

MINERALIA SLOVACA



ROČNÍK 7 • ČÍSLO 4

GEOLOGICKÝ PRIESKUM • Spišská Nová Ves • 1975

Hlavný redaktor: Ing. Ján BARTALSKÝ
Vedecký redaktor: RNDr. Pavol GREČULA, CSc.
Technický redaktor: Ing. Tibor SASVÁRI

Redakčná rada: Ing. Pavol BUJALKA, RNDr. Ján BYSTRICKÝ, DrSc., Ing. Ivan KRAVJANSKÝ, Ing. Ján KURÁŇ (predseda redakčnej rady), RNDr. Bartolomej LESKO, DrSc., Ing. Ivan PAGÁČ, RNDr. Anton PORUBSKÝ, CSc., prof. Ing. Ladislav ROZLOŽNIK, CSc., RNDr. Ondrej SAMUEL, DrSc., RNDr. Ivan ŠARÍK, Ing. Milan TAPAK, prof. RNDr. Cyril VARČEK, CSc., prom. geol. Imrich VARGA.

OBSAH — CONTENTS

SPRIEVODCA K EXKURZIÁM — GUIDE TO THE EXCURSIONS

Exkurzia A

Miroslav Slavkay: Ložiská nerastných surovín východného Slovenska —
The East Slovakian Mineral Deposits 3

Exkurzia B

Ján Mello: Mladšie paleozoikum a mezozoikum gemerika a priľahlej časti
Čiernej hory — Gemeric and Adjacent Čierna hora Mts. Uppermost
Paleozoic and Mesozoic 29

Exkurzia C

Robert Marschalko — Tomáš Koráb: Flyšové pásmo centrálnych Západ-
ných Karpát na východnom Slovensku — Flysch Zone of the Central
West Carpathians (East Slovakia) 65

Exkurzia D

Juraj Tözsér — Rudolf Rudinec: Neogén východného Slovenska a jeho
podložie — Neogene of eastern Slovakia and its substratum 81

Exkurzia E

Amos Giref: Významné inžinierskogeologické lokality na východnom Slo-
vensku 101

XX. CELOŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ZJAZD
členov Slovenskej geologickej spoločnosti
a Československej spoločnosti pre mineralógiu a geológiu

SPRIEVODCA K EXKURZIÁM

XXth GEOLOGICAL CONGRESS
of the Members of the Slovak Geological Society
and Czechoslovak Mineralogical and Geological Society

GUIDE TO THE EXCURSIONS



25.—27. VI. 1975

SPRIEVODCA K EXKURZII A

LOŽISKÁ NERASTNÝCH SUROVÍN VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

MIROSLAV SLAVKAY

Les gisements miniers de la Slovaquie Orientale

La Slovaquie Orientale était depuis longtemps bien connue comme une source très riche en matières premières minérales. C'est la région des Monts métallifères du Spiš et du Gemer (les monts de Spišsko-gemerské rudohorie), moins celle du complexe néovolcanique de la Slovaquie Orientale, où on a surtout effectué l'exploitation minière. Malgré cette activité de longue durée, les réserves minérales de ces régions ne sont pas encore épuisées, en formant l'une de bases importantes de notre industrie contemporaine.

De ce point de vue, on a atteint un développement considérable au cours de derniers dix ans, pendant lesquels on y effectué une prospection et des recherches géologiques très intenses. Sur la base des anomalies géochimiques de l'étain constatées dans les Monts métallifères du Spiš et du Gemer, on a découvert des gisements de l'étain avec les teneurs industrielles faisant l'objet des recherches géologiques contemporaines. Dans la région du Mt. Vihorlat on a trouvé une minéralisation jusqu'ici inconnue se trouvant dans les roches néovolcaniques de la Slovaquie Orientale étant représentée surtout par le corindon, l'andalousite, la topaze et le quartz. Dans les formations néovolcaniques aussi que dans celles-ci de flysch de cette part de la Slovaquie on y révélé plusieurs anomalies géochimiques du mercure et de l'or. Sur la base des résultats préliminaires de la prospection géologique on peut présumer l'existence possible de gisements miniers d'une importance industrielle dans cette région.

Afin de mettre les participants du Vingtième congrès jubilaire au fait de nouveaux résultats les plus intéressants de notre travail, nous avons choisi pour l'excursion des localités nouvelles au lieu de gisements déjà bien connus. Le premier jour de notre excursion nous visiterons les gisements qui se trouvent dans la région des Monts métallifères du Spiš et du Gemer et le jour suivant nous irons voir les localités situées dans les formations du néogène de la Slovaquie de l'Est.

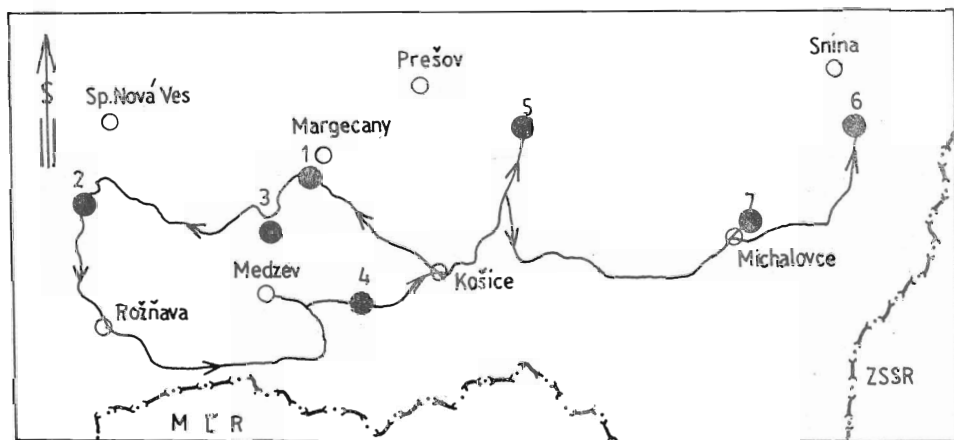
Východné Slovensko bolo už v dávnej minulosti známe ako bohatý zdroj nerastných surovín. Baníctvo sa rozvinulo najmä v Spišsko-gemerskom rudohorí, menej v územiach východoslovenských neovulkanitov, ale ani po takom

dĺhom období ťažby nevyčerpalo suroviny týchto území. Ich význam v rámci surovinovej základne nášho priemyslu z roka na rok rastie.

Veľký rozmach nastal najmä v poslednom desaťročí. Východné Slovensko bolo podrobené intenzívnemu geologickému prieskumu a výskumu. Systematická práca mnohých geológov priniesla až prekvapujúce výsledky. V Spišsko-gemerskom rudohorí sa na zistených geochemických anomáliách cínu našli ložiská cínových rúd s priemyselným obsahom a sú v súčasnosti predmetom geologického prieskumu. Vo Vihorlatskej oblasti bola objavená v slovenských neovulkanitoch doteraz neznáma mineralizácia, ktorú reprezentujú najmä korund, andaluzit, topás, turmalín a kremeň. Skúma sa možnosť využiť suroviny na výrobu mulitových výrobkov a abrazív. Vo východoslovenských neovulkanitoch a vo flyši bolo zistených viac geochemických (najmä šlichových) anomálií ortuti a zlata. Niektoré z nich sú v etape vyhľadávacieho prieskumu a súčasné poznatky dovoľujú predpokladať, že ide o ložiská priemyselného významu. V Spišsko-gemerskom rudohorí vyhlbil Geologický prieskum najhlbší jadrový vrt na Slovensku (hlbka 2536 m) s pozoruhodnými geologickými výsledkami.

V úsilí priblížiť účastníkom jubilejného XX. zjazdu najnovšie a najoriginálnejšie výsledky upustili sme od návštevy známych ložísk a na exkurziu sme pripravili nové lokality. Prvý deň exkurzie bude zameraný na prehliadku lokalít Spišsko-gemerského rudohoria, druhý na prehliadku lokalít v neogénnych útvaroch východného Slovenska.

Exkurzná trasa a poradie, v akom navštívime lokality, sú znázornené na obr. 1. Na každej lokalite sa účastníci oboznámia najmä s geologickou stavbou a mineralizáciou územia a vlastného ložiska. Stručný opis a charakteristika lokalít, ktorú uvádzame nižšie, sú doplnkom k odborným referátom plenárneho zasadnutia zjazdu.



Obr. 1. Trasa exkurzie A.

1 — Jaklovce, 2 — Hnilec, 3 — Prakovce, vrt SG-2, 4 — Hodkovce, 5 — Dubník, 6 — Vihorlat, 7 — Biela hora.

