálnych častiach Hronskej pahorkatiny je teplý, mierne suchý okrsok s miernou zimou (A₃). Okrajové časti územia v podhorí Tribeča a Inovca tvorí teplý, mierne vlhký okrsok s chladnou zimou (A₅). Priemerná ročná teplota vzduchu sa pohybuje v rozmedzí 9–10 °C.

Priemerný ročný úhrn zrážok v j. častiach územia dosahuje 550–600 mm, v s. okolí pohorí, stúpa na 600–700 mm.

Tabuľka 1 Klimatické údaje

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu v °C (r. 1931–1960)													
Nitra	-2,2	-0,3	4,2	10,1	15,2	18,4	20,3	19,6	15,8	9,9	4,9	0,5	9,7
Nový Tekov	-2,5	-0,5	4,2	10,2	15,0	18,1	20,3	19,5	15,6	9,7	4,7	0,1	9,5
Tesárske Mlyňany	-2,6	-3,7	3,7	9,6	14,6	17,7	19,6	18,7	14,8	9,2	4,4	0,1	9,1
Želiezovce	-2,9	-0,7	4,3	10,3	15,3	18,4	20,6	19,6	15,7	9,7	4,8	-0,1	9,6
Priemerný mesačný a ročný úhrn zrážok v mm (r. 1931–1960)													
Dolné Obdokovce	34	40	41	44	70	73	72	63	41	51	59	46	638
Farná	36	36	36	39	57	58	59	56	32	50	56	45	560
Nitra	32	36	35	37	62	63	69	58	34	53	56	45	580
Nové Zámky	33	38	37	37	59	66	63	52	31	51	53	46	566
Plavé Vozokany	36	38	38	37	61	59	55	56	35	52	57	47	571
Tesárske Mlyňany	40	38	36	37	62	73	64	58	39	51	59	48	605
Vráble	34	37	34	39	57	59	57	57	35	48	57	46	540

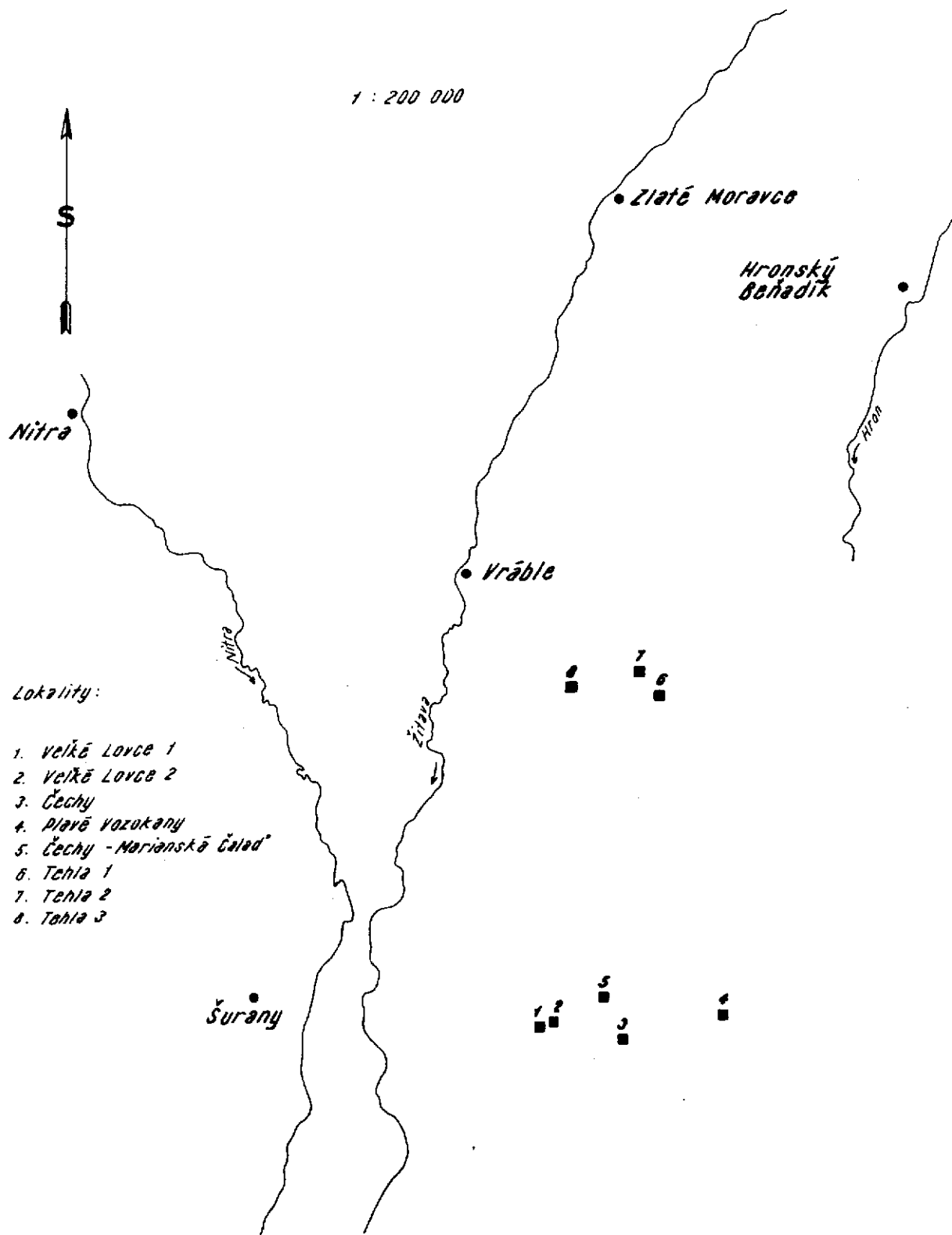
Podrobnejšie rozdelenie klimatických údajov je uvedené v tabuľke 1.

Územie mapy zaberá prevažne orná poľnohospodárska pôda menej plôch tvoria pasienky a lúky, najmä pozdĺž zamokrených riečnych nív a na strmších svahoch. Značná časť územia je využívaná na vinohrady. Plošne sú najviac rozšírené hnedozeme na sprašiach a oglejené hnedozeme na sprašových hlinách a deluviálnych sedimentoch. Menšie plochy zaberajú illimerizované pôdy na sprašových hlinách a na neogénnych sedimentoch. Menšie areály zaberajú karbonátové černoze na sprašiach, degradované černoze na sprašiach, lokálne v j. častiach karbonátové černoze na eolických pieskoch. Dná riečnych nív Nitry a Žitavy a ich väčších prítokov sú tvorené lužnými pôdami, miestami oglejenými. V oblasti mezozoického ostrova pri Kolíňanoch sú na karbonátových horninách vyvinuté rendziny a terrae calcis. V podhorí Tribeča sú zriedkavé podzoly na kremencoch a neogénnych kremitých sedimentoch. Podobne v podhorí Pohronského Inovca sú rozšírené hnedé pôdy.

Centrálna časť Hronskej pahorkatiny a Kozmálovské vršky sú zalesnené. Nepatrné plochy zaberá lužný les v riečnej nive Nitry.

GEOFAKTORY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Územie sv. časti Podunajskej nížiny, ako bolo spomenuté už v úvode, patrí do oblasti pahorkatín s reliéfom rovinným, mierne zvlneným až mierne členitým. Po geologickej stránke ho v okrajových častiach budujú horniny kryštalinika, mezozoika, neovulkanity, ale hlavne sedimenty neogénu a kvartéru, ktoré tvoria výplň podunajskej panvy. Z tohto dôvodu práve na nich prebiehajú najintenzívnejšie exogénne procesy. Tvoria neoddeliteľnú súčasť geologického, resp. geomorfologického vývoja zemského povrchu a sú ovplyvňované súborom prírodných podmienok. Ich intenzita, zrýchľovanie alebo spomaľovanie, charakter a priestorové rozloženie je však v súčasnosti výrazne závislé od antropogénnych vplyvov, ktoré môžu byť pozitívne alebo negatívne. Žiaľ, v posledných obdobiach rozvoja ľudskej spoločnosti sa výrazne zvyšujú negatívne vplyvy ľudskej činnosti v krajinnom systéme. Na našom území okrem výstavby miest, dedín, komunikácií, atď. je najintenzívnejším negatívnym vplyvom práve poľnohospodárstvo. V dôsledku odlesnenia pahorkatín a ich intenzívnejšieho využívania dochádza k erózii málo odolných, väčšinou nespevnených neogénnych a kvartérnych sedimentov. Najvýraznejšie sa prejavuje plošná a výmoľová erózia, ktorou sú postihnuté najmä orné pôdy na sprašiach a neogénnych piesčitých sedimentoch. Vplyvom plošnej erózie sú pôdy na značných plochách čiastočne alebo úplne odplavené, takže na povrch vystupujú podložné sedimenty. Plošná erózia sa najvýraznejšie prejavuje v jarných mesiacoch, keď je rastlinný pokryv ešte slabý, a období intenzívnych zrážok, najmä búrok. Plošnou eróziou sú výrazne postihované najmä polia s okopaninovými kultúrami (kukurica, cukrová repa a pod.). Malá, resp. nepatrná erózia sa prejavuje na plochách husto siatych obilnín, lúkach a pasienkoch. Lesné plochy sú odolné proti plošnej erózii, preto je len nepatrná. Druhou formou je erózia výmoľová, ktorá vzniká buď prirodzene na lineárnych depresiách v svahoch, ale najčastejšie ju spôsobuje nesprávne zakladanie poľných a lesných ciest. Na území sa nepatrne prejavuje aj zosuvná činnosť. Väčšinou ide o plošne malé pripovrchové zosuvy na strmších svahoch asymetrických dolín. Vznikajú buď bočnou eróziou svahu tokom a následným porušením jeho



Obr. 1 Schéma prognóznych lokalít skládok tuhého odpadu v sv. časti Podunajskej nížiny
1:200 000

stability alebo atropogénne – podŕiatím svahu pre cesty, výkopmi, otváraním ťažobní stavebných surovín a pod.

K ďalším negatívnym zásahom človeka do krajiny patrí neracionálna a nevhodne situovaná ťažba nerastných surovín, najmä stavebných materiálov. Po vyťažení sa tieto územia väčšinou stávajú skládkami odpadu, pričom najmä na dne dolín dochádza k znečisťovaniu povrchových i podzemných vôd. Ďalšie a ďalekosiahle následky má znečisťovanie vôd priemyselnými tektými odpadmi, ale najmä chemizáciou poľnohospodárstva.

Z pozitívnych zásahov možno spomenúť meliorácie zamokrených pôd v nížach tokov, regulácie tokov zamedzujúce povodne, vysádzanie stromov a trávnatých porastov, prípadne zakladanie sadov a viníc na strmých stráňach, nevhodných na iné druhy poľnohospodárskej činnosti.

Z vyššie uvedeného stručného rozboru faktorov, ktoré ovplyvňujú prírodné prostredie, vyplýva potreba zamerať sa najmä na nasledovné:

a) venovať maximálnu pozornosť ochrane orných pôd pred eróziou, najmä vhodnými agrotechnickými postupmi, úpravou lánov, budovaním medzí, lesných pásov, stromoradií a pod., ďalej vhodným zakladaním poľných a lesných ciest;

b) zamerať sa na ochranu potenciálnych zosuvných území vhodným spôsobom (zatrávnenie, zalesňovanie, regulácia tokov a pod.);

c) pri overovaní možnosti ťažby nerastných surovín zväžiť aj vplyv ťažby na prírodné prostredie a navrhnúť čo najracionálnejšie spôsoby ťažby;

d) dodržiavať všetky zásady asanácie po ukončení ťažby, staré ťažobné priestory vhodne sanovať a spätne upraviť pre poľnohospodárske využívanie;

e) zamedziť znečisťovanie pevnými odpadmi budovaním organizovaných skládok;

f) zamedziť znečisťovanie povrchových a podzemných vôd priemyselnými a poľnohospodárskymi, najmä chemickými produktmi (zníženie dávok umelých hnojív, obmedzenie používania ochranných chemických látok proti škodcom, pesticídov atď., nahradiť ich prirodzenými regulátormi)(Obr. 1).

PREHĽAD GEOLOGICKÝCH VÝSKUMOV

Územie Podunajskej nížiny patrí k tým rozsiahlym celkom Slovenska, ktoré doposiaľ neboli v podrobnejších mierkach spracované ako celok. Všetky staršie práce pojednávajúce o území boli prehodnotené a po geologickej stránke komplexne spracované v rámci vydania edícií máp a vysvetliviek v mierke 1:200 000 (1958–1964). Najnovšie poznatky boli neskôr zhrnuté v edícii Regionální geologie ČSSR (1967). Vydaním týchto prác bola ukončená jedna etapa geologických výskumov celého Slovenska v rámci ČSSR.

V ďalšom období sa spracovávali jednotlivé územné celky v podrobnejších mierkach (1:25 000 a 1:50 000) komplexne aj s kvartérom. Výsledkom tejto etapy je vydávanie geologických máp s príslušnými náležitosťami a dokumentáciou z viacerých oblastí Slovenska.

Predneogénne útvary na z. a sz. okraji územia mapy v pohorí Tribeč spracovali E. KRIST (1959) a A. BIELY (1958–1962, 1974). O rozšírení predneogénnych útvarov v podloží neogénu v Podunajskej nížine sa zmieňuje I. BUDAY – V. SPIČKA (1963, 1967). Podľa výsledkov niektorých vrto-

naftovej prospekcie a výsledkov geofyzikálnych meraní O. FUSÁN et al. (1979) upresňuje hranicu obalových jednotiek a hronského synklinória a podstatne rozširuje rozsah jednotiek hronského synklinória smerom na juh až do oblasti Pozby.

Mnohé nové údaje, ktoré umožnili presnejšie riešenie geologie širšieho územia, priniesli rozsiahle geofyzikálne a vrtné práce po roku 1945 uskutočnené naftovým prieskumom. Bola spracovaná západná a stredná časť Podunajskej nížiny, ktorá bola podrobená regionálnemu gravimetrickému meraniu (R. BĚHOUNEK 1948, 1952). Tieto výskumy neskôr doplnili a podrobne zhodnotili J. IBRMAJER a L. MOTTLOVÁ (1961, 1963). Geologicky uvedené merania prehodnotil V. HOMOLA (1957) a Z. ADAM — M. DLABAČ (1959, 1961).

Pomerne rozsiahly prieskum pomocou geofyzikálnych metód a tiež plytkých, stredne hlbokých štruktúrnych vrtov do hĺbky 300–600 m a hlbokých vrtov do hĺbky 1 600–2 800 m previedol naftový prieskum v r. 1959–1973. Vrtmi sa zisťovala stratigrafia a litológia, pomocou reflexnej seizmiky sa riešila tektonická stavba územia. Gravimetria a geoelektrika slúžili na zisťovanie reliéfu podložja. Čerpacími skúškami v hlbokých vrtoch sa riešili hydrogeologické pomery.

V rokoch 1959–1960 bol vykonaný geofyzikálny a vrtný prieskum v oblasti Šurany–Pozba. Jeho výsledky sú uvedené v správe J. HRMCA (1960). Zhodnotenie výsledkov geofyzikálneho prieskumu urobil K. BÍLEK (1960).

Plytký a stredne hlboký štruktúrny prieskum jv. časti Podunajskej nížiny bol uskutočnený v r. 1970 v priestore obcí Luba–Svodín–Dubník–Jasová–Farná–Kvetná–Bruty. Vrtmi na v. svahu železovskej priehlbiny boli sledované komárňanské zlomy (D. ČERMÁK 1970). V r. 1971 bol urobený ďalší prieskum v priestore obcí Jasová–Kolta–Čechy–Čaka–Nýrovce s cieľom napojiť tieto prieskumné práce na predchádzajúci prieskum s cieľom Pozba–Šurany. Systém šurianskych zlomov, zistený v priestore Dubník–Svodín–Rúbaň, bol týmto prieskumom sledovaný až do oblasti Pozba–Šurany. Ďalší prieskum bol sústredený prevažne na sv. okraj komjatickej priehlbiny – priestor obcí Veľké Janíkovce–Golianovo–Lapáš–Dolné Obdokovce–Babindol–Klasov za účelom sledovania priebehu zlomov (D. ČERMÁK 1971). Vrtý naftovej prospekcie, sústredené v priestore obcí Nová Vieska nad Žitavou–Čeľadice–Neverice–Dolné Slažany–Zlaté Moravce, boli odvrátené na doriešenie zlomovej a vrstevnej tektoniky sv. časti komjatickej priehlbiny (D. ČERMÁK 1972). V roku 1973 realizoval naftový prieskum pri obci Podhájska (Belek) vrt do hĺbky 1 900 m za účelom získania hypertermálnej vody (D. ČERMÁK — B. GAŽA 1973).

Neogén a kvartér územia mapy bol geologicky spracovaný v mierke 1:25 000 na listoch: Jelenec, Lovce, Topoľčianky, Tesáre nad Žitavou, Zlaté Moravce, jz. časť listu Hronský Beňadik, sz. časť listu Kozárovce, Veľké Janíkovce, Milanovce, Dolný Pál, Veľká Maňa, Šurany, Bánov, Veľké Lovce, Kolta (J. HARCĀR — Z. PRIECHODSKÁ 1965, 1967, 1970–1974, 1975, 1977, 1983), na listoch Nemčiňany, Nová Ves nad Žitavou, Vráble, Lok (E. BRESTENSKÁ — J. HARCĀR 1967). V mierke 1:50 000: jv. časť listu Výčapy–Opatovce, jz. a j. časť listu Zlaté Moravce, list Nitra, z. časť listu Levice, v. časť listu Šurany a z. časť listu Želiezovce (J. HARCĀR — Z. PRIECHODSKÁ 1985).

Sedimentárno-petrografickým výskumom neogénnych sedimentov v spomínanom území sa zaoberala Z. PRIECHODSKÁ (1960, 1963, 1964a,b, 1965, 1967a,b, 1972, 1973, 1977, 1983), mikropaleontologickým výskumom E. BRESTENSKÁ (1954, 1964, 1966, 1973, 1974, 1977, 1983) a palinologickým výskumom E. PLANDEROVÁ (1963, 1965, 1966).

Neovulkanické horniny v sv. časti Podunajskej nížiny spracovali K. KAROLUS (1955, 1967, 1973, 1977) a K. KAROLUS – E. KAROLUSOVÁ (1978).

Podobne ako v starších útvaroch, aj kvartérno-geologický výskum Podunajskej nížiny bol uskutočnený až po II. svetovej vojne, systematicky a komplexne až po vytvorení kvartérneho oddelenia v Geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave. Pochopiteľne, plošná rozloha a zložitá problematika geologickej stavby ovplyvňovali a doposiaľ ovplyvňujú mieru spracovanosti jej jednotlivých častí. Doposiaľ najlepšie a najpodrobnejšie je spracovaná predovšetkým východná časť Podunajskej nížiny. Pracovníci oddelenia kvartéru GÚOŠ spracovali územie Hronskej pahorkatiny a doliny Žitavy (J. HARCČAR 1967, 1974, 1975, 1981 atď.). Práca J. HARCČAR – Z. SCHMIDT (1985) komplexne hodnotí problematiku geológie spraší Hronskej pahorkatiny a doliny Žitavy s prilahlou časťou Žitavskej pahorkatiny. Významné sú práce Z. SCHMIDTA (1967, 1978), ktoré riešia otázky paleontológie (malakofauna) spraší na našom území. Podobný charakter má aj práca D. MINARIKOVEJ (1969) v sedimentárno-petrografickej oblasti. V širšom kontexte sa nášho územia týkajú práce I. VAŠKOVSKÉHO (1967, 1977), V. ŠIBRAVU (1969, 1972), J. KOŠTÁLIKA (1974), J. ŠAJGALIKA – I. MODLITBU (1983) a iné. Mnoho cenného faktologického materiálu obsahujú práce hydrogeológov J. IZSA (1963, 1964, 1965), J. ORVANA (1958), P. BUJALKU et al. (1967) atď. I. VAŠKOVSKÝ (1967, 1977) opisuje niekoľko profilov kvartérnych sedimentov v doline Nitry medzi Nitrou a Šuranmi. Z fluviálnych sedimentov uvádza okrem mladopleistocénnych najmä stredný terasový stupeň (ris), zachovaný po oboch stranách doliny, v okolí Veľkých Janíkoviec staropleistocénne (mindel) fluviálne sedimenty. V profile Veľkých Janíkoviec v nadloží mindelskej terasy nachádza spraše a fosílné pedokomplexy, ktoré radí do stredného a mladého pleistocénu. V profiloch Komjatice a Milanovce, podrobne spracovaných I. VAŠKOVSKÝM (1977), sú uvádzané sprašové komplexy a fosílné pôdy mladého, resp. stredného pleistocénu. Spolu s M. LUKNIŠOM (M. LUKNIŠ – I. VAŠKOVSKÝ 1967) radí bazálne červenozeme do starého pleistocénu. O poznanie genézy a stratigrafie spraší a fosílnych pôd najmä Nitrianskej pahorkatiny a doliny Nitry sa významne zaslúžili V. LOŽEK a J. KOŠTÁLIK. V. LOŽEK (1964) študoval spraše a červené fosílné pôdy v Milanovciach. Považuje ich za staropleistocénne. Komplexný výskum vybraných sprašových profilov južnej časti Nitrianskej pahorkatiny urobil J. KOŠTÁLIK (1974). V profiloch Šurany, Komjatice a Milanovce uviedol staropleistocénne spraše a fosílné pôdy. Ďalej tu rozlíšil sprašové série a pedokomplexy stredného a mladého pleistocénu.

I. VAŠKOVSKÝ – R. HALOUZKA (1976) vyhotovili z územia jv. časti Podunajskej nížiny geologickú mapu 1:50 000 a I. VAŠKOVSKÝ a kol. (1982) k nej publikoval vysvetlivky.

Z významnejších hydrogeologických prác, ktoré pojednávajú o predmetnom území, treba uviesť práce P. BUJALKU (1962), A. TUŽINSKÉHO (1964), P. BUJALKU a kol. (1967), J. IZSA (1966), A. PORUBSKÉHO (1964, 1974), L. ŠKVARKU et al. (1971), L. ŠKVARKU (1974), R. FATULA (1973) a O. FRANKA – P. POSPÍŠILA – S. GAZDU (1976). Ostatné hydrogeologické práce majú charakter lokálneho prieskumu s cieľom získať zdroje pitných alebo úžitkových vôd.

GEOLOGICKÝ VÝVOJ ÚZEMIA

Na základe získaných poznatkov o geologickej stavbe územia, ktoré boli získané predovšetkým z výsledkov hlbinných vrtov naftového prieskumu, podložie neogénnej depresie v priestore spracovaného územia a jeho okolia je tvorené kryštalinikom a mezozoikom. Najstarším neogénnym, paleontologicky dokázaným súvrstvím je bádén. Horniny spodného bádenu boli zistené vrtom pri Šuranoch. Výskyt vrstiev stredného a vrchného bádenu a vrstiev sarmatu možno predpokladať už na väčšej časti územia mapy. Panón bol zistený v podloží pontu len vrtmi, priamo na povrch nikde nevystupuje. Geofyzikálne podklady a hlboké vrty naftového prieskumu dokazujú prítomnosť panónu na celom území mapy vo veľkých hrúbkach. Pont (beladické súvrstvie) a dáak (volkovské súvrstvie) sú vyvinuté na celom skúmanom území, pričom dáak tvorí bezprostredné podložie kvartéru. Územie mapy je z veľkej časti pokryté kvartérom, ktorý zastupujú pleistocénne a holocénne sedimenty.

Uvedené územie je súčasťou podunajskej panvy, ktorá vznikla ako sedimentačný priestor s centrom pri Gabčíkove len na rozhraní sarmatu a panónu a v pliocéne. Vo vrchnej kriede a paleogéne bolo územie súšou. Západná oblasť, tvorená kryštalinikom, zostala vyzdvihnutá skoro až do pliocénu a tvorila paleogeograficky dôležité rozhranie medzi vnútrokarpatskými priestormi. Východná oblasť podunajskej panvy, budovaná mezozoikom, poklesávala postupne už od spodného eocénu. Mezozoikum vo v. časti panvy tvorilo až do spodného eocénu jeden celok s mezozoikom maďarského stredohoria. Morfológické vyzdvihnutie tejto oblasti sa obnovilo na začiatku miocénu, avšak v bádene oblasť znova poklesla.

Obdobie bádenu znamenalo pre celé územie začiatok zásadnej zmeny vo vývoji podunajskej panvy, ktorá sa najprv prejavila značnou subsidienciou a vulkanickou činnosťou. Sedimenty spodného bádenu sa vyskytujú len v jz. časti územia mapy, stredný a vrchný bádén sú rozšírené na celom území. Morská sedimentácia stredného a vrchného bádenu vyplnila komjatickú priehlbínu od Šurian cez Vráble až ku Zlatým Moravciam.

Sarmat sa vyznačuje počiatočnou novou transgresiou, ktorej rozsah je miestami menší ako rozsah bádenského mora, väčšinou sa s ním však približne zhoduje. Sarmatské sedimenty vystupujú na povrch len v sv. časti Hronskej pahorkatiny. Mladší sarmat bol zistený vo vrtoch v okolí Mochoviec, spodný sarmat pokrýva bádenské vrstvy pravdepodobne aj na ľavickej hrašti v oblasti vrtov ŽV-1 a ŽV-5.

K ďalšej zmene v tvárnosti a rozložení sedimentačných priestorov v Podunajskej nížine dochádza v panóne, kedy vznikla depresia s centrom v oblasti Gabčíkova a vyvíjala sa až do konca pliocénu.

V pante pri rovnakej rozlohe prostredia nastáva obdobie, počas ktorého polobrakické more degradovalo, pričom sa podunajská panva zmenila na okrajový záliv so sladkovodnou sedimentáciou. V okrajových častiach

depresie vznikli samostatné jazerá a bažiny s bohatou vegetáciou, rašeliniská a sedimenty tzv. „uhoľnej série“.

Vďaka prechádza celá Podunajská nížina do sedimentácie pestrých žltohnedoškrvnitých, miestami vápnitých ílov.

Koniec vrchného pliocénu a začiatok kvartéru znamená nové kvantitatívne a kvalitatívne zmeny v geologicko-geomorfologickom vývoji Podunajskej nížiny. Následkom zmien v tektonickom režime koncom pliocénu, najmä znížením intenzity subsidencie panvy a vyzdvihnutím Karpát dochádza postupne k diferenciacii územia na už spomínaný pahorkatinný stupeň a rovinnú časť. Obe časti majú rozdielny vývoj. Zatiaľ čo v rovinnom stupni aj naďalej pokračuje intenzívna subsidencia a akumulácia najmä fluviálnych sedimentov, v pahorkatinnom sa začína už suchozemský vývoj so všetkými následnými procesmi, najmä zvetrávaním, denudáciou a postupným rozčleňovaním územia. Výsledkom týchto procesov v pahorkatinách je vytvorenie jednotného štruktúrno-denudačného povrchu, zodpovedajúceho poriečnej rovni v centrálnych Karpatoch. Jeho vznik je spätý s fluviálnymi procesmi, najmä laterálnou eróziou karpatských tokov (Nitra, Žitava, Hron), a so zarovnávaním povrchu planačnými procesmi. Okrem zarovnaného povrchu, ktorý „reže“ sedimenty neogénnych, resp. aj starších útvarov (najmä v s. častiach Žitavskej pahorkatiny), sú výsledkom týchto procesov aj produkty zvetrávania v špecifických klimatických podmienkach – červené hliny (červenice), zachované zriedkavo na chrbtoch, najmä Hronskej a Nitrianskej pahorkatiny, prípadne v sekundárnej pozícii v depresných častiach reliéfu v podloží mladších kvartérnych sedimentov.

Začiatkom kvartéru pokračuje morfológická diferenciacia Podunajskej nížiny, pričom nastáva aj kvalitatívna zmena v priebehu geologických procesov, vyvolaná klimatickými osciláciami. Postupné zdvíhanie pahorkatín a pokles centrálnej časti panvy vytvára prvotné podmienky pre formovanie dolín Nitry, Žitavy a Hrona. Z obdobia najstaršieho pleistocénu však nemáme zachované na našom území žiadne sedimenty, na základe ktorých by bolo možné urobiť aspoň čiastočnú rekonštrukciu. Niektoré poznatky zo susedných území, najmä j. častí Hronskej pahorkatiny svedčia o tom, že územie pahorkatín bolo málo morfológicky diferencované s veľmi mierne členeným povrchom a širokými plytkými dolinami vyššie uvedených tokov.

Až koncom starého pleistocénu sa začína formovať dnešný reliéf územia pahorkatín, ale najmä dolín väčších tokov. Najzávažnejším dôkazom tohto faktu je prítomnosť terás mindelského veku pozdĺž doliny Hrona, Žitavy a pravdepodobne aj Nitry. Na toto obdobie upozorňuje aj prítomnosť staropleistocénnych spraší na pahorkatinách. Okrem formovania hlavných dolín zrejme už došlo k výraznejšej diferenciacii pahorkatín a iniciálnych foriem ostatných dolín na pahorkatinách.

Stredný pleistocén znamená pokračovanie v miernom zdvihu pahorkatín a tvorbe terás pozdĺž hlavných tokov. V dnešnom reliéfe sa výrazne prejavuje sprašová sedimentácia, ktorá je zachovaná na značnej časti územia pahorkatín (Nitrianska, Žitavská a Hronská) v podloží mladopleistocénnych spraší. Veľká časť proluviálnych kužeľov v podhorí Trábeča a Pohronskeho Inovca vznikla v strednom pleistocéne.

Nástup mladého pleistocénu znamená dotvorenie dnešných foriem reliéfu a vznik prevažnej časti sedimentov zachovaných dnes v dolinách Nitry, Žitavy a Hrona, prípadne ich väčších prítokov. Po morfológickej stránke boli v tomto období vytvorené tvary a formy dnešnej podoby i charakteru (chrbtý, doliny, úvalinovitú doliny, úvaliny atď.) a dnové časti

súčasných dolín tokov. Bazálne časti dolín sú vyplnené fluviálnymi sedimentmi, ktoré vznikli v mladom pleistocéne, menej zachované sú nízke terasové stupne. Maximálna časť sprašového pokryvu a delúvií pochádza práve z obdobia mladého pleistocénu.

V holocéne došlo v dolinách k zahlbovaniu tokov, odstráneniu značnej časti mladopleistocénnych fluviálnych sedimentov a akumulácií tenkej vrstvy povodňových hĺn, pieskov a ďalších sedimentov čiastočne organického pôvodu.

Následkom odlesnenia pahorkatín a rozvojom poľnohospodárskej výroby došlo najmä v posledných obdobiach k výraznej erózii a odnosu pôd až podložných spraší a iných sedimentov.

Súbežne s uvedenými javmi v priebehu celého kvartéru pokračovali mladé tektonické pohyby, ktoré v rôznom stupni zasahovali, resp. ovplyvňovali geologicko-morfologický vývoj územia. Výsledkom zásahu týchto pohybov okrem celkového rozčlenenia pahorkatín je porušenie pôvodne jednotného vrchnopliocénneho povrchu, na zlomoch predisponovanie nielen doliny Nitry a Žitavy, ale aj menších tokov, ktorých pravouhlá sieť a asymetria sú významným indikátorom zlomovo-kryhových pohybov v pahorkatinách. Priebeh dolín, chrbtov, ale najmä priestorové usporiadanie terasových systémov v pozdĺžnom aj priečnom smere poukazuje na charakter pohybov. Tento vplyv pozorujeme najmä v doline Žitavy, kde sú jednotlivé terasy rozmiestnené na pravej alebo ľavej strane v závislosti od aktivity zlomov. Mladé kryhové pohyby sa výrazne uplatňujú aj v doline Hrona, menej v doline Nitry. Hlboké zálivy po obvode Tribeča svedčia o priečnej poklesovej tektonike charakteru priekopových prepahlín, ktoré sú vyplnené aj niekoľko desiatok metrov hrubými prolúviami. Naopak, po obvode Pohronskeho Inovca možno predpokladať okrajový zlom a relatívny zdvih celého pohoria voči Podunajskej nížine.

STRATIGRAFIA, LITOLÓGIA A MAGMATIZMUS

Na území mapy sú stratigraficky zastúpené: kryštalinikum, mladšie paleozoikum, mezozoikum, neogén a kvartér. Neogén je zastúpený sedimentmi, ale aj produktmi treťohorného vulkanizmu.

PREDTREŤOHORNÉ ÚTVARY

Predtreťohorné útvary, ktoré vychádzajú na povrch na z. a s. okraji komjatickej priehlbiny v pohorí Tribeč a lemujú územie mapy na SZ, S a SV, spracovali E. KRIST (1959) a A. BIELY (1958, 1959, 1962a,b, 1974). Tribečské pohorie pozostáva z dvoch masívov s úplne odlišnou stavbou (A. BIELY 1974). Tribečsko-zoborský masív je na JZ budovaný granitoidmi a mezozoickým obalom. Jadro masívu Razdiela na SV tvoria kryštalické bridlice, na ňom je permský a triasový obal a tak, ako aj v ostatných jadrových pohoríach, aj krížňanský, chočský a strážovský príkrov.

65-68 Kryštalinikum

Najstaršími horninami Tribečského pohoria sú kryštalické bridlice (A. BIELY 1974). Sú reprezentované predovšetkým monotónnymi chloriticko-muskovitickými svormi (miestami obsahujú granát), menej dvojsľudnými granátickými svormi. Uprostred kryštalických bridlíc sa vyskytujú telesá amfibolitov. Podľa ich uloženia a chýbajúcich tufových polôh možno predpokladať, že ide o premenené subvulkanické telesá amfibolických gabrodioritov až dioritov, ktoré prenikli pôvodnými sedimentmi svorovej série. Ďalším typom kryštalických bridlíc vyskytujúcich sa na svahoch Hlbokej doliny sú migmatity. Vyznačujú sa pásikovanou, lokálne až všesmernou textúrou.

Granitoidné horniny, ktoré výrazne prevládajú v zložení jadra Tribeča, možno zdeliť do nasledovných typov (A. BIELY 1974):

65 a) hrubozrnné biotitické kremenné diority, zložené z kremeňa, oligoklasu až andezínu-oligoklasu, biotitu, len s akcesoricky prítomným K-živcom,

66 b) strednozrnné, miestami až jemnozrnné biotitické granodiority majú v porovnaní s predchádzajúcimi nižšiu bázicitu plagioklasu a väčšie zastúpenie K-živcov (10 %),

67 c) leukokrátne granodiority až granity sa vyskytujú len na v. okraji Tribečského masívu. V porovnaní s predchádzajúcimi typmi sú svetlejšie, obsahujú viac K-živcov a okrem biotitu obsahujú aj muskovit.

Kryštalinikum, ktoré podstieľa neogén na území mapy, patrí k jadrovým pohoriam fatransko-tatranského antiklinoria, k hronskému synklinóriu a ve-

porskému antiklinóriu. Hranicu medzi prvými dvoma jednotkami určili T. BUDAY – V. ŠPIČKA (1967) po spojnici Zlaté Moravce–Ivánka pri Nitre. Na juh od uvedenej línie, ktorú stotožňujú s tzv. ľudinskou líniou, predpokladali kryštalinikum jadrových pohorí. Geologickú stavbu podložia terciéru celej oblasti upresnil O. FUSÁN et al. (1971) na základe naftových vrtov a gravimetrie. Ukázalo sa, že kryštalinikum vytvára niekoľko pruhov sv.–jz. smeru, v ktorých sa striedajú žulové masívy a metamorfity:

1. Oblasť Tribeča je charakterizovaná dvoma granitoidnými masívami, z ktorých severnejšia je na povrchu, južný väčšinou pod neogénom. Boli zistené podľa B. GAŽU – M. BEINHAEUEROVEJ (1976) vo vrte Veľké Zálužie, v povrchových odkryvoch na j. svahoch Zobora a pod neogénnymi sedimentmi vo vrtoch pri Chrenovej, z. od Obdokoviec, z. od Hostoviec, pri Slažanoch a na J pri Mojmirovciach. Oba granitoidné masívy sú oddelené úzkou zónou metamorfítov, ktoré boli zistené vrtom pri Jelenci, ďalej vo vrtoch j. od Nitry pri Dolných Krškanoch a jz. od Cabaja (fylitické bridlice, metamorfované pieskovce a bridlice).

2. Žitavská metamorfovaná zóna prebieha podľa osi komjatickej depresie a bola zachytená vo vrte Šurany-1 pri Šuranoch (sivé diafektorické svory kraklovského pásma veporského antiklinoria), vo vrte Podhájska-1 boli nájdené bližšie nešpecifikované metamorfované horniny (D. ČERMÁK – B. GAŽA 1973). Vo vrtoch Ivánka-1 j. od Ivánky pri Nitre, Ivánka-2 pri Golianove a Vráble-1 pri obci Klasov boli dokumentované tmavosivé sericitické a chloritické fylity (B. GAŽA – M. BEINHAEUEROVÁ 1976).

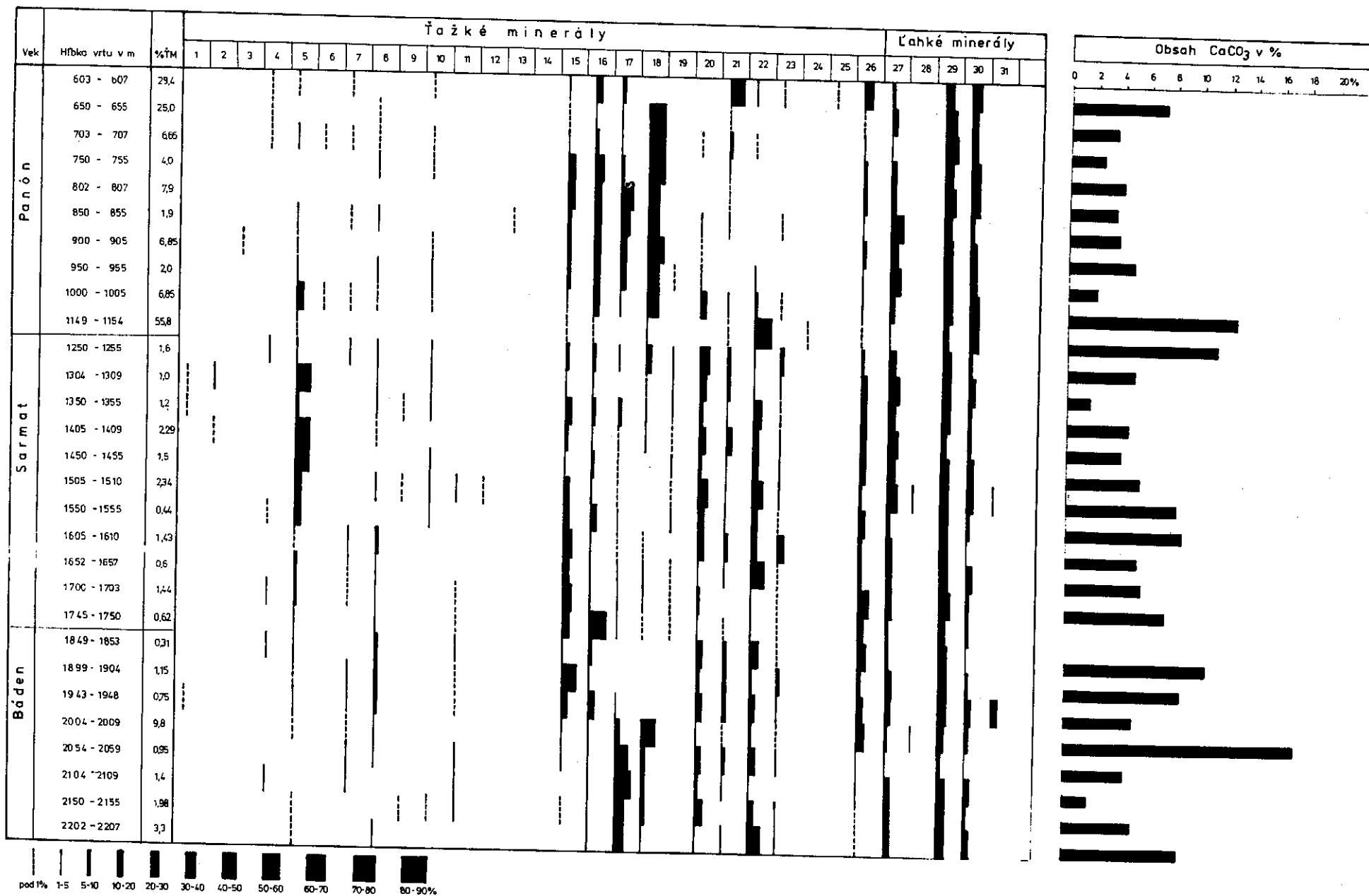
3. Granitoidy kráľovohoľskej zóny (O. FUSÁN et al. 1971) smerujú z povrchu v jz. pruhu pod neogén. Boli zistené vrtmi Kolárovo-2, 4 (jv. od územia mapy), ďalej vrtom Pozba-2 (sv. od Podhájskej), ktorý zistil v hĺbke 1 394 m pod 382 m hrubým komplexom súvrstvia triasových hornín mylonitizovanú porfyrickú žulu zelenkastej farby. Vrt Pozba-3 pri obci Čaka objavil v hĺbke 1 490 m pod neogénom kremitý diorit (B. GAŽA 1964).

4. Dubnícka metamorfovaná zóna bola zistená vrtmi Kolárovo-3 a Dubník-1 (jv. od územia mapy). Vo vrte Dubník-1 sú v hĺbke 2 607–2 650 m muskoviticko-chloritické pararuly, v hĺbke 2 650–2 750 m amfibolity a v 2 750–2 821 m zelené chloritické bridlice (B. GAŽA 1968b).

50, 51, 64 Mladšie paleozoikum

Sedimenty permu vytvárajú lem okolo kryštalickej bridlic masívu Razdiela v Tribečskom pohorí. Pestrofarebné arkózy, droby, pieskovce a ílivo-to-piesčité bridlice, zriedkavo zlepené predstavujú sedimenty vnútrohorskej kontinentálnej panvy (A. BIELY 1974). Mladšie paleozoikum je vyvinuté aj v žitavskom zálive a dubníckej depresii. V žitavskom zálive bol zistený perm aj karbón v 100 m hrúbke vo vrte Zlaté Moravce-1, pri obci Veľké Chrašťany v hĺbke 1 590–1 690 m. Perm je zastúpený pestrými tehlovo-červenými až fialovými a žltohnedými pieskovecami, karbón sivými až tmavosivými metamorfovanými arkózovými pieskovecami. Uvedený autor ich zaraďuje k chočskej jednotke. Pomocou seizmiky ich možno sledovať smerom k juhu pod neogénom až k Novej Vsi nad Žitavou a ďalej až k Plavým Vozokanom, kde vo vrte Pozba-4 v hĺbke 1 280 m boli zistené sericiticko-muskovitické meta-kvarcity (B. GAŽA 1966a).

V dubníckej depresii bolo mladšie paleozoikum zistené vrtom Modrany-2 (jv. od územia mapy) v hĺbke 2 455–2 620 m pod paleogénom (B. GAŽA – M.



Obr. 2 Percentuálne zastúpenie ťažkých a ľahkých minerálov a obsah CaCO₃ v neogénnych sedimentoch vrtu Vrábľa-1 (báden-sarmat-panón) (Z. Priehodská 1971)

BEINHAUEROVÁ 1976). Perm tvoria červenohnedé až fialové arkózové pieskovce, karbon sivé metamorfované ílovce a tmavosivé piesčité droby.

54, 55, 58-63 Mezozoikum

Horniny mezozoika sa na území mapy vyskytujú najmä v Tribečskom pohorí a na levickej hrasti, zatiaľ čo v komjatickej (v žitavskom zálive) a v dubníckej depresii sú zachované iba v ostrovčekoch, alebo celkom chýbajú. Mezozoikum tvorí obal kryštalickej jadier, prípadne je súčasťou príkrovovej stavby.

Mezozoikum, ktoré v oblasti Tribeča patrí k obalovým jednotkám, je na jeho v. svahu plošne veľmi obmedzené. Na povrchu sa zistili len menšie ostrovy s. od Pohraníc, ďalej s. od Žikavy od kóty 452,7 v. smerom až k Hostiu.

62 Spodný trias zastupujú pestré pieskovce, kremence a fylitické bridlice, ktoré sa vyskytujú sz., s. a sv. od Hostia.

60 Stredný trias je zložený zo svetlosivých a sivých vápencov s polohami sivých dolomitov, ktoré vychádzajú na povrch s. od Pohraníc a tiež v. a z. od Hostia.

V podloží neogénu sa vyskytuje len úzky pás mezozoických hornín tesne pri okraji v. svahu Tribeča. Boli zistené vrtní v oblasti jz. od Nitry, z. od Svätoplukova a pri Dolných Krškanoch (D. ČERMÁK 1970, 1971; B. GAŽA - M. BEINHAUEROVÁ 1976).

63 Boli tu navrhované svetlosivé piesčité ílovce striedajúce sa s polohami strednozrnných pieskocov a sivých až tmavosivých vápnitých dolomitov a dolomitických vápencov.

58 Horniny vrchného triasu (karpatský keuper) vystupujú v Tribeči najmä v skupine Zobora a Pliešky. Je to súvrstvie kremencov a arkózových kremencov s polohami pestrých ílovito-sericitických bridlíc a chloritických alebo chloriticko-sericitických fylitov.

Mezozoikum v príkrovovej stavbe bolo podľa B. GAŽU (1974) nájdené väčšinou nad kráľovohoľským kryštalinikom. Vyskytuje sa aj vo vrtoch z oblasti Pozby (Pozba-1, 2, 4) a na metamorfitech vo vrte Podhájska-1 a Vráble-1.

55 Vrtom Pozba-1 boli v hĺbke 1 100 m prevrhované stredotriasové dolomity. Vo vrte Pozba-2 bola zistená obalová časť mezozoika so spodotriasovými ružovkastými pieskocami až zlepcami s hrúbkou 109 m, vyššie svetlosivé až žltohnedé kompaktné dolomitické vápence a dolomity južného krížňanského príkrovu (A. BIELY in T. BUDAY - V. ŠPIČKA 1967). Vo vrte Pozba-4 je v chočskom príkrove zavrásnená šupina krížňanskej jednotky a chýba obalové mezozoikum (B. GAŽA - M. BEINHAUEROVÁ 1976). Vo vrte Podhájska-1 bolo prevrhované súvrstvie mezozoických hornín, hrubé 525 m. V hĺbke 1 215 m sa nachádzajú dolomity 55 stredného triasu a v hĺbke 1 590 m 62 spodotriasové sivé a ružovkasté piesčité kremence (D. ČERMÁK - B. GAŽA 1973). Vo vrte Vráble-1 v hĺbke 112 m boli navrhované sivé až tmavosivé rozpadajúce sa dolomity s polohami tmavosivých až čiernosivých grafitických bridlíc spodnej časti stredného triasu a v hĺbke 20 m polohy 54 ružovkastých metamorfovaných kremítých pieskocov s červenohnedými, fialkastými ílovcami keuperu (D. ČERMÁK 1970; B. GAŽA 1974, 1976).

Mezozoické horniny vychádzajú na povrch v. od územia mapy v okolí Levíc. Smerom na V od Malého Kiaru sa v povrchových odkryvoch nachádzajú mus-

kovitické piesčité ílovce a arkózové pieskovce melafýrovej série (A. BIELY 1965). Podobné súvrstvie určil aj vrt GK-6 pri Rybníku (s. od Levíc) v hĺbke 1 744–1 825 m. Vo všetkých ostatných častiach mezozoika v okolí Levíc sú zastúpené prevažne karbonátické horniny: vápence wettersteinského, reiflinského a dachsteinského typu (A. BIELY 1965).

NEOGÉN

Miocén

48 Bád en je v skúmanom území najstarším paleontologicky dokázaným neogénnym stupňom. Jeho maximálna hrúbka podľa výsledku vrtu Dubník-1 dosahuje 1 300 m. Bád en nie je vyvinutý na celom území. Je rozšírený v priestore najhlbších častí depresie. Vo vyšších kryhách mojmirovských zlomov na z. okraji komjatickej depresie sa jeho prítomnosť nezistila. Rozšírenie bád enu možno čiastočne určiť aj podľa seizmických rezov. Prítomnosť vulkanických sedimentov v nich sa prejavuje ako komplex výrazných niekoľkofázových seizmických rozhraní. V ich podloží a často aj nadloží nastáva úplný útlm seizmickej energie. Tento jav sa dá dobre pozorovať najmä v priečných seizmických rezoch v s. časti skúmaného územia. Pretože v neogéne tejto oblasti je na vulkanický materiál bohatý najmä bád en, možno podľa uvedených znakov usudzovať na jeho prítomnosť a rozšírenie. Bád en možno celkove charakterizovať ako prevažne psamitický komplex, na báze až psefitický s prevahou vulkanitov najmä v strednej časti, kde sa čisté pelity nevyskytujú (B. GAŽA – M. BEINHAEUEROVÁ 1976).