Fig. 1. Excursion Route A

1 — Jaklovce, 2 — Hnilec, 3 — Prakovce, borehole SG-2, 4 — Hodkovce, 5 — Dubník, 6 — Vihorlat, 7 — Biela Hora

Spišsko-gemerské rudohorie

(M. Slavkay)

Spišsko-gemerské rudohorie je jednou z najdôležitejších metalogenetických oblastí Západných Karpát. Má charakteristické črty alpsko-západokarpatskej rudnej provincie (v zmysle W. E. Petrascheka 1963). Vyznačuje sa ložiskami magnezitu, sidéritu a meďnatých rúd, ale známe sú aj ložiská olovenozinkových, antimónových, kobaltovo-niklových, ortuťových, cínových a zlato-strieborných rúd. Z ostatných druhov surovín sú to ložiská barytu, azbestu, mastenca, pyritu, bauxitu, cementárskych, stavebných a iných surovín.

V Západných Karpatoch tvorí Spišsko-gemerské rudohorie samostatnú tektonickú jednotku — gemerikum (D. Andrusov 1968), ktorú buduje komplex paleozoicko-mezozoických hornín (gemeridy v zmysle D. Andrusova — A. Matějku 1931). Je to najvnútornejší príkrov Západných Karpát presunutý cez tatroveporidné kryštalinikum z oblasti južne od rábsko-rožňavského hlbinného zlomu na S (P. Grecula 1973) až na vzdialenosť niekoľko desiatok kilometrov.

Hlavnou stavebnou jednotkou je antiklinórium centrálneho pásma Volovca, ohraničené zo S severogemeridným synklinóriom a z J synklinóriom Slovenského krasu. Jeho jadrom je gelnická séria mocná niekoľko tisíc metrov, ktorá sa priradzuje k staršiemu paleozoiku (kambrium—devón). Na základe faciálnych a litologických odlišností sa v nej vyčleňujú tri súvrstvia (P. Grecula 1970). Na báze je flyšové súvrstvie, vyvinuté hlavne v psamitickej fácií s piesčitými fylitmi a vložkami konglomerátov, nad ním súvrstvie vo fácií grafitických bridlic s vložkami karbonátov, lyditov, ako aj produktov kyslého a bážického vulkanizmu a najvrchnejším je vulkanogénne súvrstvie budované na báze komplexom chloriticko-sericitických fylitov, kvarcitov a kyslých až bážických vulkanitov. Nasleduje vulkanický komplex zastúpený kyslými až bážickými produktmi vulkanickej činnosti s vložkami chloriticko-sericitických lyditov.

V rámci vulkanogénneho súvrstvia vyčleňuje P. Grecula (1970) lokálne faciálne výviny, a to: rakovecký (fylito-diabázovo-porfyroidový), úhorniansky (fylito-porfyroidový), smolnícky (fylitový). V zmysle tejto interpretácie sa pôvodná rakovecká séria pokladá za ekvivalent vrchnej časti gelnickej série.

Obal centrálneho pásma Volovca tvoria komplexy hornín mladšieho paleozoika a mezozoika. Na gelnickú sériu diskordantne nasadajú strednokarbónske bazálne konglomeráty a súvrstvie psamiticko-psefitických hornín. Zastúpené sú aj polohy karbonátových hornín. Karbónska sedimentácia pokračovala plynuľe až do spodného permu. Sprewádzal ju bážický vulkanizmus a v závere sa uplatnil kyslý vulkanizmus.

Produkty vrchnopermskej sedimentácie, ktorá neporušene pokračovala do spodného triasu, vykazujú podstatné rozdiely. Zatiaľ čo severne od centrálneho pásma sú vyvinuté kontinentálno-lagunárne sedimenty, južne prevládajú morské sedimenty, najmä ílovité a vápnité bridlice, vápence, pieskovce, polohy anhydritu a sadrovca. Počas triasovej sedimentácie došlo k bážickému až ultrabážickému vulkanizmu, ktorý dnes dokumentujú početné menšie telesá serpentinitov a diabázov. Mladopaleozoické, sčasti mezozoické sedimenty vyplňajú aj priečne depresie (v okolí Nižnej Slanej a Veľkého Folkmára) zvýraznené veľkými zlomami (štítnický, smolnícky).

Významným prvkom geologickej stavby Spišsko-gemerského rudohoria sú herečynske a alpske granitoidy. Zvlášť významné sú alpínske žuly a žulové porfýry, bohaté na prchavé komponenty. Ich vek A/K metódou stanovil J. Kantor (1957) na 98 miliónov rokov. Mnohí geológovia dávajú do súvisu s ich vznikom aj hydrotermálnu mineralizáciu tejto oblasti. Vystupujú na povrch ako apofýzy granitového plutónu vo forme malých telies.

Ložiská Spišsko-gemerského rudohoria sa zaraďujú do rozličných metalogenetických epoch. Reprezentantom predvarískej metalogenetickej epochy je pyritovo-meďnaté ložisko Smolník, ktoré sa pokladá za exhalačno-sedimentárne. Počas varískej metalogenetickej epochy nedošlo k významným akumuláciám rúd. Patria tu len sporadické výskyty oxidov železa v okolí Švedlára a akumulácie uránových, molybdénových a meďnatých rúd v sedimentoch vrchného permu, pokladané za syngenetické ložiská.

Najproduktívnejšou bola alpínska metalogenetická epocha. V iniciálnom štádiu (triase) vznikli bohaté akumulácie anhydritu, sadrovca a chudobné hematiové ložiská. Na bázičné a ultrabázičné telesá sa viažu ložiská azbestu, Ni-lateritov a výskyty chromitu. Stredné štádium (hlavne vrchná krieda) sa vyznačuje výrazným plutonizmom spätým s pneumatolytickou a hydrotermálnou činnosťou. Zaraďujú sa tu žilné a metasomatické sideritové ložiská, často s väčším obsahom sulfidov medi, olova, zinku (komplexné rudy) a ďalších chalkofilných prvkov (napr. Rudňany, Rožňava, Dobšiná). Ďalej sú to ložiská magnezitu (Košice, Dúbrava, Burda, Podrečany), mastenca (Kokava, Samo, Mútnik), ako aj v poslednom čase zistené cínové akumulácie v okolí žulových apofýz (Hnilec). Za najmladšie sa pokladajú ložiská antimónu a zlata (Čučma, Poproč a i.), rozmiestnené aj v okolí spomínaných žulových apofýz.

Spišsko-gemerské rudohorie ostáva aj naďalej vďačným objektom geologického prieskumu a nádejnou surovinovou základňou Slovenska.

1. Jaklovce — azbestonosné ultrabáziká

(J. Zlocha)

V okolí Jakloviec je známy väčší počet telies serpentinizovaných ultrabázik. Vystupujú v bridličnato-pieskovcovom komplexe hornín spodného triasu (seis), prípadne na jeho rozhraní so slienitými bridlicami s polohami karbonátov (kampil). Rozmery telies sa pohybujú od 100×25 m do 1300×500 metrov.

Pôvodná ultrabázičná hornina peridotitového typu podľahla takmer úplne serpentinizáčnym procesom. Skladá sa v podstate len z minerálov-zo skupiny serpentínu: serpentín, antigorit, vláknitý chryzotil. Len ojedinele sa zachovali zrná olivínu a pyroxénov.

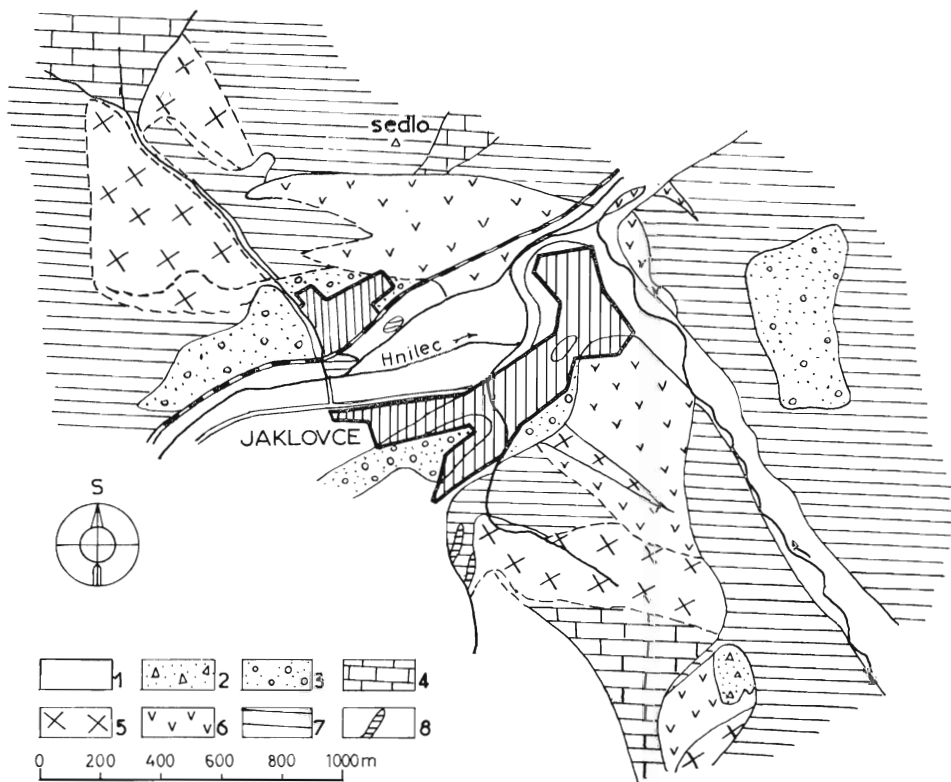
Z rudných minerálov boli pozorované chromspinelidy, magnetit a hematit. Chryzotilový azbest sa vyskytuje vo forme rozmanito mocných žiliek. Je prevažne priečne vláknitý; pomerne často sa však vyskytujú aj pozdĺžne vlákna, najmä v zbridličnatenom serpentinite. Dĺžka vlákien sa pohybuje od desiatín mm (vlásočnicový typ) do 20, ojedinele až 25 mm (jednoduché a zložené lemované žily).

Doterajšie prieskumné práce zistili dve zóny s výraznejšou azbestovou mineralizáciou.

Na Švablici v bezprostrednom podloží serpentinitového telesa sú diabázy. Na endokontakte v diabáze vidieť asi 3 m širokú zónu, v ktorej je hornina svetlá, škvrnitá. Podľa predbežného petrografického štúdia ide o „keratofýrovú“ fáciu efuzív (D. Hovorka 1973). V silne zbridličnatenom serpentinite niekoľko metrov od kontaktu sa našli xenolity premenených kampilských hornín s asociáciou anomálnych Ca-granátov, pyroxénov a minerálov epidotovej skupiny. Zatiaľ sa nedá jednoznačne určiť, či je to produkt kontaktno-termickej alebo nízkoteplotnej metasomatickej premeny okolných hornín („rodingity“).

V serpentinite v prikontaktnej zóne je 30–50 cm mocná poloha s paralelnými žilkami azbestu. Vlákna chryzotilu sú 10–20 mm dlhé, neporušené, priečne orientované. Vznik týchto žiliiek možno viazať na hydrotermálnu aktivitu diabázovej magmy.

V podloží telesa serpentinizovaného ultrabázika severozápadne od Jakloviec



Obr. 2. Geologická mapa okolia Jakloviec.

1 — alúvium, 2 — hliny a sute, 3 — štrková terasa, 4 — vápenec (stredný trias), 5 — serpentinit, 6 — diabázy, 7 — bridlice, pieskovce — seis, 8 — slienité vápence — kampil (5–8 spodný trias).

Fig. 2. Geological Map of the Jaklovce Area

1 — alluvium, 2 — loams, 3 — gravel-terrace, 4 — limestone — Middle Triassic, 5 — serpentinite, 6 — diabase, 7 — shales, sandstones, 8 — limestones (5–8 Lower Triassic).

overili dva prieskumné vrty asi 16 metrov mocnú polohu brekciovitého sadrovca.

Zo štúdia vzťahov ultrabázických a bázických hornín, ako aj hornín v ich bezprostrednom podloží a nadloží vyplynul názor o ich vekovom zaradení: ultrabáziká sú spodnotriasového, predvrchnokampilského veku; diabázy sú mladšie (stredný trias — krieda?).

Pre účastníkov exkurzie budú na prehliadku pripravené nasledujúce objekty:

a) Erózna ryha pri ústí chodby Alexander. V serpentinite sa vyskytujú žilky priečne vláknitého chryzotilového azbestu. Dĺžka vlákien v žilách sa pohybuje od 1 do 20 mm. Okrem chryzotilu vyplňa pukliny serpentín svetlozelenej, zelenej a svetložltohnedej farby.

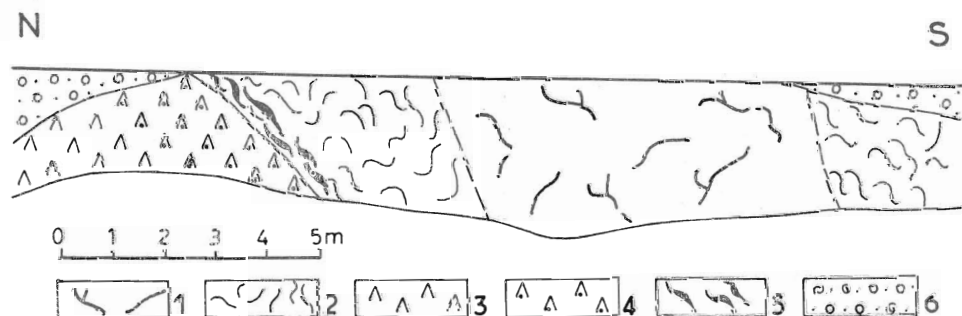
b) Kanálová ryha Kr-3 na Švablici. V serpentinite pri styku s podložnými diabázmi je 30–50 cm mocná zóna s výraznou azbestovou mineralizáciou. Žilky sú paralelné s priebehom stykovej plochy diabáz—serpentinit. Azbest je priečne vláknitý, dĺžka vlákien v žilkách dosahuje maximálne 20 mm.

Vo vzdialenosti 3,5 m od kontaktu je ďalšia zóna s azbestovou mineralizáciou (mocná 6,5 m). Žilky sú rozmiestnené nepravidelne (typ „tenkej sieťky“), dĺžka vlákien sa pohybuje od 1 do 5 mm, ojedinile do 10 mm.

V ryhe boli zistené aj produkty zvetrávania serpentinitu obohatené niklom (lineárna kôra).

c) Zárez železničnej vlečky pri vápenke Margecany. Pukliny v diabázoch vyplňa kremeň, spektularit a amfibolový azbest. Vlákna v žilnej výplni sú orientované kolmo na priebeh puklín. Ich dĺžka sa pohybuje od niekoľkých mm do 8 cm. Vplyvom dažďa sa vlákna zo žiliek uvoľňujú a rozvláknujú. Azbest bol identifikovaný ako aktinolit.

K objektu opísanému v bode a trvá cesta pešo od obce Jaklovce 15 minút a k objektu b 10 minút. Výskyt amfibolového azbestu je dobre prístupný od vápenky Margecany, odkiaľ trvá cesta maximálne 5 minút.



Obr. 3. Ložisko azbestu Jaklovce — kontakt diabázu so serpentinitom.

1 — serpentinit, 2 — tektonicky rozdrvený serpentinit, 3 — diabáz, 4 — keratofýr, 5 — žilník chryzotilu, 6 — elúvium.

Fig. 3. The Jaklovce Asbestos Deposit — Diabase-Serpentinite Contact

1 — serpentinite, 2 — tectonically crushed serpentinite, 3 — diabase, 4 — keratophyre, 5 — chrysotile stockwork, 6 — eluvium

2. Hnilec — Sn zrudnenie viažúce sa na gemeridné granity

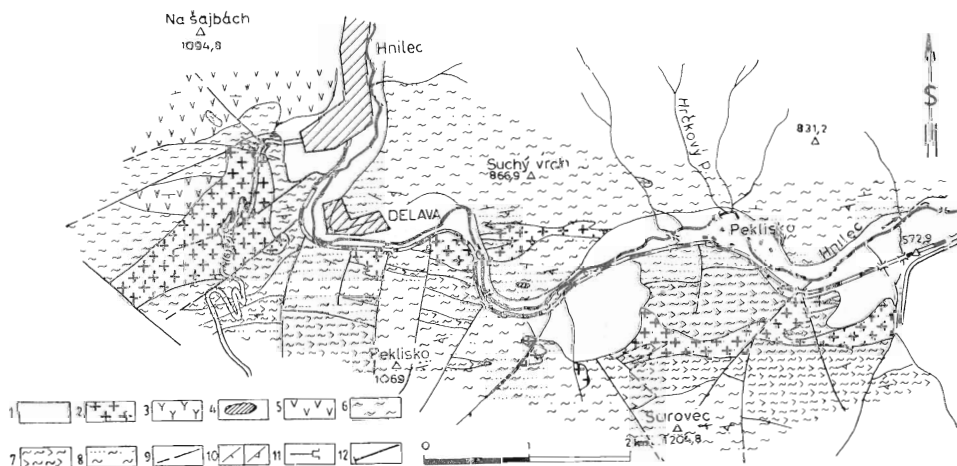
(B. Kusák)

Oblasť vystupovania gemeridných granitov v rajóne Hnilca, Delavy a Pekliska sa stala predmetom záujmu z hľadiska možnej priemyselnej koncentrácie vysokotermálnej Sn mineralizácie po roku 1970.