Spodný bád en reprezentuje bajtavské súvrstvie (J. SENEŠ in F. F. STEININGER et al. 1985, str. 371), ktoré na základe biostratigrafických kritérií bolo skôr označované ako lagenidové zóny. Spomínané súvrstvie bolo zistené v priestore Svodína a Dubníka (jz. od územia mapy). Vo vrte Sv-65 v hĺbke 266–300 m (B. JANDOVÁ in D. ČERMÁK 1971) sú svetlosivé až sivé, zelenkavé, jemne piesčité vápnité íly. Vo vrte Dubník-1 bolo v hĺbke 1 930 m odhalené 677 m hrubé súvrstvie jemne piesčitých vápnitých ílov, ktoré obsahujú vložky aj hrubšie polohy vápnitých pieskov, pieskovcov a zlepcov. Z fauny sa hojne vyskytuje morský planktón s orbulínami a turborotáliami, z bentózu *Vaginulina legumen* (L.), *Lenticulina calcar* (ORB.), (B. GAŽA 1968b). Na báze v hĺbke 2 407–2 412 m je svetlozelený a sivozelený pyroxenický andezit, ktorý je porovnateľný s prejavmi andezitového vulkanizmu spodnej stavby štiavnického stratovulkánu (V. KONEČNÝ – ústne oznámenie).

Spodnému bád enu by časove mohol zodpovedať výstup vulkanitov vo vrte Šurany-1 pri Šuranoch v hĺbke 2 421–2 700 m, v ktorom bolo na báze neogénu prevrútané súvrstvie vulkanických hornín (tufity amfibolického andezitu). To isté súvrstvie bolo navrútané pri Kalnej nad Hronom vrtom Šurany-3 (B. GAŽA – S. LUNGA – I. PAGÁČ 1963). Podľa petrografického charakteru je možné uvedené súvrstvie korelovať s prejavmi spodnobádenského vulkanizmu v oblasti Kováčovských kopcov a Borzsony (V. KONEČNÝ – ústne oznámenie).

Strednému bád enu zodpovedá špačinské súvrstvie, definované na základe litologického vývoja v blatnianskej depresii (D. VASS in M. MAHEL et al. in lit.).

V strednom bád ene dochádza k novým tektonickým pohybom, ktoré podmieniajú transgresívne rozšírenie morských sedimentov v celej Podunajskej ní-

žine. Stredný bádén – pásmo aglutinancií – bol zistený vo vrte Dubník-1 v hĺbke 1 310–1 930 m (B. GAŽA 1968b) a vo vrte Pozba-4 v hĺbke 880–937 m. Prejavuje sa vývojom sivých a zelenosivých slabo piesčitých vápnitých ílov, miestami s vložkami pieskov a pieskovcov, resp. zlepencov. V spodnej časti vrtu Pozba-4 boli zistené tufity.

Na základe stratigrafického a litologického vyhodnotenia vrtovej Šurany-1 a Vráble-1 usudzujeme, že do špačinského súvrstvia v s. časti skúmaného územia vstupujú vulkanity. Vo vrte Šurany-1 v hĺbke 1 821–2 421 m v spodnej časti je 490 m pyroxénických andezitových tufov s maximálne 4 m hrubými prúdmi andezitových lát, nad nimi je 110 m hrubé súvrstvie hrubozrnných tufitov. Vo vrte Vráble-1 je v hĺbke 1 880–2 300 m súvrstvie vulkanických sedimentov, v ktorých prevláda ryolitový a ryodacitový tufit. Vulkanické súvrstvie tvorené lávovými prúdmi a vulkanoklastikami pyroxénických andezitov je možné korelovať so spodnou stavbou štiavnického stratovulkánu (V. KONEČNÝ – ústne oznámenie).

Na báze stredného bádenu vo vrte Vráble-1 je vyvinutý 160 m hrubý horizont klastík, čo svedčí o transgresii strednobádenského mora do nových sedimentačných priestorov. Prevládajúcou zložkou týchto bazálnych klastík vo vrte Vráble-1 sú zlepence s menej významnými polohami pieskovcov, najčastejšie jemno- až strednozrnných, ktoré sa rytmicky striedajú s ílovami alebo prachovcami. Pre zlepence je charakteristické pestré sfarbenie: svetlozelenkasté, ružové, fialkasté, sivé. Vyznačujú sa nie veľkým stupňom opracovania valúnikov, ktorých zrnitosť je drobná až stredná. Maximálna veľkosť je 3 cm. Materiál je rôznorodý: kremeň, kremence, sericitické fylity, bridlice, siltovce, ílovce a pieskovce.

V súvrství bazálnych klastík sa vulkanický materiál nenachádza (B. GAŽA – M. BEINHAUEROVA 1976), čo dokazuje aj analýza ťažkých minerálov z piesčitých sedimentov tohto súvrstvia (obr. 2). V spoločensťve ťažkých minerálov prevládajú opakné minerály (pyrit s ilmenitom a magnetitom) a vo vrchnej časti súvrstvia biotit, chlorit a apatit. Malé percento ťažkej frakcie (max. do 5 %) tvorí zirkón, turmalín, v množstve pod 1 % titanit a limonit.

Mikropaleontologický dôkaz prítomnosti stredného bádenu vo vrte Zlaté Moravce-1 podávajú vrtne vzorky z hĺbky 1 190–1 690 m (B. JANDOVÁ in B. GAŽA et al. 1973). Mikrofaunu obsahujú zelenosivé vápnité íly s makrofaunou a uhoľnými zvyškami rastlín, veľmi hojné sú polohy tufitických pieskovcov a tufitov. Vývoj stredného bádenu vo vrte Zlaté Moravce-1 je analogický s vývojom vo vrte Vráble-1 s výnimkou 150 m hrubého komplexu na báze, ktorý je vo vrte Zlaté Moravce-1 litologicky odlišný. Vyskytujú sa jemno- až strednozrnné vápnité piesky s polohami vápnitého ílu a s vložkami drobnozrnných zlepencov svetlosivej a zelenkastej farby. Prítomná je aj uhoľná hmota.

Vrchný bádén – pozbianske súvrstvie

Názov je odvodený od obce Pozba (okres Levice) v sv. časti Podunajskej nížiny. Stratotypový profil súvrstvia prevrtal vrt Pozba-3 v hĺbke 950–1 490 m. Vrt na nachádza sz. od obce Čaka, 1 390 m sz. od kostola v Čake (okres Levice) a patrí do série vrtovej z oblasti Pozby, ktoré previedol naftový prieskum v minulých rokoch. Popis vrtu obsahuje rukopisná správa B. GAŽU (1967), jadro je uložené v skladoch hmotnej dokumentácie podniku Nafta, n.p.

Súvrstvie vrchného bádenu je zložené zo sivých vápnitých ílov s mor-skou faunou *Brizalina dilatata maxima* C. et ZAPL., *Uvigerina semiornata* PAPP. TURN a *Pteropodu spirialis andrussovi* (KITTL.), (R. JIŘÍČEK 1973).

V priestore komjatickej priehlbiny v najvyššej časti vrchného bádenu chýba rotálieový vývoj (B. GAŽA — M. BEINHAUEROVÁ 1976) a je zastúpený hlbším vývojom buliminového pásma s ostrakódami *Carinocythereis carinata* (ROEMER).

Najvyššia hrúbka vrchného bádenu s vývojom sivých a zelenosivých vápnitých ílov a slienitých ílov bola zistená vrtom Pozba-3 pri Čake (450 m). Na báze bol overený hrubý komplex pieskov a zlepencov s tufitmi. Vo vrte Podhájska-1 je vrchný bádén reprezentovaný 60 m hrubou polohou bazálnych zlepencov na mezozoiku. Jeho vrchná časť je piesčito-ílovitá (D. ČERMÁK — B. GAŽA 1973). Vo vrte Pozba-2 (západne od Pozby) má táto zóna iba 45 m a je vyvinutá vo fácií riasových vápencov. Pri Šuranych vo vrte Šurany-1 ide o silne vápnité pieskovce s vložkami sivých vápnitých ílov, hrubých 15 m (B. GAŽA — S. LUNGA — I. PAGÁČ 1963).

Bolivino-bulimínová zóna bola mikropaleontologicky dokázaná vo vrte Zlaté Moravce-1 v hĺbke 930–1 190 m (B. JANDOVÁ in B. GAŽA et al. 1973). Súvrstvie je tvorené svetlozelenkastosivými jemnozrnnými tufitickými pieskovecami s asi 10 cm hrubými vložkami jemne piesčitého vápnitého ílu a s vrstvičkami štrkov a hrubozrnných pieskov s hrúbkou 0,5–2,5 m. Vo vrtoch Mojmirovce-1 a Vráble-1 sa pod paleontologicky dokázaným spodným sarmatom zistilo asi 100 m brakického súvrstvia s chudobnou netypickou mikrofaunou, ktoré bolo zaradené do vrchného bádenu (R. JIRÍČEK 1973). Súvrstvie je tvorené prevažne svetlosivými, rôzne zrnitými vápnitými pieskami a pieskovecami, ktoré sa striedajú so zelekastosivými, rozlične piesčitými vápnitými ílmi. Charakteristické je rýchle striedanie pelitov a psamitov v tenších vrstvách, ojedinele 1–3 metrových (B. GAŽA — M. BEINHAUEROVÁ 1976).

Spoločenstvo ťažkých minerálov, skúmané v piesčitých sedimentoch vrchného bádenu vo vrte Vráble-1, má nasledovné zloženie: prevláda chlorit s biotitom, vo väčšom množstve sa vyskytuje aj apatit a granát. V malom množstve (maxim. do 5 % ťažkej frakcie) je prítomný zirkon. V porovnaní s vrstvami stredného bádenu bol v týchto sedimentoch zaznamenaný úbytok karbonátov. Z rudných minerálov prevláda pyrit nad ilmenitom a magnetitom (obr. 2), (Z. PRIECHODSKÁ 1971).

O ústupe mora a jeho splytčení koncom bádenu svedčí prítomnosť brakického súvrstvia v najvyšších častiach bádenu vo vrtoch Zlaté Moravce-1, Vráble-1, Mojmirovce-1, Pozba-2, 3, 4, 5, Podhájska-1 a Šurany-1.

32, 41, 43 Sarmat — vrábeľské súvrstvie

Názov súvrstvia je odvodený od mesta Vráble a jeho stratotypový profil prevrtal vrt Vráble-1 v hĺbke 1 165–1 780 m. Vrt bol hĺbený sz. od Vrábeľ na jv. okraji obce Klasov, 1 160 m jv. od kostola v Klasove (okres Nitra, sv. časť Podunajskej nížiny) ktorý urobil naftový prieskum. Popis vrtu obsahuje rukopisná správa D. ČERMAKA (1971), vrtné jadro je uložené v dokumentačných skladoch podniku Nafta, n.p.

Sarmat sa vyznačuje začínajúcou degradáciou mora, ktorá sa mení v celej Paratetyde na brakický vnútorný bazén. Prítomnosť sarmatských sedimentov môžeme v podloží panónu predpokladať takmer na celom území mapy s výnimkou menších plôch v oblasti Šurian a území v. a sv. od Vrábeľ, kde ležia sedimenty beladického súvrstvia priamo na andezitoch „čifárského“ typu. Na povrchu alebo v malých hĺbkach ich nachádzame v tejto oblasti len na neovulkanitoch Kozmálovských kopcov alebo v ich blízkosti. Sarmatské sedimenty vychádzajú na povrch aj v sv. časti územia mapy, v. a jv. od línie Olichov-Volkovce pri Čaradiciach, v ostatnej časti územia boli zistené

iba vrtmi. Podľa výsledkov vrtov sa hrúbka sarmatských vrstiev na území mapy pohybuje od 40 do 780 m. Najväčšiu hrúbku, aká sa doteraz zistila v celej podunajskej panve, dosahuje sarmat v komjatickej priehlbine (200 m spodného a stredného sarmatu vo vrte Mojmirovce-1 a 580 m vrchného sarmatu vo vrtoch Vráble-1 a Ivánka-2, t.j. spolu 780 m), (B. GAŽA – M. BEINHAUEROVÁ 1976). Sarmat bol najúplnejšie zistený vrtom Vráble-1, a to v spodnej časti s *Cibicides badenensis* (ORB.), v strednej s *Elphidium hauerinum* (ORB.) a vrchnej časti s *Protelphidium subgranosum* (EGGER), (R. JIŘÍČEK 1973).

41 Spodný sarmat bol zistený vrtmi Zlaté Moravce-1, Vráble-1, Mojmirovce-1, Podhájska-1, Pozba-1, 2, 3, 4, 5 a Dubník-1 (B. GAŽA – M. BEINHAUEROVÁ 1976). Sedimenty spodného sarmatu navrtal aj vrt ŽV-9 na levičkej hrasti s typickými moluskami *Mohrensternia inflata* (ANDRZ.), (R. JIŘÍČEK 1982). V uvedených vrtoch sú bazálne klastiká zložené z pestrých žltohnedoškrvnitých vápnitých ílov s hojnými polohami pieskov a pieskovcov. Nad nimi sú zelenosivé a sivé vápnité íly s polohami sivých vápnitých pieskovcov a drobnozrnných štrkov, miestami, hlavne pri okraji panvy i tufitických polôh. K bazálnym klastikám patria štrky a zlepence vo vrte Zlaté Moravce-1, zatiaľ čo vo vrtoch pri Pozbe vystupujú brakické vrstvy s *Cibicides badenensis* (ORB.) s ostrakodami *Cytheridea hungarica* (ZAL.) a *Aurila méhesi* (ZAL.). V priestore vrtu Šurany bol spodný sarmat abradowaný pod spodným panonom a tiež na v. svahu Iribeča, čo bolo zistené vrtmi Mojmirovce-1, Ivánka-1 a Ivánka-2.

Vo vrte Vráble-1 zistila E. BRESTENSKÁ (1967) spodnosarmatskú mikrofaunu v hĺbke 1 506 m, kde okrem iných foriem je zastúpené aj *Elphidium reginum* (ORBIGNY) a *E. josephinum* (ORBIGNY).

Sedimenty spodného sarmatu podľa výsledkov analýz z vrtu Vráble-1 (obr. 2) sa vyznačujú jednotvárnou asociáciou ťažkých minerálov. Prevládajúcou zložkou je biotit a chlorit. V množstve do 5 % ťažkej frakcie boli zaznamenané granát, apatit a z opakných minerálov pyrit a ilmenit. V malom množstve (pod 1 %) sa vyskytli: topás, leukoxén a magnetit.

Sedimenty spodného sarmatu v povrchových odkryvoch pri okrajoch Kozmálovských kopcov a vo vrtoch v širšom okolí Mochoviec (E. BRESTENSKÁ 1967) ležia transgresívne na rôznych typoch andezitov, väčšinou biotitických veľkoživcových alebo amfibolicko-biotitických a ich vulkanoklastikách. Styk s vulkanoklastikami amfibolicko-biotitických andezitov a najspodnejšie polohy bazálnych vrstiev spodného sarmatu sú dobre odkryté sv. od Mochoviec vo svahu sz. od majera Korlát. Sú to zlepence s vápnito-piesčitým tmelom, v hlbších častiach veľmi hrubozrnné (ojedinelé valúny dosahujú až 30 cm), vyššie sa postupne stávajú drobnozrnnjšími. Valúny sú pomerne dobre opracované, tvorené sú výlučne neovulkanickými horninami. Tmel drobnozrnných zlepencov je tiež vápnito-piesčitý, prevláda tu vulkanická zložka, zrn kremeňa je pomerne málo. Množstvo tmelu veľmi kolíše – kde sú valúny väčšie, je ho menej a naopak. Vyskytuje sa v ňom aj fauna (cerítie, rôzne lamelibranchiáty a i.). Zlepence postupne prechádzajú vo vápnité pieskovce a tieto opäť v sivobiele slienité vápence. Obsahujú veľmi bohatú moluskovú faunu. Vo vyšších častiach bazálnych vrstiev sa striedajú pieskovce s rôznym množstvom vápnitého tmelu. Vložky drobnozrnných zlepencov alebo pelitov v nich väčšinou nepresahujú hrúbku 0,5 m. Tieto vyššie časti bazálnych vrstiev nachádzame všade v odkryvoch, kým transgresívna báza inde odkrytá nie je. Vyššie časti bazálneho súvrstvia spodného sarmatu sú odkryté aj v. (pri kóte 190,0 a severne od nej) a jv. (pri hradskej, juhozápadne od kóty 202,0) od majera Korlát, ďalej na viacerých

miestach pri okrajoch neovulkanitov v. od Mochoviec a Čifár a na jv. sva-
hu Veľkej Vápennej (kóta 349,7) na Z od kóty 233,0.

Po litologickej stránke sú to drobnozrnné zlepence, vápnité i neváp-
nité pieskovce, prekremené pelity, slieň, ďalej oolitické alebo sintro-
vé vápence, na mnohých miestach s ustricami alebo hniezdami ustricových
vápencov. Posledný vývoj s ustricou *Ostrea* (*Crassostrea*) *gingensis* sarma-
tica Fuchs je najrozšírenejší. Tento druh je podľa A. PAPPA (1956) vo Vie-
denskej panve obmedzený na spodný sarmat. V slieňoch alebo slienitých vá-
pencoch, v ktorých nachádzame ustrice, sú z foraminifer zastúpené: *Elphi-*
dium aculeatum (ORBIGNY), *E. fichtelianum* (ORBIGNY), *E. antoninum* (ORBIGNY),
E. hauerinum (ORBIGNY) a i., ojedinele *Protelphidium subgranosum* (EGGER),
Florilus martkobi (BOGDANOWICZ), *F. bogdanowiczi* (VOLOSHINOVA) a i., čo
poukazuje na vrchnú časť zóny s veľkými elfídiami. Z prekremených peli-
tov v nadloží biotitických veľkoživcových andezitov „čifárskeho“ typu
z odkryvu medzi Čifármi a majerom Chladno určila M. VAŇOVÁ (1964) nasledov-
nú faunu mäkkýšov: *Cardium vindobonense vindobonense* PARTSCH-LASKAREV,
C. politioanei Jakelius, *Ervilia dissita podolica* (EICHWALD), *Abra refle-*
xa (EICHWALD), *Mohrensternia* div. sp. ako *M. inflata* (ANDRZEJOWSKI), *M.*
pseudoangulata (HILBER), *M. kičindica* (SENEŠ) a i.

Sedimenty spodného sarmatu vyskytujúce sa v povrchových odkryvoch
bývajú v tejto oblasti na niektorých miestach druhotne odvápnené, vlastne
viac alebo menej prekremené. Makrofauna sa v nich potom zachováva v po-
dobe odtlačkov alebo skulptúrnych jadier, mikrofauna len vzácne prekre-
menená (v odkryve j. od Mochoviec). Toto prekremenenie spôsobili pravde-
podobne vody bohaté na oxid kremičitý, ktoré vystupovali po zlomoch (E.
BREŠŤANSKÁ 1967).

Stredný sarmat (zóna s *Elphidium hauerinum*) bol zistený iba
vrtom Vráble-1 (R. JIŘÍČEK 1973). Asociácia ťažkých minerálov v piesčitých
sedimentoch tohto súvrstvia (obr. 2) sa vyznačuje prevahou biotitu, graná-
tu a pyritu. V množstve do 5 % ťažkej frakcie sa vyskytli: apatit, chlorit,
epidot a zoizit, z opakovaných minerálov ilmenit a magnetit; pod 1 %: zirkón,
topás, leukoxén a limonit.

32 Vrchný sarmat (zóna s *Protelphidium subgranosum* (EGGER),
(R. JIŘÍČEK 1973) je mikropaleontologicky potvrdený vo vrtoch Mojmirovce-1,
Ivánka-1, 2 a Vráble-1. Charakter sedimentov vrchného sarmatu sa v po-
rovnaní so spodným prakticky nemení, okrem bazálnych polôh, kde sa usadi-
li veľmi hrubé klastiká. Vysladzovanie prostredia naďalej pokračuje, čo
sa prejavuje ochudobnením mikrofauny a nástupom kaspibrakických jedincov
(B. GAŽA – M. BEINHAUEROVÁ 1976). Na báze vrchného sarmatu sa zistil 200
– 300 m hrubý komplex stredno- až hrubozrnných štrkov a zlepencov, ktoré
vo vyšších polohách prechádzajú do vápnitých pieskovcov. Štrky a zlepence
obsahujú pomerne dobre opracované valúny s max. veľkosťou 6–8 cm, priemer-
ne do 2 cm. Materiál je rôznorodý, netriedený: prevládajú vápence a dolo-
mity, ďalej sú prítomné slabo vápnité pieskovce, kremence, žilný kremeň,
ílovce, siltovce a fylity. Stredná a vrchná časť vrchného sarmatu je pies-
čito-pelitická až pelitická. Sú to svetlozelenosivé až zelenosivé jemne
piesčité slienité íly, ktoré sa striedajú s vrstvami svetlosivých a sivých
hrubozrnných vápnitých pieskov, pieskovcov a drobnozrnných štrkov (D. ČER-
MÁK 1972, 1973).

Asociácia ťažkých minerálov v sedimentoch vrchného sarmatu (vrt Vráb-
le-1) sa vyznačuje prevahou granátu (max. 45 %) nad ostatnými minerálmi,
z ktorých najviac je zastúpený biotit (1–26 %) a chlorit (max. 12 %). Apa-
tit tvorí 1–8 % ťažkej frakcie. V malých množstvách boli zaznamenané py-

roxény (hyperstén), amfiboly, epidot, zoizit, zirkón, rutil, titanit a topás. Z opakovaných minerálov prevláda pyrit (max. 25 %) nad ilmenitom (13 %), magnetitom (10 %) a limonitom (12 %).

Vrchný sarmat bol zistený aj vrtmi v oblasti Pozby. Vrt Pozba-3 ich prevrtil v hĺbke 732–870 m v piesčito-ílovitom až ílovitom vývoji. V hĺbke 809–863 m boli zistené hrubšie polohy (40 a 7 m). Vo vrte Pozba-4 boli sedimenty vrchného sarmatu zistené v hĺbke 560–727 m v pelitickom vývoji (zelenosivé, jemne piesčité vápnité íly). Vrt Pozba-5 prevrtil vrstvy vrchného sarmatu v hĺbke 577–724 m. Sú to prevažne zelenkasté a zelenosivé jemne piesčité vápnité íly. V hĺbke 655–685 m boli zistené hrubé piesčité vrstvy. Sedimenty vrchného sarmatu zaznamenal aj vrt Dubník-1 pri Dubníku (jv. od územia mapy) v hĺbke 1 242–1 320 m. Sú to sivé a sivozelené jemne piesčité íly so zreteľnou lamináciou. Uvedené vrty mikrofaunisticky spracovala B. JANDOVÁ (in D. ČERMÁK 1971). Zistila nasledovnú faunu: Porosonion granosum (ORB.), hojné elphidie: *E. rugosum* (ORB.), *E. uff. macellum* (FICHT.-MOLL), drobné *E. Josephinum* (ORB.), *E. Cf. podolicum* ser. a *Elphidium* sp. d. Menšie hojné *Ammonia beccarii* (LINNÉ), *Discorbia globularis* (ORB.), *Nonion bogdanowitzi* VOLOS, articulíny, triloculíny, z ostrakód *Leptocythere parallela minor* (MÉH.) a z moluskov úlomky kardií, ervílií, *Musculus* a i. d. ďalej dosť časté guľovité telieska jantárovej farby, pravdepodobne zvyšky rybej fauny, ktoré podľa doterajších skúseností nachádzame iba v súvrství sarmatu.

Vo vrte Podhájska-1 boli sedimenty vrchného sarmatu zistené v hĺbke 1 010–1 100 m, a to v pelitickom vývoji (zelené až zelenosivé jemne piesčité, vápnité íly). Vo vrte P-5 (v. od Dolného Pialu) boli zistené morско-brakické sedimenty vrchného sarmatu horizontu s *Protelphidium* ex. gr. *granosum* v hĺbke 289 m (E. BRESTENSKÁ 1974). Litologicky sú to sivé, veľmi jemne piesčité íly, sivé, jemne piesčité íly, prakticky nevápnnité (okolo 2,5 % CaCO_3), sivé piesčité íly so zuhoľnatelými zvyškami rastlín, sivé piesčité vrstevnaté íly, slabovo vápnité. Vo vrte P-6, sv. od obce Beša pri osade Kulantovo, boli sedimenty vrchného sarmatu zistené na základe peľového spoločenstva v hĺbke 256 m (E. PLANDEROVÁ 1974). Litologicky ide o sivé, miestami hnedosivé, veľmi jemne piesčité tuhé íly, prakticky nevápnnité (1–3 % CaCO_3), ktoré sa striedajú s polohami sivých, miestami hnedosivých, jemno- až strednozrnných, ojedinele aj hrubozrnných pieskov a sivých rozpadavých pieskovcov. Sivé, silne piesčité íly prechádzajú miestami zrnitostne do aleuritov. Ojedinele sa vyskytli vrstvičky drobnozrnných zlepenčov v hĺbkach 248,40 m, 270 m a v 271 m, hrubé 0,60–1,20 m.

Sedimenty vrchného sarmatu boli zistené aj na území v oblasti Tekovských Lužian a Nýroviec vo vrtoch Tl-1 (v 274 m) a Tl-2 (v 216 m), (E. BRESTENSKÁ 1977b, Z. PRIECHODSKÁ 1979). Litologicky sú to sivé, miestami hnedosivé piesčité íly, veľmi jemne piesčité íly, vápnité íly s častými zuhoľnatelými zvyškami rastlín. Íly sa striedajú s polohami sivých jemnozrnných až strednozrnných pieskov a pieskovcov. Jz. od územia mapy pri obci Dvory nad Žitavou bol vrchný sarmat zistený vo vrte FGDŽ-1 v hĺbke 2 334 m. Súvrstvie je zložené z tmavosivých siltov so slabou aleuritickou prímiesou. Silty sú vápnité, obsah CaCO_3 sa pohybuje od 8,01 do 20,08 %. Zrnitosť (Md) je 0,009–0,035 mm, $So = 2,358–3,812$. V sedimentoch tohto súvrstvia boli sledované ťažké minerály, ktorých asociácie sa vyznačujú úbytkom priesvitných ťažkých minerálov. Vo veľkom množstve bol zaznamenaný autigénny pyrit, iba vo vzorke z hĺbky 2 344,5 m sa objavuje granát a chlorit. Z ostatných minerálov sa v malom množstve vyskytli: hyperstén, zirkón, apatit, turmalín, rutil, epidot, staurolit, biotit, ilmenit a magnetit.

Vrchný sarmat má na báze vyvinuté väčšinou piesky a štrkové polohy, vyššie vápnnité íly s ojedinelými polohami pieskov. V tomto typickom vývoji bol zistený vo vrtoch ŽV-4, 5, 8, 9, 10 na ľavíckej hrasti (R. JIŘÍČEK 1982), kde sú prítomné sivé sľudnaté vápnnité íly, až ílovité silty s bohatou lignitovou drvinou a brakickými moluskami *Ervilia podolica* (EICHW.), *Cardium vindobonense* (PARTSCH.), *C. gleichenbergense* PAPP. Táto fauna zodpovedá vyššej časti vrchného sarmatu vo vrte Vráble-1.

Sedimenty vrchného sarmatu boli nájdené aj vo vrtoch, ktoré boli hĺbené v širšom okolí Mochoviec (N-2, N-6, Vr-3), ďalej vo vrte RH-9 pri Kňažiciach, ZM-6 pri Olichove a Le-4 pri Kozárovciach. Vo vrte N-6 sú zastúpené sivé vápnnité íly so slabou aleuritickou alebo piesčitou prímесou. V mikroasociáciách kvantitatívne prevláda *Protelphidium ex gr. subgranosum* (EGGER). Miliody sú početne i druhove menej zastúpené ako v spodnom sarmate. Vo vyššej časti vrchného sarmatu nachádzame druh *Dendritina elegans* ORBIGNY, kým v jeho strednej časti sa miestami často vyskytujú bolivíny, napr. *Bolivina pseudoplicata* HERON-ALLEN et EARLAND, *B. sagittula* DIDKÓVSKI a i. Z ostrakódov treba spomenúť *Cyprideis pannonica* (MÉHES), *Miocyprideis janošcheki* KOLLMANN a i. (E. BRESTENSKÁ 1967). Vrchný sarmat vo vrte Vr-3 pri Čifároch (v hĺbke 42,50 m) je vyvinutý vo fácii ílov, ílovitých aleuritov a jemne piesčitých aleuritických ílov. Pelitické sedimenty sú slabo vápnnité až vápnnité, obsah CaCO_3 sa pohybuje od 7 do 33 %. V íloch boli zistené foraminifery, prevažne pyritizované, a časté ílomky schránok mäkkýšov (E. BRESTENSKÁ 1963). Na základe ťažkých minerálov bolo možné v sedimentoch vrchného sarmatu vo vrte Vr-3 vymedziť dva mineralogické horizonty: v hĺbke 57–98 m chlorit-granát-karbonát-pyritový, v hĺbke 42,5–57,0 m pyrit-chlorit-karbonátový. Vo vrte RH-9 pri obci Kňažice sú v hĺbke 37–53 m sivé a zelenosivé íly s premenlivou, vcelku veľkou piesčitosťou. Íly sa striedajú s menej hrubými polohami zelenosivých ílovitých pieskov a drobnozrnných štrkov. V spodnejších častiach ležia vápnnité íly s polohami tufitických pieskovcov. Z ťažkých minerálov, ktoré charakterizujú toto súvrstvie, boli zistené: pyrit, granát, ilmenit, magnetit, leukoxén, chlorit, epidot, turmalín a biotit, v množstve do 2 % staurolit, zirkón, apatit, andaluzit, distén, zoizit, hyperstén a limonit.

V priestore Kozárovce–Čaradice–Tekovské Nemce boli sedimenty vrchného sarmatu zistené v povrchových odkryvoch a vo vrtoch ZM-6 pri Olichove (v hĺbke 15–109 m) a Le-4 pri Kozárovciach (v hĺbke 5–128 m). Vrchný sarmat je tu vyvinutý vo fácii jemne piesčitých ílov, aleuritických a vápnnitých ílov, aleuritov a jemnozrnných vápnnitých pieskovcov. V nadloží ílov sa nachádza 9 m hrubá vrstva žltohrdzavých, hnedých a sivých pieskov a drobnozrnných štrkov. V spoločenstve ťažkých minerálov prevládajú: granát, chlorit, pyrit a karbonáty nad biotitom, epidotom, turmalínom, ilmenitom a magnetitom. V malých množstvách (pod 2 %) sa vyskytli: zoizit, staurolit, turmalín, zirkón, rutil, anatas, apatit a titanit. Vo vrte Le-4 (obr. 3) v hĺbke 48–63 m je ťažká frakcia obohatená vulkanogénnymi minerálmi – hypersténom a amfibolom s granátom a ilmenitom. V ľahkej frakcii bol zistený SiO_2 -kremeň. Vulkanická zložka sa opäť objavuje v 101 m hĺbke minerálnou asociáciou granát-amfibol-hyperstén-biotit-ilmenit s chloritom a turmalínom. Vo vrte ZM-6 sa vulkanogénna zložka objavuje v hĺbke 98,50 m minerálnou asociáciou amfibol-hyperstén-granát-biotit-ilmenit. Mikroasociácie sedimentov vo vrte ZM-6 tvoria *Protelphidium ex gr. subgranosum* (EGGER), *Ammonia ex gr. beccarii* (LINNAEUS), z ostrakódov sú častejšie zastúpené *Leptocythere* *L. egregia* (MÉHES), *L. plana* (SCHEIDER) a i. (E. BRESTENSKÁ 1964).

Názov je odvodený od obce Ivánka pri Nitre (okres Nitra) v sv. časti Podunajskej nížiny. Stratotypový profil prevrtali vrty naftového prieskumu Ivánka-1 (j. od Ivánky pri Nitre, 2 000 m jv. od kostola v obci) a Ivánka-2 (v. od obce Golianovo, 1 100 m v. od kostola v obci). Vo vrtoch sa zistila maximálna hrúbka panónu na území mapy (770 m až 930 m). Popis vrtoch podávajú rukopisné správy D. ČERMÁKA (1972, 1973), vrtné jadro je uložené v dokumentačných skladoch podniku Nafta, n.p.

Sedimenty panónu boli zistené vrtmi a sú rozšírené na celom území mapy. Mikropaleontologicky boli vo vzorkách vrtných jadier zistené zóny A, B, C, D a E₁ v typickom sivom pelitickom vývoji, dobre korelovateľné na celom území sv. časti Podunajskej nížiny (E. MOJŽIŠOVÁ – R. JIŘÍČEK 1960 in J. HROMEC 1960; B. JANDOVÁ 1971 in B. ČERMÁK 1971; R. JIŘÍČEK 1973). Najväčšia hrúbka panónu bola zistená v komjatickej depresii vo vrtoch Ivánka-1, Ivánka-2 a Šurany-1, kde je panón reprezentovaný vývojom sivých pelitov s častými, na báze až 80 m hrubými polohami pieskov a štrkov. Smerom na V ku Kolte sa jeho hrúbka znižuje a ubúda aj piesčitosť. V dubníckej depresii bola hrúbka panónu určená vrtom Dubník-1 na 900 m (jz. od územia mapy). Panón je tu tvorený typickými sivými, miestami zelenkastými, slabo piesčitými slienitými ílmi, pri báze viac piesčitými. Južne od územia mapy bol panón zistený geotermálnym vrtom FGDŽ-1 pri Dvoroch nad Žitavou v hĺbke 1 274–2 334 m. Toto súvrstvie podľa litológie, ako aj na základe štúdia ťažkých minerálov bolo možné rozčleniť do dvoch častí (Z. PRIECHODSKÁ 1982), (obr. 4):

a) v intervale 1 274–2 198 m majú prevahu sivé a tmavosivé aleuritické, sľudnaté, vápnité íly a silty, ktoré sa striedajú so sivými, pevnými, slabo vápnitými aleurolitmi a s ojedinelými, tenkými vrstvami sivých rozpadavých jemnozrnných sľudnatých pieskovcov a pieskov. Tmavosivé pelity obsahujú miestami ojedinelé zvyšky zuhoľnatých rastlín. Obsah CaCO₃ v tomto súvrství sa pohybuje od 1,97 do 50,67 %: pelity 16,01–31,03 %, aleurolity 12,07 %, piesky a pieskovce 1,94–50,67 %. Zrornosť sedimentov (Md) je 0,003–0,267. V spoločenstve ťažkých minerálov prevláda granát, chlorit, ilmenit, magnetit, pyrit a limonit nad amfibolom, epidotom, apatitom, turmalínom a biotitom. V malých množstvách (max. 5 %) sa vyskytuje hyperstén, distén, zoizit, staurolit, zirkón, titanit, rutil a leukoxén. Obsah ťažkých minerálov v tomto súvrství je 0,312–3,5 %.

b) v intervale 2 198–2 334 m sú zastúpené prevažne sivé a svetlosivé, pevné, slabo vápnité pieskovce s veľmi premenlivou zrornosťou, vo vrchnej časti jemnozrnné s pozvoľným prechodom. Pieskovce obsahujú často zuhoľnaté úlomky rastlín. Sivé a svetlosivé pieskovce sa striedajú s tmavosivými vápnitými aj nevápnitými, slabo až silne aleuritickými ílmi a siltami. Obsah CaCO₃ v tomto súvrství sa pohybuje od 8,26 do 20,64 %. Zrornosť (Md) je 0,020–0,065 mm, So = 2,147–3,696. V asociácii ťažkých minerálov bolo zaznamenané vysoké percento granátu a pyritu, ďalej sa vo väčšom množstve vyskytol chlorit a biotit, z opakovaných minerálov ilmenit a magnetit. V malom množstve boli zaznamenané hyperstén, amfibol, epidot, zirkon, apatit, turmalín, rutil a leukoxén. V nepatrných množstvách (pod 1 %): distén, staurolit, glaukonit. Obsah ťažkých minerálov sa pohybuje od 0,5–2,2 %.

Na levicekej hrasti vo vrtoch naftového prieskumu v oblasti Pozby a v priestore Dedinka-Plavé Vozokany-Veľké Lovce je panón charakterizovaný monotónnym vývojom sivých a zelenkastosivých vápnitých ílov s ojedinelými polohami strednozrnných pieskov, ktoré sa regionálne nedržia a na krátke

vzdialenosti vykliňujú. Hrúbka panónu v týchto vrtoch dosahuje priemerne 260 m. Piesky sú tu vyvinuté len na báze a v najvyššej časti súvrstvia (B. GAŽA – S. LUNGA – I. PAGÁČ 1963). Vo vrte Podhájska-1 (D. ČERMÁK – B. GAŽA 1973) panón začína na báze 55 m hrubou vrstvou jemno- až strednozrnných vápнитých pieskov a pokračuje pelitickým intervalom až do hĺbky 710 m. Smerom nahor sa vyskytujú časté, v spodnej časti až 20 m hrubé piesčité obzory (svetlosivé vápнитé piesky), ktoré sa striedajú so zelenkastosivými, rôzne piesčitými vápнитými ílmi. Smerom na SV od Pozby bol panón zistený v okolí Dolného Pialu vo vrtoch P-4 (v 160 m) a P-5 (v 225,10 m) a pri obci Beša vo vrte P-6 (v 224 m). Litologický vývoj panónu v nich je charakterizovaný striedaním sivých jemnozrnných pieskov a rozpadavých pieskovcov so sivými piesčitými pelitmi. V piesčitých sedimentoch bol stanovený obsah ťažkých minerálov. Prevláda granát, pyrit, amfibol, ilmenit a magnetit. V malých množstvách boli zaznamenané (1–5 %): turmalín, biotit, zoizit, staurolit, hyperstén a leukoxén, v množstve pod 1 % rutil, zirkon, titanit, distén, topás a apatit.

Panón bol zistený aj vrtmi série ŽV vo v. časti levickej hrasti v oblasti Dolný Piaľ–Šárovce–Nýrovce.

Podrobné zónovanie panónu podľa mikrofauny urobil R. JIŘÍČEK (1973):

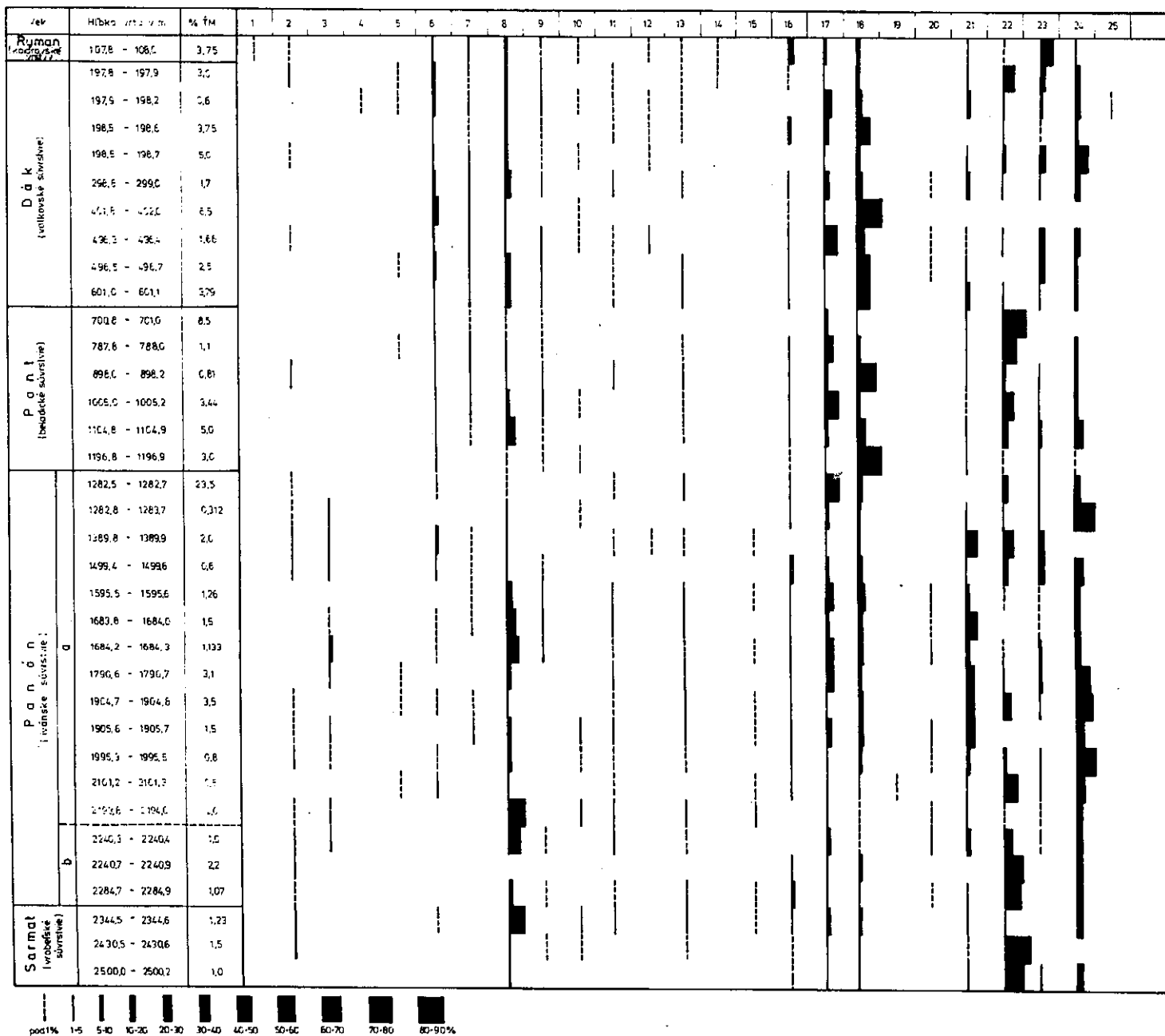
Spodný panón (zóna A, B, C) bol zistený vrtmi Dubník-1, Pozba-1, 2, 3, 4, 5, Podhájska-1, Vráble-1, Zlaté Moravce-1, Mojmírovce-1 a Ivánka-1, 2 (B. GAŽA – M. BEINHAEUEROVÁ 1976). V nezistenej hĺbke bol navrtaný aj vrtmi ŽV-4, 8, 9, 10, 13 na levickej hrasti (R. JIŘÍČEK 1982).

Zóna A s *Miliamina subvelatina* – *Trochammina kobleri* dosahuje hrúbku niekoľko m a je viazaná na bazálne piesky panónu. Bola zistená vo vrtoch Vráble-1, Ivánka-1 a Ivánka-2. Vo vrte Ivánka-1 (v hĺbke 1 650–1 900 m) je zastúpená 250 m hrubým komplexom stredno- až hrubozrnných vápнитých pieskov, ktoré sa striedajú s tenkými vrstvami pelitov. Hrúbka jednotlivých piesčitých vrstiev sa pohybuje od 5 do 10 m. Vo vrte Ivánka-2 v hĺbke 1 065–1 240 m sa zistili tri výrazné piesčité obzory, hrubé 5–10 m.

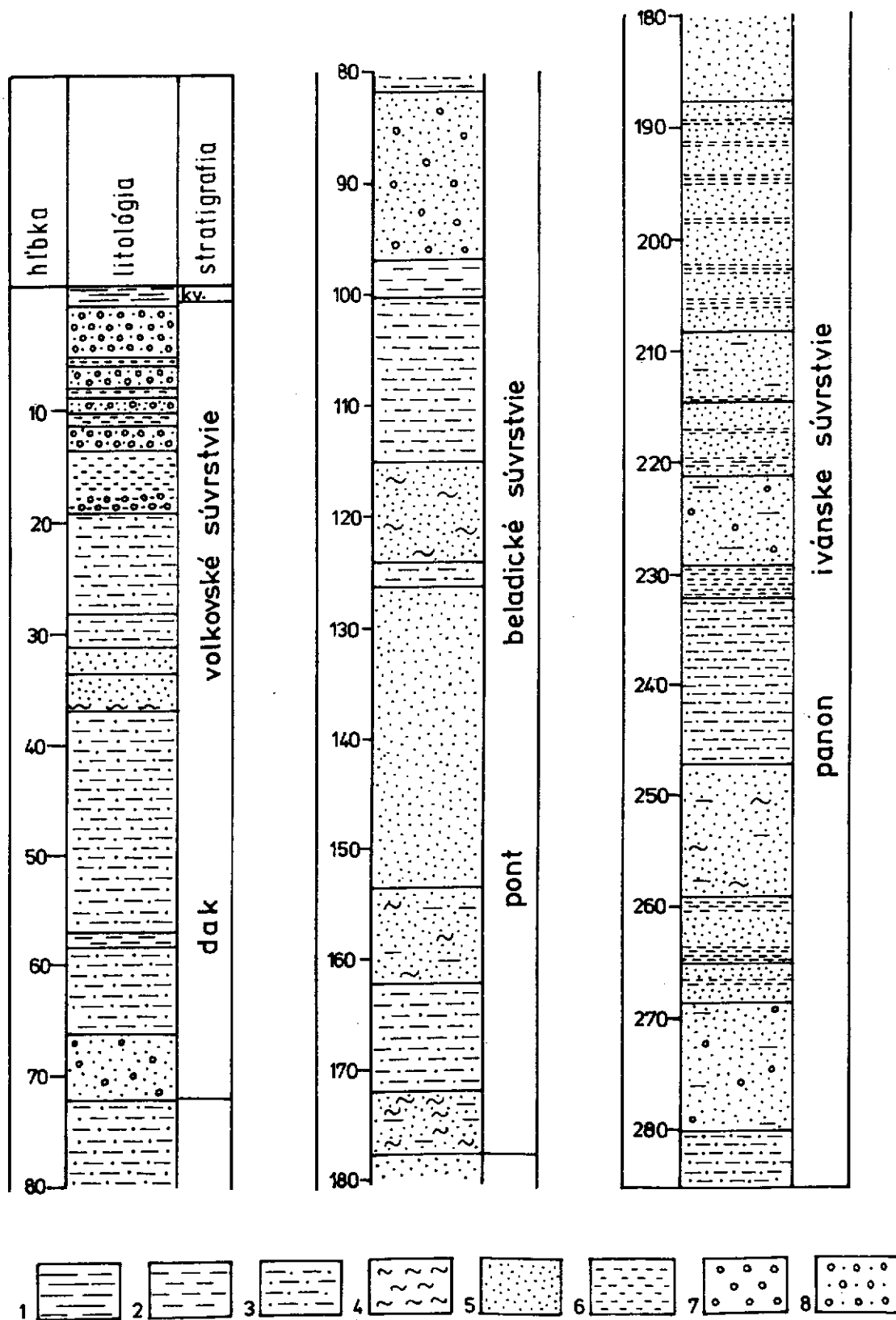
Zóna B s *Hungarocypris auriculata* – *Amplocypris globosa* je zastúpená sivými vápнитými pelitmi vo vrtoch Zlaté Moravce-1, Mojmírovce-1 a Vráble-1 v hĺbke asi 1 000–1 200 m, ďalej vo vrtoch ŽV-10 a ŽV-12.

Zóna C s *Pontoniella acuminata* – *Cyprideis ventricosa* bola zistená vo vrtoch Mojmírovce-1, Ivánka-1, 2, Vráble-1, Zlaté Moravce-1 a tiež vo vrtoch ŽV-1, 7, 9, 10, 11, 13. Vyznačuje sa prítomnosťou sivých až zelenkastých vápнитých ílov a pieskov s nástupom rodu *Pontoniella* a *Lineocypris*. V dosť netypickom vývoji boli sedimenty zóny C nájdené vo vrtoch pri Veľkých Janíkovciach a Veľkom Lapáši. Litologicky tu boli zistené svetlosivé až sivé, miestami zelenkasté, slabo piesčité slienité íly, pri báze viac piesčité, ktoré niekedy prechádzajú do polôh hrubozrnných pieskov a štrkov a dosahujú hrúbku až niekoľko desiatok m. Mikrofauna je chudobná a prevažne úlomkovitá s *Cyprideis*, *Lineocypris*, *Erpetocypris* a ojedinelými úlomkami tenkostenných, druhove neurčitelných *Congerií* a *limnocardií* (B. JANDOVÁ in D. ČERMÁK 1971).