V období rokov 1962–1969 zistil v tejto oblasti J. Baran výraznejšie geochemické anomálie cínu metódou pôdnej metalometrie. Jedna z najvýraznejších geochemických anomálií asi 1 km juhozápadne od osady Hnilec v Medvedom potoku dala podnet na geologicko-projektovú a prieskumnú činnosť. Úlohou geologickoprieskumných prác bolo v prvom rade overiť povahu tejto anomálie, jej vzťah k primárnemu zdroju a zistiť kvalitatívne a kvantitatívne parametre zrudnenia.

Pozitívne výsledky overenia geochemickej anomálie pri Hnilci dali podnet na rozšírenie geologickoprieskumných prác aj do oblasti zistených geochemických anomálií východne od súľovskej granitovej intrúzie.

Územie budujú zvrásnené a metamorfované vulkanogénno-sedimentárne komplexy hornín staršieho paleozoika gemeríd. Terajšia štruktúrne-tektonická stavba územia je výsledkom niekoľkých horotvorných fáz. Z nich je najvý-



Obr. 4. Geologická mapa z oblasti Hnilec—Delava—Peklisko.

1 — Kvartér, 2 — gemeridné granity, 3 — gabroamfibolity, 4 — gabrodiority, 5 — horniny diabázového vulkanizmu rakoveckého vývoja, 6 — metamorfované peliticko-psamitické súvrstvie rakoveckého vývoja, 7 — metamorfované horniny kyslého vulkanizmu (kremité porfýry) — gelnická séria, 8 — metamorfované peliticko-psamitické súvrstvie gelnickej série (fylity, kvarcity), 9 — tektonické línie, 10 — smer a sklon vrstvitosti a bridličnatosti, 11 — štôľha.

Fig. 4. Geological Map of the Hnilec — Delava — Peklisko Area

1 — Quaternary, 2 — Gemeride granites, 3 — gabbroamphibolites, 4 — gabbrodiorites, 5 — Lower Paleozoic diabase rocks, 6 — metamorphosed pelitic — psammitic beds of the Lower Paleozoic Rakovec evolution, 7 — quartz porphyries and their pyroclastics — Gelnica Series, 8 — metasediments of the Gelnica Series, 9 — tectonic lines, 10 — bedding and schistosity, 11 — galleries

znamnejší alpínsky orogén, ktorý dal geologickej stavbe vrásovo-prešmykový štýl (P. G r e c u l a 1971, 1973).

Horniny staršieho paleozoika v juhovýchodnej časti pozostávajú z kremitých fylitov, kvarcitov, chloriticko-sericitických fylitov, porfyroidov a kremitých porfýrov. Severozápadnú časť budujú diabázové horniny staršieho paleozoika na báze s detritickým psamiticko-pelitickým súvrstvím (kvarcity, kvarcitické fylity, fylity), ktoré v nadloží strieda mohutný vývoj diabázového vulkanizmu.

Do zvrásnených a metamorfovaných hornín staršieho paleozoika intrudovali intermediárne až acidné granity, z ktorých erózia odkryla len ich apikálne časti na ploche niekoľkých km² (obr. 4).

Základným petrografickým typom je strednozrnný dvojsľudový turmalinický granit masívnej, všesmerne zrnitej a bridličnatej textúry. Strednozrnný granit vo väčšine prípadov smerom k okraju je jemnozrnnnejší a na mnohých miestach prechádza do greisenov a greisenizovaných granitov. Zvlášť výrazné autometamorfné účinky vidieť pozdĺž severovýchodného okraja súľovského telesa (Medvedí potok), kde sú v banských dielach a vo vrtoch dokumentované aj zrudnené apofýzy granitu a početné aplitické žily. Prejavy greisenizácie sa zistili aj v granitoch východne od osady Delava na Suchom vrchu a Mikovke vo forme greisenizovaných polôh vnútri granitov a v bezprostrednej endokontaktnej zóne granitov.

Vysokotermálne zrudnenie viažúce sa na hnilecké granity je v súčasnosti najlepšie preskúmané v oblasti Medvedieho potoka (súľovská žulová intrúzia).

Mineralizáciu geneticky viazanú na súľovské teleso hnileckých granitov reprezentuje pestrá škála minerálnych typov zrudnenia (E. D r n z í k 1973). Zastúpené sú postmagmatické mineralizácie raného štádia, pneumatolytické, vysokotermálne až nízkotermálne typy mineralizácie hydrotermálneho pôvodu vyvinuté v endokontaktnej i exokontaktnej zóne granitu.

Vysokotermálna Sn-W-Mo mineralizácia sa viaže na:

- endokontaktnú zónu apikálnych častí granitných kupol,
- bezprostrednú endokontaktnú zónu aplitického granitu v morfológicky čleňitých výbežkoch,
- žilné štruktúry v exokontaktnej zóne granitu.

Endokontaktnú zónu apikálnych častí granitu reprezentuje kremito-sľudnatý greisen a zachytilo ju niekoľko vrto. Obsah Sn je bilančný. Podrobnejšie údaje o zákonitostiach priestorového rozmiestnenia sú v štádiu rozpracovania a overovania.

Endokontaktnú zónu aplitických granitov tvorí sľudnato-kremenný greisen s okami turmalínu. Zrudnenie je veľmi nepravidelné, vcelku chudobné. Bilančný obsah Sn je podľa doterajších poznatkov v miestach, v ktorých do hornín plášťa prenikajú apofýzy mikrogranitu s prejavmi neskoršej vysokotermálnej mineralizácie.

Žilné štruktúry v exokontaktnej zóne granitu reprezentuje monolitná kremeňo-turmalínovo-arzenopyritová výplň s kasiteritom. Ide o vysokotermálne žilné zrudnenie, vekove mladšie ako aplitické apofýzy a aplitické žily granitu v plášti (E. D r n z í k 1973).

Žila sa postupne vyvinula tam, kde sa začína apofýza aplitu, avšak do endokontaktnej zóny nevstupuje a ani v granite nie je vyvinutá.

Obsah Sn je veľmi vysoký a niekoľkokrát prevyšuje spodnú hranicu bilanč-

nosti. Mocnosť žily v blízkosti granitu dosahuje 3 mm. Smerom od granitu sa vetví na niekoľko žíl, ktoré mocnosť postupne strácajú.

Oblasť Delavy a Pekliska je z hľadiska možnej koncentrácie Sn mineralizácie v súčasnosti v začiatkoch riešenia. Geologickoprieskumné práce sú zamerané na zistenie vzťahu sekundárnych geochemických anomálií k primárnemu geochemickému poľu.

Účastníci exkurzie navštívia ložisko Hnilec — Medvedí potok, kde na halde štólne budú môcť zbierať vzorky z rudných telies a okolitých hornín.

3. Štruktúrny vrt SG—2 (Prakovce) — staršie paleozoikum gemerika

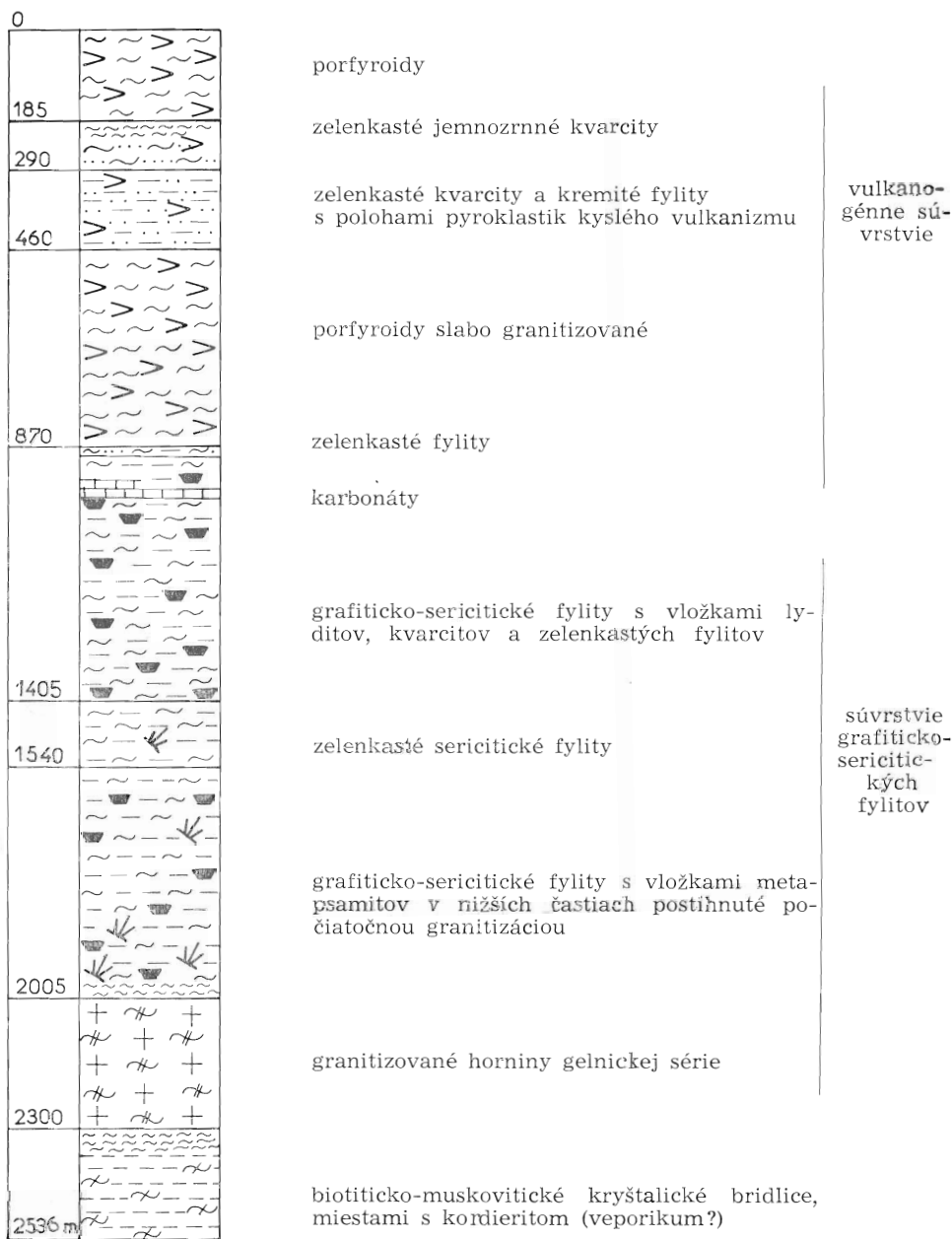
(*P. Grecula*)

Štruktúrny vrt SG-2 bol lokalizovaný v centrálnej časti gemerika a jeho cieľom boli hlavne stratigrafické problémy staršieho paleozoika, a to v súvislosti s rozsiahlym vyhľadávaním rudných ložísk žilného aj stratiformného typu, ako aj problémy žulového magmatizmu, mineralizácie, tektonickej stavby a ďalšie.

Z litologického profilu vrtu (obr. 5) vychodí, že sa v ňom dajú vyčleniť charakteristické horninové súbory. Vo vrchnej časti vrtu je to vulkanogénne súvrstvie, pod ním je súvrstvie grafiticko-sericitických fylitov, ktoré v spodnej časti prechádza do granitizovaných hornín toho istého súvrstvia. Tieto horninové celky a ich superpozícia sa dajú dobre korelovať so stratigrafickou schémou staršieho paleozoika *P. Grecula* (1965, 1970). Podľa nej a z výsledkov vrtu SG-2, ako aj z ďalších vrtných, banských a mapovacích prác možno stanoviť litostratigrafickú schému staršieho paleozoika, ktorá vychádza z regionálneho rozšírenia určitých superponovaných facií (v stratigrafickom zmysle súvrstvia). V rámci nich sú ešte lokálne vývoje. Najvyššie je vulkanogénne súvrstvie s produktmi kyslého vulkanizmu, a to v strednej a južnej časti gemerika (porfyroidový vývoj), kým v severnej časti prevládajú diabázové horniny (fylitovo-diabázový — rakovecký vývoj). Nižšie s pozvoľným prechodom sa vyvíja súvrstvie grafiticko-sericitických fylitov, ktoré vo vrchnej časti obsahuje polohy karbonátov, lyditov a vulkanických hornín, kým na báze je lokálne vyvinuté psamitické súvrstvie (epimetamorfované pieskovce, droby, bridlice). Tento vrstvomý sled možno vidieť aj vo vrte SG-2, a to s porfyroidovým vývojom vulkanogénneho súvrstvia. Sú však aj iné stratigrafické členenia, ktoré sú spomenuté v zjazdovom referáte.

Stratigrafické rozpätie uvedených súvrství staršieho paleozoika sa zatiaľ presne nezistilo. Palinologické výsledky ešte nedovoľujú ich presnejšie zaradiť. Podľa korelácie s inými územiaми usudzujeme, že ide najskôr o silúr a devón.

Vrt SG-2 priniesol aj dôležité údaje o kriedovom žulovom magmatizme, s ktorým sa viaže aj hydrotermálna mineralizácia v Spišsko-gemerskom rudohorí. Záujem o gemeridné žuly stúpol v ostatnom období v súvislosti s objavením v nich Sn-W zrudnenia (*J. Baran et al.* 1970). Hoci žuly v uvedenom vrte neboli navrhované, zistila sa veľmi rozsiahla metamorfóza pôvodných hornín charakteru metasomatických, resp. granitizačných premien. Tieto premien postihli predovšetkým vhodné litologické typy (pyroklastiká kremitých porfýrov, arkózy, droby, pieskovce), kým v pelitických horninách (hlavne s prí-

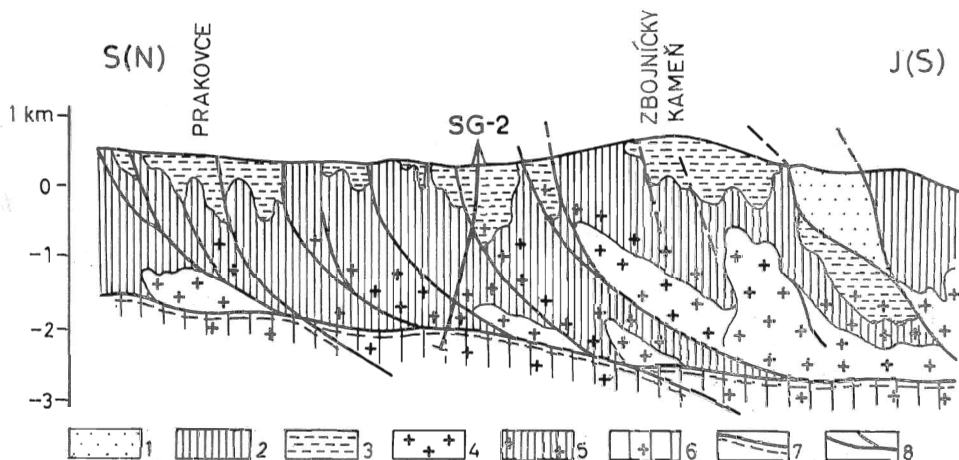


Obr. 5. Zjednodušený litologický profil vrtu SG—2 (Prakovce), staršie paleozoikum Spišsko-gemerského rudohoria

Fig. 5. Simplified Lithological Profile of the SG — 2 Borehole (Prakovce), Lower Paleozoic of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts.

mesou grafitu) sú účinky menej evidentné a prejavujú sa v podstate rekryštalizáciou horniny. Granitizácia sa prejavuje vznikom nových minerálov, a to charakteristickým modrastým kremeňom, živcami, biotitom a muskovitom. Rozličný stupeň týchto granitačných premien, a to aj v rozličnom litologickom prostredí, možno v predmetnom vrte veľmi dobre sledovať, a to tak vyššie, vo vulkanogénnom súvrství, ako aj v spodných častiach vrtu, kde je stupeň granitizácie najpokročilejší. Žiaľ, vo vrte nevidieť prechod až do žúl, avšak v iných rájoch (napr. v 860 m dlhom banskom prekope v Zlatej Idke) je plynulý prechod do palinogénnych žúl s enklávami ešte nedokonale granitizovaných pôvodných sedimentárnych hornín.

Z týchto a ďalších údajov usudzujeme, že v gemeriku nastali regionálne granitizačné procesy, ktoré viedli až k vzniku žúlavej taveniny, z ktorej diferenciáciou došlo relatívne neskoršie aj k intrúziám žúl (malé intrúzie), ktoré sú nositeľmi mineralizácie. Predpokladáme, že mineralizácia bola ešte v domovskej oblasti príkrovu gemerika, t. z. v priestore medzi karpatským a panónskym blokom v čase, keď sa tieto bloky zblížili. To viedlo k stlačeniu a zaborení hlavne paleozoických hornín do hlbších častí kôry, kde v podmienkach subdukčnej zóny nastala ich postupná granitizácia a iné vysokotlakové premeny. V domovskej oblasti boli aj neskoršie intrúzie žúl a mineralizácia. V následnej, hlavnej príkrovovej fáze bola časť týchto hornín spolu s vyššími mezozoickými komplexmi (v dôsledku podsúvania sa karpatského bloku pod panónsky blok) vytlačená a presunutá vo forme príkrovu do dnešnej pozície, pričom bola časť hornín pohltaná.