Spodnopanónske sedimenty zóny B–C dokázali aj vrty N-2, N-6, Vr-3 a N-8 v širšom okolí Mochoviec (jz. od Nemčian), N-5 (pri s. okraji Nemčian) a N-7 (na sv. od Veľkých Vozokan (obr. 5)). Po litologickej stránke ide o sivé alebo zelenkastosivé, väčšinou i vápнитé íly, v ktorých obsah CaCO_3 málokedy presahuje 10 %. Miestami sa v nich vyskytuje aj makrofauna (najmä *Limnocardium* div.sp.) a zuhoľnatené rastlinné zvyšky. V asociácii ťažkých minerálov vo vrte Vr-3 prevláda pyrit a markazit, vo väčších množstvách sa vyskytuje aj chlorit, biotit a kalцит, v malých množstvách



Obr. 4 Ťažké minerály v sedimentoch vrtu FGDŽ-1 Dvory nad Žitavou (Z. Priehodská 1982)



Obr. 5 Stratigraficko-litologický profil vrtu N-7 (Veľké Vozokany) (Z. Priehodská 1962)
 1 - hlina, 2 - íl, 3 - piesčitý íl, 4 - aleurit, 5 - piesok, 6 - pieskovec, 7 - štrky,
 8 - štrky a pieskv

Vzorka v m	výpnlitosť %	% ťažkých min.	Ťažké minerály																					Ľahké minerály																						
			granát	rutil	anatás	apatit	zirkón	xenotím	vesuvian	turmalín	topas	andaluzit	silimanit	distén	stauralit	titanit	zoizit	epidot	hyperstén	augit	amfibol	muskovit	chloritoid	chlorit	biotit	kalцит	karbonáty Ca	leukoxén	ilménit	magnetit	limonit	pyrit	zakalené minerály	kremeň	živce	muskovit	karbonáty	chlorit	biotit	vulkanické sklo	š kremeň	zakalené minerály				
1-2		1,032	●	●			■			●					●	●							●	●		●	●	■	■		●		■	■	■											
5-6		1,348	●	●		●	●			□		●		●	●					●				●	●	●						■	■	■	■								●			
56-57	0,2	0,468	□	●		□	●			●	□					□	■	●						●	■		□				■		■	■	■		■	□						■		
83-84		2,824	●				□			●					●	●	●	●					●	●	●		●	●	●	●	■	●	■	■	■											
96-97		2,148	●	●			■			●					●	●	●	●		●			●	●	●		●	●	●	■	■	■	■	■	■	■										
115-116		10,088	□		●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●		□	□		□	●	●	●	■	□	□	□	□	□		□		■	■	■	■							
130-131		0,948	□			●	●			●				●		●	●	●			□	□		□	□	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□								
141-142		1,028	■		●	●	●		□	●	●		●	●	●	■	●	●		□	□		■	●	●	●	●	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□							
154-155	0,8	0,934	■	●			●			□	●		●	●	●	□	■	●		■	□		●	■	●	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□							
183-184		1,868	■		●	●	●		□	●		●	●	□	●	□	□	●		■	□		■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□							
204-205		1,828	■			●			□	●		●	●	●	●	□	□	□		■	●		□	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□	□	□	□	□						
213-214		5,188	●	●			□			●					●	●	●	●		●	■		●	●	●	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□							
250-251		2,0	□			●	●			□		●		●	●	●	□			■	●		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□								
264-264,4		1,228	□			●									●	□	■	□			□		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□									
277-278		2,888	□	●			□								●	□	□			■			●	●	■	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									

10-100 % ■ 2-10% □ pod 2% ●

Obr. 6 Percentuálne zastúpenie ťažkých a ľahkých minerálov vo vrte N-7 (Veľké Vozokany) (Z. Priehodská 1963)

(pod 1 %) amfibol, augit, hyperstén, andaluzit, distén, epidot, turmalín, ilmenit a zirkón. Vo vrte N-8 sa striedajú ílovité piesky s drobnými valúnkami andezitu a kremeňa (veľkosť valúnkov je 0,5–3 cm) s piesčitými ílmi. Zrnitosť piesku má hodnotu 61,35, štrku 20,47, ílu 16,68, aleuritu 1,4. Z ťažkých minerálov prevláda ilmenit, magnetit, pyrit a kalcit, v množstve od 2–5 % zirkón, granát a epidot. Vo vrte N-7 (obr. 6) prevláda ilmenit, magnetit, pyrit, karbonáty, granát, zirkón a epidot v množstve od 2–5 %, rutil, turmalín, zoizit, hyperstén, chlorit, biotit, leukoxén a limonit.

K zóne B-C možno podľa mikropaleontologických výskumov (E. BRESTENSKÁ 1967) zaradiť aj sedimenty vo vrtoch ZM-1 (Horný Dvor), B-19 (Volkovce), RH-8 (jv. od Zlatých Moraviec) a RH-10 (Zlaté Moravce). Z mikrofauny dominujú ostrakódy – zástupcovia rodu *Erpetocypris* a *Eucypris*. Okrem ostrakódov sa vyskytli aj úlomky schránok mäkkýšov, zuby a úlomky kostí rýb a zuhňateľé alebo pyritizované rastlinné zvyšky.

Stredný panón je charakterizovaný sivými až tmavosivými vápnitými pelitmi, ktoré patria k zóne D s *Congeria partschi* – *Cyprideis macrostigma* (R. JIŘÍČEK 1973). Bol zistený vrtmi Dubník-1, Pozba-1, 2, 3, Podhájska-1, Vráble-1, Zlaté Moravce-1 a Ivánka-1, 2 a na ľavicej hrasti vrtmi ŽV-1, 5, 7–13 (R. JIŘÍČEK 1982).

Vrchný panón – zóna E₁ v polobrakickom vývoji s *Congeria unguilacabrae* – *Cyprideis hungarica* je charakterizovaný najrozmanitejším litologickým i paleontologickým vývojom, ktorý naznačuje počiatok zmien sedimentácie v celej Podunajskej nížine. Bol zistený vrtmi Mojmirovce-1 a Vráble-1. Tvorí ho svetlosivý a sivý, miestami aj zelenkastý slabo piesčitý íl, na báze viac piesčitý. Miestami prechádza do niekoľko desiatok metrov hrubých polôh hrubozrnných pieskov a štrkov.

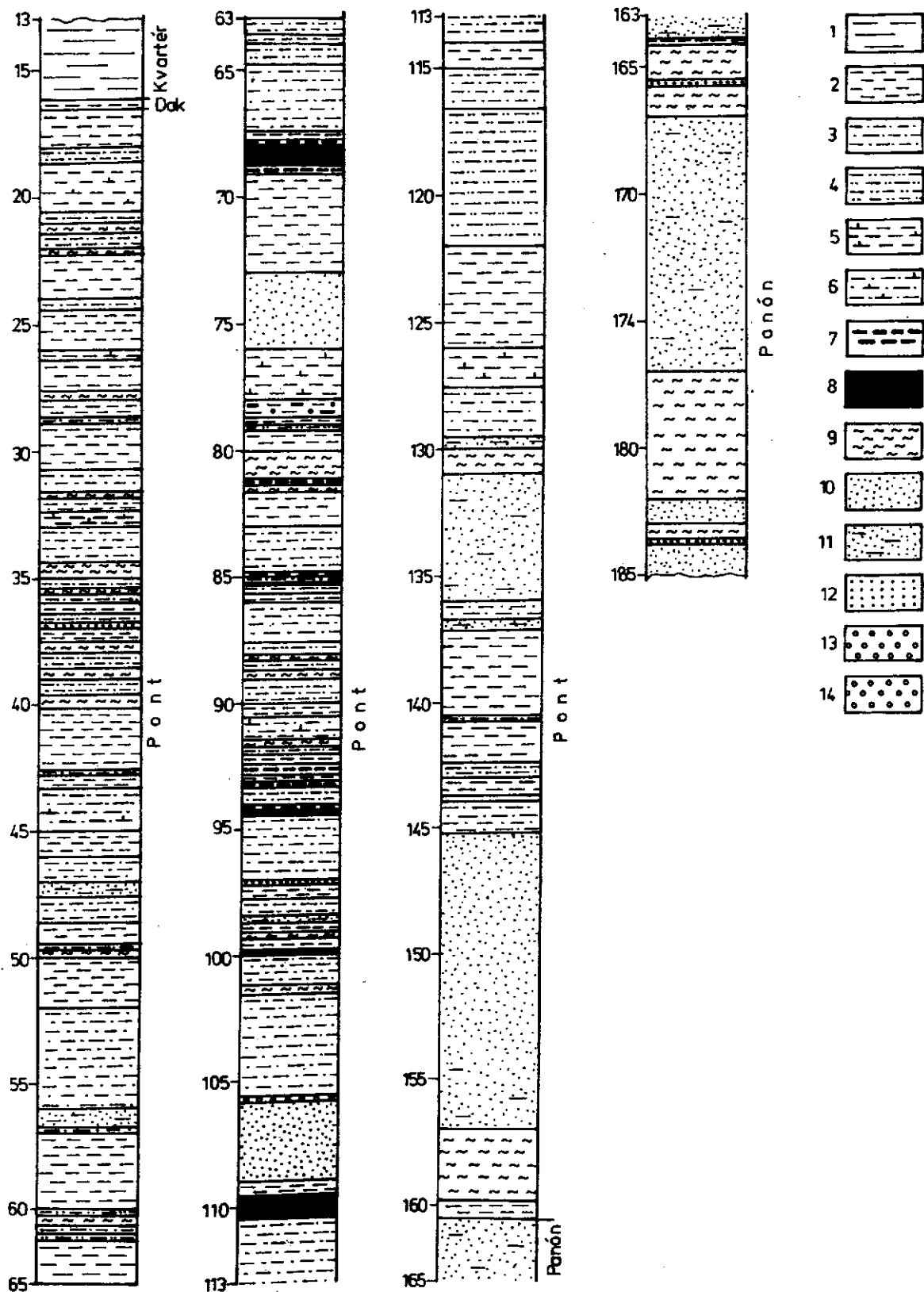
V sz. okrajovej časti územia mapy sa v žitavskom zálive objavujú riečne bielosivé piesky a štrky, ktoré boli zistené v okolí Tribeča vrtmi uhoľného prieskumu BV-4, 6, 11 a vrtmi naftového prieskumu Moj-70, Moj-74, Moj-77 v hĺbke 70–80 m. Iba v dolinách Tribeča sú vyvinuté škvritné vápnité íly bez fauny (vrt BV-9). V panvových oblastiach komjatickej depresie sa prejavujú vplyvy blízkeho okraja striedaním pieskov a sivých alebo zelenkastých vápnitých ílov. Vo vrte BV-6 bola v hĺbke 261–269,20 m v sivých až svetlosivých vápnitých íloch nájdená molusková fauna s *Limnocardium pseudoobseletum* (FUCHS), *Melanopsis pygmaea* M. HOERNES (R. JIŘÍČEK 1982).

Vrchný panón bol zistený aj vrtmi ZM-7 a B-19 jv. od Zlatých Moraviec. Litologicky sú tu zastúpené zelenkastosivé a tmavosivé íly, piesčité íly, ktoré sa striedajú s polohami sivých pieskov. Mikropaleontologický prieskum objavil lastúrky druhu *Pontoniella* cf. *unguiculue* (REUSS) a úlomok *Cyprideis heterostigma obesa* (REUSS), (E. BRESTENSKÁ 1967). V spoločenstve ťažkých minerálov prevláda chlorit, biotit a karbonáty nad granátom, epidotom, hypersténom, leukoxénom, ilmenitom a magnetitom.

30 Pont – beladické súvrstvie

Názov je odvodený od obce Beladice (okres Nitra) na sz. okraji sv. časti Podunajskej nížiny. Touto litostratigrafickou jednotkou označujeme sedimenty pontu, ktoré sú charakterizované uhoľnými vrstvami a výskytmi lignitov. Stratotypový profil prevrtali vrty uhoľného prieskumu G-3, G-5, G-2 v oblasti Pustého Chotára–Beladíc–Neveríc a mapovací vrt GÚDŠ P-4 pri Dolnom Piali.

Vrt G-3 sa nachádza z. od obce Pustý Chotár, 1 km jz. od kóty 201,5,



Obr. 7 Typový profil beladického súvrstvia (pont). Vrt P-4, Dolný Pial.
 1 – fľovité hľiny, piesky, štrky, 2 – íľy, 3 – piesčité hľiny, 4 – silne piesčité íľy,
 5 – vápnité íľy, 6 – vápnité piesčité íľy, 7 – tmavohnedé uhoľné íľy, 8 – lignit, 9 – aleu-
 rity, 10 – piesky, 11 – fľovité piesky, 12 – pieskovce, 13 – štrky, 14 – zlepence

hĺbkový interval je 1,0–121,0 m. Vrt G-5 leží jz. od obce Beladice, 800 m jv. od kóty 201,5, hĺbkový interval je 12,0–102,0 m. Vrt G-2 z. od obce Neverice, 700 m jz. od kostola v obci má hĺbkový interval 15,0–110,0 m. Vrt P-4, jv. od obce Dolný Pial, 150 m sz. od k. 163,1, 2 350 m jv. od kostola v obci má hĺbkový interval 16,30–160,50 m (16,3–106 m zóna F, 106–160,5 zóna E₂ a E₃ (obr. 7).

K pontu – beladickému súvrstviu patrí vrchná, prípadne stredná časť zóny E (E₂, E₃) a tzv. uhoľné vrstvy (zóna F). V zóne E₂ dochádza k vysladzovaniu, ktoré je charakterizované nástupom uhoľných vrstiev s vývojom lignitov. Na okraji panvy je zóna E₂ dokázaná výraznou lakustrinnou faunou, ktorú dokumentovali najmä vrty uhoľného prieskumu s označením BV v oblasti Beladic (R. JIŘÍČEK 1982). V panve sa prelínajú vplyvy vysladzovania do polobrakického vývoja, ktorý bol zachytený vrtmi v oblasti Mojmiroviec, Pozby a Svodína. V zóne E₃ už prevláda prakticky v celej Podunajskej nížine sladkovodný limnický vývoj uhoľných vrstiev.

Sedimenty pontského beladického súvrstvia sa vyskytujú na celom území mapy v podloží pestrého volkovského súvrstvia dáku. Boli zistené takmer všetkými vrtmi, ktoré boli na území urobené. Okrem toho ich nachádzame aj v povrchových odkryvoch na niekoľkých miestach územia. Hrúbka vrstiev pontu sa podľa výsledkov vrtov pohybuje od 30 do 500 m. Pont je prevažne pelitický, vrstvy sú tvorené svetlosivými, sivými a zelenosivými piesčitými ílmi, slienitými ílmi s prechodom do jemných, veľmi ílovitých aleuritov až pieskov. Silná až hrubá piesčitosť sa takmer nevyskytuje. Íly sú viac alebo menej vápnité, obsah CaCO₃ sa pohybuje od 0,5 do 24 %. Priemerná zrnitosť ílov má nasledovné hodnoty: íl – 61,19, aleurit – 32,96 a piesok – 5,95. Podľa spoločností ťažkých minerálov bolo možné v sedimentoch pontu – beladickej série vymedziť dve mineralogické zóny, ktoré sú charakterizované maximami chloritu, muskovitu, epidotu, granátu, pyritu a karbonátov. Mineralogická zóna chloritu a pyritu s epidotom, muskovitom, granátom a karbonátmi tvorí spodnú časť pontu. Vrchná časť obsahuje chlorit, epidot, granát, karbonáty, ilmenit a magnetit s biotitom, zirkónom a turmalínom. V malých množstvách (pod 1 %) boli zistené: zoizit, staurolit, rutil, titanit, distén a apatit.

Sedimenty pontu boli podľa B. GAŽU – M. BEINHAUEROVEJ (1976) zistené vrtmi Dubník-1 v dubníckej depresii, vrtmi Pozba-1, 2, 3, 4, 5 a Podhájska-1 na ľavej hrasti, ďalej v komjatickej depresii vrtom Šurany-1, sériou vrtov cf. 600 s označením Šur (J. HRONEC 1960) a tiež vo vrtoch Vráble-1, Zlaté Moravce-1, Mojmirovce-1 a Ivánka-1, 2. Okrem toho boli sedimenty pontu zistené v početných vrtoch základného geologického výskumu a hydrogeologického prieskumu.

Zóna E₂ s *Dreissena auricularis* – *Cyprideis semiculum* (R. JIŘÍČEK 1982) je charakterizovaná nástupom uhoľnej série s bohatými vložkami uhoľných ílov a lignitov, najmä v bazálnej časti. V celej Podunajskej nížine sa vyznačuje degradáciou polobrakického mora a postupnou premenou okrajovej časti na sladkovodnú sedimentáciu. Do tohto obdobia spadá aj nástup uhoľnej sedimentácie s veľkým množstvom lignitov. V oblasti Tribeča bol sladkovodný vývoj najlepšie zachytený vrtmi v priestore Beladice–Žirany. Vyznačuje sa veľmi rýchlym striedaním tmavosivých siltových vápnitých ílov, uhoľných ílov s vložkami lignitov a svetlosivých vápnitých siltovcov s bohatou moluskovou faunou s *Planorbis grandis* (HELAV.), *Planorbis spec.*, *Cyraululus spec.*, *Lymnaea spec.*, s ostrakodami *Candona spec.* a flórou *Chara meriani* (UNGER), osteokolami a vetvičkami rastlín. Najjužnejší výskyt

sladkovodného vývoja je známy z vrtu Mojmirovce-1 s *Planorbis spec.*, s ojed. *Limnaea spec.* a *Bythynia tentaculata*.

Prechodný vývoj sa vyznačuje striedaním sladkovodných a polobrakických vrstiev. Dokazuje to vrt BV-6 na v. svahu Tribeča, kde sa striedajú sivé a tmavosivé vápnité íly, miestami hrdzavoškvrnité, s obsahom moluskov (R. JIŘÍČEK 1982).

Polobrakický vývoj je rozšírený vo väčšine vrtov naftového prieskumu s označením Moj v komjatickej depresii. Je charakterizovaný sivými až tmavosivými vápinitými a menej vápinitými ílmi s výrazným lignitickým obzorom na báze. Báza lignitov spadá presne do obdobia nástupu bohatého moluskového spoločenstva s *Dreissena auricularis* FUCHS, *Limnocardium conjungens* (PAETSCH.), s ostrakodami *Cyprideis semiculum* (RES.), *Candona cf. labiata* ZAL. (R. JIŘÍČEK 1982).

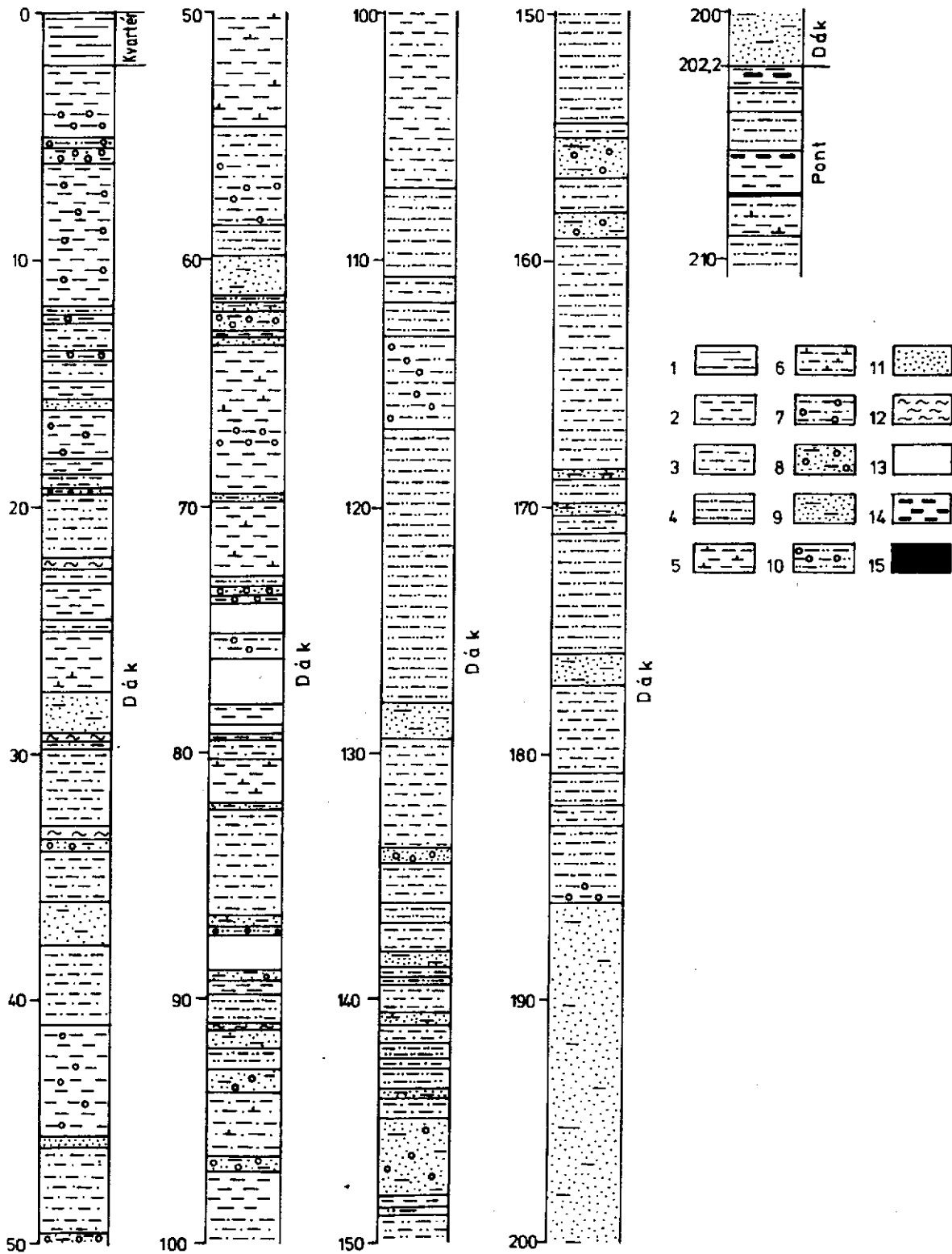
V oblasti levickej hraste možno pozorovať analogickú faciálnu zmenu od sladkovodného po polobrakický vývoj. Sladkovodný vývoj je známy zatiaľ len z vrtu ŽV-6, v ktorom sú sivé až tmavosivé vápnité íly s moluskami *Planorbis spec.*, *Planorbarius grandis* (HAL.) a so zuhoľnatelými rastlinnými zvyškami. Prechodná zóna je pravdepodobne veľmi tenká, lebo vrty ŽV-7, 11, 13, lemujuce eleváciu pri Pozbe už majú polobrakický vývoj (R. JIŘÍČEK 1982). Podobný vývoj bol dokázaný aj vo vrte Pozba-5.

Zóna E3-F s *Congeria neumayri* – *Unio spec.* zastupuje prakticky celú „uholnú“ sériu a litologicky je charakterizovaná najrôznejšími faciami, z ktorých štrková tvorí okraj panvy a spadá väčšinou do deltového až riečného vývoja. Vápnité íly a piesky sa ukladali vo vzdialenejších oblastiach panvy. Zelené a sivé vápnité íly s bohatými lignitovými polohami sú lagunárneho pôvodu. Najviac lignitových polôh sa objavuje v bazálnej časti, menej v terminálnej časti a pomerne málo uprostred komplexu (R. JIŘÍČEK 1982). Pelitické sedimenty zóny E3-F sú obyčajne veľmi jemne piesčité a prechádzajú do jemných, veľmi ílovitých aleuritov až pieskov. Íly sú nevápnité až slabo vápnité, obsah CaCO_3 sa pohybuje od 0,5 do 7 %. Tieto sedimenty možno charakterizovať nasledovnou asociáciou ťažkých minerálov: chlorit, granát, pyrit, leukoxén s epidotom, amfibolom a pyroxénom. V malých množstvách (pod 1 %) sa vyskytli: distén, zirkón, andaluzit, apatit, ilmenit a magnetit. Podľa mikrofaunistických rozborov (B. JANDOVÁ in D. ČERMÁK 1971) sú tieto sedimenty charakterizované chudobným spoločenstvom mikrofauny. Sú tu zastúpené úlomky *dreissensii*, *limnocardii*, úlomky *Erpetocypris* a *Cyprideia*. Zóna F je veľmi ťažko oddeliteľná od pliocénu (dáku). Ojedinele sa tu nachádzajú úlomky sladkovodných moluskov, *Planorbis*, *Trichia*, *Clausilia*, *Carychium*, ďalej rybie kôstky, zúbky a úlomky char. Vzácnosťou je výskyt vodnej ostrakody *Candoniella sp. II.* (POK.) a vápenato-piesčitých trubičiek osteokoly.

Pliocén

25–29 Dák – volkovské súvrstvie

Názov je odvodený od obce Volkovce (okres Nitra) v sv. časti Podunajskej nížiny. Stratotypová lokalita volkovského súvrstvia sa nachádza v pieskovni sv. od obce Volkovce, 1 500 m sv. od kostola v obci, a v profile vrtu GÚDŠ s označením ZM-8 (Z. PRIECHOVSKÁ 1967b), situovanom jv. od Dolných Slažian 2 850 m od kostola v obci, 1 100 m sv. od kóty 218,6. Hĺb-



Obr. 8 Typový profil vulkanského súvrstvia (dák) vrt ZM-8 Slazany

1 – fľovito-piesčité hľina, 2 – fľy, 3 – piesčité fľy, 4 – silne piesčité fľy, 5 – vápnité fľy, 6 – vápnité piesčité fľy, 7 – fľy a piesčité fľy s valúnikmi štrku, 8 – fľovité štrky a piesky, 9 – fľovité piesky, 10 – silne piesčité fľ s valúnikmi štrku, 11 – piesky, 12 – aleurity, 13 – drobnozrnné zľepence, tmelené fľovito-piesčitým tmelom, 14 – tmavohnedý uhoľný fľ, 15 – lignit, (1 – kvartér; 2 – 15 neogén)

kový interval je 2,10–202,20 m. Volkovské súvrstvie je považované za dáku (obr. 8).

Vrstvy dáku – volkovského súvrstvia (zóna G–H, A. PAPP 1951) sú dokumentované v pestrom vývoji na celom území mapy pod kvartérom. Boli zistené takmer všetkými vrtmi, ako aj geologickým mapovaním územia. Na povrch vychádzajú v početných odkryvoch na celom území mapy.

Dák je obdobím, v ktorom v celej Podunajskej nížine prebiehala sedimentácia pestrých žltohnedoškvornitých vápnatých ílov. Sedimenty pestrých vrstiev dáku sú na organické zvyšky veľmi chudobné, makro- a mikrofauna sa v nich takmer vôbec nevyskytuje. V celej podunajskej panve je veľmi problematické zistiť biostratigrafickú hranicu pont-dák, pretože paleontologické zloženie oboch súvrství je podobné.

Palinologické zhodnotenie sedimentov z pestrých vrstiev dáku v priestore Zlatých Moraviec podáva E. PLANDEROVÁ (1965). Sedimenty zaraďuje do chladnejšieho mierneho klimatického obdobia. Rastlinstvo je zhodné s dnešným s výnimkou niektorých zvyškov miocénnej flóry (*Carya*, *Myricaceae*, *Myssaceae*), ktoré u nás zanikli pri prvom zaľadnení. Toto obdobie sa vyznačuje úplnou expanziou arktoterciérnej flóry a dnešnej flóry mierneho pásma (*Fagus*, *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Acer*, *Corylus*, *Ulnus* a niektoré *Graminae*, *Liliaceae*, *Compositae*) a ústupom rodu *Engelhardtia*.

Litologická hranica medzi pontom a dákom v komjatickej priehlbine je charakterizovaná posledným výskytom lignitov alebo sideritov, nad ktorým vystupuje volkovské súvrstvie dáku. V niektorých prípadoch je však už stredná a vrchná časť beladického súvrstvia vyvinutá v pestrom vývoji, vylučujúcim viesť akúkoľvek hranicu medzi oboma jednotkami. Sedimenty volkovského súvrstvia na území mapy sú zaradené k dáku predovšetkým na základe podrobného sedimentárno-petrografického výskumu so zameraním sa na štúdium ťažkých minerálov. Rozčlenenie obidvoch jednotiek na základe výskumu ťažkých minerálov umožnilo spracovanie veľkého počtu vzoriek sedimentov z povrchových odkryvov a vrtov. Bolo zistené, že podľa spoločenstiev ťažkých minerálov je možné dosť presne vymedziť niekoľko mineralogických horizontov, ktorými možno charakterizovať a v mnohých prípadoch aj stratigraficky odlíšiť volkovské súvrstvie dáku od uhoľných vrstiev pontu. Sedimenty volkovského súvrstvia podľa ťažkých minerálov môžeme zaradiť do týchto mineralogických horizontov: 1. epidotový, 2. epidot-biotitový, 3. epidoticko-granátový a 4. sideritový. Zistené mineralogické asociácie boli stanovené podľa prevládajúcich komponentov. Pomocou ťažkých minerálov je teda možné v mnohých prípadoch približne stanoviť stratigrafickú hranicu pont-dák.

Hrúbka pestrých vrstiev volkovského súvrstvia – dáku bola zistená v dubníckej depresii vrtom Dubník-1 (300 m), v komjatickej depresii vrtom Šurany-1 (asi 900 m), vrtmi v priestore Kolta–Čechy–Veľké Lovce (asi 600 m), vrtmi Mojmirovce-1, Ivánka-1, 2, Zlaté Moravce-1 (80–770 m), Vráble-1 (110 m), FGDŽ-1 (509 m). V priestore levickej hraste v oblasti Pozby hrúbka pestrých vrstiev dosahovala 80–600 m, vo vrte Podhájska 160 m. Vo v. časti levickej hraste sa hrúbka volkovských vrstiev znižuje, čo bolo pravdepodobne zapríčinené tektonikou a silným odnosom pestrých vrstiev v plytkých častiach panvy (J. HROMEC 1960). Dokazujú to aj vrty P-1 až P-7 z priestoru Veľká Maňa–Dolný Pial, kde pestré vrstvy dosahujú hrúbku asi 22 m (Z. PRIECHOVSKÁ 1974a). Väčšiu hrúbku majú len na poklesnutých kryhách.

Volkovské súvrstvie je sladkovodného pôvodu a charakterizujú ho prevažne piesčité limnické alebo fluviatílno-limnické sedimenty. Vodný tok, ktorý prinášal sedimenty, vtekal do sladkovodného jazera pravdepodobne zo SV, lebo v tejto oblasti sú sedimenty hrubozrnnejšie (štrky a hrubozrné

piesky) ako na JZ a JV. V z., jz. a jv. časti územia už prevládajú limnické sedimenty, reprezentované sivými alebo zelenkastosivými, obyčajne hrdzavožltoškrvnitými ílmi s aleuritickou alebo piesčitou prímесou. Nachádzajú sa v nich polohy ílovitých aleuritov alebo pieskov, zriedkavejšie drobnozrnných štrkov.

Volkovské súvrstvie pozorujeme v sledovanom území v dvoch základných vývoch – piesčitom a vápnito-ílovitom, pričom piesčitý vývoj predstavuje okrajový a ílovitý vývoj panvový facies. V piesčitej fácií sa často objavujú kremence, rohovce a úlomky kryštalických bridlíc, v pestrých íloch vylúčeniny limonitu a vápnité konkrécie.

25, 26 Piesčitý vývoj sa vyznačuje dosť veľkou nestálosťou a prevahou 20–80 m hrubých štrkových a piesčitých komplexov, oddelených tenšími vrstvami sivozelenkastých, hrdzavožltoškrvnitých vápnitých ílov. Je rozšírený hlavne na s. a sv. okraji územia. V litológii tu prevláda psamitická zložka, ktorú reprezentujú najmä angulárne zrná kremeňa, čo svedčí o blízkej oblasti znosu. Sedimentácia tu prebiehala rýchlo, intenzita prínosu klastického materiálu sa často menila, na čo poukazujú vložky pelitov v psamitickom súvrství. Veľkosť štrkových valúnov sa od S a SV smerom na JZ, J a JV postupne znižuje. Najhrubozrnnéjšie štrky a piesky nachádzame v priestore Mankovce–Hostovce–Lovce–Hostie–Topoľčianky–Čierne Kľačany–Volkovce–Nemčiňany (veľkosť 0,5–10 cm). Petrografické zhodnotenie štrkovo-piesčitých vrstiev poukazuje na to, že takmer všetok ich materiál pochádza z pohoria Tribeč a čiastočne aj z Pohronského Inovca. Klastický materiál tvoria valúny kremeňa, kremencov, kryštalických a werfénkových bridlíc. Od Topoľčianok na J a JV k Volkovciam a Nemčiňanom pribúdajú valúny vulkanických hornín (prevažne andezity).

Piesky sú jemno-, stredno- až hrubozrnné, sľudnaté, s rôznou ílovito-aleuritickou prímесou. Ich farba je svetložltosivá, zelenkastosivá a sivá. Zrornosť piesku je 58,32, ílu 30,70, aleuritu 7,90 a štrku 3,04. Piesky sú dobre vytriedené, $So = 1,3-2,2$; priemerná zrornosť (Md) je okolo 0,243 mm. hlavnou zložkou sú zrná kremeňa, lupienky muskovitu, živce (prevládajú plagioklasy) a chlorit.

V odkryve v Nemčiňanoch sú zastúpené žltosivé aleuritické piesky, piesčité štrky a štrky, ktoré sa navzájom striedajú a sú krížovo zvrstvené. Percentuálne prevláda piesčitý štrk. Polymiktné valúny dosahujú maximálnu veľkosť 2–7 cm a sú dobre opracované. V petrografickom zložení prevládajú najmä valúny kremeňa a kremencov, kryštalických bridlíc a andezitov. Percentuálne zloženie je nasledovné: kremence 28, kremeň 23, andezity 21, rula, svor – 19 a žula – 8 %. Rudné minerály (prevažne ilmenit) tvoria 77 % ľahkej frakcie, pyroxény 21 %, amfiboly 4 %. Zvyšok ľahkej frakcie tvorí granát, epidot, zoizit, turmalín, zirkón, rutil, sillimanit, biotit a chlorit.

Štrky a piesky z oblasti Vrabeľ (lokality Červený Hrádok, Nevidzany, Slepčany, Chyndice, Nová Ves nad Žitavou, Melek, Horný Ďur (možno podľa zastúpenia ťažkých minerálov charakterizovať touto minerálnou asociáciou: ilmenit, magnetit, epidot, granát, zirkón, v menšom množstve (1–5 %) turmalín, biotit, staurolit, apatit, hyperstén a amfibol, pod 1 % sillimanit, chlorit, titanit a andaluzit.

27, 28 Ílovitý vývoj je charakterizovaný monotónnym striedaním sivozelených, zelenosivých a sivých, žlto- a hrdzavoškrvnitých piesčitých ílov, aleuritických ílov, aleuritov s podradným množstvom piesčitých polôh rôznej hrúbky (5–30 m). Piesky sú jemno- až strednozrnné, prevažne vápnité. Piesčitá prímес ílov kolíše, avšak jej výskyt je pravidelný. Obyčajne sa

vyskytujú slabo až veľmi jemne piesčité íly s prechodom do jemných, silne ílovitých aleuritov až pieskov. Íly sú prevažne vápnité, obsah CaCO_3 sa pohybuje od 1 do 30 %, maximálne dosahuje až 50 %. Vrstevnatosť je väčšinou nezreteľná. Zrornosť (Md) je 0,002–0,007 mm, $S_o = 2,445\text{--}5,340$. V asociáciách ťažkých minerálov výrazne prevláda granát, epidot, zoizit, biotit, chlorit, karbonáty, z opakových minerálov ilmenit, magnetit a limonit. V množstve do 10 %: staurolit, turmalín, rutil, z opakových minerálov pyrit. V množstve pod 1 %: amfibol, hyperstén, zirkon, andaluzit, titanit, topás a sillimanit. Obsah ťažkých minerálov sa pohybuje od 1,66 do 6,5 %.

Ílovitý vývoj je rozšírený v priestore Lapáš–Pohranice–Čeľadice–Babindol, ďalej Paňa–Vráble–Čifáre a od tejto línie v celej časti územia mapy.

24 Ruman – kolárovske vrstvy

Ruman tvorí štrkopiesčitá formácia v nadloží volkovského súvrstvia – dáku. Štrky a piesky s polohami piesčitých ílov boli zistené vrtmi naftového a hydrogeologického prieskumu na území v priestore Šurany–Komjatice–Vinodol–Veľký Cetín–Čechynce a j. vo vrte FGDŽ-1 pri Dvoroch nad Žitavou. Hrúbka rumanu sa podľa výsledkov vrtov pohybuje od 30 do 250 m.

Štrkopiesčitá formácia rumanu je mikropaleontologicky nedeliteľná (D. ČERMÁK 1970). Petrograficky sú valúny štrkov väčšinou netriedené a bližšie k okraju panvy (pri Dolných Krškanoch) sú väčšie a menej opracované ako v oblastiach vzdialenejších od okrajov panvy. Štrky sú zložené z valúnov kremeňa, rohovcov, pieskovcov, zriedkavejšie z kryštalických bridlíc. Piesky sú jemnozrnné až hrubozrnné, obsahujú polohy štrkov a zelenkastých ílov, ktoré miestami prechádzajú až do pestrých ílov.

Vo vrtoch DV-1 a FGDŽ-1 pri Dvoroch nad Žitavou je súvrstvie rumanu zložené zo svetlosivých, hrdzavoškvrnitých, slabo aleuritických, viac alebo menej vápnitých pelitov. Obsah CaCO_3 v nich sa pohybuje od 0,88 do 24,02 %. Zrornosť (Md) je 0,001–0,003 mm, $S_o = 2,133\text{--}5,216$.

V spoločenstve ťažkých minerálov z priesvitných minerálov výrazne prevládajú: granát, epidot, biotit, chlorit, z opakových minerálov pyrit a limonit. V množstve do 5 % ťažkej frakcie boli zistené: hyperstén, zoizit, staurolit, ilmenit a magnetit, v nepatrnom množstve (pod 1 %) anatas, andaluzit, distén, zirkón, apatit, titanit, turmalín a topás. Obsah ťažkých minerálov sa pohybuje od 0,6 do 5,0 % (obr. 4).

Neovulkanické produkty v sv. časti Podunajskej nížiny

Neovulkanické produkty v sv. časti Podunajskej nížiny patria ku dvom geografickým celkom, a to k Pohronskému Inovcu do časti Veľkého Inovca a k Štiavnickým vrchom k častiam Kozmálovské vršky a Slovenská brána. Nemajú rovnaký vývoj, v jednotlivých geografických celkoch sa odlišujú vekom, prejavom vulkanickej aktivity, rôznym petrografickým zložením a litofaciálnym vývojom.

Najstarším z neovulkanických hornín je pravdepodobne dómatické teleso pri Kozárovciach–Skala, ktorej vrchná časť je otvorená etážovým kameňolomom. Podľa analógie s podobnými telesami ho zaradujeme do bádenu. Andezit bol už v minulosti predmetom detailnejšieho petrografického štúdia (K. KAROLUS – E. KAROLUSOVÁ 1978). Podľa uvedených autorov je andezit sivočierny,

má porfyrickú štruktúru, vo vrchných častiach s hyalopilitickou základnou hmotou. Porfyrické plagioklasy dosahujú len ojedinele veľkosť 5 mm. Sú zónálne, s prevládajúcou zložkou andezínov až kyslejších labradoritov. Zriedkavejšie sú lesklé biotity a amfiboly. Z pyroxénov sú časté horečnato-vápnité augity. Rombické pyroxény sú úplne chloritizované. Andezit, najmä na v. okraji má brekciovité úseky, tiež je diaklázovaný. Pukliny a brekcie sú mineralizované kalцитom a opálom, brekcie sú potiahnuté povlakmi klinoptilotitu.

Na Skalu transgredujú z J a JV mladšie sedimentované piesčité a pemzové tufy. Podrobnejšie ich opíšeme v rámci spodnosarmatských tufov.

Kozmálovské vršky vystupujú na povrch v podobe vyzdvihnutej kryhy severo-východo-juhozápadného smeru. Kryha je dlhá asi 12 km a široká 2 km, maximálne 8 km. Túto tektonickú polohu Kozmálovských vrškov potvrdzujú aj najnovšie geofyzikálne práce v údolí Hrona (S. JANÍK — ústne oznámenie).

Kozmálovské vršky sú budované petrograficky rôznymi typmi neovulkanických hornín, z ktorých dominantnú pozíciu majú veľkoživcové pyroxénické andezity s biotitom (tzv. čifárske) a ich rôzne drobnozrnné varianty, vulkanoklastické a lávové brekcie; pyroxénické, pyroxénicko-amfibolicko-biotitické a prekremenené andezity, dacit a bazalt. Tieto typy vyčlenil a podrobne preskúmal K. KAROLUS (1967) v správe k listu Vráble.

Veľkoživcové pyroxénické andezity s biotitom

V Kozmálovských vrškoch sú nesporne dominantne vyvinuté pyroxénické andezity s biotitom (tzv. čifárske). Vychádzajú na povrch pri obci Čifáre, kde sú otvorené kameňolomami. Ich najrozsiahlejšie výskyty sú v okolí obce Mochovce, kde budujú vršky Veľkej a Malej Vápennej, Vlčí vrch atď. K. KAROLUS predpokladá ich podmorské výlevy a lineárne erupcie tiež v smere mimo Kozmálovských vrškov, napr. v Starom Tekove, Podlužanoch a Leviciach na hradnom vršku. Tieto výskyty sú však len ojedinelé.

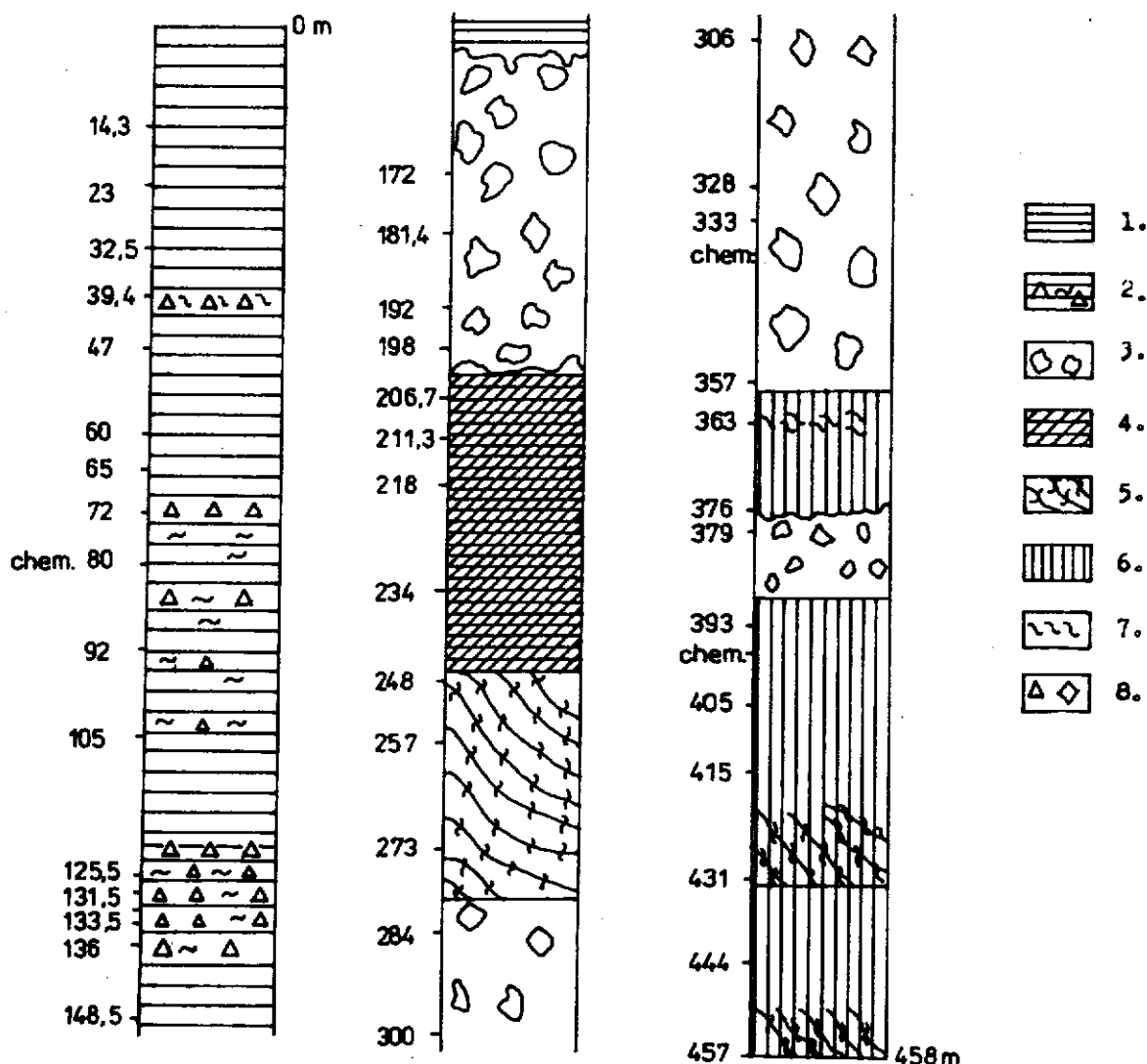
V okolí Mochoviec boli tzv. čifárske andezity prevrátené mapovacím vrtom NBK-25 pri ceste z Mochoviec a vrtom ŠM-2 pri Malej Vápennej. Vrt ŠM-2 (obr. 9) a defilé stavebným výkopom v stene Veľkej Vápennej potvrdili, že čifárske andezity sú čiastočne prúdy a čiastočne lávové brekcie postihnuté sekundárnymi premenami, povlakmi, najmä argilitmi a oxidmi. Vrt ŠM-2 určil aj superpozičné vzťahy rôznych typov andezitov, napr. to, že v podloží čifárskych andezitov leží pyroxénický andezit s amfibolom a od 358 po 457 m je propylitizovaný pyroxénický andezit. Pomocou vrtu ŠM-2 môžeme overiť vývoj čifárskeho andezitu, ktorý začína typickými brekciami, ktoré v úseku 206–240 m prechádzajú do celistvej lávovej horniny s fluidálnou hyalopilitickou základnou hmotou. V niektorých úsekoch sa vyskytujú póry; častý je akcesorický apatit. V tomto úseku sa zistila aj prítomnosť opacitizovaného amfibolu, po pyroxénoch sú iba relikty. Vyššie členy veľkoživcových andezitov už amfiboly neobsahujú.

Andezit (tu nazývaný ako veľkoživcový) má lištovité až tabuľkovité subparalelné plagioklasy veľkosti 5x10 mm. Základná hmota je hyalopilitická. Porfyrické výrastlice plagioklasov nesú známky magmatickej korózie, mávajú drobné uzavreniny apatitov. Femické súčiastky sú úplne oxidované, zachovali sa iba relikty biotitov.

Andezit je v úseku 124–136 m silne diaklázovaný. Zachovali sa početné príklady rozbitia okrajov plagioklasov. V tomto úseku trhlinky vyplňa Fe-oxid a opál. Diaklázovanie je natoľko silné, že hornina má litoklastic-

kú štruktúru s kryštalickým tmelom. Litoidné úlomky a tmel sú z veľkoživcového andezitu.

Iné úseky majú charakter lávovej brekcie (105 m), keď fragmenty a tmeľiaci lávová hmota majú trochu iný stupeň kryštalinity.



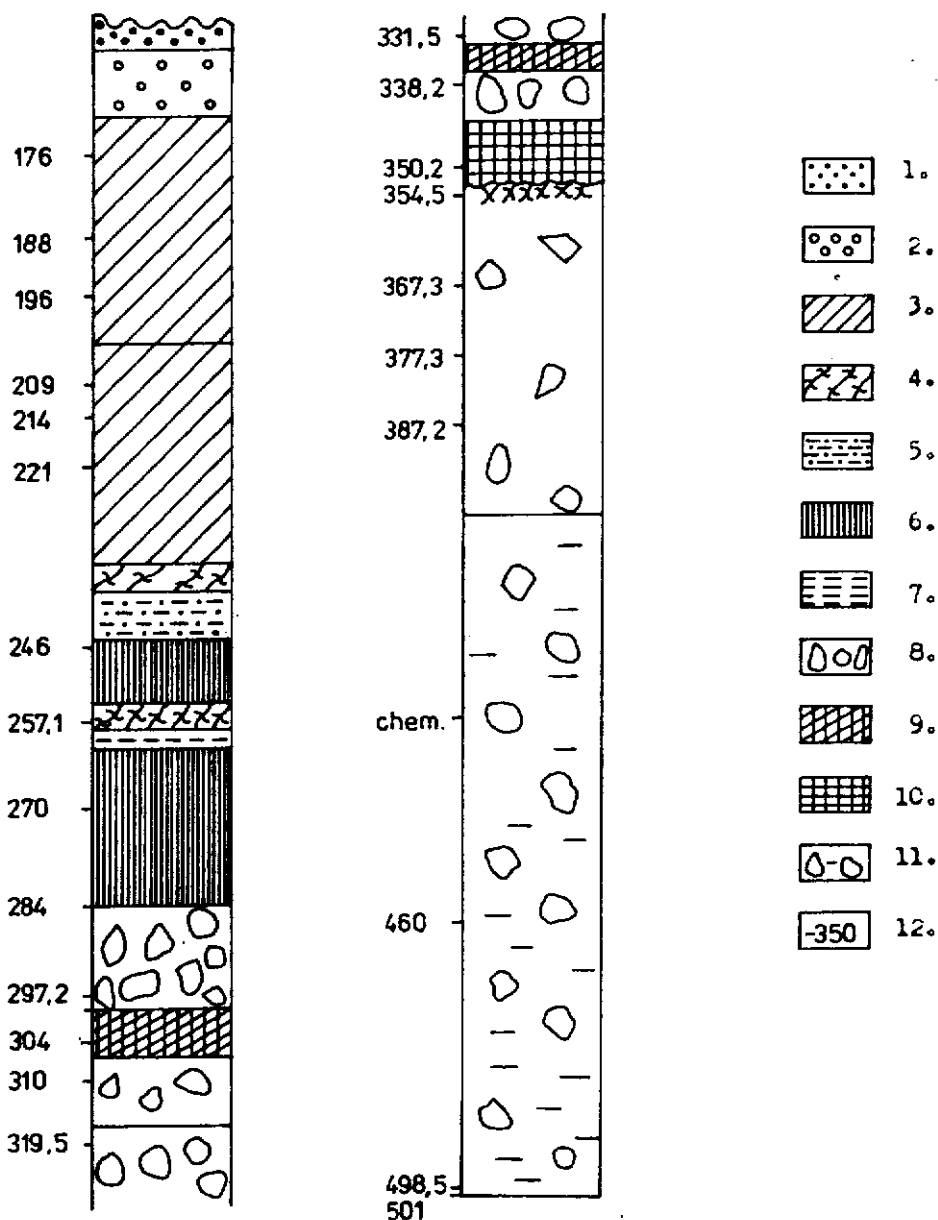
Obr. 9 Geologický profil vrtu ŠM-2 Mochovce (zostavila E. Karolusová 1982)
 1 – veľkoživcový andezit „čifársky“, 2 – brekcia veľkoživcového andezitu, 3 – pyroklastická veľkoživcového andezitu, 4 – čierny veľkoživcový andezit, rozpukaný, mineralizovaný s amfibolom, 5 – extruzívna hnedoružová brekcia („čifársky“ typ), 6 – drobnoporfyrický pyroxénický andezit, 7 – tektonické poruchy, 8 – pyroklastiká pyroxénického andezitu

Andezit si zachováva charakteristickú textúru veľkoživcového andezitu. V sivej základnej hmote sú fluidálne uložené lištovité plagioklasy (asi 8x4 mm, 10x3 až 5 mm). Vývoj základnej hmoty v úseku 79–80 m je skrytokryštalický, pri 65 m hyalopilitický, zistil sa tiež úsek s menším obsahom mikrolitov alebo s výrazne fluidálnymi mikrolitmi.