Obr. 6. Geologický rez gemerikom v profile vrtu SG-2 (P. Grecula 1975).

1 — metapsamity, 2 — súvrstvie sericiticko-grafitických fylitov, 3 — vulkanogénne súvrstvie, 4 — gemeridné žuly, 5 — granitizované horniny, 6 — podložné vyššie metamorfované kryštalické bridlice, prípadne aj granitoidy (veporikum), 7 — násunová plocha príkrovu gemerika, 8 — prešmyky (1—5 gemerikum)

Fig. 6. Geological Section of the Gemeric Complex in the SG — 2 Borehole Profile (P. Grecula, 1975).

1 — metapsammities, 2 — sericitic — graphitic phyllite beds, 3 — volcanic beds, 4 — Gemicide granites, 5 — granitized rocks, 6 — underlying highly metamorphosed crystalline schists, ev. granitoids (Veporic Complex), 7 — thrust plane of the Gemeric Nappe, 8 — overthrusts (1—5 — Gemeric Complex).

V spodnej časti vrtu SG-2 v podloží mocnej poruchy sú horniny, ktoré sa zatiaľ v gemeridách nenašli. Sú to rozličné druhy biotiticko-muskovitických kryštallických bridlíc, pre ktoré je charakteristická zriedkavá prítomnosť kordieritu. Takéto horniny sú však bežné vo veporiku v pásme Kohúta. Je logické predpokladať, že aj navrhovaný komplex by mohol zodpovedať už veporiku. To by značilo, že vrt SG-2 ako jediný by potvrdil existenciu gemeridného príkrovu, ktorý bol na veporikum nasunutý. Takúto tektonickú interpretáciu znázorňuje obr. 6, kde je zvýraznený aj prešmykovošupinovitý štýl stavby gemerika.

Uviedli sme iba niektoré, a to aj čiastkové výsledky, ktoré vrt priniesol, pretože ten je ešte v štádiu komplexného zhodnocovania.

4. Hodkovce — kôry zvetrávania na ultrabázikách

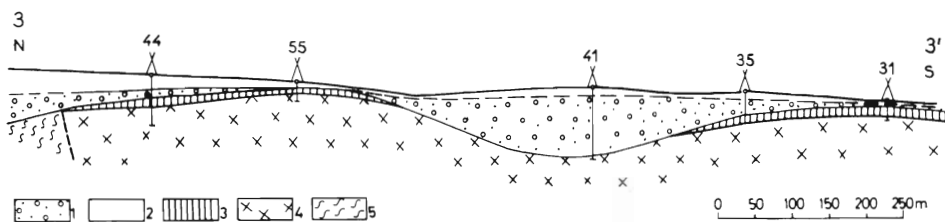
(J. Zlocha)

Teleso ultrabázických hornín je podľa výsledkov doteraz uskutočnených geofyzikálnych a geologických prieskumných prác najväčším známym telesom v Západných Karpatoch. Predpokladá sa, že jeho povrch zaberá plochu viac ako 100 km². Pri Hodkovciach a Šemši vychádza bezprostredne na povrch alebo je prikryté len niekoľko desiatok metrov mocnými sedimentmi štrkovej formácie (štrk, piesok, íl), smerom na J sa mocnosť sedimentov a pyroklastík postupne zväčšuje na niekoľko metrov. Pri Komárovciach bolo ultrabázické teleso navrhované v hĺbke 943,0 m (vrt GUDŠ Ko-1), v území medzi Paňovcami a Čečejevami sa hĺbka uloženia telesa pohybuje od 100 do 150 m.

D. Hovorka vyčlenil v oblasti Hodkoviec nasledujúce horninové typy:

1. dunity, serpentinizované dunity až dunitické serpentinity,
2. serpentinizované peridotity až peridotické serpentinity,
3. serpentinity,
4. pyroxenity.

Najviac sú zastúpené serpentinizované peridotity a serpentinity. Pôvodné minerály podľahli skoro úplne serpentinizáčnym procesom. Olivín sa zachoval vo forme črepičiek v jadrách slučiek tvorených serpentinovými minerálmi. Rombické i monoklinické pyroxény sú bastitizované.



Obr. 7. Geologický rez ultrabázickým telesom pri Hodkovciach.

1 — štrk, 2 — íl, 3 — silne zvetraný až rozložený serpentinit, 4 — serpentinit a zvetraný serpentinit, 5 — tektonicky porušené bridlice.

Fig. 7. Geological Section of the Hodkovce Ultrabasic Body

1 — gravels, 2 — clays, 3 — decomposed serpentinite, 4 — serpentinite and weathered serpentinite, 5 — dislocated shales.

Dunity a pyroxenity tvoria v serpentinizovanom peridotite rozličné mocné polohy (od niekoľkých cm do niekoľko m).

Na povrchu ultrabázického telesa sa v období od paleogénu (?) do konca pliocénu vytvárala za priaznivých klimatických podmienok kôra zvetrávania. Výsledky prieskumných prác poukazujú na členitý predneogénny povrch telesa a zložitý geologický vývoj v neogénnej depresii prejavujúci sa najmä pri okraji pestrým litologickým vývojom sedimentov. Erózna činnosť jazera a povrchových tokov kôru zvetrávania lokálne narušovala a odnášala.

Podľa predbežných výsledkov štúdia zón kôry zvetrávania bola plošná kôra v zmysle klasifikácie I. I. Ginsburga (1961) označená ako kôra s okrovo-kremitým profilom. Na lokalite sú vyvinuté nasledujúce zóny:

a) Zóna rozložených produktov, v ktorej sa obsah NiO pohybuje od 0,4 do 2,2 %.

b) Zóna úplne rozloženého silicifikovaného serpentinitu — obsah NiO okolo 0,1 %.

c) Zóna rozloženého, zokrovaného serpentinitu, najpremenlivejšia čo do plošného rozšírenia, ale aj moci. Význačný je však obsah NiO — od 1,1 do 2,3 %.

d) Zóna vylúhovaného, karbonatizovaného serpentinitu, prakticky bez zvýšeného obsahu niklu.

Mineralogickým štúdiom produktov zvetrávania sa zistilo, že sa nikel pri zvetrávacích procesoch viaže na nasledujúce minerály:

- goetit,
- bastitizované pyroxény,
- serpentínové minerály,
- ílové minerály zo skupiny montmorilonitu,
- litioforit (s kobaltom).

V území asi 1,5 km južne od Hodkoviec sa výskyty magnezitových žíl a produktov zvetrávania serpentinitu skúmali ryhami a šachticami. Materiál zo šachtíc je haldovaný po jednometrových úsekoch. Účastníci exkurzie si budú môcť v profile kôry zvetrávania prezrieť rozličné typy niklových rúd. V okolí rýh a v prirodzených odkryvoch dobre vidieť rozmanité typy serpentinizovaného ultrabázika postihnutého procesmi hypergenézy. Pukliny v serpentinizovanej ultrabázickej hornine sú vyplnené karbonátovými (magnezit, dolomit, kalcit) a kremennými (chalcedón, opál) hmotami pestrých farieb. Lokálne sa vyskytuje sekundárny Mn-Fe minerál s kobaltom, ktorý bol identifikovaný ako litioforit.

Prístup na lokalitu je od štátnej cesty s asfaltovým povrchom z obce Hodkovce po poľných cestách, ktoré sú v suchom období zjazdne aj pre autobusy. Po dažďoch sa na lokalitu dá dostať len pešo.

Východoslovenské neovulkanity

(M. Slavkay)

Priestorovo sú obmedzené na územie miocénnej molasy, ktorá sa rozprestiera južne od bradlového pásma a východne od hornádskeho zlomu. Zaberá zhruba jednu štvrtinu územia východného Slovenska.

Produkty neogénnej vulkanickej činnosti vytvorili dve výrazné pohoria. Slanské vrchy na západnom okraji miocénnej molasy prebiehajú zo S na J, pokračujú pohorím Miliča a na území MLR v Tokajskom pohorí. Paralelne sledujú priebeh výrazného tektonického elementu — hornádskeho zlomu. Vihorlat je vyvinutý na štruktúre bradlového pásma a priečneho vihorlatského zlomu. V menšej miere sa produkty vulkanizmu vyskytujú v okolí zemplínsko-beregovskej elevácie a na viacerých miestach ako separátne vulkanické útvary. Vulkanické masy boli po vyzdvihnutí územia v ponte vystavené intenzívnej erózii a denudácii, takže dnešné pohoria sú len ich zvyškami.