Porfyrické výrastlice tvoria už zmienené lišty plagioklasov a málo fe-

mických minerálov. Plagioklasy sú slabo zonálne, miestami badať na nich tlakové účinky, drvenie. Všetky majú množstvo uzavrenín apatitu. Bázicita plagioklasov je pomerne nízka a pohybuje sa na rozhraní oligoklas–andezín (vysokotermálne). Plagioklasy sú často glomeroporfyricky prerastené s úplne chloritizovanými reliktnými pyroxénov. Pyroxény sú chloritizované s oxidovými lehami.

Dôležitou súčasťou tohto typu andezitu je prítomnosť malého množstva viac-menej zachovaného biotitu (niekde je úplne oxidovaný).



Obr. 10 Geologický profil vrtu ŠM-1 Mochovce (časť vulkanity), (zostavila E. Karolusová 1982)

1 – sedimentárny komplex vcelku, 2 – andezitové konglomeráty, 3 – prúd pyroxénického andezitu, 4 – bazálna brekcia andezitového lávového prúdu, 5 – fialové, prepálené tufy, tufobrekcie, 6 – lávový prúd karbonatizovaného pyroxénického andezitu, 7 – tmavohnedé tufy, 8 – pyroklastický prúd, 9 – prúd pyroxénického andezitu, 10 – prúd leukokrátneho pyroxénického andezitu, 11 – premenené andezitové tufy a pyroklastiká, 12 – miesto odberu vzoriek

Z veľkoživcových andezitov z vrtu ŠM-2 (333 m) bolo metódou FT I. REPČOKA (1984) prevedené datovanie na biotite, podľa ktorého pyroxénický andezit s biotitom má $14,5 \pm 0,7$ mil. rokov (vrchný bádén). Z ďalšieho vrtu HMP-1 (131 m) pri Mochovciach bola získaná vzorka pyroxénického andezitu s amfibolom a biotitom. Jeho vek datovaním na biotite I. REPČOK (1984) určil na $14,6 \pm 0,6$ mil. rokov, ktorý podľa Rádiometrickej škály neogénnej paratetýdy D. VASSA (1978) taktiež zodpovedá vrchnému bádenu. Tento typ andezitu bol navrhovaný aj vrtom ŠM-1 pri Mochovciach (obr. 10).

Pyroxénicko-amfibolicko-biotitický andezit

Tento petrografický typ andezitu sa nachádza len na jednom mieste v malom rozsahu (iba niekoľko 100 m^2) na sz. úpätí masívu Veľká Vápenná a tiež vo vrte ŠM-1 (160–234 m).

Je to sivá až sivohnedá hornina, celistvá, s drsným povrchom. Má porfyrickú štruktúru s hyalopilitickým vývojom základnej hmoty. Mikroskopicky viditeľné výrastlice, ktoré zodpovedajú živcom a z femických spoľahlivo identifikovateľným lesklým tabuľkám biotitu, tvoria drobnoporfyrickú minerálnu súčasť, uloženú v celistvej, miestami drobne pórovitej základnej hmote. Porfyrické živcové výrastlice zodpovedajú andezínu s bázcitou An_{40} so zonálnou stavbou. Femické porfyrické výrastlice zastupujú čiastočne opacitované amfiboly, biotity a z pyroxénov augit a hyperstény. Objemový obsah amfibolov a biotitov k pyroxénom je podľa odhadu v pomere 7:3. Minerály, hlavne vo vývoji porfyrických výrastlíc, sú v hornine usmerené, usporiadané subparalelne.

Andezitové teleso leží v nadloží veľkoživcového andezitu čifárskeho typu. Vzhľadom na jeho izolovaný výskyt predpokladáme, že ide o denudačné efuzívne zvyšky erupcií andezitu tohto petrografického typu v externej pozícii od jeho materských výskytov, ležiacich v poklesnutej polohe (podľa vrtu ŠM-1) na S od Mochoviec.

Pyroxénické andezity

V skupine pyroxénických andezitov rozlišujeme niekoľko petrografických odrôd. Prvú predstavuje augiticko-diopsidický andezit, druhú diopsidicko-augitický andezit s hypersténom.

Prvá odroda (augiticko-diopsidický andezit) vystupuje na troch miestach. Najväčšie výskyt tvoria telesá nachádzajúce sa v bazálnych úsekoch vršku Ostrovica a Zadného vrchu a na s. hrebeni Veľkej Vápennej na kótach 326,2 a 282,2 m. Tretí – najmenší výskyt sa nachádza na Vlčom vrchu blízko vrcholového úseku s. od kóty 342,4 m. Je to čierna až sivočierna hornina celistvého vzhľadu. Makroskopicky obsahuje veľké (asi 0,5 cm), ojedinelé porfyrické výrastlice živcov. Mikroskopickú štruktúru má jasne porfyrickú s hyalopilitickým vývojom základnej hmoty. Porfyrické výrastlice reprezentujú zo živcov andezíny až kyslé labradority, z pyroxénov diopsid, menej augit. Ako akcesorickú súčasť obsahuje kremeň vo forme korodovaných drobných zrníčok. Na báze andezitu je vyvinutý ekvivalentný aglomerát, ktorý na našom území vystupuje na sv. úpätí Veľkej Vápennej medzi kótami 326,2 a 260,7 m, na sv. hrebeni Veľkej Vápennej na hrebienku kóty 252,8 m a v podloží vrcholovej časti Zadného vrchu.

Aglomerát sa skladá zo sivej popolavej až popolovolitoidnej cementujúcej hmoty a z balvanov augiticko-diopsidického, resp. hyperstenicko-augitického andezitu. Balvany sú ostrohranné, rôzne veľké a chaoticky uložené

v cementujúcej hmote. Ich štruktúrálny vývoj i modálne mineralogické zloženie je analogické ako u vyššie popísaného andezitu.

Okrem aglomerátu sa na andezitoch čifárskeho typu vyskytuje ešte ďalší explozívny člen pyroxénicko-andezitového vulkanizmu. Je to popolový tuf sivej, v niektorých polohách tehlovočervenej farby. Leží vo forme malého plošného súvrstvia (len niekoľko desiatok m²) na severných svahoch kóty 276,8 jv. od Mochoviec.

Druhou odrodou je diopsidicko-augitický andezit s hypersténom. Spolu s nadložnými aglomerátmi buduje morfológicky výrazný kopček Dobrica (kóta 319,7 m) 1 km s. od Mochoviec. Je to čierna až čiernosivá hornina, v oxidovaných úsekoch hrdzavočiernych až hrdzavých odtieňov, celistvá, s drobnoporfyrickou štruktúrou. Mikroskopicky má jasne porfyrickú štruktúru so základnou hyalopilitickou hmotou. Porfyrické výrastlice tvoria zo živcov pomerne kyslé andezíny, z pyroxénov je častejší augit, menej zastúpený je diopsid. Výrastlice hypersténu sú kolísavou zložkou, v niektorých úsekoch vystupuje len akcesoricky, v niektorých, najmä drobne poróznych úsekoch sa objavuje častejšie na úkor diopsidu i augitu.

Telesá pyroxénických andezitov sú veľmi deštruované zvyšky pôvodných, plošne i väčších efuzívnych foriem v Kozmálovských kopcoch. Kopec Dobrica podľa úložných pomerov, v ktorých sú náznaky opakovaného striedania andezitov a pyroklastík, ako aj podľa celkového úklonu, možno rekonštruovať ako periférnu časť centrálnych vulkanických aparátov, ležiacich v priestore lokalizovanom východnejšie so stratovulkanickým štýlom stavby. Kameňolom Dobrica v dnešnej podobe dokumentuje okrajový úsek ich západného plášťa.

V podloží extruzívneho komplexu veľkoživcových andezitov sú vo vrte ŠM-2 v úseku 358–457 m premenené pyroxénické andezity drobnoporfyrickej štruktúry a tmavosivej farby. Medzi polohami andezitov je v úseku 377–389 m andezitové pyroklastikum.

Andezit je porovitý, brekciovitý, šmuhovitý s výrazne fluidálnym usmernením. Miestami má textúrne znaky lávovej brekcie. Má porfyrickú štruktúru, vývoj základnej hmoty je hyalopilitický a fluidálny. Porfyrické výrastlice plagioklasov sú tabuľkovité, čiastočne korodované, väčšinou hypidiomorfné vyvinuté s bázicitou An₄₀. Porfyrických výrastlíc je málo. Sú to ojedinele hypidiomorfné výrastlice augitu. Iné porfyrické výrastlice sú úplne chloritizované a karbonatizované.

Andezitové pyroklastikum má petrografické zloženie vyššie popísaného andezitu. Fragменты sú vesikulárne, porý sú často vyplnené opálom (?).

Podložné andezity sú tmavosivé, porovité, veľmi často v nich pozorujeme brekciovitosť. V celom dosiahnutom profile (389–457 m) je zjavný účinok nízkotermálnych hydroterm v podobe opálov, chalcedónov, karbonátov a pod. Andezit je drobnozrnný, porfyrický so základnou hyalopilitickou hmotou. Pri povrchu je andezitový porózny prúd s mandľovcovou textúrou.

Porfyrické výrastlice tvoria predovšetkým plagioklasy, ktoré majú drobné stĺpčekovité apatity. Ich bázicita zodpovedá vysokotermálnym andezínom.

Porfyrické výrastlice pyroxénov zastupuje úplne rozložený alebo v reliktoch zachovaný romboický pyroxén a monoklinické pyroxény z radu augitov. Ich obsah je asi 8 %.

Silne premenený pyroxénický andezit

Je opísaný na základe vzoriek z hĺbky 245 m, 257,1 m, 270 m a 284 m z vrtu ŠM-1. Sú to pravdepodobne dva lávové prúdy alebo skôr dve polohy lá-

vovej brekcie, ktoré sú od seba oddelené v hĺbke 261–258,8 m polohou tmavohnedých tufov s lastúrnatým lomom.

Andezit tohto typu má často zbrekčovatenú textúru. Fragmenty sú „obalené“ karbonátmi a až potom tmelené. Štruktúra andezitu je porfyrická, základná hmota je hyalopilitická. Vo vzorke z 270 m je silne porovitá. Póry vyplňa chlorit, opál s Fe, opálové ružice a pod.

Spoločnou črtou tohto typu andezitu sú stredne veľké porfyrické výrastlice plagioklasov (5–6 mm dlhé) hypidiomorfného, tabuľkovitého tvaru. Sú slabo zonálne. Bázicita kolíše od An₃₀ po An₄₀ (andezíny). Okrem vzorky z hĺbky 246 m sú plagioklasy premenené, argilitizované až chloritizované. Femické minerály zastupuje hyperstén a augit. Obyčajne sú premenené, oxidované, chloritizované, prerastené veľkými apatitmi. Vo vzorke z 246 m sú pyroxény stĺpčekovité, čerstvé, pričom augit obrastá hypersténom. Akcesóriou je veľký a hojný apatit.

V brekciovitom andezite sú fragmenty tmelené karbonátom, ktorý zatlača aj ich základnú hmotu. V andezite sa vyskytujú žilôčky Fe oxidov, zhluky chloritov, oxidov a karbonátov.

Sklovitý pyroxénický andezit

Vyskytuje sa v podobe tenkého andezitového prúdu vo vrte ŠM-1 v hĺbke 297–306 m. Makroskopicky je silne porovitý, póry lemujú modré povlaky. Okrem toho je andezit prestúpený karbonátovými žilôčkami. Má vitroporfyrickú štruktúru s takmer sklovitou základnou hmotou. V nej sú vyvinuté iba drobné trichyty. Sú v nej aj náznaky perlitickej odľučnosti. Je porozna, póry vyplňuje opál.

Porfyrické výrastlice plagioklasov sú dlhé, tabuľkovité, slabo magmaticky korodované. Bázicita je An₂₆ (oligoklas). Dĺžka plagioklasových výrastlíc je 5–6 mm.

Porfyrické výrastlice pyroxénov sú veľké, tabuľkovité s častými uzavreninami apatitov. Väčšina pyroxénov patrí k hyperstému, augitov je málo. Vyskytujú sa tiež glomeroporfyrické zhluky pyroxénov, veľké 3–4 mm.

Leukokrátny andezit

Vo vrte ŠM-1 sa tvorí v úseku 344–352 m. Tenký, iba 8 m hrubý lávový prúd vytvára drobnozrnný andezit s modravými náletovými farbami. Je veľmi tektonicky porušený. Trhlinky a pukliny vyhojuje karbonát. Andezit je tmavosivý s nevýraznou šmuhovitou textúrou. Jeho štruktúra je vitroporfyrická, základná hmota je tmavá, sklovitá, v jasnejších prúžkoch je zatláčaná koloidnými výplňami. V týchto svetlejších častiach sa nachádza minerálny detrit, pochádzajúci zrejme z plagioklasov rozbitých pri posledných pohyboch lávy.

Porfyrické výrastlice plagioklasov sú typické pre leukokrátne andezity. Sú silne magmaticky korodované, bázické a zodpovedajú labradoritu An₆₀₋₆₄.

Pyroxénov je menej. Sú to drobné (rozlámané) augity, ojedinelé sú hyperstény (celkové množstvo do 1 %).

Vzorka z bazálnych častí ukazuje množstvo rozlámaných korodovaných plagioklasov. V bazálnej časti sú femické minerály úplne premenené – chloritizované a karbonatizované.

Lávové prúdy pyroxénického andezitu sprevádzajú vulkanoklastiká. Vo

vrte ŠM-1 je bazálny úsek (400–591 m) tvorený andezitovými fragmentmi, s tufo-ílovitou základnou hmotou.

Vyšší úsek je charakterizovaný intenzívnym prínosom vulkanodetritického materiálu, ba až troskovej vulkanickej brekcie (400–352 m). Väčšinou andezitové fragmenty sú modratej farby, zelenkavé od chloritov, v hĺbke 355–356 m pri intenzívnej oxidácii sú aj červené.

Amfibolicko-biotitický dacit

Dacity sú rozšírené na dvoch miestach na vrchole Ostrovice a Zadného vrchu jv. od Nemčanian v rozsahu niekoľko desiatok m². Dacit bol dokumentovaný tiež vrtom NBK-28 (K. KAROLUS 1967).

Je to sivohnedá až hnedá hornina, hruboporfyrická, celistvá, s drsným povrchom. Makroskopicky kontrastne vystupujú zo základnej hmoty biele, zakalené výrastlice živcov, veľké asi 2–3 mm, z femických stĺpčeky amfibolov a lesklé drobné (1–1,5 mm) tabuľky biotitov. Základná hmota je sklovitá. Pod mikroskopom sú živcové výrastlice často zonálne, zložením zodpovedajú andezínu. Kremeň je prítomný v ojedinelých drobných zrnkách. Z femických je prítomný najmä hnedý amfibol a biotit, ktoré sú sčasti opacitizované, ale prevažne limonitizované. Základná hmota je sklovitá, miestami s plagio-klasovými mikrolitmi. Je v nej rozptýlený limonitový pigment, čo sa makroskopicky prejavuje ružovkastým až hnedastým odtieňom horniny.

Obe dacitové telesá predstavujú izolované drobné extruzívne formy, ktoré prenikli samostatne cez pyroxénicko-andezitový komplex.

Bazalty

Najmladším a zároveň konečným prejavom mladého vulkanizmu na území Kozmálovských vrškov sú eruptívne produkty bazaltovej formácie. Ide o produkty malého rozsahu rozšírené na j. svahoch Ostrovice, odtiaľ pokračujú v jv. a j. leme úpätia Zadného vrchu na SV od osady Korlát.

Bazaltová aktivita sa prejavila v dvoch vývojjoch efuzívnych foriem. Staršou formou je bazaltová láva a mladšou efuzívum olivinického bazaltu.

Bazaltová láva predstavuje relikť lávového prúdu, ktorý tiekol z j. priestoru vrcholu Ostrovice jz. smerom k osade Korlát. Láva je v celom rozsahu tehlovočervená až hnedočervená, drobnopórovitá, býva i heterogénna, skladá sa zo sopečných trosiek, cementovaných do rôzneho stupňa celistvejšou lávou. Jej mikroskopická štruktúra je sideronitová, porfyrické súčiastky a intersticiálna hmota sú celkom nepriehľadné, zastreté opakovým limonitovým pigmentom. Podľa obrysov možno identifikovať olivíny a pyroxény. Veľmi zriedka je zachované čerstvé individuum minerálu, napr. plagioklasu. V poróznych úsekoch je textúra často vesikulárna, niekedy až napeňená. Dutiny sú sčasti vyplnené sekundárnymi vláknitými agregátmi SiO₂-modifikácie, väčšinou sú na ich stenách len submikroskopicky tenké anizotropné povlaky bližšie neurčiteľnej povahy. Výplne a povlaky dutiniek majú makroskopicky sivomodrasté farebné odtiene.

Olivinický bazalt sa na stavbe bazaltovej formácie podieľa len veľmi nepatrne. Tvorí teleso na ploche niekoľko m² na s. okraji bazaltovej lávy pod vrcholom Ostrovice. Je to čierna jemnozrná hornina, veľmi pevná a celistvá. Má drobnoporfyrickú štruktúru, pričom výrastlice sa bližšie nedať charakterizovať. Mikroskopická štruktúra je jemne porfyrická, pričom výrastlice živcov majú väčšie rozmery ako výrastlice femické. Základná hmota je husto pilotaxitická. Výrastlice živcov reprezentujú bázické pla-

gioklasy maximálnych rozmerov do 0,5 mm. Femické výrastlice predstavujú prevažne celkove drobnejšie olivíny, sčasti serpentinizované, a stĺpčky diopsidov. Základná hmota sa skladá z hustej spleti krátkych, vláskovotenkých živcových lištičiek, z drobných magnetitových a olivínových zrníčok.

Bazalt leží v nadloží bazaltovej lávy a predstavuje veľmi drobnú efuzívnu formu olivinického bazaltu, ktorá prenikla na povrch pravdepodobne v blízkom areáli jeho terajšieho výskytu. Aktivita bazaltového vulkanizmu bola celkove bohatšia, o čom nasvedčujú ojedinele roztrúsené voľné i sopečné trosky v širšom areáli Kozmálovských kopcov. To dokazuje, že celý proces erupcií bol hlavne v počiatočných etapách a pred vlastnými efuzívnymi akciami sprevádzaný viac-menej silnými exploziami, ktoré zapríčinili vznik dnes už neexistujúceho násypového kužela voľných bazaltových trosiek, bômb, popola a prachu. Ich relikty sa zachovali na miestach morfológicky exponovaných, ako napr. návršie tľmačských viníc pri Tľmačoch. Pravdepodobný pôvodne existujúci kužel nasypáneho pyroklastického materiálu bol postupne rozrušovaný a denudovaný až na podklad pevných, vyššie opísaných efuzívnych foriem.

Polohy pemzových tufov

Pemzové tufy vytvárajú sedimentované polohy na niekoľkých miestach: odkryvy sú v záreze cesty za amfiteátrom Tľmače v sv. svahoch Plešovice, pri tľmačskom benzínovom čerpadle a tiež lavice pemzových a piesčitých tufov na andezitoch kóty Skala. V pemzových tufoch v záreze cesty pri amfiteátri v Tľmačoch sa nachádza množstvo jadier lamelibranchiát a gastropódov, M. VAŇOVÁ (1964) v zmysle A. PAPPA (1956) určila, že ide o rozhranie spodnej a vrchnej časti spodného sarmatu. V niektorých polohách sa nachádzali tiež medzivrstvičky Diatomacei, ktoré Z. ŘEHÁKOVÁ (1968) určila ako spodnosarmatské z okrajovej časti mora.

Vulkanické produkty Veľkého Inovca

Okraje sv. časti Podunajskej nížiny zo strany Veľkého Inovca vytvárajú lávové prúdy pyroxénických andezitov a ich vulkanoklastiká, polohy ignimbritového prúdu pri Obyciach, epiklastické sedimentované tufy Včelára j. od Jedľových Kostolian, pemzové a piesčité tufy, aglomeráty a brekciovitú lávu pri Hronskom Beňadiku a epiklastické tufity na j. svahoch Veľkého Inovca s. od Čaradíc a Tekovských Nemiec.

Pemzové tufy a brekciovitú lávu

Najjužnejší lávový prúd zo skupiny Veľkého Inovca sa nachádza j. od Hronského Beňadika, kde tvorí skalné bralo beňadickej skaly. Je to vlastne brekciovitá láva pyroxénických andezitov. Na beňadickú skalu zo Z a J transgredujú andezitové tufy, väčšinou pemzovité. K. KAROLUS – E. KAROLUSOVÁ (1978) pemzové tufy zaraďujú k ignimbritovej formácii jednak pre analogické petrografické zloženie, jednak pre rovnaký vek datovaný FT I. REPČO-KOM (1981a). Beňadické pemzové tufy z lokality Háj na amfibole majú vek $13,5 \pm 0,3$ mil. rokov, datovania na biotite ukazujú vek $13,4 \pm 0,5$ mil. rokov. Ignimbrity z Obýc sú datovaním určené na amfibole na $13,4 \pm 0,5$ mil. rokov. Pemzové tufy sú svetlohnedé s viditeľnými plagioklasmi, biotitami a amfibolom a poróznymi pemzami. Ich mikroskopická štruktúra je vitro-

klastická s drobnými litoidnými úlomkami s hyalopiliticky až hyalinne vyvinutými základnými hmotami. Pemzy sú fluidálne porózne, sú takmer bez výrastlíc, okraje majú často zvlnerené, deformované, čo spôsobila ich plasticita pri dopade. V tmeliacej základnej hmote sú časté úlomky, čriepky a fluidálny sklovitý detrit. Medzi nimi je detrit z plagioklasov, amfibolu, hypersténu a biotitu.

Veľmi podobný beňadickej skale je vývoj kóty Kliča, na báze je hrubý aglomerát a vulkanická brekcia, na ktorý sedimentujú od Z modrosivé piesčité tufy. Pod kótou nachádzame prenik ryolitu. Sv. od Kliče pri ústí dolinky Remiatka sú bralká tufov, ktoré vytvárajú pyroxénické andezity. Tmel úlomkov v ťažkej minerálnej frakcii obsahuje 79 % hypersténov, 18 % apatitov a 3 % magnetitu.

Leukokrátne pyroxénické andezity

Na j. svahoch Veľkého Inovca sa vytvorila hrast'ová stavba, tzv. čaradická hrast', v dôsledku ktorej vystupuje v Raskovickej doline pod Pečianskym vrchom karbónske pdoložie neovulkanitov. Podložie je overené vrtom NBK-17 (K. KAROLUS 1967). Bezprostredne na karbónskom podloží sú uložené silne porózne, sklovité úlomky z hyperstén-augitického andezitu. Tmel obsahuje drobné kremence, úlomkovité plagioklasy, ojedinele amfibol. Reprezentuje priamo napadajúci vulkanický materiál, ktorý je dosť argilitizovaný. Na samotnom Pečianskom vrchu sú relikty prúdu leuko-andezitu. Leukokrátne andezity, prevažne prúdy a vulkanické brekcie budujú j. a z. svahy Pohronského Inovca. Andezit je tenko lavičkovitý, tmavosivý, je otvorený veľkými kameňolomami pri Olichove a pri Machulinciach.

Pre leukokrátne andezity je typická porfyrická štruktúra s hyalopilitickou základnou hmotou. Príznačné sú pre ne dosť bázické plagioklasy (labradorit až bytownit), silne magmaticky korodované. Vo veľkej väčšine prípadov súčet tmavých minerálov je okolo 1 %. Iba najspodnejšie lávové prúdy mávajú vyššie percentá pyroxénov, napr. v kameňolome Olichov až 8 %. Vek leukokrátnych andezitov je určený v Horše pri Leviciach a lávových prúdov v blízkosti Brhloviec (metóda Ar/K) na $13,5 \pm 0,5$ mil. rokov (G.P. BAGDASARJAN — D. VASS — V. KONEČNÝ 1968). Vyššie uvedení autori určili vek pyroxénického andezitu na $10,4 \pm 0,2$ mil. rokov, podľa čoho určili aj vek formácie Veľkého Inovca na vrchný sarmat.

V okolí obce Obyce je západný koniec ignimbritového prúdu. V ignimbritoch v obci Obyce je malý kameňolom. Predpokladaný ignimbritový príkrov je predĺžený východo-západným smerom približne na vzdialenosť 25 km v šírke 2–5 km. Hrúbka ignimbritov nie je všade rovnaká. Na niektorých miestach sú ignimbrity prikryté mladšími pyroxénicko-andezitovými produktami, inde vychádzajú na povrch, kde sú erodované a denudované na rôznu úroveň. Najväčšiu hrúbku dosahujú v masíve Veľkého Žiara v. od Rudna nad Hronom (asi 273 m).

Ignimbrity sú masívne, nie sú vrstevnaté, ich subhorizontálnu polohu dokumentujú esovité, strapčekovité, plamienkovité (fiame) tvarované sklovité časti lávy, farebne kontrastujúce s ostatnou hmotou (fiame sú hnedé až čierne, ostatná hmota je žlto- až sivohnedá). Geologickou pozíciou a vekom ignimbritovej formácie sa detailne zaoberal K. KAROLUS (1973), petrológiou K. KAROLUS — E. KAROLUSOVÁ (1978). Štruktúra ignimbritov je fluidálna, šmuhovitá, pričom sa prelínajú dve sklovité substancie. Porfyrické výrastlice tvorí plagioklas s bázicitou An₅₀, hyperstén, na okrajoch

chloritizovaný, amfibol s opacitizovaným okrajom a drobný, lesklý, často ohnutý biotit.

V súvislosti s pemzovými tufmi z ignimbritovej formácie sme uviedli, že ignimbrity z Obýc sú datované FT na amfibole na $13,4 \pm 0,5$ mil. rokov. Datovanie ignimbritov bolo uskutočnené v rôznych lokalitách (asi 10 datovaní), ktoré dosahujú vek $13,3 \pm 0,5$ mil. rokov, čo je v zhode aj s biostratigraficky doloženým vekom nadložných sedimentov spodného sarmatu (I. REPČOK 1981a).

Epiklastické sedimenty Včelára

Epiklastické sedimenty Včeláru sú odkryté v závere úzkokoľajnej železničky asi 0,5 km od osady Madoš smerom na SVV, približne na vrstevnici 320 m. Epiklastické sedimenty sa v týchto miestach nachádzajú blízko k nadložíu mezozoického podložía. Epiklastikum je žltkastej farby s andezitovými lapilami. V ťažkej minerálnej frakcii je množstvo hypersténov, ojedinelé sú amfiboly, augit a magnetit. O preplavenosti nasvedčuje zúbkovaný hyperstén a argilitizované plagioklasy. Epiklastikum sporadicky obsahuje pemzy. Leží v podloží ignimbritov a prúdov leukokrátnych andezitov.

Epiklastikum sa tiež vyskytuje v odkryve nárazového brehu Topoľnice pri hájovni Prostredný vrch, kde vytvára súvrstvie konglomeraticko-piesčitých lavíc. V piesčitom súvrství je podiel ťažkej minerálnej frakcie rôzny (od 8 do 20 %). Obsahuje predovšetkým hyperstény, augity, málo amfibolov, biotitu, granát, zirkón, apatit a magnetit. Plagioklas je argilizovaný, vyskytuje sa tiež kremeň. Je to preplavené epiklastikum na predvulkanickom podloží.

Epiklastické sedimenty s. od Čaradíc a Tekovských Nemiec

Spomínané sedimenty sú lokálne odkryté na lesnej ceste od Remiatky po pioniersky tábor pri Olichove. Odkryvy nie sú súvislé, striedajú sa v nich veľmi zvetralé medzivrstvičky pemz, tufov a tufitov. Všeobecne sa v nich strieda veľmi pestrý materiál niekoľkých typov andezitových, ako sú pyroxénické andezity s amfibolom a biotitom, hypersténicko-augitické andezity, pyroxénicko-amfibolický fragment pórovitého andezitu a leukoandezity. Severne od Čaradíc na j. svahoch Botkovho vršku sú zvyšky zvetraných pemz, fragmenty pyroxénických andezitov s amfibolom a biotitom, inde sú brekie pyroxénického andezitu. Mnohé bralká pravdepodobne reprezentujú zosunuté bloky z vyšších svahov. Celkove je možno definovať uvedený úsek ako príbrežnú preplavenú, opracovanú formáciu, ktorá pozvoľne prechádza pri vyšších nadmorských výškach do aglomeratických brekií. Prítomnosť valúnikov z leukokrátnych andezitov v epiklastickom sedimente určuje, že sú najmladším útvarom na j. svahoch Veľkého Inovca. Dokazujú to tiež rozbery ťažkých minerálov, z ktorých väčšinu tvoria zúbkaté hyperstény, magnetit a augit. V inej vzorke sa okrem uvedených minerálov vyskytuje biotit so sagenitovou mriežkou, zirkón, apatit a tiež amfibol. Časté sú argilitizované hrudky, limonitizované zrná a podobné znaky, ktoré nasvedčujú na preplavenosť.

Zhrnutie

Podľa uvedeného prehľadu vulkanických produktov môžeme konštatovať,

že sv. časť Podunajskej nížiny formujú neovulkanické bádenské, vrchnobádenské a spodnosarmatské horniny. Vulkanické prejavy odzrkadľujú nerovnomernú hrasťovú stavbu predvulkanického reliéfu. Vulkanizmus Kozmálovských vrškov a Veľkého Inovca má rozdielne prejavy samotnej vulkanickej aktivity rozdielny petrografický charakter produktov a litofaciálny vývoj. V. KO-NEČNÝ et al. (1983) vulkanické produkty Pohronského Inovca uvádzajú ako Inoveckú formáciu, v ktorej vyčleňujú súbor lávových prúdov pyroxenických a leukokrátnych andezitov, uložených v nadloží priesilského efuzívneho komplexu drastvickej formácie (ignimbritovej formácie). O vulkanických produktoch Kozmálovských vrškov sa zvlášť nezmieňujú. Pohronský Inovec pri- radujú k štiavnickému stratovulkánu, ktorý sa formoval v období bádenu- sarmatu.

KVARTÉR

Sedimenty kvartéru v predmetnom území tvoria nasledovné genetické ty- py: 1. fluviálne, 2. proluviálne, 3. delúvio-fluviálne, 4. organické (or- ganogénne), 5. eolické, 6. eolicko-deluviálne, 7. deluviálne, 8. elúviá.

1. Fluviálne sedimenty tvoria jeden z najvýznamnejších genetických typov kvartérnych sedimentov na našom území. Ich rozšírenie je viazané na doliny hlavných tokov (Nitra, Žitava, Hron) a ich väčších prítokov. V j. časti v rovinnom stupni územia tvoria súvislý príkrov v okolí Šurian, v podstate na tektonicky poklesávajúcim území. V dolinách v priestore pahorkatín v dôsledku ich relatívnej stability, resp. mierneho zdvihu sú flu- viálne sedimenty zachované v tzv. morfológickom slede, t.j. sú stratigra- fický diferencované vo forme terasových stupňov – najstaršie sú najvyššie, najmladšie tvoria výplň dnových častí dolín. Fluviálne sedimenty patria k najlepšie preštudovaným na našom území. Vyplýva to z ich významu pri rie- šení geologickej stavby, stratigrafie a geologickeo-morfológického a paleo- geografického vývoja územia. Z dolín Nitry, Žitavy a Hrona sú najkomplex- nejšie preštudované v doline Žitavy, kde bol robený systematický geologic- ký a geomorfologický výskum (J. HARCÁR 1967, 1974, 1981 atď.). V doline Nitry boli sledované len niektoré úseky a profily (I. VAŠKOVSKÝ 1967, 1970, 1977, J. KOŠTÁLIK 1974 a V. LOŽEK 1964). V doline Hrona skúmal flu- viálne sedimenty R. HALOUZKA (1968). Na základe uvedených prác a doplňu- júcich terénnych výskumov územia možno v uvedených dolinách a v dolinách ich prítokov rozlíšiť fluviálne akumulácie vytvárajúce buď terasové stup- ne, alebo tvoriace výplň dnových častí. Vzhľadom na to, že dolina Žitavy je spracovaná komplexne, opíšeme najprv pomery v nej.

Terasy tu vytvárajú nesúvislé stupne po oboch stranách toku od vyúste- nia z Pohronského Inovca až po j. časť nášho územia. 9, 10 Za najstaršiu je považovaná akumulácia štrkov až štrkopieskov (3. terasa – J. HARCÁR 1981), zachovaná na S pri Obyciach vo výške 25 m nad tokom, ležiaca na zre- zanom skalnom podloží tvorenom neovulkanitmi. Materiál akumulácie je tvore- ný okruhliakmi andezitov, zriedkavo možno nájsť kremeň, kremence, vápence a metamorfiká. Štrky sú slabo opracované, málo vytriedené, veľkosť okruh- liakov je 5–10 cm, zriedkavejšie 15–20 cm. Hrúbka akumulácie je 2–5 m. Smerom nadol po toku výška povrchu tejto terasy pozvoľne klesá na 10–11 m, až na 7– 8 m relatívne. Veľkosť štrkov sa postupne znižuje, zvyšuje sa celková opra-

Tabuľka 2 Rozbory ťažkých minerálov 3. terasy (podľa D. Minaríkovej 1967)

Lokalita	opakové minerály	hyperstén	augit	čadič amfibol	obecný amfibol	granát	epidot- zoizit	apatit	zirkón	rutil	titanit	turmalín	biotit	chlorit	distén	zakalené minerály	amfibol	staurolit
Vrt VR-8 hĺ. 8,8-9,0 m	61,0	12,7	4,3	2,0	2,0	1,2	4,9	2,9	0,9	0,3	2,0	0,3	-	-		5,5	-	-
Odkryv Nová Ves n/Žitavou	69,4	13,5	1,2	-	-	-	1,8	0,6	0,6	-	0,6	-	-	1,8	-	7,4	1,1	-
Vrt VR-1 hĺ. 3,3-6,6	76,3	0,8	1,0	0,8	3,7	2,4	4,9	2,2	0,6	0,6	0,2	0,8	0,8	0,6	0,2	4,1	-	-
Vrt VR-14 hĺ. 6,6-8,0	72,3	1,9	2,2	3,2	2,5	1,7	2,1	1,1	1,3	0,2	-	-	0,4	0,2	-	2,9	-	-
Odkryv s. od Mane	83,9	2,6	-	-	-	0,5	2,1	-	-	0,3	1,0	0,5	-	-	0,3	5,7	3,1	-
Sz. odkryv od Strekova hĺ. 1-1,1 m	76,8	0,5	-	-	-	6,3	5,3	0,5	1,1	0,5	-	0,5	-	-	0,8	4,8	1,6	1,0
hĺ. 1,9-2,0 m	74,8	2,0	-	-	-	4,8	4,8	0,3	0,7	0,7	0,3	0,7	-	-	0,3	5,5	1,4	3,4
Neogénne piesky z podložia terasy																		
Odkryv Nová ves n/Žitavou	70,7	-	-	-	-	2,9	9,0	2,9	0,2	0,7	0,2	0,4	-	-	-	6,1	6,9	-

Tabuľka 3 Rozbory ťažkých minerálov 4. terasy (podľa D. Minaríkovej 1967)

Lokalita	opakové minerály	hyperstén	augit	čadič amfibol	obecný amfibol	granát	epidot	apatit	zirkón	rutil	titanit	distén	staurolit	zakalené minerály	biotit	amfibol	turmalín	
Vrt VR-2 hl. 6,3-7,0 m	63,8	10,7	7,8	3,1	1,8	0,9	4,3	1,5	0,9	-	0,9	-	-	3,7	0,3	0,3	-	-
Vrt VR-12 hl. 8,0-10,0 m	60,9	10,0	3,8	3,8	4,6	1,0	3,4	1,5	0,4	-	-	-	-	7,6	1,3	0,8	-	-
Odkryv s. od Žitaviec	73,8	2,2	-	-	-	3,1	5,7	0,9	1,3	0,2	0,2	-	0,2	6,5	-	-	5,7	0,2
Vrt VL-2 hl. 6,5-7,0 m	73,4	3,8	3,1	0,4	1,4	2,3	4,5	2,1	4,5	0,4	0,2	-	0,2	3,7	-	-	-	-
Vrt VL-6 hl. 5,6-6,0 m	77,0	0,4	2,8	1,3	1,3	3,9	5,6	0,9	2,9	0,4	0,4	0,2	0,2	3,2	-	-	-	-
Odkryv v. od Hulu	73,6	0,7	-	-	-	0,4	7,4	1,9	0,7	0,4	1,1	0,4	-	2,6	-	-	10,4	0,4
Odkryv pri žel. z. Rúbaň	75,0	0,5	-	-	-	8,8	4,4	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	2,5	3,8	-	-	0,5	0,5

covanosť a vytriedenosť. Vrchné časti akumulácie tvoria piesky a pestré ílovito-piesčité hliny. V petrografickom zložení postupne ubúdajú andezity a pribúda kremeň a kremence (tab. 2). Podľa charakteru akumulácie, pozície a fosílny pôdy zachovanej na nej ju radíme do starého pleistocénu – mindelu. Na mnohých miestach, najmä v okolí Vrábľov je na povrchu akumulácie dobre zachovaná fosílna pôda interglaciálneho charakteru. V jej nadloží sa nachádza súvislá vrstva spraší, hrubá 1–5 m.

9, 10 V doline Nitry v úseku medzi Nitrou a Šuranmi sme sledovali ľavostranný a časť pravostranného úseku. Za najstaršiu terasovú akumuláciu Nitry považuje I. VAŠKOVSKÝ (1977) štrkopiesky zachované v profile Veľké Janíkovce. Na ľavej strane doliny je zachovaný terasový stupeň prekrytý 5–7 m hrubým sprašovým komplexom s fosílnymi pôdami interglaciálneho charakteru. V jeho podloží sú uložené štrky a piesky, ktoré I. VAŠKOVSKÝ (1977) radí do starého pleistocénu – mindelu. Po oboch stranách holocénnej riečnej nivy je zachovaný nízky terasový stupeň, na báze tvorený štrkami, vo vrchných častiach pieskami.

9, 10 Do doliny Hrona na našom území pravdepodobne zasahuje svojim západným okrajom v podloží spraší terasová akumulácia, zaradená R. HALOUZKOM (1968) do starého pleistocénu – mindelu. V celom priestore je zakrytá hrubou vrstvou spraší. Výška povrchu je 35 m nad Hronom, báza štrkovej akumulácie je 20 m nad Hronom. Je tvorená dobre opracovaným materiálom pozostávajúcím z kremeňa, kremenca, menej z andezitu, rúl, pieskocov a iných hornín. Vrchnú časť tvoria pestré hliny a piesky. Na nich je miestami vyvinutá mohutná interglaciálna fosílna pôda zodpovedajúca interglaciálu M/R. 4, 5, 6, 7, 8 V podloží sprašového pokryvu smerom na V najmä v sv. časti územia je zachovaný stredno-, resp. mladopleistocénny terasový stupeň.

11 Na j. okraji Žitavskej pahorkatiny v. od Černíka sú na plochom chrbte roztratené hrdzavohnedé okruhliaky, veľké 1–3 cm. Sú slabo opracované, tvorené výlučne kremeňom a kremencami. Svojím charakterom veľmi pripomínajú štrky zo starej doliny Žitavy (J. HARCÁR 1974, 1981), kde sú zaradené do strednej časti starého pleistocénu – gúnzu.

7, 8 Do stredného pleistocénu v doline Žitavy je radená 4. terasa zachovaná nesúvisle po oboch stranách toku (J. HARCÁR 1974, 1981). Táto terasa vytvára aj morfológicky dobre pozorovateľný stupeň. Výška povrchu v s. časti dosahuje 10–15 m nad Žitavou, výška podložía je 4–8 m. Smerom dolu po toku pozvoľne klesá na 4–5 m, pri Vrábľoch až na 1 m.

Akumuláciu tvoria štrky, sedimentárno-petrograficky zhodné so staršou akumuláciou (tab. 3). V ich nadloží sú zachované piesky a pestré ílovito-piesčité hliny. Hrúbka celej akumulácie dosahuje 3–8 m, ojedinele až 10 m. Na povrchu je miestami zachovaná fosílna pôda interglaciálneho charakteru. Terasa je súvisle pokrytá sprašami rôznej hrúbky. Na základe jej pozície, charakteru materiálu a fosílny pôdy ju radíme do stredného pleistocénu – risu (J. HARCÁR 1974, 1981). V doline Nitry po ľavej strane riečnej nivy je takmer súvisle (od Nitry až po Černík) zachovaný terasový stupeň s výškou povrchu 5–7 m. V s. častiach je súvisle pokrytý sprašami. Je morfológicky veľmi výrazne oddelený od riečnej nivy, väčšinou ostrou hranou a stupňom. I. VAŠKOVSKÝ (1977) ho predbežne zaradil do stredného pleistocénu. Vzhľadom na to, že podľa nášho názoru ide o nízku terasu, ďalej ju budeme bližšie charakterizovať. V doline Hrona je stredná terasa podľa R. HALOUZKU zachovaná po pravej strane toku v priestore sz. od Kalnej nad Hronom. Je takmer súvisle pokrytá vrstvou spraší. Iba sz. od Kalnej

Tabuľka 4 Rozbory ťažkých minerálov 5. terasy (podľa D. Minaríkovej 1967)

Lokalita	opakové minerály	hyperstén	augit	čadič amfibol	obecný amfibol	amfibol	granát	epidot	apatit	zirkón	titanit	rutil	distén	staurolit	zakalené minerály	silimanit	biotit	chlorit
Žitava na S od Zlatých Moraviec	32,8	59,7	-	-	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-
Vrt VL-4 hĺ. 8,6-9,0 m	55,8	28,3	2,4	1,5	1,4	-	2,9	2,0	0,7	2,7	-	0,5	-	0,2	1,6	-	-	-
Vrt VL-4 hĺ. 13,3-14,0 m	56,6	16,3	4,9	4,1	2,2	-	4,1	3,6	0,7	1,1	1,5	0,2	0,2	0,4	3,7	0,2	-	-
Vrt VL-5 hĺ. 8,0-1,0 m	41,1	44,4	1,8	1,2	1,2	-	4,2	1,7	0,8	0,6	0,6	0,2	-	0,6	1,4	-	0,2	-
Vrt VL-7 hĺ. 10,5-11,0 m	35,1	50,4	4,4	1,6	1,0	-	2,8	1,6	1,0	0,3	0,3	-	0,2	-	1,3	-	-	-
Vrt VL-7 hĺ. 13,0-13,5 m	42,1	38,2	1,9	1,2	2,3	-	5,8	3,1	1,9	0,4	-	-	0,4	0,4	1,5	-	-	0,4
Vrt HPN 521 hĺ. 4,2-6,3 m	55,1	25,3	-	-	-	7,5	2,1	3,8	1,4	-	0,7	-	-	-	3,8	-	-	-
Vrt HPN 707 hĺ. 3,5-6,5 m	57,3	26,7	-	-	-	6,3	1,3	-	0,4	0,8	0,3	-	-	0,4	4,7	-	-	-
Vrt HPN 709 hĺ. 4,1-5,2 m	47,6	37,3	0,4	-	-	6,6	1,5	1,5	0,4	0,4	0,4	-	-	-	4,0	-	-	-
Vrt HPN 513 hĺ. 3,9-9,9	21,2	63,6	1,1	-	-	1,6	5,7	1,3	0,3	-	0,3	0,3	0,3	0,8	3,3	-	-	-

nad Hronom vystupujú riečne piesky, zaradené R. Halouzkom do mladšieho risu.

4, 5, 6 Do mladého pleistocénu v doline Žitavy sme zaradili málo výrazný stupeň zachovaný na viacerých miestach, počnúc od Zlatých Moraviec až po Šurany. Výška povrchu dosahuje iba 3–5 m, pričom na väčšine územia je pokrytý preplavenými sprašami, miestami slabo previatymi eolickými pieskami a pod. (5. terasa — J. HARČÁR 1981).

Akumuláciu na báze tvoria štrky, ktoré smerom hore prechádzajú do pieskov až hlín. Po sedimentárno-petrografickej a litologickej stránke možno pozorovať výrazné zmeny (ako bolo spomínané už pri vyšších terasách. Smerom po toku sa zvyšuje opracovanosť a vytriedenie štrkov. Petrografický charakter sa výrazne mení. V s. časti výrazne prevládajú andezity. Málo sú zastúpené: kremeň, kremence, kremité pieskovce, vápence, andezitové tufy, kryštalické bridlice a granitické horniny. V j. častiach naopak nadobúda prevahu kremeň, kremence a kremité pieskovce. Ostatné horniny sú zastúpené podradne (tab. 4). Hrúbka akumulácie v horných častiach doliny je 5–7 m, južnejšie 7–8 m a viac. Na základe jej pozície a charakteru materiálu ju zaradujeme do mladého pleistocénu (J. HARČÁR 1974, 1981).

4, 5, 6 V doline Nitry j. od Nitry až po Šurany, ako už bolo uvedené, je po ľavej a pravej strane zachovaný takmer súvislý, morfológicky veľmi výrazný stupeň. V s. častiach je súvisle prekrytý 1–3 m hrubou vrstvou spraší, južnejšie na povrch vystupujú riečne piesky, väčšinou stredno- až hrubozrnné s drobnými okruhliakmi (0,5–1 cm). Miestami v depresných polohách (v okolí Černíka a Mojzesova) sú na povrchu zachované ílovito-piesčité hliny fluviaálneho charakteru, zreteľne zvrstvené. Severnejšie spod spraší ojedinele vystupujú riečne piesky, vytvárajúce mierne vyvýšeniny charakteru presypov. Ide jasne o riečne piesky, ktorých povrch bol eolickými eroznými procesmi mierne premodelovaný. Na základe pozície a charakteru akumulácie sme túto terasu zaradili k nízkej terase patriacej do mladého pleistocénu. Na pravej strane je nízka terasa zachovaná v priestore medzi Milanovcami a Ivánkou pri Nitre. V doline Hrona je nízka terasa pekne zachovaná medzi Kalnou nad Hronom a V. Tekovom (R. HALOUZKA 1968).

1, 2, 3 Najmladšie fluviaálne sedimenty na našom území sú súvisle zachované v dnových častiach dolín Nitry, Žitavy, Hrona a v dolinách všetkých väčších prítokov spomínaných riek. V doline Žitavy, Nitry a Hrona sú to na báze štrky až piesky, patriace vekove k nízkej terase. V ich nadloží, kde bola rozrušená vrchná časť akumulácie nízkej terasy, sú zachované väčšinou hliny, od piesčitých až po ílovité, ktoré vznikli v období holocénu. Sú pestrofarebné, horizontálne zvrstvené, s vrstvičkami pieskov až štrkov. V j. častiach, kde je riečna niva Nitry a Žitavy spoločná, sú v okolí Šurian zachované organické sedimenty tvorené tmavými až čiernymi hlinami s výrazným podielom organickej substancie. Sú rozšírené najmä v močaristých depresiách a opustených mŕtvych ramenách. Celková hrúbka holocénnych fluviaálnych pieskov je 1–3 m, zriedkavo až 5 m. Podobný charakter má aj riečna niva Nitry, kde sú v podloží hliny, ale aj na povrchu veľmi rozšírené mladé holocénne piesky. V ostatných dolinách menších tokov na Žitavskej a Hronskej pahorkatine holocénnu akumuláciu tvoria prevažne hliny, v podloží piesky a v s. častiach na vyústení pohorí sú v riečnych nivách bežne zastúpené štrky.

12, 13 2. Proluviaálne sedimenty predstavujú plošne obmedzenú genetickú skupinu viazanú na toky vyúsťujúce z Pohronskeho Inov-

ca, resp. Tribeča na územie Podunajskej nížiny. Ich plošné rozšírenie je viazané na styk pahorkatín s pohoriami. Sú to sedimenty vytvárajúce náplavové kužele, ktorých zachovanosť a morfológická forma priamo závisí od ich veku. Na našom území, najmä na úpätí Pohronskeho Inovca sme vyčlenili dve skupiny prolúvií: staré, zachované iba vo zvyškoch na povrchu chrbtov Hronskej pahorkatiny, napr. v. od Čaradíc, ktoré môžu patriť k strednému a starému pleistocénu. Ich materiál je veľmi zvetraný, tvorený výlučne slabo opracovanými nevytriedenými okruhliakmi až balvanmi andezitov a ich pyroklastík, uložených v hlinito-piesčitom lôžku. Dosahujú hrúbku 1–3 m. Mladé prolúviálne kužele, jasne späté so súčasnými tokmi, sú morfológicky veľmi pekne zachované, pričom akumulácia je tvorená prevažne hrubými štrkami až balvanmi, slabo opracovanými, nevytriedenými až chaoticky uloženými. Ich rozšírenie vidieť zreteľne na priloženej mape. Tu pozorujeme najmä na území s. od Čaradíc situáciu, keď celý tok v dôsledku bifurkácie sklzne po povrchu kužele do susednej doliny a opustí svoje pôvodné dno.

Relatívne iné pomery panujú na vyústení tokov z Tribeča. Toky sú tu oveľa vodnatejšie, hlbšie zarezané do pohoria, aj vo vlastnej pahorkatine. To je zrejme jedna z príčin, prečo na úpätí chýbajú typické prolúviálne kužele. Druhou príčinou je pravdepodobne skutočnosť, že podstatnú časť materiálu uložili už v okrajových častiach vlastného pohoria, kde tečú v tektonických depresiách, založených na priečnych zlomoch. V niektorých dolinách sú totiž uvádzané značné hrúbky prolúviálnych štrkov na dnách dolín, napr. s. od Ladíc, pri Kostoľanoch pod Tribečom a inde (10–20 i viac metrov). Na plochých chrbtoch, napr. v okolí Hostia, ojedinele pozorujeme roztrúsené, slabo opracované okruhliaky až balvany kremencov, kremeňa, vápencov a iných hornín pochádzajúcich z Tribeča. Ich pozícia na zarovnaných chrbtoch na úpätí pohoria svedčí o ich prolúviálnom pôvode. Na základe relatívnych výšok nad dnom súčasných tokov a ich zachovanosti by mohlo ísť o zvyšky staropleistocénnych prolúvií. Vzhľadom na plošne obmedzené výskytu a iba zvyšky akumulácií sme ich na mape nevyčleňovali. Ich štúdiu bude treba venovať v budúcnosti väčšiu pozornosť, najmä pomocou technických prác (na mnohých miestach môžu byť prekryté delúviami, resp. sprašami).

14 3. Delúvio-fluviálne sedimenty tvoria špecifickú genetickú skupinu vznikajúcu za určitých podmienok v období pleistocénu, ale aj v holocéne až podnes. Ide o sedimenty tvoriace výplň dnových častí suchých, polosuchých alebo občasných tokov tečúcich na dnách periglaciálnych úvalinovitých dolín. Vznik samotných dolín je viazaný na špecifické procesy prevládajúce v jednotlivých obdobiach pleistocénu. Je to najmä soliflukcia, plošný splach a ron, pôsobiace v podmienkach periglaciálnej klímy. V dôsledku malej vodnatosti materiál tečúci zo svahov do dnových častí spomínaných dolín nemôže byť „prepracovaný“ fluviálnymi procesmi, ale aj po dne tečie v kašovitom, polotekutom stave. Tým nadobúda charakteristické štruktúrno-textúrne znaky, podobné oboj skupinám procesov – svahovým aj fluviálnym. Materiál delúvio-fluviálnych sedimentov je slabo vytriedený, málo opracovaný, bez výraznejších znakov zvrstvenia. Jeho charakter priamo závisí od okolitého prostredia. Väčšinou ide o litologicky veľmi pestré sedimenty. V horizontálnom a vertikálnom smere sa tu rýchlo striedajú piesčité až fľovitité hliny, niekedy s prímiesou štrkov, ďalej priemestnené spraše, fosílné pôdy a pod.

Dná periglaciálnych dolín sú v dôsledku vyššie uvedených procesov odlišné od typických riečnych nív. Sú mierne prehnuté, plynule prechádzajú

do priľahlých svahov, v pozdĺžnom profile je spádová krivka nevyrovnaná, mierne zvltnená. Ďalším znakom periglaciálnych dolín je skutočnosť, že sú rozšírené iba na územiach pahorkatín, zriedkavo zasahujú do priľahlých pohorí. Tým je podmienená aj ich malá vodnatosť, závislá takmer výlučne iba od povrchových zrážok. Delúvio-fluviálne sedimenty dosahujú na dnách periglaciálnych dolín hrúbku niekoľko metrov, väčšinou 1–3 m. Pochádzajú z obdobia posledného glaciálu alebo až neskorého würmu. V holocéne a dnes vznikajú najmä v období väčších zrážok, kedy dochádza hlavne na odlesnených plochách k intenzívnemu plošnému splachu až ronu. Pri nedostatku vody na dne doliny je tento materiál premiestňovaný iba lokálne a na krátku vzdialenosť.

3 4. Organické sedimenty (holocén) sú na našom území zastúpené iba na plošne obmedzenom priestore v sútokovej oblasti Nitry a Žitavy v širšom okolí Šurian. Sú to uloženiny, ktoré vznikli v depresiách riečnych nív zaplnených vodou alebo v opustených mŕtvych ramenách. Sú tvorené silne humóznymi hlinami, ktoré majú niekedy charakter hlinitých slatín, väčšinou tmavohnedých, tmavosivých až čiernych farieb. Ich hrúbka kolíše od 0,5 do 1,0 m.

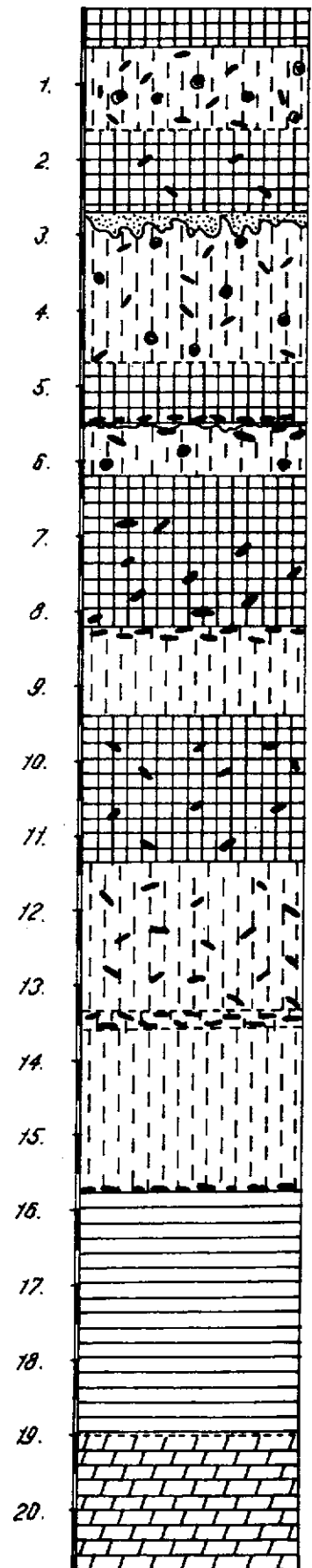
5. Eolické sedimenty majú na našom území dominantné postavenie. Hlavne spraše a sprašové hliny, ako aj sprašovitý sediment pokrývajú prevažnú časť územia a aj ich hrúbka je značná (1–20 m). Eolické piesky sú však v našom území zastúpené iba podradne v oblasti j. od Šurian.

Spraše, ako vyplýva z našich výskumov na území Hronskej a Žitavskej pahorkatiny (J. HARCÁR – Z. SCHMIDT 1985) a iných autorov na rôznych iných územiach, pokrývajú tie časti územia kde sú pre ich sedimentáciu vytvorené priaznivé primárne morfológické podmienky. Na území Nitrianskej a Hronskej pahorkatiny, v doline Žitavy a na území Žitavskej pahorkatiny pokrývajú v podstatnej miere stráne a svahy exponované na V, JV a J. To svedčí o generálnom smere ich navievania západnými až severnými vetrami. Pochopiteľne, nachádzajú sa aj v ostatných častiach územia, avšak ich výskyt je zriedkavejší a hrúbka malá. Ich priestorová distribúcia je ovplyvňovaná najmä podložným reliéfom a smerom navievania.

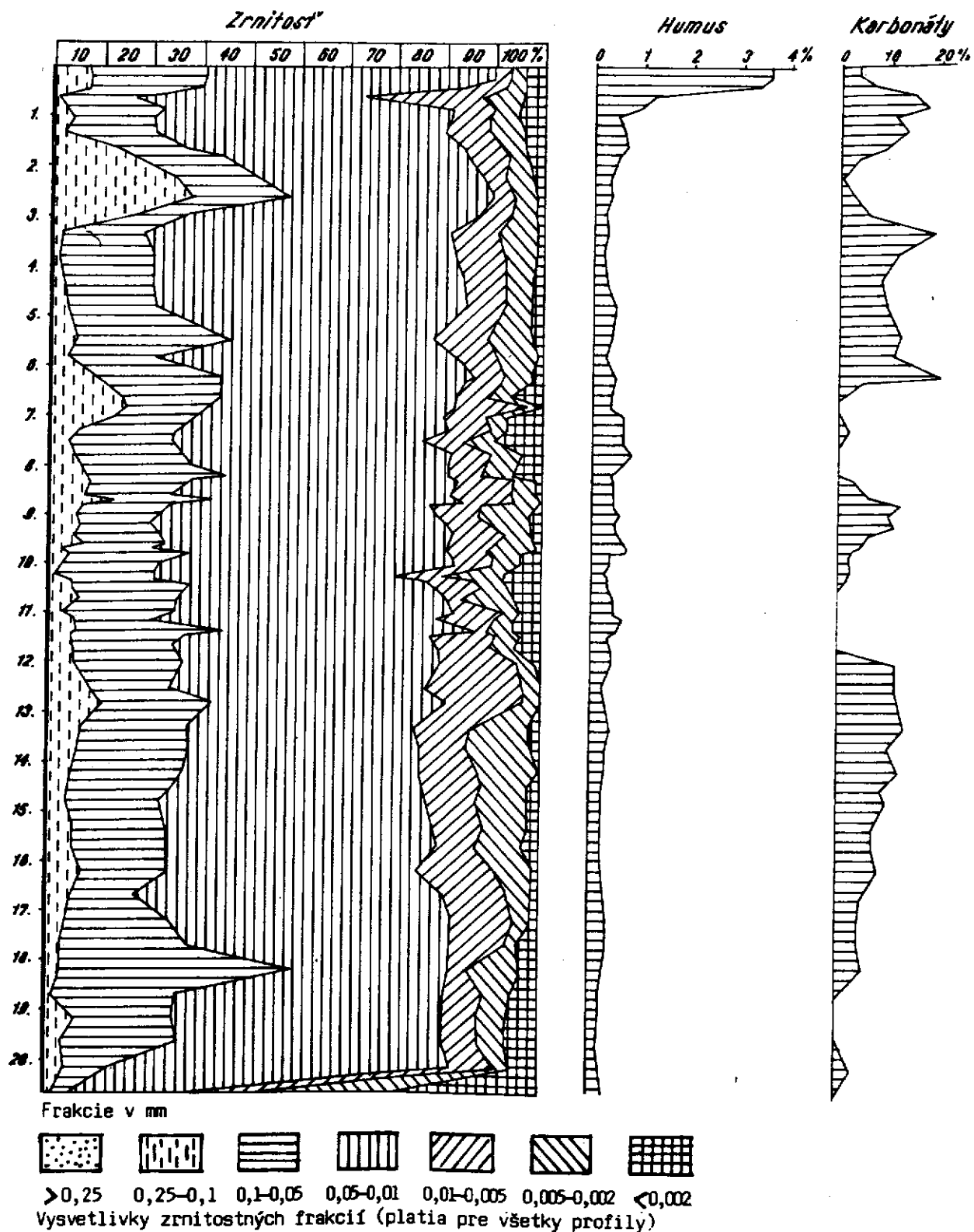
V sj. smere pozorujeme, že spraší smerom k Pohronskému Inovcu a Tribeču postupne ubúda, znižuje sa ich plošné rozšírenie a hrúbka. V s. častiach pribúdajú sprašové hliny – prachovice. Okrem toho sú tu spraše intenzívnejšie porušené svahovými procesmi a mení sa ich celkový charakter. Sú viacej uľahnuté, zrnitostne menej vytriedené, s vyšším percentom hrubších frakcií.

Charakter spraší, ako už bolo uvedené, sa mení v horizontálnom, ako aj vertikálnom smere, takže v sprašových profiloch obyčajne nájdeme celú škálu sedimentov, od eolických cez premiestnené spraše, sprašové hliny (prachovice) až po rôzne typy fosílnych pôd. Eolické spraše, ktoré sú na našom území regionálne rozšírené na pahorkatinách i v dolinách Nitry, Žitavy a Hrona, sa vyznačujú charakteristickými štruktúrno-litologickými a fyzikálno-chemickými znakmi, ako aj obsahom malakofauny. K uvedeným znakom zaraďujeme masívnosť, makropórovitosť, homogénnosť, vertikálnu odľučnosť, ďalej zrnitosť s výrazným podielom prachovitej frakcie (0,05–0,01 mm), obsah uhličitánov a typickú malakofaunu, farbu atď. Sprašové hliny (prachovice) sú sekundárne odvápnené spraše. Následkom sekundárnych fyzikálno-chemických pochodov vedúcich k ich odvápneniu došlo súčasne aj k zmene farby (sú tmavších odtieňov) a všeobecne k zníženiu

- 0,00– 0,50 svetlohnedá, drobivá hlina
0,50– 1,60 svetložltá spraš s ojedinelými konkréciami CaCO_3
1,60– 2,80 svetlohnedá až hnedá zahlinená spraš s ojedinelými uhlíkmi (fosílna pôda)
2,80– 3,00 spraš so zvyškami nadložnej fosílnaj pôdy a s prímiesou jemnozrného piesku
3,00– 4,80 okrovožltá spraš s konkréciami CaCO_3
4,80– 5,50 svetlohnedá, slabo zahlinená spraš s konkréciami CaCO_3 (fosílna pôda)
5,50– 6,20 svetložltosivá spraš, v bazálnej časti až svetlosivá
6,20– 7,90 sivá hlina s hnedými zátekmi s obsahom konkrécií CaCO_3 o \varnothing 2–7 cm (fosílna pôda)
7,90– 8,20 hnedá až sivohnedá hrudkovitá hlina (fosílna pôda), na báze konkrécie CaCO_3
8,20– 9,40 svetlohnedá spraš s vápnitými výkvetmi a s obsahom konkrécií CaCO_3
9,40–11,00 sivá hlina s hrdzavohnedými zátekmi s konkréciami CaCO_3 (fosílna pôda)
11,00–11,35 tmavohnedosivá hrudkovitá hlina (fosílna pôda)
11,35–15,70 svetložltá až okrovožltá spraš s obsahom konkrécií CaCO_3 o \varnothing 5–7 cm, sľudnatá
15,70–15,75 poloha tvorená konkréciami CaCO_3
15,75–19,00 svetlosivá, vápnitá, sľudnatá hlina
19,00–20,60 sivohnedý aleurit so zátekmi Fe s vrstvičkami jemnozrného až prachového, silno sľudnatého piesku
20,60–20,70 popolavosivý, mastný íl



Obr. 11 Profil Veľké Lovce



Obr. 12 Profil Velké Lávce (litologická charakteristika)

makropórovitosti. Sú relatívne viacej uľahnuté. Naopak na sledovanom území v sprašových profiloch nachádzame značne rozšírené sprašovité sedimenty, kde podstatnou zložkou sú pôvodné spraše, avšak je v nich kolísavá prímes cudzorodého materiálu (piesky, íly, fosílné pôdy atď.), ktorý sa do nich dostal počas pôsobenia procesov prebiehajúcich na svahu. Tak vznikli sprašovité deluviálne sedimenty. Ich charakter v profiloch je v závislosti od prepracovania a prímiesí veľmi rôznorodý. Výrazné sú textúrno-štruktúrne znaky, svedčiace jasne o pohybe po svahu. Sprašovité deluviálne sedimenty môžu byť vápnité alebo odvápnené s malakofaunou alebo bez nej a pod. Ich charakter sa mení v horizontálnom i vertikálnom smere. Významným prvkom sprašových profilov sú fosílné pôdy, resp. pedokomplexy. Ich kľúčový význam pre paleogeografiu, charakter prostredia a stratigrafiu je všeobecne známy.

V rámci v. časti Podunajskej nížiny sú spraše maximálne rozšírené a sprašové komplexy optimálne zachované južnejšie od nášho územia na Hronskej pahorkatine. Na nami spracovávanom území sú zachované sprašové komplexy hlavne z mladších období pleistocénu (mladého a stredného). Staršie spraše, resp. fosílné pôdy sú zistené iba ojedinele. Vyplýva to jednak z objektívnych príčin, jednak z relatívne menšej preskúmanosti s. častí, najmä Žitavskej pahorkatiny, pomocou technických prác. Aj napriek tomu však máme o najstarších sprašových komplexoch, resp. fosílnych pedokomplexoch niektoré údaje. Z územia Nitrianskej a Hronskej pahorkatiny sú to najmä červené hliny, zachované na niektorých miestach v okolí Komjatíc, Milanoviec a v. od Vrábľov na povrchoch chrbtov. Ide o produkty zvetrávania, resp. špecifických pedogenetických procesov prebiehajúcich buď koncom vrchného pliocénu alebo začiatkom pleistocénu (vilafrank s.l.). Pre nedostatok exaktných dôkazov je ich stratigrafické postavenie neisté (J. HARCÁR 1974, J. HARCÁR – Z. SCHMIDT 1985). Z územia v. od Vrábľov je známa na staropleistocénnej terase (mindel) zachovaná, plošne rozľahlá fosílna pôda, zaradovaná do M/R interglaciálu (J. HARCÁR 1974, J. HARCÁR – Z. SCHMIDT 1985). Podobne v jv. časti nášho územia v miestnej tehelni vo Farnejje na báze sprašového komplexu zachovaná hnedočervená fosílna pôda, ktorá by mohla zodpovedať M/R interglaciálu.

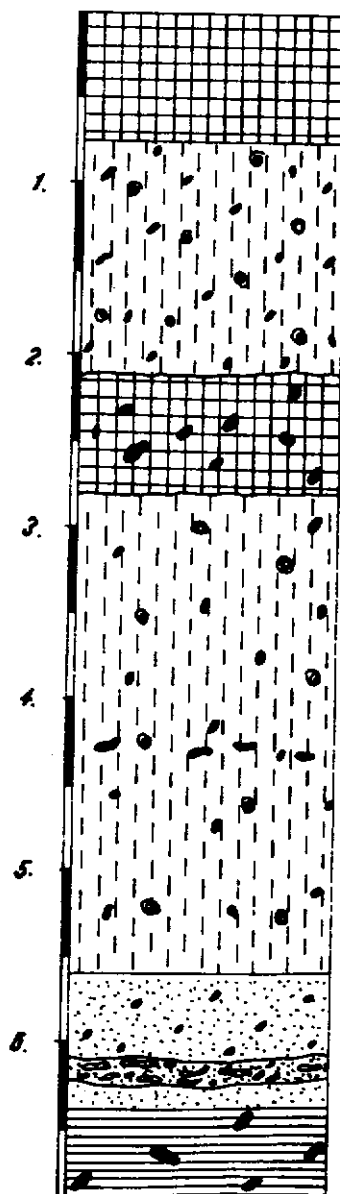
Z doliny Nitry v profile vo Veľkých Janíkovciach opisuje I. VAŠKOVSKÝ (1977) v nadloží fluviálnych sedimentov, zaradených do mindelu, interglaciálnu fosílnu pôdu typu silno rubifikovanej parahnedozeme, ktorá by podľa pozície mohla zodpovedať interglaciálu M/R. Podobne aj v profiloch Komjatice a Milanovce (I. VAŠKOVSKÝ 1967, 1977, V. LOŽEK 1964, J. KOŠTÁLIK 1974) sa nachádzajú staropleistocénne fosílné pôdy.

Ďalej sa spomínané pôdy vyskytujú vo viacerých vrtoch v doline Žitavy a Hrona v blízkosti Hronskej pahorkatiny, napr. v. od Loku, kde ležia pod mohutným komplexom spraší a delúvií a v nadloží fluviálnych sedimentov mindelskej terasy (R. HALOUZKA 1968).

17 Je veľmi pravdepodobné, že na území Žitavskej pahorkatiny v podloží mlado- a strednopleistocénnych spraší sú zachované aj staršie spraše. Strednopleistocénne spraše sú už na našom území bežne zachované. Aj keď nemáme veľký počet odkryvov, resp. pri neprítomnosti interglaciálnej pôdy M/R nie je možné všade bezpečne dokázať strednopleistocénny vek spraší, v celej oblasti pahorkatín v Podunajskej nížine je ich výskyt aj na väčších plochách úplne pravdepodobný. Na Hronskej pahorkatine je typovým profilom stredno- a mladopleistocénnych sprašových komplexov profil vo Veľkých Lovciach (J. HARCÁR 1967, 1974, J. HARCÁR – Z. SCHMIDT 1985), preto uvádzame jeho charakteristiku (obr. 11, 12). Hrúbka kvartér-

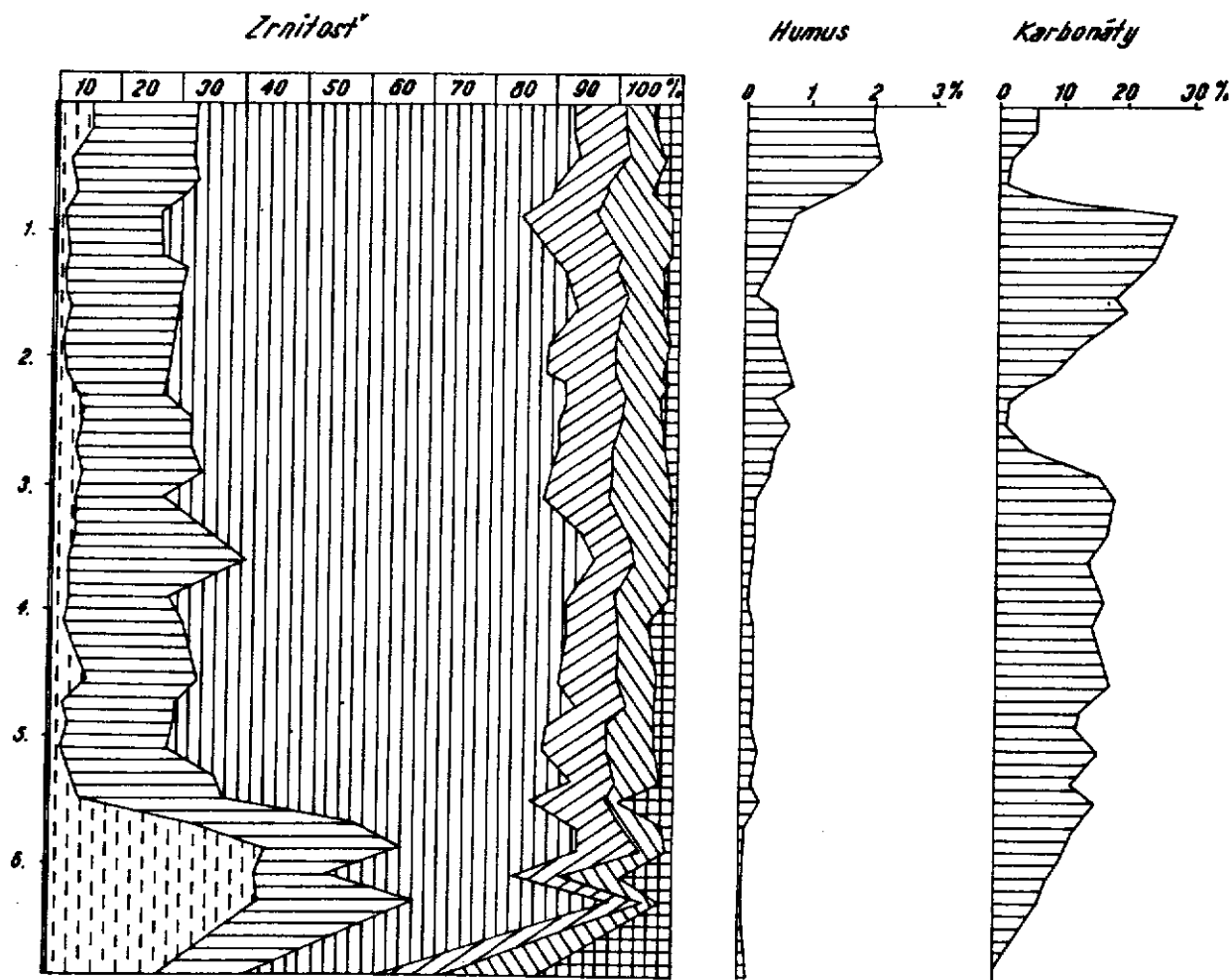
nych sedimentov tu dosahuje 19 m. Podložie tvoria neogénne aleurity a íly. Bazálna poloha je tvorená deluviálnou vápnitou, sľudnatou hlinou svetlosivej farby. Vyššie leží viac ako štvormetrová poloha spraší predelená horizontom konkrécií CaCO_3 . V ich nadloží je vyvinutý pedokomplex zložený z dvoch pôd interglaciálneho charakteru, na báze parahnedozem. Celý pedokomplex má charakter interglaciálnych pôd a bol zaradený do interrisu ($R_{1/2}$ – PK IV). Spraše v nadloží zodpovedajú teda mladšiemu a v podloží staršiemu risu. Pedokomplex v nadloží spraší R_2 je zložený z dvoch pôd – podložná má charakter parahnedozeme, vrchná černozeňa. Pedokomplex zaraďujeme do interglaciálu R/W (PK III). Nadložný mladopleistocénny komplex spraší a fosílnych pôd je najlepšie zachovaný na našom území. Na báze začína sprašou W_1 , na ktorej je interštadiálna fosílna pôda $W_{1/2}$, na nej spraš W_2 a fosílna pôda $W_{2/3}$. Profil končí sprašou W_3 a recentnou pôdou – degradovanou černozeňou. Vo Veľkých Janíkovciach I. VAŠKOVSKÝ (1977) pova-

- 0,00– 0,75 sivohnedá, hrudkovitá hlina
- 0,75– 2,10 svetložltá spraš s vápnitými výkvetmi s obsahom konkrécií CaCO_3
- 2,10– 2,80 svetlohnedosivá spraš s vápnitými výkvetmi, s ojedinelými konkréciami CaCO_3 a obsahom drobných úlomkov uhlíkov (fosílna pôda)
- 2,80– 5,60 svetložltá až sivohnedá spraš s konkréciami CaCO_3
- 5,60– 6,10 jemnozrnný, svetlohnedý piesok slabo zahlienený, s obsahom konkrécií CaCO_3 , sľudnatý
- 6,10– 6,25 horizont tvorený jemnozrnným pieskom so závalkami aleuritov, úlomkami pieskovcov a s konkréciami CaCO_3
- 6,25– 6,40 jemnozrnný, svetlohnedý, sľudnatý, horizontálne zvrstvený piesok
- 6,40– 6,90 svetlozelenosivý, mastný íl



Obr. 13 Profil Kolta

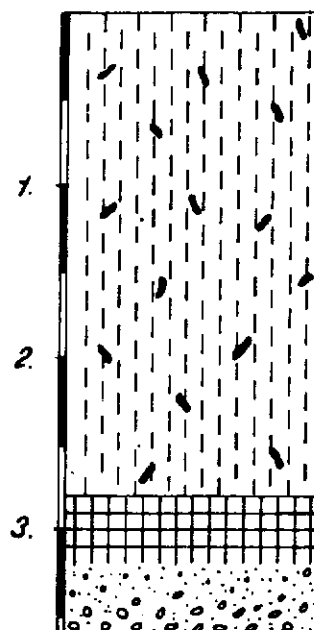
žuje pedokomplex tvorený parahnedozemou a škvornitou černozeou za PK III a PK II. Spraše v podloží považuje teda za strednopleistocénne a nadložné sú už z würmu. V nich sa nachádza ešte jedna pôda zodpovedajúca PK I, v ktorej nadloží sú spraše W₃ a recentná pôda.



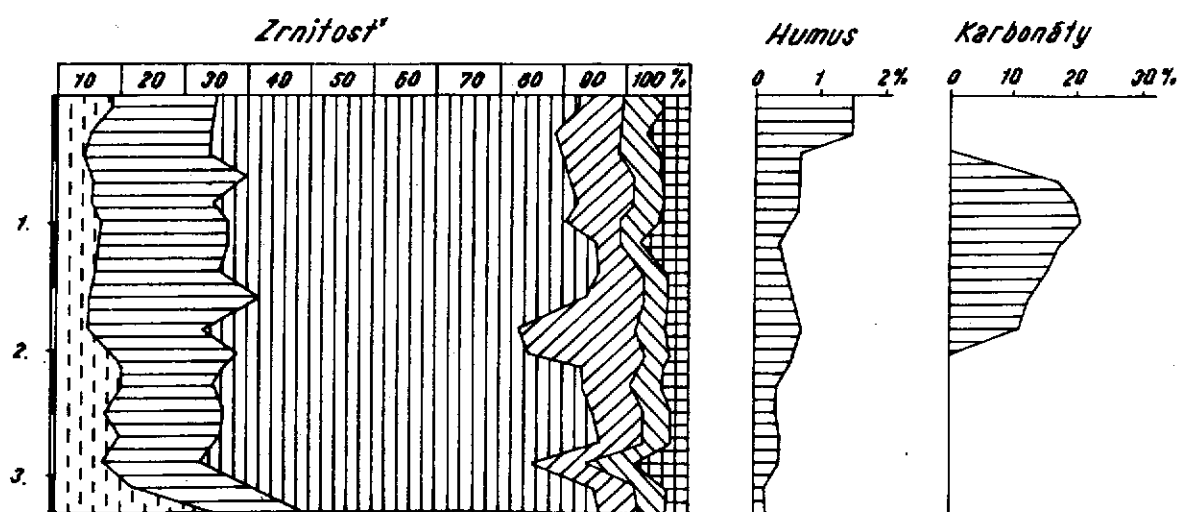
Obr. 14 Profil Kolta (litologická charakteristika)

16 Mladopleistocénne spraše sú na celom území, či už na pahorkatinách alebo v dolinách Nitry a Žitavy na terasách bežne rozšírené, väčšinou s dobre zachovanou fosílnou pôdou PK I. Ako príklad uvádzame profil Kolta (obr. 13, 14) a profil Vráble (obr. 15, 16), kde spraše ležia na štrkoch strednej terasy Žitavy. Profily s mladopleistocénnymi sprašami sú zachované vo viacerých odkryvoch na Žitavskej pahorkatine (Paňa) a v doline Nitry. Väčšinou ide o spraše z vrchnej časti würmu (W₃). Würmské menej riské spraše obsahujú bohaté spoločenstvo malakofauny, ktorú podrobne spracoval Z. SCHMIDT (1978) a J. HARČÁR – Z. SCHMIDT (1985). Mnohé profily fosílnych pôd a spraší boli sledované vrtnými prácami v doline Žitavy a na Hronskej pahorkatine. Sú podrobne zhodnotené v prácach J. HARČÁRA (1967, 1974).

- 0,00– 2,80 svetložltá spraš s ojedinelými konkréciami CaCO_3 , s prímiesou piesku (premiestnená)
- 2,80– 3,20 sivá, slabo piesčitá hlina, naspodu s obsahom valúnikov (fosfna pôda)
- 3,20– 3,60 sivý, naspodu svetlohnedý, horizontálne zvrstvený tvorený kremencom, kremeňmi, zriedkavo andezitom. Okruhliaky dobre opracované s ϕ 0,5–3 cm, ojedinele 3–5 cm



Obr. 15 Profil Vráble

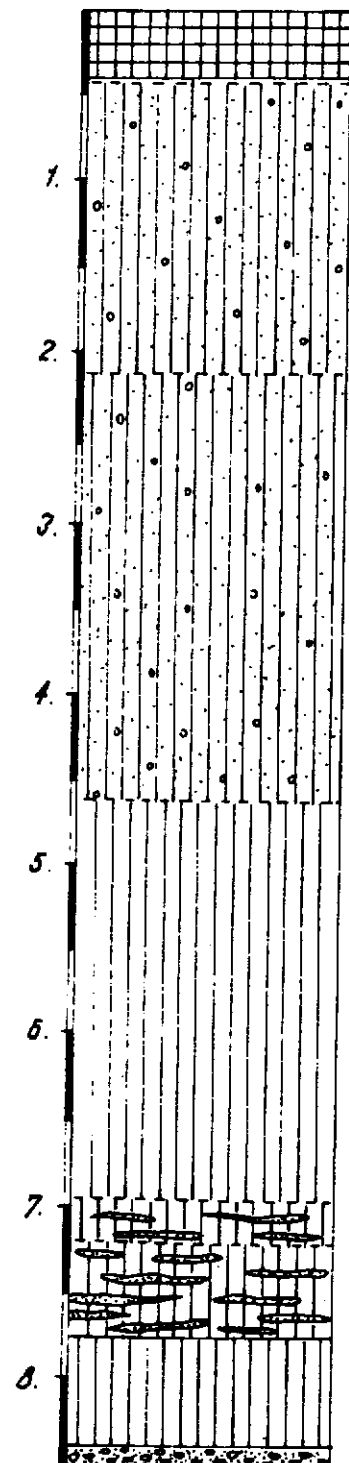


Obr. 16 Profil Vráble (litologická charakteristika)

V sprašových profiloch na celom území a v s. častiach Hronskej pahorkatiny aj na povrchu pristupujú k sprašiam 18 sprašové hlíny (odvápnené spraše, prachovice). Nachádzajú sa najmä vo vekove starších horizontoch počnúc od stredného pleistocénu. Vo würmských sprašiach neboli na našom území pozorované. Ide primárne o spraše, ktoré boli v dôsledku sekundárnych procesov odvápnené (zrejme pod vplyvom extrémnejších vlhkosťových podmienok, za ktorých z nich boli vyplavené karbonáty). O existencii vlhkého prostredia svedčí najmä obsah brôčkov Fe, Mn, tmavšia farba, škvrnitosť a pod. Charakteristickou pre ne je tiež uľahnutosť, strata makropo-

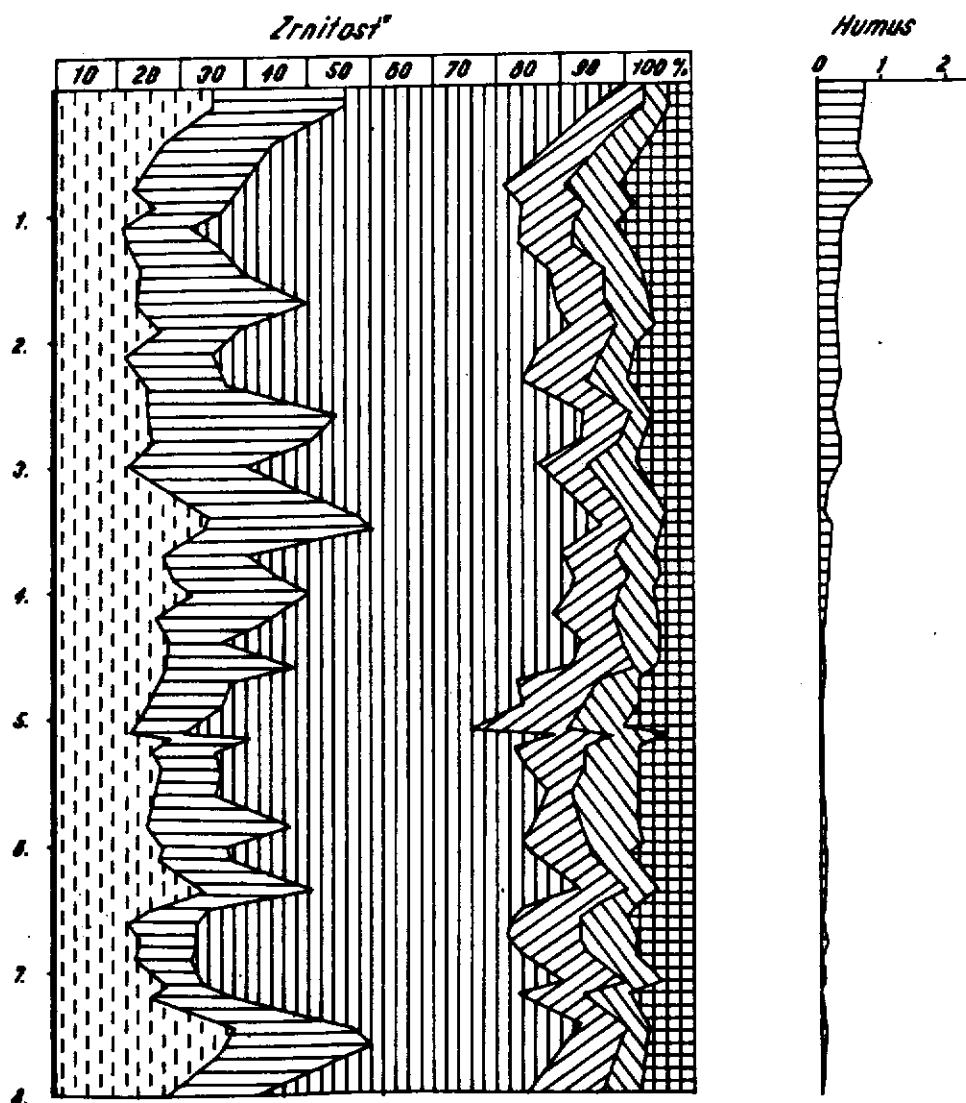
rovitosti, miestami náznaky laminácie a neprítomnosť malakofauny. Ďalej uvádzame profil prachovcami s ich litologickou charakteristikou z Mochovec (obr. 17, 18).

- 0,00– 0,40 sivá až hnedosivá, drobnivá hlina
- 0,40– 2,10 svetlohnedá, škvŕnitá hlina, vo vrchnej časti ojedinelé okrúhliaky do 1 cm, v bazálnej časti náznaky horizontálneho zvrstvenia
- 2,10– 4,60 svetlohnedá až hnedá hlina s prímiesou piesku, s brôčkami FeMn, naspodu pozvoľne prechádza do svetlohnedej prachovopiesčitej, veľmi pripomínajúcej odvápnenu spráš (spráš. hlina)
- 4,60– 6,95 svetlohnedá až hnedá hlina, s konkréciami CaCO₃, navrchu s brôčkami FeMn a s hrdzavými škvŕnami (sprášová hlina)
- 6,95– 7,20 poloha tvorená vrstvičkami hrdzavohnedej hlíny a jemnozrného svetlosivého piesku, horizontálne zvrstvená, dospodu prechádza pozvoľne
- 7,20– 7,75 svetlosivá hlina s hnedými povlakmi, miestami s tenkými vrstvičkami jemnozrného piesku
- 7,75– 8,40 svetlosivá až svetlopopolavosivá, prachovopiesčitá, sľudnatá (sprášová) hlina
- 8,40– 8,50 hrdzavohnedý štrk s okrúhliakmi kremeňa a kremeňa, dobre opracovanými s ϕ 1–3 cm



Obr. 17 Profil Mochovec

V pomere k sprašiam majú 15 eolické piesky na našom území podradné zastúpenie. Sú rozšírené iba v jz. časti v priestore Šurany–Nové Zámky–Dvory n/Žitavou. Tu ich nachádzame na riečnej nive, kde vytvárajú nápadné, v smere S–J a SZ–JV pretiahnuté chrbátiky 2–5 m vysoké; ďalej sa nachádzajú na povrchu nízkej terasy Žitavy s. od Dvorov n/Žitavou. Ide o mladé eolické piesky, ktoré vznikli až v záverečných fázach wümského a neskorého glaciálu. Ich formovanie prebiehalo v obmedzenej miere aj v suchších fázach holocénu a prebieha čiastočne aj dnes. Sú to veľmi slabo prepracované (nezrelé) piesky, s krátkym eolickým vývojom. Preto sú slabo opracované a slabo vytriedené. Miestami ide iba o erozno-eolické formy na riečnych pieskoch nízkej terasy. Na území j. od nášho ich podrobne spracovali I. VAŠKOVSKÝ – E. VAŠKOVSKÁ (1970).



Obr. 18 Profil Mochovce (litologická charakteristika)

19 6. Eolicko-deluviálne sedimenty predstavujú genetiký typ rozšírený vo vlastných sprašových komplexoch ako odraz špecifických procesov prebiehajúcich v období pleistocénu, ďalej sú to holocéne až subrecentné sedimenty ležiace v pahorkatinách na strmších svahoch a na dnách úvalín. Ide o sedimenty, kde v dôsledku svahových procesov došlo vo vlhkých fázach k soliflukcii až splachu spraší a ostatných sedimentov, nachádzajúcich sa na danom území, a k ich vzájomnému zmiešaniu. V dôsledku toho sú v eolicko-deluviálnych sedimentoch zastúpené spraše, ako aj ostatné sedimenty, ktoré boli porušené svahovými procesmi (íly, piesky, hliny, atď.), avšak spraše v nich majú podstatné zastúpenie. Sú to prechodné sedimenty medzi sprašami a delúviami. V sprašových profiloch ich bežne nachádzame v bezprostrednom nadloží pedokomplexov. Znamená to, že vznikli koncom interglaciálov a začiatkom glaciálov. Okrem typických znakov pre ich genézu (nehomogénnosť, nevytriedenosť, vrstevnatosť, laminácia po skлоне svahu atď.) veľmi často obsahujú bohaté spoločenstvo malakofauny zmiešaných biotopov (Z. SCHMIDT 1978). Eolicko-deluviálne sedimenty, pokrývajúce značné časti územia v doline Žitavy a priľahlé časti pahorkatín, sú v podstatnej miere produktom mladých holocénných až recentných svahových procesov (plošný splach), ktoré najmä po odlesnení a intenzívnej poľnohospodárskej činnosti pôsobia v oblastiach našich pahorkatín so sprašovým pokryvom. Výrazne sú rozšírené v širšom okolí Vrábľov. Sú typické pre dnovú výplň úvalín založených v sprašiach. V úvalinách majú značné zastúpenie aj pôdne sedimenty.

20, 21, 22 7. Deluviálne sedimenty patria po sprašiach k plošne najrozšírenejším kvartérnym sedimentom na pahorkatinách. Tvoria nesúvislý a veľmi nerovnomerne hrubý pokryv, najmä na miernejších svahoch a stráňach, pričom na povrch z nich vystupuje iba časť. Väčšinou sú zakryté sprašovými komplexmi, najmä v južnejších častiach územia. Väčšie plošné areály sú hlavne v s. častiach územia v podhorí Tribeča a Pohronského Inovca, kde sprašové vrstvy chýbajú (buď primárne, alebo boli odstránené stráňovými procesmi po svojom uložení). Na strmších stráňach sú zachované v menšom rozsahu iba v dolných častiach.

Z uvedeného priestorového rozloženia delúvií vyplýva podobná zákonitosť ako u spraší, avšak príčiny sú rozdielne. Delúviá pokrývajú najmä mierne stráne asymetrických periglaciálnych dolín exponovaných na J, JV až V, zatiaľ čo na strmších stráňach, exponovaných na S, SV a Z sú zastúpené podradne. Vyplýva to predovšetkým z rozdielnej intenzity svahových procesov v periglaciálnych klimatických podmienkach, keď mierne stráne exponované všeobecne na juh boli viac nahrievané, v dôsledku čoho na nich prebiehali intenzívnejšie a časovo dlhšie svahové procesy, najmä soliflukcia.

Litologický charakter deluviálnych sedimentov priamo závisí od geologickej stavby územia, v ktorom sa delúviá nachádzajú, najmä od litologicko-petrografického charakteru hornín budujúcich dané územie. Na našom území sú to v podstatnej miere neogénno-kvartérne sedimentárne komplexy, v menšej miere sú zastúpené neovulkanity – Kozmálovské vršky a mezozoické komplexy – kolíňanský výbežok. Po s. obvode sú zasa rozšírené neovulkanity Pohronského Inovca a kryštalinikum s vrchným paleozoikom a mezozoikom Tribeča. Na základe toho možno na našom území vyčleniť celú škálu delúvií od zahlinených pieskov, cez piesčité hliny, ílovité hliny až íly, ďalej hliny s rôznym podielom štrkov, úlomkov až balvanov – kamenito-hlinité až hlinito-kamenité delúviá. Pochopiteľne, medzi jednotlivými litologickými skupinami jestvujú plynulé prechody tak laterálne, ako aj vo vertikálnom smere.

Preto sú na mape iba okrajovo vyznačené areály s prevládajúcim litologickým typom. Všeobecne možno konštatovať, že v južnej a strednej časti prevládajú piesčité, hlinité až ílovito-hlinité delúviá, pričom primárna zložka je tvorená sedimentmi neogénu i kvartéru, najmä sprašami. V širšom okolí Nemčian pristupuje v delúviách výrazne štrková zložka. Po obvode Kozmálovských vrškov sú zasa hlinito-kamenité delúviá s obsahom neovulkanitov, podobne aj na úpätí Pohronského Inovca, kde je v delúviách výrazný podiel blokov andezitov. Naopak, po obvode kolíňanského ostrova a Tribeča sú rozšírené okrem hlinitých a hlinito-piesčitých delúvií hlinito-kamenité delúviá s rôznym podielom úlomkov až blokov hornín budujúcich vlastný Tribeč. Textúrno-štruktúrne znaky delúvií odrážajú procesy, ktorými boli vytvorené (splach, ron, soliflukcia a pod.). Sú nehomogénne, nevytriedené, materiál je neopracovaný až úlomkovitý, vrstevnatosť je väčšinou horizontálna, rovnobežná so sklonom stráne, pričom jednotlivé polohy, vrstvy a šošovky nasadzujú alebo vyклиňujú veľmi nepravidelne. Zvláštnu skupinu tvoria na mnohých miestach soliflukčné sedimenty s typickými involučnými štruktúrami, resp. rytmicky zvrstvené piesčité delúviá.

23 Špecifickou skupinou deluviálnych sedimentov sú zosuvy. Nachádzame ich veľmi zriedkavo, väčšinou na strmých stráňach asymetrických periglaciálnych dolín. Sú plošne malé a tenké. K zosuvom dochádza najmä v delúviách ležiacich na nepriepustnom neogénnom podloží v dôsledku bočného podrezávania stráne tokmi, extrémnymi zrážkami alebo zásahom človeka do rovnovážneho stavu stráne (podkopanie a pod.).

8. Elúviá tvoria posledný genetický typ na našom území. Ich zachovanosť v podmienkach prevládajúcich na pahorkatinách počas kvartéru je minimálna aj vzhľadom na charakter neogénneho podložia tvoreného málo odolnými sedimentmi. Ojedinele na plochých povrchoch chrbtov Hronskej pahorkatiny, ktoré sú produktom procesov zarovnávanía, prebiehajúceho vo vrchnom pliocéne, sa nachádzajú zvyšky červených hlien (červeníc). Ide pravdepodobne o produkty zvetrávanía podložných neogénnych sedimentov za špecifických klimatických podmienok pôsobiacich na našom území koncom vrchného pliocénu a začiatkom kvartéru (vilafrank s.l.). Sú zachované na chrbtoch v okolí Veľkých Loviec a v. od Vrábľov, kde dosahujú niekoľkometrovú hrúbku. Na mnohých miestach ich však nachádzame už v sekundárnej pozícii – rozvlečené na stráňach a pod. Ide v podstate o ílovité hliny, miestami s prímiesou jemnozrnného piesku. Röntgenové analýzy vykazujú prítomnosť kaolinitu a illitu, ale najmä vysoký podiel kremeňa.

TEKTONIKA

Centrálna depresia Podunajskej nížiny má zlomovo-prehybovú stavbu. Zlomy porušujú hlavne staršie členy výplne, zatiaľ čo mladšie členy, počínajúc panónom, sú zlomami podstatne menej porušené. Ak odhliadneme od zlomovej tektoniky v okolí Štúrova, staršie členy výplne nížiny sú porušené zlomami sv. smeru. Tieto zlomy vytvárajú výraznú blokovú stavbu, ktorú po prvýkrát opísali Z. ADAM – M. DLABAČ (1961). Na sz. okraji nížiny boli definované bratislavské okrajové kryhy, stupňovite poklesávajúce pozdĺž zlomov do blatniansko-trnavskej depresie. Ďalšími jednotkami sú: inovecká hrasť, galantsko-rišňovská depresia, nitrianska hrasť, komjatická depresia, levická hrasť, dubnícka prepadlina a komárňanské okrajové kryhy.