Podľa J. Slávika et al. (1974) siahajú počiatky vulkanickej činnosti do spodného miocénu. Charakterizuje ju ryolitový vulkanizmus, ktorý sa začína pyroklastikami čeloveckej formácie, pokračuje v karpate a s najväčšou intenzitou v spodnom badene produkuje mocné polohy pyroklastík a vulkanické telesá ryolitového až ryodacitového zloženia. Toto obdobie vulkanickej činnosti zodpovedá prvej ryolitovej fáze.

Dalšia vulkanická fáza v badene sa prejavila produktmi andezitového zloženia. Vznikli početné vulkanické telesá, najmä v oblasti zemplínsko-beregovskej elevácie a neskôršie aj v severnej časti Slanských vrchov. Vulkán, ktorý tu vznikol koncom badenu (Zamutov), vyprodukoval veľké masy pyroklastík na veľkom priestore. V spodnom sarmate vznikli veľké stratovulkány (Veľký Milič, Malčice a i.).

V strednom sarmate sa obnovila vulkanická činnosť najmä v oblasti zemplínsko-beregovskej elevácie produkujúca pyroklastiká a vulkanické telesá ryolitového zloženia. Mladšie výlevy amfibolicko-pyroxenických granátových andezitov sú zastúpené v severnej časti Slanských vrchov a juhozápadnom Vihorlate. Takto sformovaný vulkanický komplex hornín prerážajú telesá diorit-porfýritov a andezitov s holokryštalickou stavbou. Vulkanická činnosť pokračovala počas pliocénu a skončila sa vo vrchnom pliocéne.

Východoslovenské neovulkanity sa značne odlišujú od stredoslovenských a západoslovenských vulkanitov najmä petrogenetickým vývojom, tektonickou pozíciou a sukcesiou vulkanickej aktivity, ale sa blížia vývoju vulkanizmu východokarpatskej časti vulkanického oblúka (J. Slávik — J. Čverčko — R. Rudínek 1968). V zmysle W. E. Petrascheka (1963) ich priradujeme k východnej mediterárnej provincii charakterizovanej prevahou Pb—Zn a Cu rúd, prítomnosťou Hg, Sb, Ag, Au a v menšom množstve aj iných rudných komponentov. Ložiská vznikli v priebehu finálneho štádia alpínskej metalogenetickej epochy.

Metalogenéza je v úzkej súvislosti s tektonickou a magmatickou činnosťou a je časovo i priestorovo diferencovaná. J. Slávik et al. (1974) zaraďujú mineralizáciu do nasledujúcich zón:

- a) Zóna zemplínsko-beregovskej elevácie s mineralizáciou Ba, Cu (Ag?).
- b) Zóna priútesovej elevácie. Vonkajšia subzóna — Hg (As?). Vnútorňá subzóna, paralelná s hornádsnym zlomovým systémom — Hg (Sb?, As?).
- c) Zóna Sb (As), Pb, Zn (Au, Ag) mineralizácie vyvinutá v severnej časti Slanských vrchov a Vihorlatu. Túto zónu časovo oddeľuje od predchádzajúcich mineralizačných prejavov. Je vyvinutá v predpliocénnych útvaroch.
- d) Mineralizácia F (Bi, Mo) vrchnopliocénneho veku je rozšírená hlavne vo Vihorlate.
- e) Chloropáľová mineralizácia ako produkt predvrchnolevantského vulka-

nizmu.

V zemplínsko-beregovskej elevácii je na území Slovenska známa mineralizácia Ba, Cu, Ag, Au. Vo Vihorlate sú výrazné anomálie Hg, Mo, Bi, Ag, ako aj výskyty minerálov a korund-andaluzit-topásovej mineralizácie.

Slanské vrchy sa vyznačujú výskytmi rumelky a antimonitu najmä v oblasti Dubníka a Zlatej Bane. Známe sú výskyty polymetalických rúd od Zlatej Bane a vzácného opálu na Libanke pri Dubníku. Treba tu spomenúť aj ložisko rumelky Merník a vo východoslovenskom flyši ložisko rumelky Lado-mirov objavené geochémiou.

Geologický prieskum na základe výsledkov geochémie vyčlenil viac rumelkových polymetalických a iných anomálií, ktoré budú predmetom ďalšieho prieskumu.

Z nerudných surovín sú na východnom Slovensku známe ložiská halloyzitu (Biela hora pri Michalovciach), perlitu (Byšta), bentonitu (Lastovce, Kuzmice), kamennej soli (Soľná Baňa, Zbudza) a početné ložiská stavebného kameňa, štrkopiesku a tehliarskych surovín.

5. Dubník — Hg mineralizácia

(J. Tözsér)

Ložisko Dubník sa nachádza v severnej časti Slanských vrchov 700 m juhozápadne od kóty Dubník (874,1 — televízny vysielateľ) a pri štátnej ceste Červenica — Zlatá Baňa) 4,5 km juhovýchodne od Zlatej Bane.

Ložisko rumelky Dubník objavili roku 1972 pracovníci Geologického prieskumu, n. p., Spišská Nová Ves, geologického strediska Košice, na základe výsledkov regionálnych geologických prác v rokoch 1967—1972 v rámci vyhľadávania rudných nerastných surovín v Slanských vrchoch. V súčasnosti sa na ložisku robí intenzívny vyhľadávací prieskum.

Ložisko leží v území budovanom produktmi vulkanizmu spodnej a vrchnej vulkanickej etáže Slanských vrchov (J. Slávik — J. Tözsér 1973), západne od ložiska v jeho tesnej blízkosti vystupuje kumulodomatické teleso Libanka spodnosarmatského veku, budované klastolávami pyroxén-amfibolických andezitov. V tomto telese bola v minulosti najväčšia ťažba drahého opálu, ktorá sa skončila roku 1922.

Ortuťová mineralizácia je štruktúrne spätá so sperenými zlomami sprevádzajúcimi západnú vetvu dubníckej vidlice svinického zlomu (J. Slávik — J. Tözsér 1973), koncentruje sa v pyroklastických faciách a lávových prúdoch pyroxenických andezitov komplexu Ošvárska spodnej vulkanickej etáže Slanských vrchov do rozličného stupňa argilitizovaných, chloritizovaných, pyritizovaných, karbonatizovaných, v južnej časti ložiska s prejavmi sekundárnej biotitizácie a silicifikácie.

Na ložisku vystupuje nasledujúca minerálna asociácia: V úplnej prevahe je rumelka ako hlavná úžitková zložka, ďalej je prítomný pyrit, markazit, miestami je značne zastúpený realgár a auripigment, v južných okrajových častiach ložiska je nápadné pribúdanie antimonitu. Ďalej je prítomný kaolinit, montmorilonit, halloyzit, ilit, podradne dolomit, sadrovec, kremeň, chalcedón, hyalit, barytocelestín, barrandit (R. Ďuďa — J. Kaličiak — J. Tözsér

1974, J. Tözsér — K. Együd 1972).

Zrudnenie má žilníkový alebo žilkovo-impregnačný charakter s maximom koncentrácie vo vhodne primárne a sekundárne porušených horninových komplexoch bez ohľadu na ich petrografický či petrochemický charakter a stupeň hydrotermálnej premeny. Rozmiestnenie ťžitkovej zložky je z kvantitatívnej a kvalitatívnej stránky veľmi variabilné. Obsah Hg sa pohybuje v rozmedzí 0,00X—X,0 ‰, rumelka vystupuje na ložisku nepravidelne miestami od povrchu až do hĺbky asi 200 m.

Ložisko je z východnej strany obmedzené tektonickým stykom vulkanitov komplexu Ošvárska s kumulodomatickým telesom biotit-amfibol-pyroxenických dacitov, ktorý tvorí clonu zrudnenia, na Z je obmedzenie ložiska tiež tektonické. Smerom na J prechádza do antimonitovej mineralizácie, severné ukončenie ložiska je pravdepodobne tektonické.

Ortuťovú mineralizáciu spolu s arzénovou antimónovou mineralizáciou pokladáme za prejav hlbinného magmatizmu, ich vek je nesporne mladší ako posledné prejavy vulkanizmu na východnom Slovensku. Spolu s opálovou mineralizáciou ich pokladáme za najmladšie prejavy nízkotermálnej epigenetickej mineralizácie.