Zlomy vymedzujúce bloky zlomovej stavby sú najmä voči bádenu synsedimentárne, úhrnné skoky jednotlivých zlomových systémov dosahujú až 1 000 m. Tieto zlomy v panóne a v mladších sedimentoch vyznievajú, resp. výšky skokov sa redukujú na niekoľko metrov.

Zlomy, ktoré prebiehajú na území mapy na z. a sz. okraji komjatickej depresie, sa nazývajú mojmirovské a na jv. okraji šurianske. Spomedzi mojmirovských zlomov sa najvýraznejšie prejavuje zlom v priestore Mojmirovce–Dolné Obdokovce–Zlaté Moravce. Zistili ho vrty a seizmika v dĺžke asi 23 km (B. GAŽA – M. BEINHAUEROVÁ 1976). Výška jeho skoku narastá na úrovni povrchu podložja neogénu z 300 m na JZ až na 850 m v priestore na S od Golianova. Smerom do mladších súvrství sa výška skoku znižuje tak ako pri všetkých ostatných zlomoch. Ostatné zlomy mojmirovského systému dosahujú výšku skoku od 250 do 300 m. Zo šurianskych zlomov je najvýraznejší zlom, smerujúci od vrtu Šurany-1 až po Veľké Vozokany v dĺžke 30 km. Výška jeho skoku na úrovni povrchu podložja sa pohybuje medzi 100–150 m. Ďalší zlom prebieha v. od obcí Veľká Maňa–Čifáre a na J má výšku skoku 350 m. Smerom na S sa amplitúda znižuje až na 200 m. Najvýchodnejší zlom smeruje z priestoru od obce Beša po Horný Ďur. Má priemernú výšku skoku 100 m.

Úklon vrstiev podľa údajov z vrtovej seizmiky sa pohybuje v strednom bádene (v súvrství vulkanických sedimentov vo vrte Vráble-1) v hodnotách 20–30°. Vo vrchnom bádene až sarmate vo vrtoch boli namerané hodnoty 10–15°, v panóne 5–8° a v dáku 2–3°.

Poruchové pásma na v. svahoch Tribeča pokladali už starší autori (V. SCHEFFER, K. KONTÁS, E. VADASZ, L. KÖRÖSSY, in T. BUDAY – V. ŠPIČKA 1967) za pokračovanie rábskej línie, ktorá v maďarskej časti podunajskej panvy predstavuje rozhranie medzi kryštalinikom a paleozoikom na SZ a mezozoikom na JV. T. BUDAY – V. ŠPIČKA (1967) situujú do priestoru mojmirovského zlomu hranicu medzi obalovými jednotkami hronského synklinória. O. FUSÁN et al. (1971) na základe spracovania gravimetrických meraní interpretuje v oblasti mojmirovského zlomového systému poruchu starého založenia, ktorá v jz. pokračovaní zodpovedá smeru rábskej línie.

Ludínska línia, ktorú T. BUDAY – V. ŠPIČKA (1967) v j. časti skúmaného územia v podloží neogénu interpretujú ako starú poruchu sz.–jv. smeru, sa na seizmických materiáloch neprejavila (B. GAŽA – M. BEINHAUEROVÁ 1976).

Územie mapy je súčasťou Podunajskej nížiny, zaberá jej sv. časť zo štruktúrneho hľadiska je to okrajová časť panvy, kde okrem vrchnopliocénnych sedimentov sú v povrchových častiach zachované aj staršie sarmato-panónske sedimenty.

Z neotektonického hľadiska ide už o okrajovú časť panvy, ktorá bola koncom vrchného pliocénu a v období pleistocénu stabilizovaná so suchozemským vývojom vo vzťahu k centrálnej depresii. Aj počas kvartéru má výrazne poklesový charakter. V porovnaní s centrálnymi oblasťami Karpát je však v pozícii mierne poklesávajúcej až stabilizovanej zóny. Táto tektonická pozícia (prechodná zóna) medzi poklesávajúcou a intenzívne sa dvíhajúcou časťou jej dáva osobitný charakter z hľadiska vývoja reliéfu a zachovaných kvartérnych sedimentov.

Na základe analýzy morfológie daného územia a geologickej stavby kvartéru podávame stručnú charakteristiku tektoniky a jej vplyvu, resp. podielu pri formovaní tohto územia od vrchného pliocénu a počas celého kvartéru. Z tejto analýzy vyplýva, že územie Žitavskej a Hronskej pahorkatiny sa vyznačuje typickou zlomovo-kryhovou stavbou. Pohyby jednotlivých kryh boli nerovnomerné v priestore a čase, rovnako ako aj ich intenzita.

Územie Žitavskej pahorkatiny má trojuholníkový tvar s jednostranným úklonom povrchu smerom na JV, V porovnaní s Tribečom je jej ohraničenie prevažne zlomové. Okrem geologických indícií na zlomové ohraničenie poukazuje aj morfológia, najmä pozícia vrchnopliocénneho zarovnaného povrchu (poriečnej rovne), zachovaného v okrajovej časti pahorkatiny. Tu, najmä v priestore sv. výbežku pahorkatiny (Hostie, Žikava, Lovce) je vrchnopliocénna poriečna roveň zachovaná nielen na neogénnych, ale rovnako aj na paleozoických a mezozoických štruktúrach, čo svedčí o ich čiastočnom poklese voči vlastnému pohoriu a následnom zarovnaní v tomto období, najmä sedimentačnými procesmi. Možno tu teda hovoriť o dnes už rozčlenenom sedimente v podhorí Tribeča, ktorý vznikol v období vrchného pliocénu a začiatkom kvartéru.

O jeho následnom porušení počas kvartéru vplyvom tektoniky svedčí dnes najmä rozdielna výška povrchu jednotlivých chrbtov v úpäťnej zóne Žitavskej pahorkatiny a smery tokov tečúcich z Tribeča do doliny Žitavy. Ide zrejme o doliny založené na zlomových líniách smeru S-J a SSZ-JJV, ktoré porušujú Žitavskú pahorkatinu aj okrajovú časť Tribeča. O tom, že vo väčšine prípadov ide o zlomové založenie týchto dolín, svedčia aj veľké hrúbky štrkov vyplňujúcich holocénno-recentné dná spomínaných dolín, dosahujúce miestami 20 m. Z dolín založených na priečných zlomoch sú najvýznamnejšie: Hostiansky potok, Drevenica, Jelenský potok, Čerešňový potok, Pelúsok, Stráňka a iné.

Z analýzy geologickej stavby kvartéru a neogénu, ako aj z morfológie úpäťnej zóny Žitavská pahorkatina-Tribeč vyplýva, že zálivovité výbežky, siahajúce zo Žitavskej pahorkatiny hlboko do pohoria, sú zrejme úzke priekopové prepadliny, napr. Žiranský záliv, záliv na SZ od Jelenca (dolina Gýmešského potoka), záliv pozdĺž potoka Drevenica a i.

Z charakteru doliny Nitry možno predpokladať jej predispozíciu na zlome SZ-JV. Pozdĺž zlomov sz.-jv. smeru sú pravdepodobne „uťaté“ aj centrálnokarpatské štruktúry, napr. Tribeč.

Dolina Žitavy sa pri dôkladnejšej analýze zdá byť tiež predisponovaná na zlome SSZ-JJV smeru. Poukazuje na to priestorová distribúcia kvartérnych terás po oboch stranách toku, asymetria určitých úsekov doliny v priečnom profile a rozdielna výšková diferenciácia terasových stupňov na pravej a ľavej strane toku. Pochopiteľne, významne sa pri tom uplatňujú zlomy priečne

na smer doliny, zo Žitavskej pahorkatiny zlomy sj. až sz.-jv. smeru a z Hronskej pahorkatiny najmä zlomy zv. smeru.

Hronská pahorkatina na rozdiel od Žitavskej, ale aj Nitrianskej pahorkatiny predstavuje kvantitatívne i kvalitatívne špecifickú morfoštruktúru v rámci celej Podunajskej nížiny. Jej priestorová pozícia v sj. smere zasahuje od Pohronského Inovca až po maďarské stredohorie na J, od ktorého je iba následne oddelená dolinou Dunaja. Takto spolu s Ipeľskou pahorkatinou, ktorej geologický, ale najmä morfológický vývoj je značne odlišný (je staršieho založenia), vytvárajú morfológicky a štruktúrne v. okraj Podunajskej nížiny. Dolina Hrona je opäť iba následná forma, založená na systéme sj. porúch na rozhraní staršej miocénnej a mladšej pliocénnej štruktúry.

Z vyššie uvedeného vyplýva morfofotektonická pozícia Hronskej pahorkatiny vo v. časti podunajskej panvy. Ako celok predstavuje relatívne stabilnú morfoštruktúru, ktorá si v celom sj. smere zachováva morfológickú vyrovnanosť bez výrazného úklonu k J, ako to pozorujeme u pahorkatín ležiacich na Z. Jej vnútorná stavba je však značne diferencovaná a výrazne ovplyvnená zlomovou tektonikou.

Zlomy sledujú všetky väčšie toky na Hronskej pahorkatine, čím je určená významná úloha mladej tektoniky pri formovaní jej geologickej stavby a reliéfu.

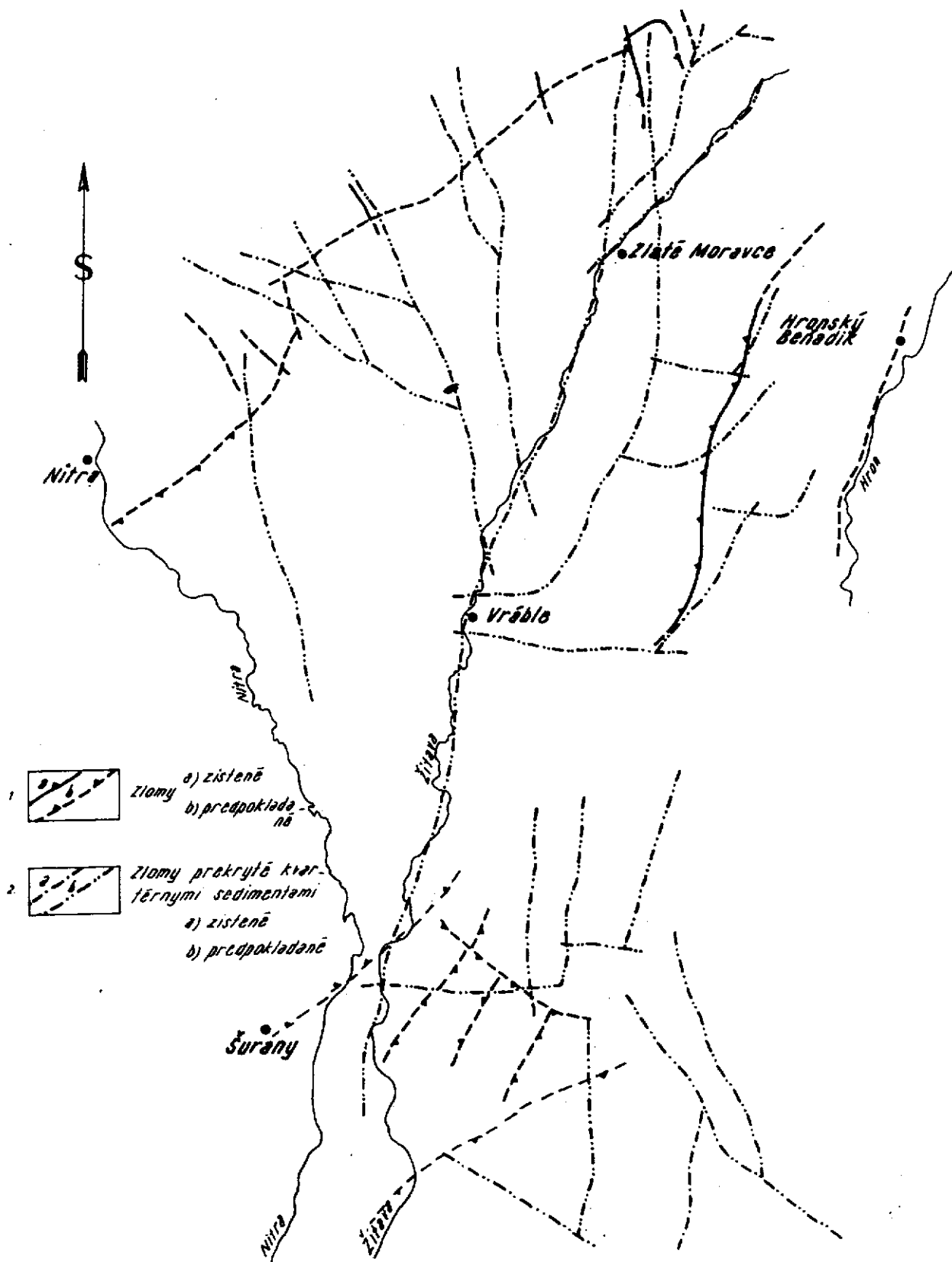
Územie je porušené dvoma systémami zlomov. V s. časti prevládajú zlomy smeru SSV-JJZ a Z-V, v južnejších a vo v. časti prevládajú zlomy smeru SZ-JV, Z-V a S-J.

Dolina potoka Širočina je predisponovaná na zlome SSV-JJZ, ktorý pokračuje smerom na S až do podhoria Pohronského Inovca. V dolnej časti potok sleduje zasa zlom zv. smeru. Na systém zlomov smeru Z-V a SSV-JJZ je viazaný potok tečúci cez Volkovce, južnejšie potok tečúci cez Nemčiňany. Pozdĺž týchto zlomov sú jednotlivé kryhy uklonené k J až JV. Doliny uvedených potokov sú výrazne asymetrické. Južnejšie zlomovú líniu zv. smeru sleduje Telinský potok, ktorý sa v hornej časti stáča do smeru SSV-JJZ a sleduje zlom staršieho založenia. Oddeluje kryhu neovulkanitov Kozmálovských vrškov a panónskych sedimentov na V od pontu na Z. Podľa E. BRESTENSKEJ (1962) siaha tento zlom na S až do Pohronského Inovca.

V j. časti nášho územia má veľmi pekne vyvinutú pravouhlú riečnu sieť potok Liska s prítokmi, sledujúcimi zlomové línie. Celý systém dolín je tu viazaný na zlomy smerov S-J až SSV-JJZ a Z-V. Podobný charakter má aj potok Danoc s prítokmi v okolí Veľkých Loviec, Semerova atď. Na v. okraji Hronskej pahorkatiny sú zasa zlomové línie sledované niektorými tokmi smeru SZ-JV, ale aj S-J, resp. Z-V smeru. Zrejme výraznú zlomovú líniu smeru SSV-JJZ sleduje aj samotný Hron v priestore Malé Kozmálovce-Hronský Beňadik. Pozdĺž vyššie uvedených zlomov, identifikovaných najmä na základe morfoštruktúrnej analýzy územia, je Hronská pahorkatina rozlamaná na sústavu kryh, ktorých pohybová aktivita a charakter sa menili v priebehu kvartéru. Väčšinou ide o mierne poklesy, zdvihy a úklony jednotlivých kryh, ktorých pohyby dosahujú rádovo iba niekoľko desiatok metrov, len zriedkavo vyššie hodnoty.

Územie v širšom okolí Šurian a Nových Zámkov patrí už do Podunajskej roviny (morfológicky), kde sa na základe morfológie a geologickej stavby dá jednoznačne predpokladať jej poklesový charakter so stupňujúcou sa intenzitou od okraja smerom k centrálnej depresii.

Na základe štúdia vývoja územia v. časti Podunajskej nížiny, no najmä Hronskej a Žitavskej pahorkatiny možno stanoviť určitú etapovitosť v tektonickej aktivite. Koniec vrchného pliocénu a začiatok kvartéru je v celej



Obr. 19 Tektonické schéma sv. časti Podunajskej nížiny 1:200 000

karpatskej sústave charakterizovaný intenzívnym zdvihom. Tým bola podmienená všeobecná hĺbková erózia a rozrušovanie starších útvarov a foriem reliéfu, najmä poriečnej rovne. Podunajská nížina má však aj v tomto období relatívne poklesový charakter. Pokles je nerovnomerný, v dôsledku čoho dochádza k morfolologickej diferenciacii. Okrajové časti, kde je pokles pomerne malý vo vzťahu k centrálnej depresii, sa začínajú stávať súšou a formujú sa na pahorkatiny súčasného charakteru. V centrálnej časti nížiny pokračuje naďalej subsidencia s následnou akumuláciou najmä fluviálnych sedimentov počas pleistocénu. Tento trend morfotektonického vývoja pokračuje aj v období holocénu až podnes (obr. 19).

GEOFYZIKÁLNA PRESKÚMANOSŤ

Územie Podunajskej nížiny patrí medzi geofyzikálne dobre preskúmané oblasti. Boli tu aplikované gravimetrické, seizmické, magnetické, geoelektrické a geotermálne metódy.

Zo starších prác treba spomenúť regionálne gravimetrické merania T. Kolbenheyera z roku 1948, pri ktorých je priebeh tiažového anomálneho poľa interpretovaný ako vplyv reliéfu podložia. V roku 1948 urobil tiažové meranie v oblasti Nitry R. Běhounek.

Najväčší význam z hľadiska poznania štruktúrno-geologických pomerov v regionálnom meradle majú tiažové merania vykonané v rámci štátnej úlohy. Gravimetrická mapa ČSSR v mierke 1:200 000 (J. IBRMAJER 1961). Súčasne s regionálnymi tiažovými prácami boli vykonané aeromagnetické i aerorádiometrické merania v tej istej mierke (J. MAŠÍN – M. JELEN 1963). Všetky staršie merania zhodnotili vo svojej práci J. IBRMAJER a L. MOTTLOVÁ (1963). Zostavili mapu úplných Bouguerových anomálií (ÚBA) v mierke 1:200 000 s vyznačením priebehu hlavných elevačných a depresných zón. Od roku 1958 bolo v Podunajskej nížine robené gravimetrické meranie, ktorého výsledky sú predkladané na mapách v mierke 1:25 000. V súčasnej dobe sa uvedené merania vykonávajú na prevažnej časti Podunajskej nížiny.

Detailné tiažové merania boli uskutočnené v rokoch 1959 až 1964 v elevačných oblastiach Šurany a Pozba a v roku 1964 tiež v dubníckej depresii. V roku 1967 bolo urobené detailné gravimetrické meranie v oblasti komjatickej depresie, kde išlo o určenie reliéfu a stavby predneogénneho podložia. Do územia zo severu zasahuje geofyzikálny výskum stredoslovenských neovulkanitov, ktorého nosnou metódou bola gravimetria, dopĺňaná inými geofyzikálnymi metódami (magnetometria, seizmika, geoelektrika) (J. ŠEFARA et al. 1976).

Geomagnetické merania z rokov 1959 až 1961 spracoval O. MAN (1962) vo forme súbornej mapy vertikálnej magnetickej intenzity, na ktorej sa výrazne prejavuje najmä vo v. časti územia vplyv vulkanických hornín. V roku 1966 bola vydaná aeromagnetická mapa ČSSR v mierke 1:200 000, zahrňujúca aj Podunajskú nížinu.

Systematické seizmické merania, vykonávané záväzkom ČND – Geofyzika Brno, boli v Podunajskej nížine zahájené v roku 1952. V oblasti Šurany–Pozba bol v roku 1959 uskutočnený detailný reflexný seizmický prieskum na overenie kladnej tiažovej anomálie medzi obcami Veľké Lovce–Pozba. Prvé komplexné spracovanie celej oblasti Podunajskej nížiny je obsiahnuté v práci Z. ADAMA – M. DLABAČA (1961), ktorá prináša nové tektonické členenie panvy. Neskôr boli podrobené seizmickému prieskumu jednotlivé časti Podunajskej nížiny: prieskum reliéfu neogénu v oblasti dubníckej depresie reprezentujú merania z rokov 1965 a 1967 (K. HOLZBAUER et al. 1968), v roku 1972 bola komplexne spracovaná oblasť komjatickej depresie, ktorá bola premeraná regionálnymi seizmickými metódami v roku 1971 (M. BEINHAUEROVÁ 1973). Komjatická depresia bola podrobená syntetickému reflexnému seizmickému prieskumu už od roku 1966 (profil 468/66 v smere JZ–SV, o rok neskôr kolmé profi-

ly 469, 470, 477/67). Tieto profily sa zhodnotili z geologického hľadiska na základe stratigrafických údajov z hlbinného vrtu Vráble-1 (K. HOLZBAUER et al. 1968). Bolo potvrdené tektonické obmedzenie komjatickej depresie na SZ a JZ. Regionálny prieskum komjatickej depresie pokračoval aj v rokoch 1969–1970. Nadväzoval na predchádzajúce merania. Geologická interpretácia vychádzala z výsledkov hlbinných vrtov Mojmirovce-1, Vráble-1, Šurany-1 a Pozba-2. Z hľadiska naftovej prospekcie sa za najdôležitejší výsledok považuje zistenie dvoch elevačných pásiem v z. časti komjatickej depresie. Pre doplnenie boli v roku 1971 vykonané prieskumné práce v oblasti Milanovce–Šurany–Pozba, čím bol regionálny seizmický prieskum komjatickej depresie uzavretý.

Cez región prechádza medzinárodný profil hlbínnej seizmickej sondáže (HSS) F/77. Prebieha v línii Győr–Zlaté Moravce–Prochot, kde končí. Nadväzuje na pozdĺžny alpský profil. Výsledky z profilu F/77 spracoval V. URBÁNEK (1978). V regióne sa vyskytujú aj profily F/75, VI., 100 A/73.

Rozsiahlejší geoelektrický prieskum sa uskutočnil v oblasti Žitavskej pahorkatiny. Na vytýčených geofyzikálnych profiloch bola aplikovaná geoelektrická metóda vertikálnej elektrickej sondáže (VES), (A. VALUŠIAKOVÁ 1983). Boli sledované litofaciálne zmeny do hĺbky asi 400 metrov, štruktúrno-tektonické pomery a priebeh významných poruchových línií, ako aj oblasti, kde porušené zóny tvoria styk dvoch prostredí s rozdielnym merným odporom, resp. spôsobujú výrazný vertikálny posun odporov odlišných prostredí.

Z priebehu Bouguerových anomálií vidieť, že naším územím prebieha výrazné gravimetrické minimum, ktoré značne deformuje celé tiažové pole. Ďalej podľa mapy ÚBA a z nej odvodených regionálnych anomálií dedukujeme zónu kladných anomálií. Gravimetrické minimum sa ťahne z Viedenskej panvy s. časťou Západných Karpát. Kladná anomálna zóna zahŕňa Malé Karpaty, Považský Inovec, Tribeč, j. a v. Slovensko. V tiažovom poli sa odrážajú predovšetkým hlbinné nehomogenity, z nich najväčší význam má Mohorovičičova diskontinuita (MOHO) a reliéf predterciérneho podložia. Z tiažového poľa vyplýva, že hĺbka MOHO od panónskeho bloku postupne k S narastá. V zóne kladných anomálií vystupuje niekoľko výrazných oblastí. Sú spôsobené predovšetkým bezkorennými pohoriami, ku ktorým patria skryté elevácie podložia a ťažšie hlbinné telesá Tribeča, podobne ako v prípade kolárovskej anomálie. Záporné anomálie v Podunajskej nížine sú spôsobené výplňou terciérnych sedimentov. Z priebehu anomálií sa dá vyčleniť niekoľko celkov. Najnápadnejšia je oblasť podunajskej panvy, ktorú označujeme ako podunajský blok (spolu s Malými Karpatmi, Považským Inovcom a Tribečom). Obmedzenie tohto bloku je zrejme z výrazného gradientu na mape ÚBA ($80\text{--}100 \text{ m.s}^{-2} \cdot \text{km}^{-1}$). Druhý celok, označovaný ako juhoslovenský blok, predstavuje oblasť, v ktorej izočiary Bouguerových anomálií vytvárajú viac-menej uzatvorený celok. Styk uvedených hlbinných zón je vzhľadom na geologické poznatky interpretovaný ako hlboko založená tektonická línia (O. FUSÁN et al. 1979).

Podunajská panva nie je geneticky ani štruktúrne jednotná. Jej členenie sa opiera predovšetkým o spomínanú prácu Z. Adama a M. Dlabača, ktorí na základe rozsiahlych geofyzikálnych a vrtných prác sledovali jej kryhovú stavbu. Je rozčlenená na systém priehlbnií a hrastí. V jej štruktúre sa uplatňuje najmä synklinoriálna stavba ústrednej časti, ktorá vznikla v pliocéne poklesom vnútorných oblastí. Z centrálnej synklinály, dosahujúcej hĺbku podložia až 5 000 m, vybiehajú medzi pohoria Západných Karpát čiastkové depresie. V hlbínnej tektonike podunajskej panvy sa najmarkantnejšie prejavuje čertovická línia (pravdepodobne sa napája na rábsku líniu). S ňou

sa v okolí Nových Zámkov spája pohorelská línia. Systém zlomov smeru SV–JZ obmedzuje jadrové pohoria, ku ktorým na našom území patrí Tribeč. Od komjatickej depresie je oddelený mojmirovským zlomovým systémom.

Jedným z najdôležitejších poznatkov z geologicko-geofyzikálneho spracovania výsledkov geologických a geofyzikálnych prác je zistenie, že reliéf predterciérneho podložja významne ovplyvňuje charakter tiažového poľa, pretože predstavuje väčšinou veľmi výrazné hustotné rozhranie. V oblasti podunajskej panvy medzi kladnými anomáliami vystupujú i záporné anomálie, vyvolávané výplňou terciérnych sedimentov. Ďalším dôležitým poznatkom je zistenie, že podľa údajov magnetometrického merania sa nedá v podunajskej panve sledovať podložie, čo bolo potvrdené ďalším určovaním magnetických vlastností sedimentov výplne panvy i podložných hornín. Ukazuje sa, že všetky magnetické telesá sú uložené v podloží sedimentov v hĺbkach 3 500–5 000 m. V okolí Šurian sa prejavuje výrazná kladná geomagnetická anomália, spôsobená neovulkanitmi.

Ako už bolo spomenuté, územie pretína poruchová línia hlbinného založenia – čertovická. K poruchovým líniám mladého založenia v tejto oblasti patria aj zlomy šurianskeho systému, ktoré oddeľujú komjatickú depresiu od levickej hrasti a zlomy novozámockého systému. Rozhranie neogénu – podložie od JZ k SV stúpa z hĺbky 3 000 m od Nových Zámkov.

Tiažový prieskum komjatickej depresie umožnil upresnenie poľa tiažových anomálií. Dominantným prvkom tiažového anomálneho poľa je ústredná tiažová depresia, tiahnúca sa v smere JZ–SV (E. KLAŠKOVÁ et al. 1968). Komjatická depresia sa javí ako rozsiahly útvar, ktorý sa delí na viac stavebných prvkov. Od SV k JZ narastá regionálny tiažový gradient ($20 \mu \text{ m.s}^{-2} \cdot \text{km}^{-1}$).

Z geoelektrických meraní vyplýva, že v sz. a s. časti územia je zachytené vyššie odporové prostredie (nad 300 ohm.m), ktoré vytvárajú porušené podložné horniny vychádzajúce k povrchu. Kvartérne sedimenty majú nízke hodnoty merných odporov, preto je možné očakávať prevažne hlinito-ílovitý vývoj s lokálne piesčitejšími, resp. hlinito-štrkovými zvodnenými polohami. V s. a sz. časti regiónu z priebehu izolínií badať prudké ponáranie sa podložja pod neogén Žitavskej pahorkatiny, ktorý má nízke hodnoty merných odporov (5–40 ohm.m). Je možné sledovať nárast hodnôt merného odporu neogénnych sedimentov z V na JZ, t.j. pribúdanie piesčitej zložky v ílovitom vývoji neogénu. Oblasť sa vyznačuje nízkymi hodnotami merných odporov neogénu.

Kvartérne sedimenty v regióne majú širokú škálu merných odporov (10–500 ohm.m) v závislosti od zastúpenia jednotlivých komponentov (hlina, piesok, štrk a prítomnosť zvodnených horizontov). Hrúbka kvartérnych sedimentov sa pohybuje od 0,5 do 15 m (lokálne i viac). Neogén Žitavskej pahorkatiny má prevažne ílovito-piesčitý vývoj s hodnotami merných odporov 5–40 ohm.m. Súvislý anomálny pás nízkeho odporu v tejto oblasti zodpovedá treťohornému vulkanicko-sedimentárnemu komplexu a predstavuje oporný geoelektrický horizont (R. BÁRTA et al. 1984).

HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Hydrogeologické pomery územia sú podmienené jeho geologicko-tektonickou stavbou, morfológickými, klimatickými a hydrologickými podmienkami. Tieto základné faktory ovplyvňujú vznik podzemných vôd, ich obeh, akumuláciu v hydrogeologických štruktúrach a formujú ich fyzikálno-chemické vlastnosti.

OBYČAJNÉ PODZEMNÉ VODY

Na základe geologicko-tektonickej stavby v predmetnom území rozlišujeme podzemné vody predmezozoických útvarov a mezozoika, neogénu a kvartéru.

Podzemné vody predmezozoických útvarov a mezozoika

Horniny predmezozoických útvarov

Horniny predmezozoických útvarov a mezozoika pohoria Tribeč vystupujú na sz. a s. okraji územia. Predmezozoické útvary zastupujú najmä horniny kryštalinika (biotitické kremité diority a granodiority), mezozoické sedimenty sú zastúpené triasovými kremencami, vápencami a dolomitmi, jurskými a spodnokriedovými vápencami.

V horninách predmezozoických útvarov nie sú známe takmer žiadne pramene. Do úvahy prichádza drénovanie vôd z ich povrchovej rozpučkanej zóny triasovými kremencami, ktoré ich čiastočne lemujú, a ich prípadný prestup vôd do kvartérnych a neogénnych sedimentov.

Hydrogeologicky priaznivé mezozoické sedimenty – triasové karbonáty vystupujú na povrch len útržkovite. No vzhľadom na pramene podzemnej vody v Pohraničiach je potrebné sa o nich zmieniť. Prameň v obci má priemernú výdatnosť 17 l.s^{-1} a využívaný prameň asi 3 l.s^{-1} . Ďalšie pramene sú v Kolíňanoch a Dolných Štitároch (ich priemerná výdatnosť je 7,8 a $2,9 \text{ l.s}^{-1}$, teplota vody je $12\text{--}18 \text{ }^{\circ}\text{C}$). M. BÍM (1980) uvádza, že vody z mezozoika v časti skupiny Zobora prúdia jv. smerom (časť z nich vyvierajú v Dolných Štitároch), postupujú pod neogénnymi sedimentmi smerom ku Kolíňanskému kopcu – ostrovu mezozoických karbonátov a vyvierajú v Pohraničiach a Kolíňanoch. Výver vôd je podmienený pozdĺžnym sv.–jz. zlomom, ktorý na V ohraničuje mezozoický ostrov medzi Pohranicami a Kolíňanmi. Tento zlom vytvára zostupnému prúdu podzemných vôd nepriepustnú bariéru, na ktorej sa vody vzdúvajú a vyvierajú na povrch. Teplota poukazuje na ich hlbší obeh pod neogénom. Možnosť prestupu podzemných vôd z mezozoika v časti skupiny Zobora do mezozoika Kolíňanského kopca pod neogénnymi sedimentmi potvrdilo aj bilančné hodnotenie tohto územia (M. BÍM 1980). Vápence majú krasovo-

-puklinovú priepustnosť a podľa spoločnej výdatnosti prameňov v Pohraničiach i prameňa v Kolíňanoch im možno prisúdiť vysoký stupeň zvodnenia.

Podzemné vody neogénu

Výskyt a rozšírenie podzemných vôd neogénu sa viaže na tzv. hronsko-žitavský artézsky rajón (P. BUJÁLKA a kol. 1967, R. FATUL 1973). Ide prakticky o územie medzi tokom Nitry a Hrona.

Horniny sedimentárneho neogénu sú tu zastúpené predovšetkým súvrstvami dákú a pontu. Litologicky ich reprezentujú pestré íly, piesky a štrky, miestami spevnené. Nachádzajú sa v podloží kvartérnych spraší, alebo vystupujú priamo na povrch v Žitavskej a Pohronskej pahorkatine, inde sú prekryté kvartérnymi štrkopiesčitými náplavami riek a nádržami plytkej podzemnej vody s voľnou hladinou.

Geologická stavba územia sa vyznačuje pestrým litologickým zložením, ktoré značne komplikuje hydrogeologické pomery. Prevládajú málo priepustné až nepriepustné sedimenty (izolátory) nad polohami pieskov a štrkov (kolektorov), ktorých výskyt je dosť nerovnomerný.

Oblasť je pomerne chudobná na pramene. Vyskytujú sa iba ojedinele, a to v podobe vrstevných prameňov, ktoré plošne zamokrujú oblasti výstupu.

Podstatne častejšie sú artézske vody, zachytené vrtmi hlbokými väčšinou do 100 m (viac ako 50 %) alebo do 150 m (asi 20 %), menej do 300 m, s pozitívnym alebo negatívnym niveau. Hrúbka kolektorov sa pohybuje v rozmedzí 1,0–13 m, najčastejšie 1–8 m. Počet kolektorov hrubších ako 1 m sa prevažne pohybuje v množstve 1–3. Nie je vždy pravidlom, že s narastajúcou hĺbkou stúpa počet vrstiev kolektorov.

Koeficient filtrácie, ktorý charakterizuje kolektory podzemných vôd do hĺbky 150 m (asi 85 % artézskych vrtov má hĺbku 150 m), sa pohybuje v rozmedzí $1,03 \cdot 10^{-6}$ až $5,3 \cdot 10^{-5}$ m.s⁻¹. Merná výdatnosť (q) dosahovala hodnotu od 0,01 do 2,8 l.s⁻¹.m⁻¹, najčastejšie však 0,1–1,0 l.s⁻¹.m⁻¹. Výdatnosť vrtov v rajóne kolísala v intervale 0,13–7,0 l.s⁻¹, najčastejšie od 0,24 do 1,0 l.s⁻¹.

Rajón ako celok má stredný stupeň zvodnenia. Kolektory na Žitavskej pahorkatine majú dvojaký stupeň zvodnenia. V z. polovici je stupeň zvodnenia nízky ($Q < 0,1$ l.s⁻¹.m⁻¹) a vo v. polovici je stredný stupeň zvodnenia ($q = 0,1$ – $1,0$ l.s⁻¹.m⁻¹).

Z hľadiska získania väčšieho množstva podzemných vôd je podstatne priaznivejšia oblasť, kde vystupuje vrchnoneogénna štrková formácia v podloží hornín kvartéru. Tak napr. v oblasti Bánova z vrtu hlbokého 45 m bolo čerpané 10,6 l.s⁻¹ vody pri znížení hladiny na 7,14 m. Priaznivá je i oblasť, kde sú kolektory zložené z tzv. nemčinianskych štrkopieskov. Stupeň ich zvodnenia (Nevidzany, Mochovce) sa pohybuje od stredného cez vysoký až po veľmi vysoký. Z vrtov tu bolo čerpané 6,1–27,0 l.s⁻¹ vody. Nemčinianske štrkopiesky vychádzajú v okolí Nemčinian a Nevidzian priamo na povrch, takže súčasne predstavujú infiltračnú oblasť.

Vysoký stupeň zvodnenia bol zistený aj v oblasti Dolného Pialu ($q = 2,8$ l.s⁻¹.m⁻¹) a na lokalite Dolný Ohaj ($q = 3,9$ l.s⁻¹.m⁻¹).

Dopĺňanie artézskych vôd je zabezpečené z plytkých podzemných vôd kvartérnych náplavov, resp. z povrchových tokov, menej zo zrážok na miestach, kde neogénne štrkopiesčité sedimenty vychádzajú na povrch.

Dôležité pre infiltráciu je územie j. svahov Pohronskeho Inovca a j.

resp. jz. svahov Štiavnických vrchov (vody z týchto oblastí prúdia do rajónu). Obe pohoria budované neovulkanitmi (andezity a ich vulkanoklastiká) ohraničujú predmetné územie zo s. strany. Andezity a ich vulkanoklastiká (Kozmálovské kopce), ktoré sa vynárajú spod neogénnych sedimentov, sú v menšej miere rozšírené i v sv. časti rajónu. Po obvode ich lemujú sarmatské íly, piesky, pieskovce a zlepenice. Obeh vôd v andezitoch prebieha v puklinovom prostredí a vo vulkanoklastikách v puklinovo-pórovom prostredí. Významná je zlomová línia, ktorá oddeľuje pohorie Pohronskeho Inovca od Zlatomoravskej kotliny.

Podzemné vody infiltrované v j. časti Pohronskeho Inovca prenikajú na J v smere úklonu skalného masívu výraznou tektonickou líniou, ktorá oddeľuje Obyckú rázsochu od Zlatomoraveckej kotliny, sú vyvádzané na povrch a skryto prenikajú do priepustných sedimentov Zlatomoravskej kotliny (L. ŠKVARKA 1974). Tieto vody boli zachytené v oblasti Zlatých Moraviec výskumnými vrtmi HŠ-8 a HŠ-10 (L. ŠKVARKA et al. 1971) a v rámci prieskumu vrtmi HZM-1, 2, 4 až 7 (R. FATUL 1971, 1973). Výskumnými a prieskumnými vrtmi (okrem vrtu HZM-4) boli zistené výdatnosti od 18,0 do 30,3 l.s⁻¹ (tab. 5). Celkove je odporúčané odobrať z tejto oblasti 104 l.s⁻¹ vody.

Rovnaký význam má aj zlomová línia, ktorá oddeľuje neovulkanity Štiavnických vrchov od čajkovsko-pukaneckej depresie (hraničí s predmetným územím).

Tabuľka 5 Hydrogeologické údaje z vrtov HŠ-8, 10 a HZM-1, 2, 4 až 7 (R. Fatul 1971, L. Škvarka 1974)

Vrt	Hĺbka vrtu (m)	Výdatnosť pri čerpacej skúške (l.s ⁻¹)	Zníženie pod úroveň terénu (m)	Odporúčané odoberané množstvo (l.s ⁻¹)
HŠ-8	127,0	28,0	11,5 [*]	15,0
HŠ-10	100,0	30,3	6,5 [*]	22,0
HZM-1	42,5	18,0	8,0	5,0
HZM-2	101,0	28,0	8,0	16,0
HZM-4	80,0	-	-	3,0
HZM-5	58,0	25,0	20,5	7,0
HZM-6	109,0	27,7	15,0	16,0
HZM-7	106,0	30,0	9,1	20,0

* zníženie od ustálenej hladiny vody

Podzemné vody kvartéru

Z hľadiska získania podzemných vôd majú v danom území najväčší význam náplavy riek Nitry, Žitavy a Hrona.

Hrúbka náplavov toku Nitry a dolného toku Žitavy sa pohybuje od 7 do 10 m. Od Ivánky pri Nitre sa v podloží kvartéru nachádza štrkopiesčitá formácia, ktorej hrúbka smerom na J narastá a pri Šuranoch dosahuje 30–40 m. Spolu s kvartérom hrúbka zvodneného komplexu predstavuje až 45–50 m.

pokračovanie tabuľky 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PO-1 Podhájska	1 900	klastiká dolomity kremence	báden trias trias	1 157-1 740	53,0	80,0	18,8 20,1	Cl-Na
P-1 Pozba	1 335	dolomity	trias	1 095-1 130 1 095-1 141 1 095-1 335	3,3		18,0 18,1 19,2	Cl-Na Cl-Na Cl-Na
P-2 Pozba	1 601	íly vápence vápence dolomity dolomity+ kremence	sarmat báden báden trias trias	962- 966 980- 990 1 002-1 012 1 169-1 218 1 229-1 601	0,33 0,5 0,35 2,0		19,3 17,3 18,9 17,9 18,9	Cl-Na Cl-Na Cl-Na Cl-Na Cl-Na
P-4	1 317	klastiká dolomity dolomity	sarmat+ báden trias trias	779- 868 938- 950 1 003-1 317			5,5 12,0 14,5	Cl-Na Cl-Na Cl-Na

Tabuľka 6 Údaje o minerálnych vodách

Vrt Lokalita	Hĺbka vrtu (m)	Kolektory	Vek kolektorov	Otvorený úsek od-do (m)	Výdat- nosť (l.s ⁻¹)	Teplota vody (°C)	Minera- lizácia (g.l ⁻¹)	Chemický typ vody (viac ako 10 mval % zo sumy iónov)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ZM-1 Zlaté Moravce	2 095	klastiká pieskovce pieskovce pieskovce pieskovce pieskovce	sarmat báden báden perm ? perm ? karbón ?	865- 900 1 363-1 374 1 442-1 447 1 594-1 616 1 693-1 697 1 750-2 095			1,6 44,2 25,5 44,3 51,9 50,1	HCO ₃ -Cl-Na Cl-Na Cl-Na Cl-Na Cl-Na Cl-Na
VR-1 Vráble	2 572	pieskovce pieskovce zlepence dolomity dolomity dolomity	sarmat báden báden trias ? trias ? trias ?	1 598-1 608 2 105-2 115 2 404-2 408 2 481-2 493 2 526-2 555 2 537-2 527			64,8 39,3 8,6 56,8 82,2 71,8	Cl-Na Cl-Na Cl-Na-Mg Cl-Na Cl-Na Cl-Na
I-2 Ivánka pri Nitre	2 150	piesky piesky piesky klastiká klastiká	panón panón panón sarmat sarmat	1 064-1 081 1 194-1 197 1 228-1 240 1 840-1 850 1 879-2 150			5,8 5,6 5,4 27,7 28,2	Cl-Na Cl-Na Cl-Na Cl-HCO ₃ -Na Cl-Na
Š-1 Šurany	2 810	piesky piesky pieskovce	panón panón báden	1 368 1 397-1 401 1 804-1 820			3,4 1,1 32,5	Cl-Na SO ₄ -Cl-HCO ₃ -Na Cl-Na
FGDŽ-1 Dvory n/Ž.	2 500	piesky	panón	1 024-1 616	7,2	62,0	3,4	HCO ₃ -Cl-Na

Celá depresia je ukončená zlomom, križujúcim aluviálnu nivu približne na j. okraji Šurian. Depresia dosahuje najväčšiu hĺbku v okolí Kostolného Se-ku. Južne od Šurian je štrkopiesčitá formácia redukovaná na medzivrstvičky, teda od kvartéru je oddelená silnými polohami ílov. Hrúbka náplavov v úze-mí nad Novými Zámkami dosahuje 10–11 m. Od Uľan nad Žitavou je niva Nitry a Žitavy spoločná. V blízkosti Žitavy je hrúbka náplavov menšia (5–7 m), od Bešeňova stúpa na 8–10 m a v okolí Dvorov nad Žitavou dosahuje opäť 6–8 m. Priepustnosť štrkopiesčitých sedimentov je pomerne dobrá, koeficient filtrácie sa pohybuje v rozmedzí $1 \cdot 10^{-3}$ – $1 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹, pričom hodnoty rádo-ve 10^{-4} m.s⁻¹ sú charakteristické pre štrkopiesčité náplavy Žitavy (J. IZSÓ 1966). Aj štrky a piesky nitrianskej terasy, prekryté sprašovými hlinami, majú nižšiu priepustnosť (koeficient filtrácie predstavuje $2,0$ – $4,0 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹).

Náplavy v tejto oblasti podľa súčasných vedomostí vytvárajú pravdepodobne infiltračnú oblasť pre vrchnoneogénne zvodnené polohy v okolí Nových Zámkov a Dvorov nad Žitavou, ktoré tu vytvárajú významnú, aj keď rozsahom nie príliš veľkú artézsku nádrž (O. FRANKO – P. POSPÍŠIL – S. GAZDA 1976).

Dobré podmienky pre zachytávanie podzemných vôd sú na území medzi No-vými Zámkami, Tvrdošovcami a Komjaticami, kde sa merné výdatnosti vrtov pohybujú od 5 do 10 l.s⁻¹.m⁻¹.

Na území horného toku Žitavy je priemerná hrúbka náplavov 5 m, extrém-ny dosahujú 3 a 7 m. Žitava si vytvorila pomerne široké údolie, ohraničené Žitavskou a Hronskou pahorkatinou. Hrúbka štrkov sa pohybuje od 1 do 4 m. Ich priepustnosť je veľmi premenlivá, koeficient filtrácie sa pohybuje v rozmedzí $1,33 \cdot 10^{-3}$ – $1,28 \cdot 10^{-5}$ m.s⁻¹ (P. BUJALKA a kol. 1967).

Náplavy Hrona tvoria štrky a piesky, hrubé 4–10 m, okrem úseku Kozá-rovce–Hronské Kľačany–Kalná n/Hr., kde hrúbka náplavov dosahuje až 30 m. Smerom po toku pribúda piesok. Filtračné vlastnosti náplavov charakterizu-je koeficient filtrácie v rozmedzí 10^{-5} – 10^{-3} m.s⁻¹. Najvýznamnejšie akumu-lácie boli zistené v oblasti Kozmálovce–Nový Tekov–Kalná n/Hr., kde boli zistené výdatnosti až 20 l.s⁻¹ z jednej studne. Južnejšie sú výdatnosti menšie – 10 l.s⁻¹ a v dolnej časti len 2–8 l.s⁻¹.

Veľký význam majú pravobrežné hronské terasy a z nich najmä terasa medzi Malými Kozmálovcami a spojnicou Rohožnica – Kalná n/Hr., ktorá dosa-huje hrúbku 20–35 m. Inak sa hrúbka štrkov pohybuje v rozmedzí 2–6 m. Koe-ficient filtrácie štrkov sa pohybuje v rozmedzí rádu 10^{-4} m.s⁻¹. Pre väč-šiu časť územia terás A. KERTÉSZ et al. (1984) uvádza hodnoty koeficientu prietochnosti štrkov v rozmedzí $1,2$ – $8,7 \cdot 10^{-3}$ m².s⁻¹, v južnejšej časti úze-mia sa tieto hodnoty pohybujú v rozmedzí $1,3$ – $9,7 \cdot 10^{-4}$ m².s⁻¹. V okolí Veľ-kých Kozmáloviec bol dokumentovaný zdroj vody s výdatnosťou 17–20 l.s⁻¹. V jednej studni tu bola zaznamenaná výdatnosť 11,7 l.s⁻¹ pri znížení hla-diny o 3 m. Zásoby podzemných vôd sú v rozhodujúcej miere tvorené a dopl-ňované zrážkami a v menšej miere prestupom vôd z Hrona v úseku Kalná n/Hr. –Nový Tekov–Malé Kozmálovce do würmských štrkov, ktoré sú v hydraulickej spojitosti s podzemnými vodami v terasách (A. KERTÉSZ et al. 1984). Priro-dzený dynamický prietok v terasách v prietokovom profile medzi Bajkou a Má-lašom podľa uvedeného autora predstavuje 87,4 l.s⁻¹.

Pre náplavy Nitry, Žitavy a Hrona sú zdrojom vody povrchové toky, na okrajoch alúvií aj zrážkové vody a prítoky vôd zo svahov. P. BUJALKA a kol. (1967) predpokladá, že nádrž podzemných vôd v náplavoch je doplňaná hlavne z tokov, čo závisí od stavu hladiny v rieke. Za vysokého stavu hla-diny vody v tokoch dochádza k napájaniu náplavov, za nízkeho stavu k ich drénovaniu. Za vysokých stavov je prúdenie pod tlakom.

V náplavoch Nitry pozorujeme pomerne veľký rozkyv hladiny podzemnej vody. Za päťročné obdobie (r. 1966–1970) bol v oblasti Komjatíc zistený rozkyv 3,16 m a v oblasti Kostolného Seku 2,0 m. Väčšie amplitúdy rozkyvov hladín sú pri okraji nivy než vo vlastnom alúviu. V alúviu Žitavy rozkyvy hladín dosahujú pravidelne hodnoty nad 2,0 m. Podobne je to i v alúviu Hrona. Mimoriadne vysoké rozkyvy sú v úseku Malé Kozmálovce–Nový Tekov (maximálne 6,07 m), v ostatných objektoch tohto úseku nad 4 m.

Hladina podzemnej vody v náplavoch Nitry, Žitavy a Hrona je prevažne voľná.

MINERÁLNE VODY

V predmetnom území sú minerálne, resp. termálne vody viazané na hlbšie uložené komplexy sedimentárneho neogénu a na mezozoikum, resp. paleozoikum, ktoré vystupuje v jeho podloží. Boli zistené iba hlbokými vrtmi (tab. 6).

V pieskoch panónu v hĺbke 1 024–1 616 m sa vyskytujú vody s mineralizáciou 3,4–5,8 g.l⁻¹ typu HCO₃-Cl-Na a Cl-Na (tab. 6). Boli overené geotermálnym vrtom FGDŽ-1 v Dvoroch nad Žitavou, ktorý dosiahol výdatnosť 7,2 l.s⁻¹ s povrchovou teplotou vody 62 °C.

Na pieskovce a zlepence sarmatu a bádenu (i vápence bádenu) v hĺbke 779–2 115 m sú viazané vody Cl-Na typu s mineralizáciou 5,5–64,8 g.l⁻¹.

V komplexe sedimentárneho neogénu s hĺbkou narastá teplota vôd aj ich mineralizácia, pričom chemizmus vôd sa mení od HCO₃-Na typu cez HCO₃-Cl-Na, Cl-HCO₃-Na až na Cl-Na typ.

Minerálne vody hlbokých horizontov neogénu, zistené vrtmi v predmetnom území, geneticky predstavujú hydrosilikáto-marinogénne a marinogénne vody.

Minerálne, resp. termálne vody mezozoika sú viazané predovšetkým na triasové dolomity a kremence levickej hraste. Získané boli ťažobným geotermálnym vrtom Po-1 v Podhájskej (výdatnosť 53 l.s⁻¹, teplota vody 80 °C). Podobné vody boli zistené i vrtmi Pozba-1, 2, 4. Z chemického hľadiska ide o vody Cl-Na typu s mineralizáciou 12,0–20,1 g.l⁻¹ (tab. 6). Geneticky sú to marinogénne vody s rôznym stupňom degradácie morskej salinity.

Podstatne mineralizovanejšie vody boli zistené vrtom Vr-1 v oblasti Vrábľov v dolomitoch triasu a tiež vrtom ZM-1 v oblasti Zlatých Moraviec v pieskovcoch paleozoika. Z chemického hľadiska sú tieto vody Cl-Na typu a svojou mineralizáciou 44,3–82,2 g.l⁻¹ (tab. 6) predstavujú soľanky, resp. blížia sa k nim (soľanky sú vody s mineralizáciou vyššou ako 50 g.l⁻¹).

NERASTNÉ SUROVINY

Na území sv. časti Podunajskej nížiny sa nachádzajú iba nerudné nerastné suroviny, ktoré sú závislé od geologickej stavby územia. Sú viazané hlavne na kvartérne a treťohorné sedimenty, v menšom rozsahu na neovulkanity Pohronskeho Inovca a triasové členy mezozoika Tribeča. V kryštaliniku pohoria Tribeč nebolo doteraz evidované žiadne ložisko nerastných surovín. Všetky výskyt nerastných surovín sú opísané v správe za rok 1985 (J. HARČÁR – Z. PRIECHODSKÁ et al.).

Z kvartérnych sedimentov majú väčší význam fluviálne, eolické a deluviálne. Ide v podstate o suroviny, ako sú štrky, piesky a spraše. Väčšina z nich má iba lokálny význam. Štrky a piesky sa ťažia na viacerých miestach v riečnej nive rieky Nitry a Žitavy v priestore medzi Novými Zámkami, Šuranmi a Nitrou. Z tehliarskych surovín sú najintenzívnejšie využívané spraše a deluviálne hliny (prevažne pre miestnu spotrebu). Malé tehelne boli vybudované takmer v každej obci na Hronskej a Žitavskej pahorkatine (Veľké Lovce, Kolta, Plavé Vozokany, Farná, Čaka, Tesárske Mlyňany atď.). Dnes na našom území pracujú iba tehelne v Zlatých Moravciach, Mani, Komjaticiach a Semerove, ktoré spracúvajú kvartérne spraše a podložné neogénne sedimenty.

Z neogénnych sedimentov sú to predovšetkým pliocénne pelity, prípadne štrky a piesky, ktoré sa používajú na stavebné účely. V ponte boli zistené lignity a hnedé uhlie (Beladice, Obyce, Dolný Píal), avšak len v podobe lokálnych šošoviek malého významu. Ďalšou surovinou, na ktorú sa zamerali prieskumné práce, je zemný plyn.

V neovulkanitoch Pohronskeho Inovca a Kozmálovských kopcov sú možnosti zaistenia surovín predovšetkým pre stavebné účely. Ide predovšetkým o andezity a ich pyroklastiká.

V mezozoiku Tribeča sú založené kameňolomy v spodnotriasových kremencoch, stredotriasových dolomitoch a dolomitických vápencoch. Kremence sú vhodné na výrobu lomového kameňa i drveného kameniva. Ložiská dolomitov a vápencov sú pomerne malé a na území sa doteraz prakticky málo využívajú.

V kryštaliniku pohoria Tribeča by sa mohli v budúcnosti využívať granity a granodiority. Využívanie pararúl a migmatitov, ako aj hornín permu v technickej praxi vzhľadom na ich fyzikálno-mechanické vlastnosti a odľahlosť výskytov v najbližšej budúcnosti nepredpokladáme.

Národohospodársky význam územia spočíva predovšetkým v ochrane a zveľaďovaní pôdneho fondu. Jeho podstatnú časť zaberá totiž orná pôda, menšie plochy les, lúky a pasienky. Značné plochy najmä v posledných rokoch zaberajú vinohrady. Z tohto dôvodu je treba starostlivo zvážiť vhodnosť zaberania ornej pôdy na iné účely. Ďalej treba venovať zvýšenú starostlivosť ochrane pôdneho fondu aj z hľadiska devastácie zrýchlenou eróziou, najmä vhodnými agrotechnickými postupmi. Nemalý význam má taktiež riešenie problémov ochrany podzemných vôd, ktorých je najmä na území pahorkatín všeobecný nedostatok.

STAVEBNÉ SUROVINY

V kryštaliniku Tribeča doteraz nie sú založené žiadne lomové ťažobne, granodiority sa zatiaľ nevyužívajú. Podobne nie sú využívané ani permské drobové pieskovce, bridlice a arkózy. V budúcnosti by bolo treba vykonať vyhľadávacie prieskum zameraný na overenie možností využitia granodioritov a granitov na dekoratívne účely.

Kremence, dolomity, vápence

V mezozoiku sú založené kameňolomy v spodnotriasových kremencoch a v stredotriasových dolomitoch a vápencoch.

Ložiská kremencov lemujú j. a v. úpätie Tribeča. Sú tu založené viaceré ťažobne, ktorých surovina je vhodná na výrobu lomového i drveného kameniva pre stavebné účely. Na lokalitách Jelenec, Zlatno a Mankovce sa ťažia kremence pre miestnu spotrebu na stavby ciest. Na lokalite Jelenec-Žirany (5) sa ťažia kremence, ktoré sa používajú na výrobu ferrosilícia pre Kovohuty Istebné. Kremence z lomov pri Ladiciach (24) boli používané ako štetovací kameň na stavbu ciest a v súčasnej dobe sa používajú ako regulačný kameň. Majú zvýšený obsah Al_2O_3 , preto nie sú vhodné na výrobu ferrosilícia: Prognózne zásoby kremencov tvoria asi 9 500 000 m³. Vyhľadávacie prieskum na stavebný kameň možno navrhnuť v okolí už existujúcich lomov, založených v kremencoch v priestore Ladice-Velčice-Mankovce-Zlatno-Žikava-Lovce, kde je možné zaistiť niekoľko veľkých ložísk s priaznivými parametrami.

Pri obci Hostie (15), jv. od obce asi 700 m jz. od k. 431,9 sa ťažia dolomity a dolomitické piesky. Nemajú väčšie plošné rozšírenie, preto nie sú výhľady na ich rozsiahlejšie priemyselné využitie.

Zásoby: Geol.: 778 849,5 m³

C₁ bil.: 503 849,5 m³

C₂ bil.: 275 000 m³

(J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971).

Vhodnou cementárskou surovinou sú vápence z lokality Dolné Štitáre (3) a Žibrica-Vápeník (4).

Chemická analýza:

Dolné Štitáre: CaCO₃ – 53 %, MgO – do 1,5 %, P₂O₅ – do 0,06 %.

Tabuľka 7 Žibrica-Vápeník

Kategória	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	s.ž.
C ₁	1,74	0,69	0,31	51,15	2,96	0,11	0,15	42,50
C ₁ (viaz.)	1,20	0,53	0,31	52,17	2,04	0,10	0,01	43,20
C ₂	1,65	0,95	0,55	50,05	3,64	0,10	0,01	49,30
C ₂ (viaz.)	1,16	0,54	0,24	51,12	3,30	0,11	0,01	49,10

Zásoby: geologické 76 443 152 ton (M. Rohalová a kol. 1982).

Ložisko Kolíňany (7) sa nachádza asi 9 km sv. od Nitry. Zaberá sz. časť

Kolíňanského vrchu, jeho najvyšší bod predstavuje k. 355,7. Hlavnou nerastnou surovinou sú vápence, z ktorých sa vyrába cement.

Tabuľka 8 Chemická analýza

	Kategória B	C ₁	C ₂
SiO ₂	1,76	5,99	2,50
Al ₂ O ₃	0,72	2,01	2,69
Fe ₂ O ₃	0,10	0,68	0,28
CaO	54,73	50,52	53,52
MgO	0,43	1,12	0,25
TiO ₂	0,10	0,10	0,20
P ₂ O ₅	0,08	0,15	0,09
K ₂ O	0,26	0,34	0,28
Na ₂ O	0,04	0,30	0,10
SO ₃	0,093	0,10	0,09
s.ž.	42,42	41,40	42,45

Zásoby: geologické – 34 818 388 t. Okrem vypočítaných zásob vápencov sa nachádzajú v ložisku prognózne zásoby – 41 000 000 t (J. MICHEL a kol. 1973).

Andezity a ich vulkanoklastiká

V neovulkanitoch Pohronskeho Inovca sú možnosti získania surovín, najmä na stavebné účely. Na území je založených niekoľko lomov, z ktorých väčšina je v prevádzke. Andezity a ich vulkanoklastiká sa ťažia najmä pre výrobu cestného alebo železničného štrku. V lomoch sa vyrába predovšetkým drvené kamenivo prvej akostnej triedy (Obyce, Machulince, Kňazice, Čierne Kľačany, Čaradice) a jednoduché kamenárske výrobky, napr. obrubníky, krajníky, chotárniky, kvádre, meračské kamene (Obyce, Kňazice, Čierne Kľačany, Čaradice). Donedávna sa vyrábali aj dlažebné kocky (Obyce, Žitavany).

V priestore v. od Zlatých Moraviec sa nachádza niekoľko ložísk s kvalitným andezitom. Je to lom Čertov vrch na k. 368,9 asi 2 km jv. od obce Opatovce nad Žitavou (29), kde je veľmi kvalitný bazaltoidný andezit s prizmatickou odlučnosťou. Skrývkové pomery sú vyhovujúce pre založenie lomu. Podľa výsledkov technologických skúšok je surovina vhodná na výrobu stavebného a cestného kameňa.

Akostná a technologická charakteristika suroviny:

Chemické zloženie:

SiO ₂	57,23–60,67 %	P ₂ O ₅	0,21–0,27 %
Al ₂ O ₃	17,30–19,93	MnO	0,04–0,29
Fe ₂ O ₃	5,13– 7,34	Na ₂ O	0,88–2,73
CaO	1,41– 6,63	K ₂ O	2,04–2,60
MgO	0,30– 2,55	SO ₃	0,02–0,06
TiO ₂	0,55– 0,66	str. ž.	1,11–7,89

Technologické vlastnosti:

Objemová hmotnosť: 2,44–2,68 g.cm⁻³
Merná hmotnosť: 2,69–2,75 g.cm⁻³
Pórovitosť: 2,10–9,02 %
Hmotnostná nasiakavosť: 0,74–3,44 %
Objemová nasiakavosť: 1,77–8,39 %
Otlk v bubne Los Angeles: 22,0–31,2 %
Pevnosť v tlaku za sucha: 122,9–147,0 MPa
Pevnosť v tlaku po nasiaknutí: 125,2–141,0 MPa
Pevnosť v tlaku po zmrazení: 137,3 MPa
Koeficient zmäknutia: 0,93–1,05
Koeficient vymrazenia: 0,93
Straty na váhe zmrazením: 0,03–0,55 %

Celkové geologické zásoby: 11 907 000 m³ (A. NAHÁLKA a kol. 1973).

Ďalší lom, ktorý je t.č. opustený, sa nachádza s. od Čiernych Kľačian (30), asi 4 km sv. od kostola v obci a je založený v andezite. Ťažil sa tu tmavofialovosivý pyroxénický andezit pre cestné účely.

Chemické zloženie:

SiO ₂	61,54–61,79 %	MnO	0,07–0,10 %
Al ₂ O ₃	16,92–18,70	Fe ₂ O ₅	0,21–0,24
Fe ₂ O ₃	3,31–4,04	K ₂ O	1,42–1,52
CaO	4,76–5,78	Na ₂ O	2,67–2,87
MgO	2,02–2,71	FeO	1,13–2,10
TiO ₂	0,55–0,67	str.ž.	1,41–2,71
SO ₃	0,02–0,04		

Výsledky technologických skúšok:

Objemová hmotnosť: 2,48–2,66 g.cm⁻³
Pórovitosť: 2,98–8,42 %
Hmotnostná nasiakavosť: 0,65–2,64 %
Zvetralosť: 0,08–0,64 %
Pevnosť v tlaku za sucha: 1 385–2 260
Pevnosť v tlaku po nasiaknutí: 1 131–1 914
Pevnosť v tlaku zmrazením: 1 109–1 764
Otlk Los Ang.: 18,76–28,22 %
Obrus Amsl.: 0,164–0,208
Drviteľnosť: 7,13–9,19 %
Zlúč. SO₃: 0,04–0,06 %

Zásoby (stav k 1. 12. 1984):

kateg. B:	921 260 m ³
C ₁ :	1 785 351 m ³
C ₂ :	1 698 318 m ³
<hr/>	
Spolu:	4 404 929 m ³

Zásoby stavebného kameňa vhodného na výrobu kameniva je možné ďalej

rozširovať, pretože ložiskové andezitové teleso pokračuje od vypočítaných zásob ďalej smerom na S a SV (Ľ. SLOVÁK 1984).

Najrozsiahlejší je lom v. až sv. od Machuliniec (27), kde sa v súčasnej dobe ťaží andezit na stavbu ciest. Ide vlastne o sústavu viacerých lomov (Machulince-východ a Machulince-západ).

Tabuľka 9 Výsledky technologických skúšok (Machulince):

	Machulince-východ	Machulince-západ
Objemová hmotnosť (g.cm ⁻³)	2,66– 2,70	2,63– 2,65
Pórovitosť	0,55– 1,88	1,31– 2,48
Hmotnostná nasiakavosť (%)	0,47– 0,70	0,46– 0,89
Zvetralosť	0,04– 0,36	0,10– 1,64
Pevnosť v tlaku po vysušení (kp.cm ⁻²)	1 486–2 417	1 683–2 216
Pevnosť v tlaku po nasiaknutí (kp.cm ⁻²)	1 414–2 090	1 492–1 981
Súč. zmraz.	1 335–2 180	1 649–1 913
Otlk. L. Angeles	17,02–20,98	17,80–24,32
Obrus Amsl.	0,157–0,197	-
Drviteľnosť (%)	6,35– 7,95	6,62– 9,04
Zlúč. SO ₃	0,02– 0,08	0,02– 0,09
% odplav. látok z hrub. kameniva	0,10– 0,30	0,10– 0,70

Zásoby: geologické: 1 748 050 m³
C₂ nebil.: 1 748 050 m³

(J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971).

Menšie kameňolomy sa nachádzajú s. od Obýc (14, 17, 18). Väčšina z nich je dnes už opustená, iba v jednom s. od obce sa ťaží svetlosivý amfibolicko-biotitický andezit, ktorý sa ľahko opracováva, vyrábajú sa z neho obrubníky a sokle, mohol by byť použitý aj ako základový kameň. Hornina je málo tektonicky porušená, dobre štiepna, s rovnomernou štruktúrou, čo dáva možnosť vylomenia pomerne veľkých blokov. Technologické a fyzikálno-mechanické vlastnosti andezitov sú vyhovujúce.

V priestore Malé Kozmálovce-Kozárovce-Hronský Beňadik sa nachádzajú lomy, založené v pyroxénických andezitoch a andezitových tufoch, z ktorých významnejší je lom Skala pri Kozárovciach (33). Surovina sa používa ako stavebný kameň.

Zásoby: bilančné, voľné C₁ – 496 000 m³

Ostatné ložiská andezitov z oblasti Kozmálovských kopcov sú malé, väčšinou nevyužívané. Surovina z nich sa používala na stavebné účely pre miestnu spotrebu (J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971).

Pieskovce

Ako stavebný kameň sa môžu používať neogénne jemnozrnné až stredno-

zrnné pieskovce (volkovské vrstvy – dák) v obci Semerovo (126). Ložisko sa nachádza v strede obce, 250 m na SZ od k. 168,4. Podľa vizuálneho posúdenia pieskovce predstavujú surovinu, ktorej fyzikálno-mechanické vlastnosti vyhovujú kritériám pre kamenivo. Surovina sa ťaží sporadicky pre miestnu spotrebu. Prognózne zásoby: 50 000 m³ (J. MACKO – E. ĎUROVIČ 1971).

Štrky a piesky

Štrky a piesky sa nachádzajú v neogéne aj kvartéri Hronskej a Žitavskej pahorkatiny.

V neogéne sú na niekoľkých miestach horizonty štrkov a pieskov, ktoré sa ťažia pre stavebné účely. Ide o materiál horšej akosti, využívaný napr. v lokalite Volkovce a Nemčiňany len pre miestnu spotrebu. Neogénne štrky a piesky nie sú vhodné na náročnejšie použitie pre pomerne vysoký obsah ílu. Pre zásobovanie miestnych obyvateľov sú však tieto ložiská nezanedbateľné. Ložisko štrkopieskov v lokalite Volkovce (32) je tvorené prevažne ílovitými štrkami a pieskami, vo vrchnejších častiach odkryvu sa nachádzajú jemno- až strednozrnné ílovité piesky s nepravidelným krížovým zvrstvením.

Technologické vlastnosti:

Zvetralosť štrkov: 26,5 %
Zvetralosť pieskov: 15,4 %
Ílovitosť štrkovej frakcie: 1,2 %
Ílovitosť piesčitej frakcie: 6,0 %
Špec. hmotnosť: 2,51 g.cm⁻³
Obj. hmotnosť: 1,78 g.cm⁻³

Zásoby: geologické 2 000 000 m³
 prognózne 2 000 000 m³

Podobné ložiskové pomery sú aj v Nemčiňanoch (35), (J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971).

Neogénne piesky sa ťažili na viacerých lokalitách. V súčasnosti sú takmer všetky ložiská opustené, resp. ťaží sa z nich len príležitostne. Používajú sa v stavebníctve do malty na murovanie, menej do omietky a pri výstavbe ciest. Neogénne piesky majú litologický charakter, ktorý väčšinou nedáva možnosť ich všestranného a priemyselného využitia. Ide tu o časté striedanie niekoľko cm, prípadne až metrových polôh pieskov rôznej zrnitosti s polohami drobnozrnných štrkov. Podľa odhadu z hľadiska použitia v stavebníctve sú piesky horšej kvality pre vysoký obsah ílovej frakcie. Prognózy: za nádejnejšie ložiská neogénnych pieskov možno pokladať ložisko Podhájska (101) – 600 000 m³, ďalej priaznivé výsledky by mohli byť dosiahnuté pri prieskume niektorej z lokalít stavebných neogénnych pieskov: Golanovo (56) – 600 000 m³, Veľký Lapáš (52) – 600 000 m³, Jesenské (74) – 100 000 m³, Veľká Maňa (91) – 800 000 m³, Semerovo (130) – 500 000 m³. Na všetkých lokalitách možno navrhnúť overenie technickými prácami (J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971, J. MACKO – E. ĎUROVIČ 1971).

Na území mapy boli na mnohých miestach otvorené štrkoviská v kvartérnych terasách riek Nitry a Žitavy. Charakter kvartérnych štrkopieskov nedá-

va možnosť ich všestranného priemyselného využitia. Používajú sa najmä v stavebníctve a na betonárske účely. Petrograficky ide o časté striedanie niekoľko cm, prípadne až metrových polôh pieskov rôznej zrnitosti s polohami štrkov. Valúny štrkov sú dobre opracované, väčšinou 0,5–3 cm veľké, len ojedinele väčšie, v štrkových valoch dosahujú veľkosť 1–10 cm. Medzi valúňmi štrkov prevláda andezit, hojné sú aj kremene, kremence a tiež valúny z kryštalinika. Tento typ ložiska je otvorený v Komjaticiach a v Huli, kde sa v súčasnosti realizuje systematickejšia ťažba. Štrky sú dobrej kvality a sú vhodné pre všetky druhy bežných betonárskych prác.

Ložisko Komjatice II. (104) sa nachádza 1,9 km smerom na VSV od kostola v obci. Hrúbka odkrytej vrstvy je 10,2–22,0 m.

Technologické vlastnosti suroviny:

Humusovitost': stupeň „A”–„B”	
Odplaviteľné súčasti v hrubom kamenive:	pod 1,5 %
Odplaviteľné súčasti v drobnom kamenive:	3,24–8,08 %
Nevhodný tvar zrn:	0,33–0,88 %
Nasiakavost':	1,69–2,20 %
Hlinité hrudky vo frakcii 8–16 mm:	0,06–0,41 %
Hlinité hrudky vo frakcii 4–8 mm:	0,51–3,38 %
Obsah sírnych zlúčenín – drobné kamenivo:	0,06–0,10 %
Obsah sírnych zlúčenín – hrubé kamenivo:	0,06–0,10 %
Merná hmotnosť – jemné kamenivo:	2,589–2,637 g.cm ⁻³
Merná hmotnosť – hrubé kamenivo:	2,588–2,630 g.cm ⁻³
Objemová hmotnosť – jemné kamenivo:	2,50–2,60 g.cm ⁻³
Objemová hmotnosť – hrubé kamenivo:	2,52–2,60 g.cm ⁻³
Otlková skúška Los Angeles:	44,82–51,62 %
Sypná hmotnosť – hrubé kamenivo:	1,47–1,56
Sypná hmotnosť – jemné kamenivo:	1,39–1,49
Zvetralost': frakcia nad 32 mm	0,27 %
frakcia 16–32 mm	0,07 %
frakcia 8–16 mm	6,51 %
frakcia 4–8 mm	9–16 %
Mrazuvzdornost': frakcia nad 32 mm	0,72 %
frakcia 16–32 mm	0,79 %
frakcia 8–16 mm	2,87 %
frakcia 4–8 mm	3,83 %
Priľnavosť k živiciam: stupeň „5”	
Množstvo sludy:	0,40–1,62 %
Pórovitosť a hutnosť: jemné kamenivo	0,35–3,62 %
hrubé kamenivo	0,58–3,26 %

Zásoby: prieskumom v ložisku Komjatice-II bolo vypočítané 1 392 546 m³ zásob štrkopieskov v kategórii C₁.

Na ložisku v Huli (98) predstavuje ročná ťažba asi 5 000 m³, výhľadová ťažba od 5 000 do 10 000 m³. Prognozne zásoby: 400 000 m³. Životnosť ložiska a zásoby pri súčasnej intenzite ťažby sú prakticky nevyčerpatelne (S. MAGDOLEN a kol. 1972).

Zásoby kvartérnych štrkopieskov sú na území mapy neobmedzené. Nádejným územím z hľadiska výskytu štrkopieskov sú náplavy rieky Nitry v priestore medzi obcami Veľký Cetín–Milanovce–Vinodol a Dvory nad Žitavou–Bánov

-Šurany, kde by sa v podloží kvartérnych štrkopieskov mali nachádzať aj štrkopiesky rumanu.

Prognózne zásoby kvartérnych štrkopieskov na jednotlivých lokalitách: Lúky-Gergelová (58) - 10 000 000 m³, Branč (59, 60, 61) - 23 087 885 m³, Veľký Cetín (62, 63) - 12 000 000 m³, Dolný Vinodol (64) - 5 428 800 m³, Kostolný Sek (107) - 850 000 m³, Lipová (106) - 400 000 m³ (J. MACKO - L. SLOVÁK 1971).

Tehliarske suroviny

Na území mapy sa nachádza značný počet ložísk tehliarskych surovín, ktoré sa viažu na neogénne a kvartérne sedimenty Žitavskej a Hronskej tabule. Sú to pliocénne a piesčité íly (volkovské súvrstvie - dák), vhodné pre tehliarsky priemysel. Ďalej sú to kvartérne hliny, sprašové hliny a spraše.

Uvedené tehliarske suroviny sú vhodné predovšetkým na výrobu plných pálených tehál. Na území mapy je v prevádzke niekoľko tehelní, ktoré majú zabezpečené dostatočné zásoby surovín. Dve tehelne sú založené v Zlatých Moravciach. Stará tehelňa, Zlaté Moravce-1, Machulince (19) má hlinisko asi 800 m sv. od Topoľčianok, 800 m jz. od k. 296,6. Zásob je tu pomerne málo a nie sú predpoklady na ich rozšírenie, pretože surovinu predstavujú pestré sivé íly, ktoré sa postupne odčerpávajú a prechádzajú do štrkových horizontov, nevhodných pre tehliarske výrobky. Podľa technologických skúšok sú neogénne íly vhodné na výrobu krytiny tenkostenných a dierovaných tehliarskych výrobkov, kvartérne hliny sa hodia len na výrobu plných tehál. Výrobky sa používajú na stavbách v širokom okolí.

Technologické vlastnosti suroviny (vzorka č. ŠT-2, hĺ. 1-15 m):

Sitové zvyšky: 7 mm - 1,41 %, 2 mm - 4,02 %, 1 mm - 1,86 %, 0,090 mm - 19,20 %, 0,050 - 4,51 %, obsah frakcie nad 0,05 mm - 31,0 %
Rozrušená voda: 25,47 %
Zmraštená sušina: 7,52 %
Pevnosť pálením: 5,97 %
Hmotnostná nasiakavosť po výpale na 1 050^o: 10,90 %
Vzlínavosť: 50 mm
Pevnosť v ťahu za ohybu po výpale: 112,3 kp.cm⁻²
Koeficient citlivosti podľa Bigotta: 1,83
Andreas. rozbor: frakcia 0,02 mm - 38,95 %
 frakcia 0,02-0,002 mm - 23,78 %
 frakcia pod 0,002 mm - 37,27 %

Chemická analýza:

SiO ₂	54,0 - 60,0 %	MgO	0,30 - 1,19 %
Al ₂ O ₃	20,0 - 25,0 %	TiO ₂	0,66 - 0,97 %
Fe ₂ O ₃	3,50 - 8,50 %	K ₂ O	0,34 - 3,09 %
CaO	0,56 - 0,98 %	Na ₂ O	0,20 - 1,94 %

Zásoby: geologické: 2 615 350 m³
B bil.: 1 142 860 m³

nebil.: 162 180 m³
 C bil.: 1 206 500 m³
 nebil.: 73 910 m³

Životnosť ložiska sa odhaduje asi na 40–50 rokov (S. GAVORA – I. HORVÁTH – Z. BARKÁČ 1966).

Ložisko Zlaté Moravce II. (22) je založené v podobnom súvrství ako ložisko Zlaté Moravce I. – Machulince. Nachádza sa na sz. okraji Zlatých Moraviec medzi k. 238,0 a cestou Z. Moravce–Hostovce. Suroviny ložiska sa používajú na výrobu krytiny dierovaných a tenkostenných výrobkov podľa ČSN i menej náročných tehliarskych výrobkov.

Tabuľka 10 Technologické vlastnosti (Zlaté Moravce II)

	Hliny (kvartér)	Íly (neogén)	Piesčité íly (neogén)
roztáčacia voda	25 –29 %	28 –30 %	11 –18 %
zmrštenie po vysušení:	8,5–10,5	8 –11	1,5– 5
zmrštenie po výpale 950 °C	9,5–11,0	9,2–11,5	3,0– 5,0
pevnosť v ťahu: kp.cm ⁻²	25,0–50,0	25,0–70,0	10,0–15,0
pevnosť po výpale 950 °C: kp.cm ⁻²	35,0–80,0	85,0–120,0	12,0–20,0
koef. citlivosti k sušeniu:	2,1– 2,6	2,0– 2,5	0,7– 1,2
hmotnostná nasiaknutosť 1 050 °C:	10,0–13,0 %	8,0–11,0 %	14,0–15,0 %

Chemizmus ílov:

SiO ₂	60,0 –66,92 %	TiO ₂	0,97–1,01 %
Al ₂ O ₃	16,76–19,11 %	K ₂ O	1,62–1,90 %
Fe ₂ O ₃	5,13– 5,48 %	Na ₂ O	0,72–1,0 %
CaO	0,35 %	s.ž.	5,64–6,69 %
MgO	1,53– 1,70 %		

Zásoby: geologické: 12 248 000 m³
 B bil.: 1 551 000 m³
 C₁ bil.: 3 156 000 m³
 C₂ bil.: 4 745 000 m³
 C₂ nebil.: 626 000 m³

Z uvedeného ložiska sa začalo ťažiť v roku 1960. Jeho životnosť sa odhaduje asi na 100 rokov, prípadne i viac (S. GAVORA – I. HORVÁTH 1964).

Ložisko Semerovo-tehelňa (128) sa nachádza j. od obce Semerovo, 1,5 km j.jv. od k. 168,4. Výroba tehál je založená na neogénnych piesčitých íloch s polohami pieskov a kvartérnych sprašových hlinách. Spraše majú o 10–12 % vyšší obsah SiO₂ ako neogénne sedimenty. Ložisková surovina je vhodná na výrobu priečne dierovanej tehly a na výrobu plnej tehly, maximálne P-150. Technologické vlastnosti: spraše a neogénne íly s pieskovicami v pomere 1:1 vyhovujú pre výrobu CDM, spraše samostatne pre výrobu plnej pálenej tehly.

Tabuľka 11 Chemické zloženie suroviny (Semerovo-tehelňa)

Vrt	Vzorka v m		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	s.ž.	Obsah karb.
Še-2	0,4–5,7	spraš kvartér	58,41	10,83	3,79	9,05	3,21	11,56	19,6
	5,7–12,0	íl neogén	46,89	12,33	4,71	13,55	3,49	15,30	
Še-3	0,4–5,7	spraš kvartér	58,40	10,75	3,79	9,20	3,19	11,71	20,40
	5,7–12,0	íl neogén	48,73	10,29	3,93	14,22	3,32	15,86	
Še-4	0,3–5,6	spraš kvartér	60,83	10,38	4,22	7,28	3,29	10,30	20,40
	5,6–12,0	íl neogén	47,83	10,48	4,08	15,62	3,03	15,95	

V ložisku sa nachádzajú zásoby:

v kateg. B: 1 393 735 m³

C₁: 1 433 520 m³

C₂: 1 632 384 m³

Spolu: 4 459 639 m³

(R. ŽÁKOVSKÝ 1962).

Ložisko Komjatice-tehelňa (102) sa nachádza pri sz. okraji obce, 1 400 m sz. od kostola. Ťaží sa tu žltosivá, jemne piesčitá sprašová hli-
na, hrúbka odkrytej vrstvy je 5,0–5,50 m. Štruktúrne pomery ložiska sú
jednoduché, pretože okrem sprašovej hliny sa tu iné suroviny nenachádzajú.
Technologické vlastnosti: surovina je stredne plastická, optimálny výpal
je 950–1 000 °C. Je vhodná len na výrobu plných pálených tehál. Prognózný
výpočet zásob je 1 500 000 m³, životnosť ložiska sa odhaduje asi na 20
rokov (J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971).

Jv. od Tesárskych Mlyňan bola donedávna v prevádzke tehelňa (44), kto-
rá vyrábala tehly zo spraší, pod ktorými ležia pliocénne íly (dák). V sú-
časnej dobe je tehelňa zatvorená. V tomto priestore by bolo treba preskú-
šať surovinu i na ušľachtilejšie výrobky, ako je plná tehla. Zásoby by bo-
lo možné v tomto priestore zabezpečiť (J. MACKO – Ľ. SLOVÁK 1971).

Prognózy: v neogénnych a kvartérnych sedimentoch Hronskej a Žitavskej
tabule by bolo možné využívať niekoľko ložísk tehliarskych surovín. Nie-
ktoré ložiská sa zdajú byť nádejné pre obnovenie ťažby. Prognózne územia
sú vymedzené v priestoroch obcí Malý Lapáš, Beša, Horný Pial, Dolný Pial,
Podhájska, Malá Maňa, Semerovo, Čaka, Kolta a Dedinka.

Prognózne zásoby: Malý Lapáš (49) 750 000 m³
Beša (76) 250 000 m³
Horný Pial (77) 250 000 m³
Dolný Pial (83, 84) 200 000 m³
Podhájska (96) 150 000 m³

Semerovo (124, 125)	200 000 m ³
Plavé Vozokany (132)	2 000 000 m ³
Čaka (134, 135)	750 000 až 2 000 000 m ³
Kolta (138, 139)	200 000 m ³

(J. MACKO — Ľ. SLOVÁK 1971, J. MACKO — E. ĎUROVIČ 1971).

PALIVÁ

Uhoľné a lignitové ložiská

Na území mapy sa nachádza ložisko hnedého uhlia pri Obyciach a ložiská lignitu v okolí Pustého Chotára a Beladíc. Menšie výskyty lignitu boli zistené vrtmi aj v priestore Dolný Pial—Tekovské Lužany a medzi obcami Dolné Štitáre—Pohranice.

Neogénna uhoľná panvička pri Obyciach (16) sa nachádza na jv. svahoch Tribečského pohoria a je vyplnená tufmi, tufitmi, brekciami a andezitovými prúdmi. Produktívne vrstvy spolu s uhoľnými slojmi sú slabo zvrásnené a porušené hustou sieťou poklesov. Základný smer vrstiev je severozápadný s úklonom 100–200 na Z. Hlavný smer poklesov je približne severojužný. Počet, kvalita a rozsah uhoľných slojov: v produktívnom súvrství sú dva sloje, ktoré sú od seba vzdialené max. 20 m. Miestami sú spojené a vytvárajú jeden sloj. Hrúbka horného sloja je asi 3–5 m a dolného asi 3 m.

Kvalita uhlia nie je dobrá, pretože má nízku výhrevnosť a vysokú popolnatosť. Kvalita slojov sa mení vo vertikálnom aj horizontálnom smere. Výhrevnosť sa pohybuje od 9,21 do 11,93 MJ/kg pri popolnatosti 30,0–32,90 % a obsahu vody 25–22 %. Obsah síry je 1,40–1,50 % (J. GAŠPARIK 1967).

Novším prieskumom, ktorý vykonal GP Spišská Nová Ves na ložisku Obyce v r. 1982, bol overovaný rozsah uhľonosnej polohy. Výsledky výskumu nepotvrdili rozšírenie uhoľnej sedimentácie na väčšej ploche. Ložisko je tektonicky silne porušené a jeho najkvalitnejšie časti sú už vyťažené. Vzhľadom na negatívne výsledky prieskumu uhlia v tejto oblasti ďalšie práce na overovanie prítomnosti uhoľného súvrstvia neboli odporúčané.

Zásoby: v roku 1942 bolo v ložisku vypočítaných 1 040 500 t uhlia. Stav k 1. 10. 1982: celkove bolo na ložisku vypočítaných 1 672 222 t uhlia. Z celkovej tonáže bolo odpočítané 40 % zásob ako zásoby vyťažené a viazané na staré banské práce, čiže celkove zostáva 1 003 333 t uhlia.

Z výsledkov orientačného výpočtu zásob vidieť, že ložisko Obyce je z hľadiska ťažby uhlia neperspektívne a je podľa všeobecných kondícií nebilančné pre malé množstvo zásob (D. BLÁŠKO a kol. 1982).

Beladická uhoľná panva (9) sa rozprestiera na sz. okraji komjatickej depresie. Územie, preskúmané vrtmi, leží v priestore obcí Pustý Chotár—Beladice—Neverice—Jelenec—Žirany—Kolíňany. V tomto priestore odvrátil bývalý Uhoľný prieskum, n.p., Turčianske Teplice 24 plytkých jadrových vrtov G-1 až G-24, ktoré takmer všetky prevrtali uhoľné sloje. Sloje hrubšie ako 1 m boli väčšinou ovzorkované a analyzované. Na základe uskutočnených geologicko-prieskumných prác boli vo dvoch od seba oddelených blokoch vypočítané

nasledovú zásoby hnedého uhlia, označené ako bilančné (J. SENEŠ 1953): spolu 10 610 833 v kateg. C₁.

Blok č. 1, kateg. C ₁ : plocha bloku v m ²	1 427 100
priem. hrúbka v m	1,51
objem. hmotnosť t.m ⁻³	1,25
priem. obsah popola v % ...	21,72
priem. výhr. MJ/kg	15,35
zásoby hnedého uhlia v t ..	2 693 651
Blok č. 2, kateg. C ₁ : plocha bloku v m ²	4 008 700
priem. hrúbka v m	1,58
objem. hmotnosť t.m ⁻³	1,25
priem. obsah popola v % ...	24,46
priem. výhr. MJ/kg	11,49
zásoby hnedého uhlia v t ..	7 917 182

Blok zásob č. 1 sa nachádza na území obce Beladice a je ohraničený vrtmi G-1, 3, 4, 6, 8. Blok č. 2 sa nachádza medzi obcami Žirany–Jeleneč–Kolíňany a je ohraničený vrtmi G-13, 14, 15 a extrapoláciou okolo vrtov G-19, 21, 23, 24. Objemová hmotnosť bola laboratórne stanovená a určená podľa analógie s ložiskom Nováky.

V nadväznosti na vrty Uhoľného prieskumu, n.p., Turčianske Teplice overili vrty GP Spišská Nová Ves a vrty iných organizácií prognózne zásoby hnedého uhlia ložiska Beladice–Žirany. Nachádza sa tu 10 tenkých hnedouhoľných slojov s nestálym šošovkovitým vývojom (Ľ. SLOVÁK a kol. 1983).

Tabuľka 12 Tonáž lignitových slojov

Voľná t	Viazaná t	Spolu t
51 001 594	44 322 527	95 324 122

V oblasti Pozba–Farná (85) boli v rámci geologického mapovania odvrátené vrty GÚDŠ pri Dolnom Piali a Tekovských Lužanoch (Z. PRIECHODSKÁ 1974b, 1980). Polohy lignitov, zistené vrtmi, boli analyzované. Na základe výsledkov analýz môžeme konštatovať, že lignitové slojky nespĺňajú požiadavky všeobecných kondícií na nebilančné alebo bilančné uhoľné sloje. Zásoby neboli vypočítané.

Výskyt zemných plynov

Pozitívne výsledky z hľadiska výskytu plynných obzorov v komjatickej depresii boli zistené vrtným prieskumom podniku Nafta, n.p., Gbely. Priaznivé geologické pomery sú na z. okraji depresie v priestore výrazného systému mojmírovských zlomov. Seizmicky boli zistené štruktúrne elevácie pri Golianove vrtom Ivánka-2 (57) v roku 1972. Vrtom boli zistené plynové obzory v sarmate.

Prognózy: vzhľadom na doterajšie poznatky o vývoji a hrúbke kolektorov a zlomovej i vrstevnej tektoniky tejto oblasti možno v sarmate a pánone predpokladať väčšie akumulácie (D. ČERMÁK 1973).

VÝZNAMNÉ GEOLOGICKÉ LOKALITY

KVARTÉR

1. Veľký Cetín, 300 m jz. v okolí k. 129,6. Náplavy rieky Nitry, štrky a piesky. Valúny štrkov: kremeň, kremence, granodiorit, vápence. Celková hrúbka súvrstvia je okolo 10 m.
2. Čechynce, 1 200 m jz. od k. 200,2. Svetložltá nevrstevnatá spraš, hrúbka 3-4 m.
3. Branč, 1 km od k. 132,0. Mladopleistocénna akumulácia rieky Nitry. Zloženie štrkov: kremeň, kremence, granodiority, menej metamorfované horniny a vápence. Hrúbka vrstvy štrkopieskov je okolo 10 m.
4. Malé Chrašťany, štrkovisko pri v. okraji obce. Fluviálne štrky rieky Žitavy.
5. Veľké Chrašťany, štrkovisko j. od obce. Fluviálne štrky a piesky rieky Žitavy.
6. Tehla, 2,5 km j. od obce (k. 195,5) je hlinisko, v ktorom je svetložltá, nevrstevnatá spraš, v jej podloží sú žlté jemno- až strednozrné ílovité piesky pliocénu (volkovské vrstvy - dák).
7. Pozba, hlinisko na j. okraji obce. Svetložltá nevrstevnatá spraš. Hrúbka sprašovej polohy je 5 m.
8. Malá Maňa, hlinisko asi 800 m sz. od tehelne pri k. 137,8. Spraš a sprašová hlina, v podloží ktorej sú pliocénne piesčité íly (volkovské vrstvy - dák).
9. Semerovo, tehelňa, j. od obce, asi 1,5 km jjv. od k. 168,4. Spraš, v jej podloží sú pliocénne piesky, pieskovce a piesčité íly (volkovské vrstvy - dák).
10. Komjatice, zárez cesty, z Komjatíc smerom na Ružový dvor, 100 m z. od k. 131,4. Na neogénnom podloží vystupujú fosílné pôdy hnedo-červenej farby, radené do starého pleistocénu. V nadloží sú mladopleistocénne spraše. Hrúbka profilu dosahuje asi 7 m.
11. Komjatice - tehelňa. V profile sú zachované stredno- až mladopleistocénne spraše a fosílné pedokomplexy. Rovnako je tu významná lokalita malakofauny. Hrúbka profilu 12-13 m.
12. Milanovce - Hlboká cesta, 1 km sz. od kostola v obci, 1 km sz. od k. 156,8. Komplex spraší a fosílnych pôd starého, stredného a mladého pleistocénu. Významná lokalita malakofauny. Hrúbka profilu okolo 14 m.
13. Šurany - tehelňa. Zachovaný komplex spraší a fosílnych pôd mladého pleistocénu a sprašová malakofauna.
14. Veľké Lovce - tehelňa. Komplex spraší a fosílnych pôd stredného a mladého pleistocénu s obsahom malakofauny.
15. Vráble - štrkovňa, sv. od Vrábieľ, 800 m sv. od k. 149,0. Staropleistocénna terasa Žitavy s interglaciálnou fosílnou pôdou na povrchu štrkovej akumulácie, s mladopleistocénnymi sprašami a s malakofaunou.

16. Kolíňany – lom v mezozoických vápencoch. V krasových dutinách a puklinách fosílna pôdy terra rossa a fauna pleistocénnych vertebrát.

17. Veľké Janíkovce – odkryv na jv. okraji obce. V profile na báze vystupujú fluviálne sedimenty staropleistocénnej terasy Nitry. V nadloží komplex spraší a fosílnych pôd s obsahom malakofauny stredného až mladého pleistocénu.

18. Zlaté Moravce – teheľňa, na sz. okraji Z. Moraviec, medzi k. 238,0 a cestou Z. Moravce–Hostovce. Komplex kvartérnych spraší a deluviálnych hĺn. V podloží pliocénne íly a piesky (volkovské vrstvy – dák).

NEOGÉN

19. Volkovce, 1 500 m sv. od kostola v obci. Vrstvy volkovského súvrstvia – dáku. V odkryve sa striedajú ílovité štrky s jemno- až strednozrnnými pieskami, v ktorých sú ojedinelé tenké vrstvičky ílov. Valúny štrkov sú zložené z kremeňa, kremencov, rohovcov, andezitov, granitov a kryštalickej bridlice.

20. Nemčiňany, asi 50 m jz. od kostola. Na odkryve je obnažená časť volkovského súvrstvia (dáku). Sú to štrky a piesky, v ktorých sa nachádzajú závalky a bloky sarmatských peliticko-tufitických sedimentov, úlomky preplavených sarmatských a panónskych mäkkýšov (cerítie a kongérie). V sedimentoch pozorujeme šikmé zvrstvenie. Valúnový materiál je polymiktný, valúny sú dobre opracované, ich veľkosť je najčastejšie od 2–7 cm. Petrografické zloženie: kremenec, kremeň, andezit, granit, kryštalickej bridlice.

21. Veľký Lapáš, 700 m ssz. od k. 215,5. Odkryv je sprístupnený zo štátnej cesty Nitra–Levice poľnou cestou dlhou 0,2 km. V odkryve sú žlté až žltosivé jemnozrnné piesky, hrúbka odkrytej vrstvy je 4–5 m (volkovské vrstvy – dák).

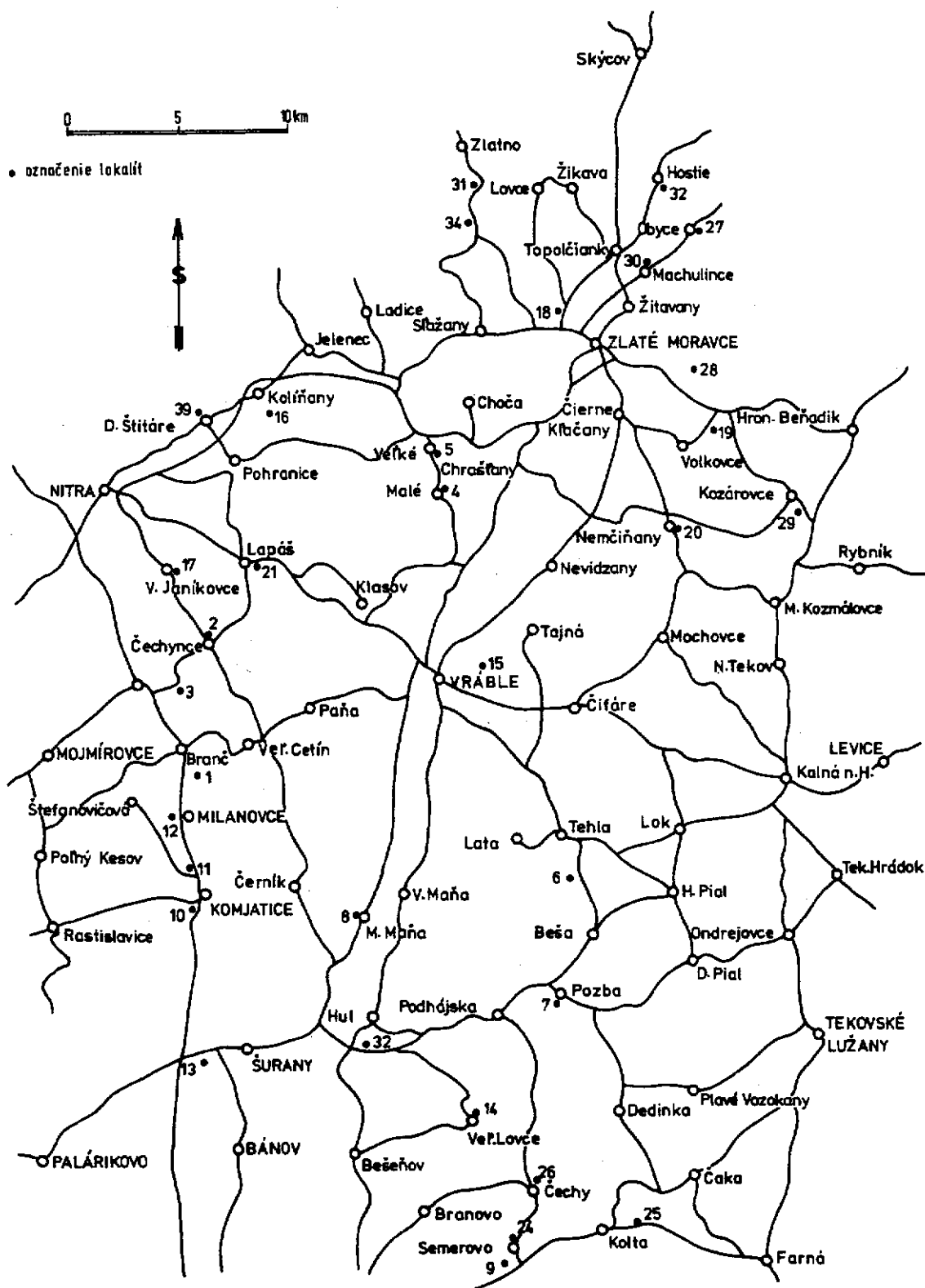
22. Hul, 500 m jz. od k. 137,6. Štrkové vrstvy sa striedajú s vrstvami jemno- až strednozrnných pieskov, v ktorých pozorujeme krížové zvrstvenie. V piesčitých vrstvách sa vyskytujú ojedinelé, tenké vrstvičky ílov. Celková hrúbka vrstvy štrkov a pieskov je 6 m (volkovské vrstvy – dák).

23. Semerovo – teheľňa, j. od obce, 1,5 km jjv. od k. 168,4. Nachádza sa pri štátnej ceste Dvory nad Žitavou–Kolta. V odkryve sa striedajú vrstvy svetlosivých a tmavosivých hrdzavoškrvitých, jemne piesčitých ílov so sivými, jemno- až strednozrnnými, veľmi sľudnatými, prevažne rozpadavými pieskovecami (volkovské vrstvy – dák).

24. Semerovo. Odkryv sa nachádza v strede obce pri futbalovom ihrisku, 230 m jz. od k. 168,4. Vrstvy stredno- až hrubozrnného pieskovca sivozelenkastej farby s početnými závalkami ílov sa striedajú s vrstvami jemno- až strednozrnných žltosivých, silne sľudnatých pieskov (volkovské vrstvy – dák).

25. Kolta, 975 m sv. od k. 224,5. Jemnozrnné piesky sa striedajú s piesčitými ílmi. Piesky sú krížovo zvrstvené (volkovské vrstvy – dák).

26. Čechy, asi 600 m sv. od kostola v obci. Jemnozrnné žltosivé piesky sa striedajú s vrstvami stredno- až hrubozrnných pieskov a drobnozrnných štrkov. Piesky sú krížovo zvrstvené, často obsahujú vápnité konkrécie (volkovské vrstvy – dák).



Obr. 20 Významné geologické lokality

NEOVULKANITY

27. O b y c e , na sv. okraji obce. V odkryve sú amfibolicko-biotitické andezity a ich vulkanoklastiká. Sú charakteristické výraznou porfyrickou štruktúrou.

28. Č i e r n e K Ľ a č a n y , asi 4 km sv. od obce, na jz. svahu Čierneho vrchu, asi 1 km jz. od k. 453,8. Tmavé, masívne pyroxénické andezity.

29. K o z á r o v c e — S k a l a . Kameňolom jv. od Kozároviec, na sv. svahu Skaly (k. 238,3). Biotit-amfibol-pyroxénický andezit sivej až ružovkastej farby.

30. M a c h u l i n c e , pri s. okraji obce sú v odkryve veľmi zvetralé andezitové vulkanoklastiká.

MEZOZOIKUM

31. Z l a t n o , j. od obce v pohorí Tribeč, na v. úpätí vršku Skalka (k. 419,4). Spodnotriasové kremence s lavicovitou odlučnosťou. Hrúbka lavíc je 0,30–1 m.

32. H o s t i e , na v. okraji obce. Tmavosivé, rozpadavé dolomity a dolomitické piesky (spodný trias), odkrytá hrúbka je 90 m. Podložie tvoria spodnotriasové kremence. Súvrstvie je uklonené 15–20 ° k SV.

33. D o l n é Š t i t á r e , s. od obce, jz. od Žibrice (k. 616,8). Celistvé, masívne vápence s lavicovitou odlučnosťou, s prechodmi do vrstevnatých až bridličnatých vápencov (stredný trias).

34. M a n k o v c e , pri s. okraji obce v pohorí Tribeč. Kremence svetlosivej, miestami aj ružovkastej farby sú silne rozpadavé, lavice majú hrúbku 0,20–1,5 m (spodný trias).

LITERATÚRA

- ADAM, Z. — DLABAČ, M. 1959: Geologická interpretace reflexně-seizmického měření a rozbor struktur. — Geofond, Praha — Bratislava.
- ADAM, Z. — DLABAČ, M. 1961: Nové poznatky o tektonice Podunajské nížiny. — Vest. Ústř. Úst. geol., 36, Praha.
- BAGDASARJAN, G.P. — VASS, D. — KONEČNÝ, V. 1968: Results of absolute age determination of Rocks in Central and Eastern Slovakia. — Geol. Zbor. Geol. carpath. 19, 2, Bratislava, 419–425.
- BÁRTA, R. et al. 1984: Komplexná plošná interpretácia geofyzikálnych údajov na vybraných lokalitách Slovenska. — Záverečná správa. Geofyzika, n.p., Brno, závod Bratislava. Geofond, Bratislava.
- BĚHOUNEK, R. 1948: Zpráva o gravimetrickém výskumu jižního Slovenska Stát. Geol. Úst. ČSR, Bratislava.
- BĚHOUNEK, R. 1952: Tíhové izonomály Malé dunajské nížiny a oblastí přilehlých. — Sbor. Ústř. Úst. geol., 19, Praha.
- BEINHAUEROVÁ, M. 1973: Interpretace geofyzikálních měření v jv. části podunajské pánve. — Geofyzika, n.p., Brno, Geofond, Bratislava.
- BIELY, A. 1958: Základný geologický výskum mezozoika Tribečského pohoria. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BIELY, A. 1959: Predbežná správa o základnom geologickom výskume mezozoika Tribečského pohoria. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BIELY, A. 1962a: Základný geologický výskum mezozoika Tribečského pohoria. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BIELY, A. 1962b: Geológia mezozoika Tribeča (kandidátska práca). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BIELY, A. 1965: Správa o výskume mezozoika v levických ostrovoch. — Správy o geol. výsk. v r. 1964, Bratislava.
- BIELY, A. 1974: Geologická mapa Tribeča. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BÍLEK, K. 1960: Strukturální průzkum elevačné oblasti u Pozby. — Archív ČND, PTZ, Malacky.
- BÍM, M. 1980: Pohranice — krásové vody v. části Zobora (Tribeč). — In: FRANKO, O. — KULLMAN, E. et al. 1980: Exkurzný sprievodca po obyčajných, minerálnych a termálnych vodách z. Slovenska. — Materiály XXIII. celoštát. geol. konferencie Slov. geol. spol., Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BÍM, M. — TKÁČOVÁ, H. 1977: Hydrogeologický prieskum mezozoika skupiny Zobora s využitím geofyzikálnych metód. — Miner. slov. 4, 5, Spiš. N. Ves.
- BLAŠKO, D. a kol. 1982: Záverečná správa Obyce — Machulince VP, uhlie. Stav k 1. 10. 1982. Geofond, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1954: Výskumné vrty medzi Nitrou a Zlatými Moravcami a ich mikrofauna. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.

- BRESTENSKÁ, E. 1962: Ročná správa o geologickom mapovaní na liste Vráble a Levice. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1963: Ročná správa o základnom geologickom výskume a mapovaní na liste Vráble a Levice. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1964: Geologické mapovanie na liste Vráble a mikropaleontologický výskum na listoch Vráble, Levice a Zlaté Moravce. — Ročná správa za rok 1963. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1965: Mikrobiostratigrafické začlenenie miocénnych sedimentov v okolí Kozároviec. — Dielčia správa za r. 1964. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1966: Mikropaleontologický výskum mladšieho pliocénu v j. časti Podunajskej nížiny. — Dielčia správa za r. 1965. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1967: Dielčia záverečná správa za list Vráble 1:50 000. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1973: Ročná správa o mikropaleontologickom výskume neogénu v. časti Podunajskej nížiny. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1974: Orientačné mikropaleontologické zhodnotenie vrtných vzoriek na liste Dolný Pial a Veľká Maňa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1977a: Mikropaleontologické zhodnotenie vrtných vzoriek na liste Kolta. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1977b: Mikropaleontologické zhodnotenie vrtných vzoriek z vrtov TL-1 a TL-2 (Tekovské Lužany). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BRESTENSKÁ, E. 1983: Mikrofauna povrchových vzoriek na listoch Šurany 2, 4 a Želiezovce 3. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BUDAY, T. — ŠPIČKA, V. 1963: Geologická stavba a reliéf podloží podunajské pánve. — Manuskript-archív Úst. Geol., Praha.
- BUDAY, T. — ŠPIČKA, V. 1967: Vliv podloží na stavbu a vývoj medzihorských depresí se zretelem k poměrům v podunajské pánve, ZGV, p. ZK, 7, Bratislava.
- BUJALKA, P. 1962: Hydrogeologický prieskum Podunajskej nížiny — časť II. — Predbežná správa, Geofond, Bratislava.
- BUJALKA, P. a kol. 1967: Hydrogeologický prieskum strednej časti Podunajskej nížiny. — Geofond, Bratislava.
- BLIŽOVSKÝ, M. 1964: Interpretácia máp vyšších derivácií tiaže v z. časti Podunajskej nížiny. — Archív ÚGF, Brno.
- ČERMÁK, D. 1970: Stredne hlboký štruktúrny prieskum komjatickej depresie. — Geofond, Bratislava.
- ČERMÁK, D. 1971: Plytký a stredne hlboký štruktúrny prieskum jv. časti podunajskej pánvy. — Geofond, Bratislava.
- ČERMÁK, D. 1972: Geologické zhodnotenie pionierskeho vrtu Ivánka-1, Geofond, Bratislava.
- ČERMÁK, D. 1973: Geologické zhodnotenie pionierskeho vrtu Ivánka-2. — Geofond, Bratislava.
- ČERMÁK, D. — GAŽA, B. 1973: Záverečná správa o hlbokoj termálnej studni Podhájska-1. — Geofond, Bratislava.
- DLABAČ, M. — ADAM, Z. 1960: Súhrn reflexného seizmického prieskumu v MND od r. 1952 do r. 1959. — ČND, n.p., závod Geofyzika, Brno. Geofond, Bratislava.

- FATUL, R. 1971: Zlaté Moravce — hydrogeologický prieskum. — Geofond, Bratislava.
- FATUL, R. 1973: Artézske vody Podunajskej nížiny — štúdia. — Geofond, Bratislava.
- FRANKO, O. — POSPÍŠIL, P. — GAZDA, S. 1976: Hydrogeológia územia listu 45 Nitra, mapy ČSSR 1:200 000. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- FUSÁN, O. — PLANČÁR, J. — SLÁVIK, J. 1971: Výskum hlbínnej stavby Západných Karpát. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- FUSÁN, O. — BIELY, A. — PLANČÁR, J. 1979: Geologická stavba podložia terciéru Západných Karpát. — Čiastk. záverečná správa za r. 1976–1979. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- GAŠPARIK, J. 1967: Dielčia záverečná správa o výskytoch nerastných surovín na liste Zlaté Moravce (M-34-133-D). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- GAVORA, S. — HORVÁTH, I. 1964: Záverečná správa a výpočet zásob so stavom k 1. 4. 1964, Zlaté Moravce II. — tehliarske hliny. — Geofond, Bratislava.
- GAVORA, S. — HORVÁTH, I. — BARKÁČ, Z. 1966: Zlaté Moravce — Topoľčianky, tehliarske suroviny. — Záverečná správa a výpočet zásob so stavom k 30. 4. 1966. Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. 1964: Správa o pionierskom prieskume v oblasti Pozba v r. 1963 (vrt Pozba-3). — Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. — LUNGA, S. — PAGÁČ, I. 1963: Nové výsledky z prieskumu živíc v podunajskej panve. — Správy o geol. výsk. v r. 1963, Bratislava.
- GAŽA, B. 1964: Správa o pionierskom výskume v oblasti Pozba v r. 1963. Archív ČND, Gbely.
- GAŽA, B. 1966a: Geologické zhodnotenie pionierskeho vrtu Pozba-4. — Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. 1966b: Záverečná geologická správa o pionierskej vrtbe Pozba-5.— Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. 1968a: Hlboký štruktúrny prieskum komjatickej depresie. Výročná správa za r. 1968. Vrt Zlaté Moravce-1 a Vráble-1. — Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. 1968b: Geologické zhodnotenie hlbokého štruktúrneho vrtu Dubník-1. — Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. et al. 1973: Vyhľadávací prieskum v komjatickej depresii. — Geofond, Bratislava.
- GAŽA, B. 1974: Klasifikácia zlomov neogénnej výplne podunajskej panvy. Čiastková záverečná správa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- GAŽA, B. — BEINHAUEROVÁ, M. 1976: Príspevok ku geológii zlatomoraveckého zálivu. — Miner. slov., 8, 3, Spišská N. Ves, 221–240.
- HALOUZKA, R. 1968: Geologický výskum kvartéru j. časti Dolného pohronia a Ipeľskej kotliny. Čiastková záverečná správa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HARČÁR, J. 1967: Geologický výskum kvartéru Hronskej pahorkatiny a údolia Žitavy. Dielčia záverečná správa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HARČÁR, J. 1974: Hronská pahorkatina a dolina Žitavy (kvartér a morfológia). — Kandidátska dizertačná práca. PFUK, Bratislava.
- HARČÁR, J. 1975: Podiel tektoniky na kvartérno-geologickom a morfologickom

- vývoji Pohronskej pahorkatiny a doliny Žitavy. Geogr. Čas., 27, 1, Bratislava.
- HARČÁR, J. 1981: Stručná charakteristika terás Žitavy a Podunajskej nížiny. – Geogr. Čas. 33, 1, Bratislava.
- HARČÁR, J. – PRIECHODSKÁ, Z. 1977: Geologická mapa a vysvetlivky 1:25 000, list Kolta (M-34-133-D-d). – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HARČÁR, J. – PRIECHODSKÁ, Z. 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000, list 45 232, 45 234 (Šurany 2, 4) a 45 243 (Želiezovce). – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HARČÁR, J. – PRIECHODSKÁ, Z. 1985: Geol. mapa sv. časti Podunajskej nížiny 1:50 000. Vysvetlivky k mape. Čiastková záverečná správa. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HARČÁR, J. – PRIECHODSKÁ, Z. 1985: Geológia spraší Hronskej pahorkatiny. Západné Karpaty, sér. Geol. 10, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 109–172.
- HOLZBAUER, K. et al. 1968: Zpráva o reflexně-seizmickém průzkumu Podunajskej nížiny, oblasť dubnické a komjatické deprese. – Geofyzika, Brno. Geofond, Bratislava.
- HOMOLA, V. 1957: Přehled geologických poměrů Malé dunajské nížiny a nejhlubší vrty v ČSR. – Čas. Miner. Geol., 2/4, Praha.
- HROMEČ, J. 1960: Záverečná správa o štruktúrnom prieskume v oblasti Šurany-Pozba za r. 1960. – Geofond, Bratislava.
- IBRMAJER, J. 1961: Gravimetrická mapa ČSSR, 1:200 000. – Záv. správa, ÚGF, Brno.
- IBRMAJER, J. – MOTTLOVÁ, L. 1963: Zhodnocení tíhových a magnetických měření v Podunajské nížině. – Sbor. geol. Věd, UGI, Brno.
- IZSÓ, J. 1966: Podunajská nížina – VII. část. – Geofond, Bratislava.
- JANDOVÁ, B. in ČERMÁK, D. 1971: Plytký a středně hlboký štruktúrny prieskum jv. časti podunajskej panvy – Geofond, Bratislava.
- JANDOVÁ, B. in GAŽA, B. et al. 1973: Vyhľadávacie prieskum v komjatickej depresii. Geofond, Bratislava.
- JIRÍČEK, R. 1973: Biostratigrafia pliocénu komjatickej depresie. – Geofond, Bratislava.
- JIRÍČEK, R. 1982: Stratigrafické pomery v neogéne Žitavského zálivu. – Manuskript-archív Geol. priesk., Spišská Nová Ves.
- KAROLUS, K. 1955: Základný geologický výskum a výpočet zásob kategórie C₂ na ložisku andezitových tufov v katastroch obcí Sv. Beňadik-Psiare. – Geofond, Bratislava.
- KAROLUS, K. et al. 1967: Záverečná správa k listu 1:50 000 – Nová Baňa a priľahlej časti listu Zlaté Moravce. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1–379.
- KAROLUS, K. – VAŇOVÁ, M. 1973: Beziehung der sarmatischen Sedimenten zu den Neovulkaniten der Mittleren Slowakei. – Geol. Práce, Správy 61, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 155–182.
- KAROLUS, K. et al. 1977: Vysvetlivky k neovulkanicko-geologickej mape 1:50 000 (Kozárovce, Levice, Bátorovce, Brhlovce). – Geofond, Bratislava, 1–109.
- KAROLUS, K. – KAROLUSOVÁ, E. 1978: Petrologia produktov ignimbritového vulkanizmu v Štiavnickom pohorí a v Pohronskom Inovci. – Západ. Karpaty, Sér. Miner. Petrogr. Geochém. Metalogen., 5, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 145–178.
- KERTÉSZ, A. – BAČOVÁ, Z. – DRAHOŠ, M. – KAZMULOVÁ, M. – VRÁBEL, I. – VY-

- CHODIL, K. et al. 1984: Dolný Hron – pravostranné terasy. – Záverečná správa z hydrogeologického prieskumu, IGHP, Žilina.
- KĽAŠKOVÁ, E. et al. 1968: Detailní tíhový průzkum komjatické deprese. – Manuskript-archív Geofond, Geofyzika, Brno.
- KONEČNÝ, V. – LEXA, J. – PLANDEROVÁ, E. 1983: Stratigrafické členenie neovulkanitov stredného Slovenska. – Západ. Karpaty, Sér. Geol. 9, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1–203.
- KOŠTÁLIK, J. 1974: Charakteristika a stratigrafia fosílnych pôd a spraší Nitrianskej pahorkatiny. Náuka o Zemi, Sér. pedol., 9, 43, Bratislava.
- KRIST, E. 1959: Geologicko-petrografické pomery sv. časti kryštalinika pohoria Tribeča. – Katedra mineral. a petrogr. FGGV UK, Bratislava.
- KVITKOVIČ, J. 1973: Prehľadné mapy stredného uhla sklonu na príklade jz. Slovenska a ich vzájomné porovnanie. – Geogr. Čas. 25, 3, Bratislava.
- LOŽEK, V. 1964: Eine Lösserie mit roten fossilen Bodenbildungen bei Milonovce im Nitra-Tal. – Sbor. geol. Věd, Antropozoikum, 2, Praha.
- LUKNIŠ, M. – VAŠKOVSKÝ, I. 1967: Quaternary of the West Carpathians. Guide to Excursion 31 AC, 23. Int. Geol. Congress, Praha.
- MACKO, J. – ĐUROVIČ, E. 1971: Inventarizácia ložísk stavebných nerastných surovín ČSSR, list mapy 1:50 000, M-34-133-D (Veľké Lovce). – Geofond, Bratislava.
- MACKO, J. – SLOVÁK, Ľ. 1971: Inventarizácia ložísk stavebných nerastných surovín v ČSSR, list mapy 1:50 000, M-34-121-D (Zlaté Moravce). – Geofond, Bratislava.
- MAGDOLEN, S. a kol. 1972: Záverečná správa a výpočet zásob z etapy ťažob. prieskumu Komjatice II. – štrkopiesky. – Geofond, Bratislava.
- MAN, O. 1962: Magnetický průzkum v Malé Dunajské nížině. – Manuskript-archív Geofond, Bratislava.
- MAŠÍN, J. – JELEN, M. 1959: Letecká magnetická a rádiometrická mapa ČSSR 1:200 000. – Geofyzika, Brno.
- MAZÚR, E. – MAZÚROVÁ, V. 1965: Mapa relativnej výškovej členitosti Slovenska a možnosti jej použitia pre geografickú rajonizáciu. – Geogr. Čas. 17, 1, Bratislava.
- MAZÚR, E. – LUKNIŠ, M. 1980: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický časopis 30/2, Bratislava.
- MICHEL, J. a kol. 1973: Záverečná správa a výpočet zásob, Cementáreň Nitra, so stavom k 15. 11. 1973. – Geofond, Bratislava.
- MINAŘÍKOVÁ, D. 1969: Petrografie kvartérních sedimentů v údolí Dunaje. – Geol. Práce, Správy 49, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- NAHÁLKA, A. a kol. 1973: Záverečná správa a výpočet zásob Zlaté Moravce–Opatovce ZP, stavebný kameň. Stav k 31. 5. 1977. – Geofond, Bratislava.
- PAPP, A. 1951: Das Pannon des Wiener Beckens. Mitt. Geol. Gesell., Wien, 39–41.
- PAPP, A. 1956: Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. Mitteil. d. geol. Gessellschaft in Wien, Bd. 47, Wien.
- PLANDEROVÁ, E. 1963: Palinologické zhodnotenie vrchného miocénu na liste Zlaté Moravce–Levice. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PLANDEROVÁ, E. 1965: Správa o palinologickom výskume v oblasti Zlaté Moravce. – Dielčia správa za rok 1964. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PLANDEROVÁ, E. 1966: Palinologický výskum mladšieho pliocénu v j. časti Podunajskej nížiny. – Dielčia správa za rok 1965. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.

- PLANDEROVÁ, E. 1974: Dielčia záverečná správa z palinologického výskumu na litoch Dolný Píal a Veľká Maňa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PORUBSKÝ, A. 1964: Podzemné vody kvartéru a neogénu Slovenska. — Geol. Práce, Správy 32, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PORUBSKÝ, A. 1974: Artézské vody pahorkatín jz. Slovenska (štúdia). — Geogr. Čas. Slov. Akad. Vied, 26, 1, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1960: Správa o sedim.-petrografickom vyhodnotení vzoriek neogénnych hornín pre list Nitra (1:200 000). — Geofond, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1963: Ročná správa o geologickom mapovaní a sedi.-petrografickom výskume na liste Zlaté Moravce (M-34-121-D) za z. 1962. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1964a: Správa o geologickom mapovaní na liste Zlaté Moravce a sedim.-petrografickom výskume na listoch Zlaté Moravce, Vráble a Levice. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1964b: Ťažké minerály a ich použitie pre členenie miocénu a pliocénu v širšom okolí Zlatých Moraviec. — Geol. Sbor. 16, 1, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1965: Sedimentárno-petrografický výskum vrchného miocénu a pliocénu v sv. časti Podunajskej nížiny. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1967a: Sedimentárno-petrografický výskum vrchného miocénu a pliocénu v sv. časti Podunajskej nížiny (list Vráble). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1967b: Dielčia záverečná správa za list Zlaté Moravce, 1:50 000. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1969a: Terciér na j. a jv. okraji Tribeča. Čiastková záverečná správa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1969b: Sedimentárno-petrografické vyhodnotenie neogénnych sedimentov vo vrte GK-6, Rybník. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1971: Sedimentárno-petrografická analýza miocénu a pliocénu sv. a v. časti Podunajskej nížiny. Vrt Vráble-1, lokalita Klasov. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1972: Správa o geologickom mapovaní jv. pruhu v. okraja Podunajskej nížiny (listy Dolný Píal, Milanovce) a sedim.-petrografický výskum sedimentov vo vrte KD-2 (list Zlaté Moravce). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1973: Správa o geol. mapovaní a sedim.-petrografickom výskume jv. pruhu v. okraja Podunajskej nížiny (listy Milanovce, Dolný Píal, Veľká Maňa, Kolta 1:25 000). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1974a: Geologické mapovanie jv. pruhu v. okraja Podunajskej nížiny. Vysvetlivky k listom Dolný Píal a Veľká Maňa. Čiastková záverečná správa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1974b: Nálezová správa o výskyte lignitových polôh v oblasti Dolného Píalu. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1975: Geologické mapovanie jv. pruhu v. okraja Podunajskej nížiny. Vysvetlivky k listom Veľké Janíkovce a Milanovce. Čiastková záverečná správa. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1977 in HARČÁR, J. — PRIECHODSKÁ, Z. 1977: Geologická mapa

- a vysvetlivky 1:25 000, list Kolta (M-34-133-D-d). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1979: Vysvetlivky k listom 1:25 000 Tekovské Lužany a Nýrovce. Neogén. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1980: Nálezová správa o výskyte lignitových vrstiev pri Tekovských Lužanoch (list M-34-134-C-a). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1981: Geologická mapa a vysvetlivky k listu 1:25 000 Mojmirovce. Neogén. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1982: Sedimentárno-petrografické zhodnotenie neogénnych sedimentov vo vrte FGDŽ-1 Dvory n/Žitavou. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1983 in HARČÁR, J. — PRIECHODSKÁ, Z. 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000, list 45 232, 45 234 (Šurany 2, 4) a 45 243 (Želiezovce). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PRIECHODSKÁ, Z. 1985 (in HARČÁR, J. — PRIECHODSKÁ, Z. 1985: Geologická mapa sv. časti Podunajskej nížiny 1:50 000. Vysvetlivky k mape. — Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- REPČOK, I. 1981a: Datovanie niektorých stredoslovenských neovulkanitov metódou stôp po delení uránom (fission track). — Západ. Karpaty, Sér. Mineral. Petrogr. Geochém. Metalogen. 8, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 59–104.
- REPČOK, I. 1981b: O stratigrafickej pozícii stratovulkánov Javoria a Poľany. — Geol. Práce, Správy 75, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 91–94.
- REPČOK, I. 1984: Datovanie neovulkanitov Západných Karpát metódou stôp po delení uránu. — Manuskript archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- ROHALOVÁ, M. a kol. 1982: Žirany — Žibrica, vápence. Záverečná správa a výpočet zásob, stav k 23. 11. 1982. — Geofond, Bratislava.
- SENEŠ, J. et al. 1953: Výpočet zásob uhoľnej panvy medzi Nitrou a Zlatými Moravcami (tzv. Beladická), stav k 1. 1. 1953. — Geofond, Bratislava.
- SENEŠ, J. in STEININGER, F.F. et al. 1985: Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic Correlation Tables and Sediment Distribution Maps. Inst. of Paleont. Univ. of Vienna.
- SLOVÁK, Ľ. a kol. 1983: Záverečná správa a výpočet zásob — Žitavský záliv — VP, lignit. Stav k 1. 5. 1983. — Geofond, Bratislava.
- SLOVÁK, Ľ. 1984: Záverečná správa a výpočet zásob, Čierne Kľačany — PP-DP, stavebný kameň, stav k 1. 12. 1984. — Geofond, Bratislava.
- ŠAJGALÍK, J. — MODLITBA, I. 1983: Spráše Podunajskej nížiny a ich vlastnosti. — Veda, Bratislava.
- ŠEFARA, J. et al. 1976: Geofyzikálny výskum podložia stredoslovenských neovulkanitov. Záv. správa. — Geofyzika, Bratislava.
- SCHMIDT, Z. 1967: Fauna fosílnych mäkkýšov sprašového komplexu v Búči (údolie Dunaja) a z vrtovej DŽ-2 Svodín (hronská pahorkatina) a DP-4 Dolinka (Ipeľská kotlina). — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- SCHMIDT, Z. 1978: Pleistocénna malakofauna spraší Hronskej pahorkatiny. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- ŠIBRAVA, V. 1972: Zur Stellung der Tschechoslowakei in Koordination System des Pleistozäns in Europa. — Sbor. geol. Věd, Antropozoikum, 8, Praha.
- ŠIBRAVA, V. a kol. 1969: Quaternary in Czechoslovakia (History of investigations between 1919–1969). — Ústř. Úst. geol., Praha.
- ŠKVARKA, L. 1974: Zvodnené zlomové línie v oblasti neovulkanitov Slovenska.

- Západ. Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. Geol., 1, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- ŠKVARKA, L. — GAZDA, S. — KAROLUS, K. — FORGÁČ, J. 1971: Základný hydrogeol. výskum neovulkanitov Slovenska a ich podložia. Správa za etapu výskumu 1965—1970. — Geofond, Bratislava.
- TUŽINSKÝ, A. 1964: Tlmače—Štúrovo, hydrogeologický prieskum. — Geofond, Bratislava.
- URBÁNEK, V. 1978: Geofyzikální výskum hlubších častí zemskej kôry na mezinárodním profilu F/77. — Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- VALUŠIAKOVÁ, A. 1983: Žitavská pahorkatina, geofyzikálny prieskum. — Geofyzika, n.p., Brno, závod Bratislava. — Geofond, Bratislava.
- VAŇOVÁ, M. 1964: Fauna tufitických sedimentov v záreze cesty pri amfiteátri v Tlmačoch. Ročná správa za rok 1964. Zákl. geol. výskum neovulkanitov stred. Slovenska. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VASS, D. 1978: World Neogene radiometrie — time scale (estate to the beginning of 1976). — Geol. Práce, Správy 70, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 197—236.
- VASS, D. in MAHĚL, M. et al. in lit: Geologická stavba československých Karpát, II. — Veda (v tlači).
- VASS, D. et al. 1985: Regionálno-geologické členenie Západných Karpát a s. výbežkov panónskej parvy na území ČSSR. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÝ, I. 1967: Kvartér Západných Karpát. — In: BUDAY, T. et al.: Regionální geologie ČSSR, Západ. Karpaty 2, Úst. Úst. geol., Praha.
- VAŠKOVSKÝ, I. 1970: Periglaciálne javy v jv. časti Podunajskej nížiny. Geol. Práce, Správy 51, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÝ, I. 1977: Kvartér Slovenska. Monografia. — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÝ, I. 1982: Vysvetlivky ku geologickej mape jv. časti Podunajskej nížiny 1:50 000. — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÝ, I. — VAŠKOVSKÁ, E. 1970: Poznámky ku genéze a litologickému zložení viatych pieskov v jv. časti Podunajskej nížiny. — Geol. Práce, Správy 53, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÝ, I. — HALOUZKA, R. 1976: Geologická mapa Podunajskej nížiny — jv. časť. — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- ŽÁKOVSKÝ, R. 1962: Výpočet zásob a záverečná správa — Semerovo. — Geofond, Bratislava.

EXPLANATIONS TO THE GEOLOGICAL MAP OF THE NORTH-EASTERN PART OF THE PODUNAJSKÁ LOWLAND 1:50 000

Ján Harčár – Zora Priechodská et al.

Summary

For the geological mapping of the NE part of the Danube lowlands the topographic base map 1:25 000 was used. The purposes of geological investigations were a synthetic picture of geological structure based on the complex study of the region, the geological history – mainly Neogene and Quaternary – of the region. The genesis of sediments composing the area, their stratigraphic position and lithologic-petrographic composition have been studied as well. The complex analysis mostly of the geologic structure and the development of the region also comprises the role of tectonics in the formation and geologic structure of the region. Geophysical and hydrogeological investigations of the region have been performed as well.

In respect of new geomorphological division of Slovakia the map region as the NE part of the Danube lowlands is ranged to the geomorphologic complex of the Danube upland. Only the area SE of Šurany is partly included in the Danube flatland. The Danube upland is represented by the following geomorphological units beginning from the west: the Dolnonitrianska niva flood plain, the Žitavska pahorkatina upland, the Žitavská niva flood plain. The Hronská pahorkatina is represented by its northern part – the Bešianska pahorkatina upland. The map area also comprises the Kozmálovské vršky hills – a part of the neovolcanic structure of the Štiavnické vrchy Mts. The northern border of the map area is the crystalline-Mesozoic massif of the central West Carpathians – the Tribeč Mts. – and the neovolcanic structure of the Pohronský Inovec Mts. The Tribeč structure also comprises a small Mesozoic island NE of Nitra between the villages Pohranice and Kolířany.

In respect of hydrography the map area is included in the Danube river basin. The map area is drained by three allochthonous rivers Nitra, Žitava, Hron, and by several tributaries partly allochthonous, issuing from the Tribeč or Pohronský Inovec Mts. Other smaller rivers are autochthonous.

The basement of the Neogene consists of crystalline complexes, Late Paleozoic and Mesozoic sequences. Pre-Neogene formations crop out on the western and eastern margins of the Komjatice depression in the Tribeč Mts. and form the northwestern and northern borders of the map area.

Crystalline complexes belong to core mountain ranges of the Fatran-Tatran anticlinorium, to the Hron synclinorium and the Vepor anticlinorium. The crystalline complexes form several NE-SW-striking belts of alternating granite massifs and metamorphites.

Late Paleozoic. Permian sediments form a rim around crystalline schists of the Razdiel massif in the Tribeč Mts. The Permian and Carboniferous developed in the Komjatice and Dubník depressions were revealed by deep drilling for oil exploration.

Mesozoic (Lower and Middle Triassic) sequences form the envelope of crystalline cores or are part of the nappe structure. They mostly occur

in the Tribeč Mts. and on the Levice horst, whereas in the Komjatice and Dubník depressions they only are preserved as small islands or are absent. The Mesozoic sequences in the Tribeč Mts. belong to the envelope units, in the nappe structure they mostly occur above the Kráľova hoľa crystalline complexes – as proved by drilling in the areas of Pozba, Podhájska and Vráble.

Neogene. The deposition of rocks of the fill in the NE part of the Danube lowlands proceeded from the Badenian through Sarmatian, Pannonian, Pontian, Dacian and Rumanian to the Quaternary time. The Danube lowlands arose as a depression after the folding of the West Carpathians between the Lower and Middle Badenian times.

Badenian is the oldest paleontologically proved Neogene stage in the map area.

The **Lower Badenian** – the Bajtava formation comprises light-grey to grey, greenish fine-sandy calcareous clays in boreholes SV-65 and Dubník-1 and a volcanic rock complex (tuffites of hornblende andesite) revealed by drilling near Šurany at the base of the Neogene.

In the **Middle Badenian** – the Špačince formation – the new tectonic movements caused transgressive distribution of marine sediments in the entire Danube lowlands, followed by the generation of basal clastics overlying partly unconformably the Lower Badenian of the Dubník depression. The clastic deposits are overlain by the lower part of the agglutinance zone. The Middle Badenian marine sedimentation filled the Komjatice depression from Šurany through Vráble to Zlaté Moravce. In the area of Pozba the Middle Badenian is in the facies of grey and greenish-grey, partly sandy calcareous clays with sporadic sands and sandstones and/or conglomerates. A sequence of volcanic sediments with predominant rhyolite and rhyodacite tuff has been found near Vráble. There is a 160 m thick horizon of clastic sediments at the base of this sequence. It is indicative of the transgression of the Middle Badenian sea into the new sedimentation areas. Dominant are conglomerates with smaller sandstone layers alternating rhythmically with claystones or siltstones.

Upper Badenian – Pozba formation. The brackish sequence in the top parts of the Badenian in the area of Zlaté Moravce, Vráble, Podhájska, Pozba and Šurany is indicative of the sea regression and shallowing at the end of the Badenian. The Upper Badenian sequence consists of grey calcareous clays containing marine fauna *Brizalina dilatata maxima* C et ZAPL., *Uvigerina semiornata* PAPP. TURN. at the base, and *Spirialis andrusovi* (KITTL.). The thickest Upper Badenian in the facies of grey, calcareous and marly clays was found in the area of Pozba. At the base of the Upper Badenian there is a thick complex of sands and conglomerates with tuffaceous material. In the area of Šurany there are strongly calcareous sandstones with intercalations of grey, calcareous clays, 15 m thick. In the area of Vráble is the Upper Badenian sequence mostly composed of light-grey calcareous sands and sandstones of variable grain size alternating with green-grey calcareous clays. Near Zlaté Moravce the sequence consists of light-green-grey fine-grained tuffaceous sandstones with about 10 cm thick intercalations of fine-sandy marly clays and small layers of coarse-grained sandstones and gravels.

Sarmatian – the Vráble formation was characterized by an extensive sea regression which in Paratethys changed into a brackish midland basin. We presume the presence of Sarmatian sediments in the basement of the Pannonian on almost the entire map area except small areas near Šurany

and E and NE of Vráble where the Pontian sediments – the Beladice Formation rest immediately upon andesites of the „Čifáre" type. In this area we have found the sediments on the surface or at smaller depths only on neovolcanics of the Kozmálovské kopce hills or in their surroundings. The Sarmatian sediments also crop out in the NE part of the area, to the east and southeast of the line Olichov-Volkovce near Čaradice. In other parts of the territory the Sarmatian sediments have only been revealed by drilling.

Lower Sarmatian consists of variegated, yellow-brown-spotty calcareous clays with frequent sand- and sandstone layers. They are overlain by greenish-grey and grey calcareous clays with layers of grey calcareous sandstones, fine-grained gravels and conglomerates. There also are tuffaceous layers at the basin periphery. Lower Sarmatian microfauna represented – besides other forms – by *Elphidium* *reginum* (ORBIGNY), *E. josephinum* (ORBIGNY) was found in the borehole Vráble-1.

Middle Sarmatian (the zone of *Elphidium* *Hauerinum*) was revealed by the borehole Vráble-1 at the depth 1 650–1 705 m.

Upper Sarmatian is paleontologically evidenced in the area of Zlaté Moravce, Kozárovce, Vráble, Pozba, on the Levice horst and near Dvory nad Žitavou. The character of the Upper Sarmatian sediments is practically the same as in the preceding stages, only in the basal parts are very thick clastics. Desalination of the environment continues and the microfaunal species decrease in amount whereas caspiabrackish forms appear.

In the Pannonian – the Ivánka Formation the paleogeographic pattern of the entire Danube lowlands changed substantially. The Lower Pannonian sea degraded. The Pannonian sediments are present in the entire map area.

Lower Pannonian – zone A with *Miliamina subvelatina* – *Trochammina kohleri* ranges to several metres in thickness and is associated with the basal Pannonian sands. The zone B with *Hungarocypris auriculata* – *Amplocypris globosa* is represented by grey calcareous pelites. The zone C with *Pontoniella acuminata* – *Cyprideis ventricosa* is characterized by grey and greenish calcareous clays and sands with the first appearances of the genus *Pontoniella* and *Lineocypris*.

Middle Pannonian – zone D is characterized by grey and dark-grey calcareous pelites containing *Congerina partschi* – *Cyprideis macrostigma*. Upper Pannonian – zone E₁ in a semi-brackish facies with *Congerina unguilacaprae* – *Cyprideis hungarica* is characterized by extremely variable lithological and paleontological development indicative of changes in sedimentation in the entire Danube lowlands. The Upper Pannonian consists of light-grey, grey and dark-grey, partly greenish, slightly sandy clay. The clay is more sandy at the base. In some places it passes into layers of coarse-grained sands and gravels, several tens of metres thick.

Pontian – Beladice Formation. The period is characterized by degradation of semi-brackish sea. The Danube Basin changed into a marginal bay with fresh-water sedimentation. The Pontian comprises the upper and partly the middle parts of the zone E (E₂ + E₃) and the so-called coal beds (zone F). Pontian sediments are in the entire map area in the basement of the variegated Dacian Volkovce Formation. The Pontian beds are pelitic, mostly composed of light-grey, grey and green-grey sandy clays with transition into fine, strongly clayey siltstones and sands. The zone E₂ is characterized by very rapid alternation of dark-grey silty calcareous clays,

coal clays with intercalations of lignites and light-grey calcareous siltstones containing plentiful molluscan fauna, ostracods and flora *Chara meriani* (Unger.), *osteocoles* and plant twigs. The zone E3-F with *Congerina neumayri* - *Unio spec.* practically represents coal beds and is characterized by the change of the Danube Basin into a freshwater sedimentation area. It is characterized by green and grey calcareous clays and sands with frequent lignite layers. Slightly sandy pelite sediments show transition to fine silts to sands with a very high clay content.

Dacian - the Volkovce Formation (zone G-H). In the entire map area the Dacian beds are overlain by the Quaternary. They have the freshwater origin and are mostly composed of sandy sediments - limnic or fluvial-limnic sediments. The Dacian Volkovce Formation in the map area is present in two principal facies: a sandy and a clayey one. The sandy facies is considerably unstable and shows prevalence of 20-80 m thick gravel and sand complexes separated by thin layers of grey-green, rusty-spotty calcareous clays. It is mainly present on the northern and north-eastern margins of the area. In its lithological composition the psammite component is dominant, mostly represented by angular quartz grains indicative of the nearness of the source area. The sedimentation was rapid, the intensity of the clastics transport was variable as indicated by pelite intercalations in the psammite succession. The size of gravel pebbles decreased from the north and northeast to the southwest, south and south-east. The coarsest gravels and sands are in the area of Mankovce-Hostovce-Lovce-Topoľčianky-Hostie-Čierne Kľačany-Volkovce-Nemčiňany. Petrographic evaluation of gravel-sandy beds shows that almost all material originates from the Tribeč and the Pohronský Inovec Mts. Clastic material consists of the pebbles of quartz, quartzites, crystalline schists and Werfenian shales. To the south and southeast of Topoľčianky, towards Volkovce and Nemčiňany the amount of neovolcanic (andesite) pebbles increases. The clayey facies is characterized by monotonous alternation of grey-green, green and grey, yellow- and rusty-spotty clays, silty clays and silts with a small amount of sandy layers of variable thickness (5-30 m). The facies is in the area of Lapáš-Pohranice-Čeľadice-Babindol-Paňa-Vráble-Čifáre and in the entire map area to the south of this line.

Rumanian. The Kolárovo beds consist of a gravel-sandy formation overlying the Dacian Volkovce Formation. Its micropaleontological division is not possible. The gravels are unsorted and consist of quartz-, chert-, sandstone pebbles, and sometimes of crystalline schists. Fine-grained to coarse-grained sandstones contain layers of gravels and greenish clays passing in some places into variegated clays. The Rumanian was found in the area of Šurany-Komjatice-Vinodol-Veľký Cetín-Čechynce and in the southern part of the area near Dvory nad Žitavou.

Neovolcanic products in the NE part of the Danube lowlands belong to two geographic complexes, namely to the Pohronský Inovec - to the part the Veľký Inovec Mts. and to the Štiavnické vrchy Mts. - to the parts Kozmálovské vršky hills and the Slovenská brána Gateway. The neovolcanic rocks differ in particular geographic complexes in their age, in volcanic activity, in petrographic composition and in lithofacies evolution. As for their age they are ranged to the Badenian and Sarmatian. The Kozmálovské vršky hills consists of petrographically different types of neovolcanic rocks with predominant pyroxenic andesites with large feldspars and with biotite (the so-called "Čifáre" type) and various fine-grained variants, pyroxene andesites, pyroxene-hornblende-biotite andesites, quartz-

fied andesites, dacite and basalt. The borders of the NE part of the Danube lowlands on the side of the Veľký Inovec Mts. consist of lava flows of pyroxene andesites and their volcanoclastics, layers of ignimbrite flows near Obyce, epiclastic sedimented tuffs of Včelár to the south of Jedľové Kostolany, pumiceous- and sandy tuffs and agglomerates, brecciated lavas near Hronský Beňadik, and epiclastic tuffites on the southern slopes of the Veľký Inovec Mts. to the north of Čaradice and Tekovské Nemce.

Quaternary. Morphological differentiation of the Danube lowlands continued at the beginning of the Quaternary and is associated with qualitative changes during the geological processes. The change is due to climatic oscillations. Gradual uplift of uplands and subsidence of the central part of the basin offered the primary conditions for the formation of the valleys of the Nitra, Žitava and Hron rivers. No Earliest-Pleistocene sediments enabling at least a partial reconstruction have been preserved in the map area. Basing on data from adjacent areas, mainly from the southern parts of the Hronská pahorkatina upland we presume that the area of uplands was morphologically poorly differentiated, with only slightly dissected surface and broad shallow valleys of the above mentioned rivers. The present relief of the area of uplands and mainly of the valleys of larger rivers started to form at the end of the Early Pleistocene. Gentle uplift of uplands and the formation of terraces along the main rivers continued in the Middle Pleistocene. The present relief is characterized by loess sedimentation preserved in a considerable part of the upland region in the basement of Late Pleistocene loesses. Proluvial cones mostly formed in the piedmont of the Tribeč Mts. and Pohronský Inovec Mts. in the Middle Pleistocene. Late Pleistocene is characterized by the accomplishment of the present relief and by the deposition of most sediments, preserved in valleys of the rivers Nitra, Žitava, Hron and some of their larger tributaries. Basal parts of the valleys are filled with fluvial sediments formed in the Late Pleistocene. Low terrace scarps are less preserved. The most part of the loess cover and deluvia formed in the Late Pleistocene. During the Holocene the rivers in the valleys deepened, most of the Late Pleistocene fluvial sediments were removed, and the thin cover of flood loams and sands and other sediments of partly organic origin accumulated. Quaternary sediments on the map area are represented by several genetic types. Fluvial sediments represent the most significant genetic type of Quaternary sediments in the map area. They are present in valley of the main rivers and their larger tributaries. In the southern part – in the flatland step of the area – the fluvial sediments form a continuous cover in the surroundings of Šurany. Proluvial sediments represent an areally limited genetic group associated with rivers extending from the Pohronský Inovec and/or Tribeč Mts. to the Danube lowlands. Their areal extent is restricted to the contact between uplands and mountain ranges. They form alluvial cones whose preservation and morphologic form are controlled by their age. In the map area, mainly on the foothill of the Pohronský Inovec Mts. two groups of proluvial deposits have been distinguished: a) old proluvial deposits, preserved only higher up on the ridges of the Hronská pahorkatina upland. They may be ranged to the Middle and Early Pleistocene. They are intensely weathered and consist of slightly rounded unsorted pebbles and boulders of andesites and their pyroclastics deposited in a loamy-sandy bed; b) young proluvial cones evidently asso-

ciated with recent rivers. Their morphology is well preserved. The accumulation mostly consists of coarse gravels and boulders, slightly rounded, unsorted, chaotically arranged. Deluvial-fluvial sediments represent a specific genetical group, formed under certain conditions in the Pleistocene, Holocene and at present. The sediments are filling the beds of dry, semi-dry or episodic streams flowing on the bottoms of periglacial valleys. The material of the sediments is poorly sorted and rounded, without conspicuous indications of stratification. They show horizontal and vertical alternation of sandy to clayey loams with occasional gravel admixture, displaced loesses, fossil soils, a.o. Organic sediments are only present on a limited part of the confluence area of the rivers Nitra and Žitava and in the surroundings of Šurany. Organic sediments represent deposits formed in depressions of alluvial plains, filled with water or in oxbows. They consist of extremely humic loams, loamy bogs, mostly darkbrown, darkgrey and black. Eolian sediments prevail in the map area. Loesses and loessy loams cover the most part of the area; they range from 1 to 20 m in thickness. Eolian sands are only present in small amounts to the south of Šurany. Eolian-deluvial sediments represent a genetic type present in the loess complexes as the reflection of specific processes proceeding in the Pleistocene and Holocene to subrecent sediments in uplands on steeper slopes and on the bottoms of valleys. There are loesses and other sediments affected by slope-processes (clays, sands, loams, a.o.). Loess prevail. The eolian-deluvial sediments represent transition between loesses and deluvia. Deluvial sediments have – besides loesses – the greatest areal extent on uplands. The map area comprises loamy sands, sandy loams, clayey loams to clays, loams with variable portion of gravel, clasts and boulders – stony-loamy to loamy-stony deluvia. Eluvia. Sporadical relics of red loams are on flat surfaces of the ridges of the Hronská pahorkatina upland. They are probably the products of weathering of underlying Neogene sediments under specific climatic conditions in the map area at the end of the Upper Pliocene and at the beginning of the Quaternary. Eluvia are represented by clayey loams with sporadical admixture of fine-grained sand.

Tectonics. The map area has a typical fault-blocky structure. It is ranged to the Komjatice- and Dubník depressions and to the Levice horst. The NE-SW to N-S-striking faults belong in the Carpathian fault system. The Mojmirovce faults are on the western and northwestern margins of the Zlaté Moravce bay; the Šurany faults are on the southeastern margin. Among the Mojmirovce faults the fault extending in the area of Mojmirovce-Dolné Obdokovce-Zlaté Moravce is most conspicuous. Among the Šurany faults there is a conspicuous, 30 m long fault extending from the borehole Šurany-1 to Veľké Vozokany. Another fault extends eastwards from the village Beša to Horný Ďur.

FIGURES

Fig. 1 Scheme of prognostic localities of solid waste deposits in NE part of Danube lowlands.

Fig. 2 Percentage of heavy and light minerals and CaCO_3 -contents in Neogene sediments of the borehole Vráble-1 (Badenian-Sarmatian-Pannonian)

- Fig. 3 Stratigraphic-lithological section of borehole Le-4 (Kozárovce) with percentage of heavy and light minerals
- Fig. 4 Heavy minerals in sediments of borehole FGDŽ-1 (Dvory nad Žitavou)
- Fig. 5 Stratigraphic-lithological section of borehole N-7 (Veľké Vozokany)
- Fig. 6 Percentage of heavy and light minerals in borehole N-7 (Veľké Vozokany)
- Fig. 7 Type profile of Beladice Formation (Pontian), borehole P-4 (Dolný Píal)
- Fig. 8 Type profile of Volkovce Formation (Dacian), borehole ZM-8 (Slažany)
- Fig. 9 Geological cross-section through borehole ŠM-2 (Mochovce)
- Fig. 10 Geological cross-section through borehole ŠM-1 (Mochovce) – part volcanics
- Fig. 11 Profile Veľké Lovce
- Fig. 12 Profile Veľké Lovce (lithological characteristics)
- Fig. 13 Profile Kolta
- Fig. 14 Profile Kolta (lithological characteristics)
- Fig. 15 Profile Vráble
- Fig. 16 Profile Vráble (lithological characteristics)
- Fig. 17 Profile Mochovce
- Fig. 18 Profile Mochovce (lithological characteristics)
- Fig. 19 Tectonic scheme of NE part of Danube lowlands
- Fig. 20 Significant geological localities

TABLES

- Tab. 1 Climatic data
- Tab. 2 Analyses of heavy minerals 3rd terrace
- Tab. 3 Analyses of heavy minerals of 4th terrace
- Tab. 4 Analyses of heavy minerals of 5th terrace
- Tab. 5 Hydrogeological data
- Tab. 6 Data on mineral waters
- Tab. 7 Chemical analysis, Žibrica-Vápeník
- Tab. 8 Chemical analysis, Klíňany deposit
- Tab. 9 Results of technological tests, Machulince
- Tab. 10 Technological properties, Zlaté Moravce II.
- Tab. 11 Chemical composition of raw-material, Semerovo-Tehelňa
- Tab. 12 Tonnage of lignite seams, Beladice-Žirany

Translation: Edita Jassingerová

VYSVETLIVKY

ku geologickej mape sv. časti Podunajskej nížiny

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

Vedecký redaktor: RNDr. Jozef Vozár, CSc,
Zodpovedná redaktorka: Irena Bročková
Jazyková úprava: Miriam Ghániová
Sadzba a technická úprava: Mária Cabadajová

Tlač a väzba: Tlačové a knihárske stredisko GÚDŠ. Tem. skup. 03/9. Náklad 600 kusov. Povolené SÚKK 1823-I/1984. Rozsah AH 9,13, VH 9,3. Cena Kčs 15,-.