6. Libanka — drahý opál

(M. Slavkay)

Svetoznámy výskyt drahého opálu v Slanských vrchoch leží západne od štátnej cesty Červenica — Zlatá Baňa asi 1 km juhozápadne od osady Dubník. Na hrebeni zvanom Libanka prezrádzajú početné haldy a štólne bohatú banícku činnosť v minulých storočiach. Vyťažенý drahý opál sa spracúval a brúsil v osade Dubník.

Vyskytujú sa tu rozličné druhy opálov. Ohnivé opály ohnivočervenej farby a čierne opály hrajúce karmínovočervenou farbou sa pokladajú za najdrahšie. Niekoľko unikátnych kusov bolo ocenených veľmi vysoko. Časté sú opály hrajúce modrými, zelenými a fialovými farbami, ale nie sú už také vzácne. Bežne sa vyskytuje mliečny a voskový opál, ako aj hydrofán. Najväčší exemplár vzácného opálu nájdený na tomto ložisku vážil 607 gramov.

Opál sa nachádza vo forme žiliek, šošoviek, nepravidelných zhlukov, ojedinelých zrn rozličnej veľkosti a pod. Tie sú nepravidelne rozmiestnené v hydrotermálne zmenených pyroxenických andezitoch a ich pyroklastikách (vrchný sarmat—pliocén).

Veľkolepá hra farieb zaradila drahé opály medzi drahokamy. Príčina vzniku farieb sa vysvetľovala rozlične (J. V. Sanders). Elektrónkovou mikroskopiou sa zistilo, že príčinou farieb je difrakcia na pravidelnej trojrozmernej štruktúre vychádzajúcej z pravidelného usporiadania sférických čiastočiek kremeňa s veľkosťou 1500—4000 Å v priemere, z ktorých sa opály skladajú. Medzi sférickými čiastočkami sú dutiny a celý rad pôsobí ako difrakčná mriežka. Monochromatické lúče produkované týmto mriežkovaním sú vlastné farby, ktoré v opáloch vidíme.

Keď sa v dutinách vyzráža veľa „cementu“, opál sa stáva priehľadným, ale bezfarebným.

Účastníci exkurzie si prezrú haldy zo starých ťažieb a budú mať možnosť hľadať opály rozličného druhu.

7. Vihorlat — sekundárne kvarcity

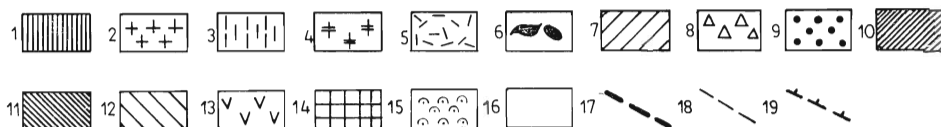
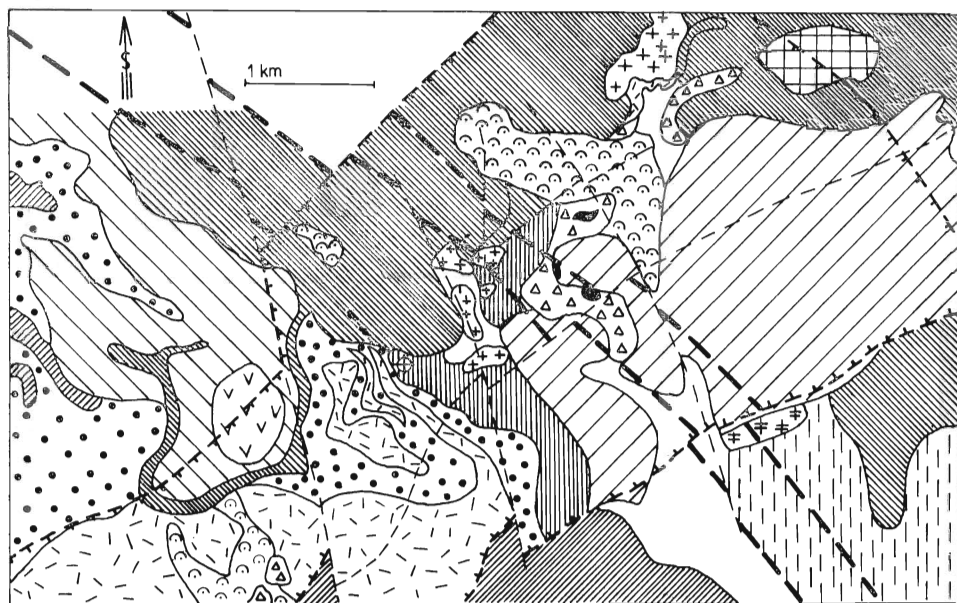
(Z. Baczó)

Vulkanické pohorie Vihorlat je neoddeliteľnou súčasťou Vihorlatsko-gutin-ského pohoria s typickými črtami vulkanitov Východných Karpát. Vyčleňujeme v ňom tri komplexy hornín zodpovedajúce samostatným etapám vývoja vulkanizmu.

A. Spodný komplex — panón c. Leží na predneogénnych sedimentárnych sériách a na neogénnych sedimentoch podvihorlatskej uhoľnej panvy. Strato-vulkanický komplex láv a pyroklastík má v spodnej časti bazaltoandezity a vo vrchnej andezitodacity až dacity. Vystupujú vo forme kumulodómov, dómov a kupol.

B. Stredný komplex — levant. Na úrovni súčasného erozívneho zrezu je najrozšírenejším komplexom Vihorlatu. Vyčleňujeme v ňom štyri horizonty (od najstaršieho po najmladší).

1. Horizont Koňuš I pozostáva zo striedajúcich sa hrubých polôh pyroklastík a tenkých prúdov láv. Pyroklastiká majú charakter tufobrekcií a hrubých



Obr. 8. Výsek z geologickej mapy Vihorlatu, okolie Morského oka (podľa Z. Bacsó a 1974 upravil M. Slavkay).

1 — Augiticko-hyperstenický intermediárny andezitobazalt chloritizovaný (karbonatizácia) s pyrotínom, 2 — leukokratický hyperstenický bazický dacit až bazický andezit (pňovité telesá) — typ Petrovce—Choňkovce (1—2 = útvary kaldery a vulkanických aparátov), 3 — leukokratický hyperstenický kyslý andezitobazalt, prevažne v kupulovitom vývoji, 4 — leukokratický hyperstenický intermediárny andezit až bazický dacit — pňovité telesá (3—4 = mimokalderové útvary), (1—4 = spodný pliocénny komplex Vihorlatu — panón C), 5 — leukokratický hyperstenický bazický andezit až augiticko-hyperstenický andezitobazalt — lávové prúdy (horizonty Koňuš I, Príkra a Koňuš II), 6 — pyroxenický, dioritový, gabrodioritový a kremidioritový porfýrit, kremitý diorit — malé intruzíva, pňovité a žilné telesá, 7 — kupulovité telesá a krátke prúdy leukokratického augiticko-hyperstenického bazického andezitu až intermediárneho andezitobazaltu, 8 — masívne a porézne sekundárne kvarcy s andaluzitom, topásom, korundom, turmalínom a ílovými minerálmi (6—8 = horizont Sivá Skala—Krivec), (5—8 = útvary kaldery a vulkanických aparátov), 9 — litoklastické, vitroklastické, lapilovopemzové tuffy pyroxenického andezitu a andezitobazaltu, 10 — leukokratický hyperstenický bazický andezit až augiticko-hyperstenický intermediárny andezitobazalt (9—10 = mimokalderové a mimoaparátové útvary — horizonty Koňuš I, Príkra, Koňuš II; 5—10 stredný pliocénny komplex Vihorlatu — dák?), 11 — leukokratický hyperstenický bazický andezit až augiticko-hyperstenický intermediárny andezitobazalt (lávové prúdy), ojedinele tufobrekcie, 12 — leukokratický hyperstenický kyslý až bazický andezit (prevažne domatické telesá), 13 — bazický augiticko-hyperstenický andezit (kupoly, vrcholové telesá), 14 — vrcholové telesá augiticko-hyperstenického andezitobazaltu (11—14 = vrchný pliocénny komplex Vihorlatu — ruman?), 15 — zosuvy, 16 — alúviá, delúviá, elúviá, 17 — regionálne zlomy, 18 — ostatné zlomy, 19 — zlomy ohraničujúce kalderu.

Fig. 8. Surroundings of the Morské Oko Lake, Sector of the Geological Map of Vihorlat (M. Slavkay according to Z. Bacsó, 1974).

A. Lower Pliocene Vihorlat Complex — Panonian C

- a) — caldera and volcanic apparatus formations
 - 1 — chloritized intermediate augite-hypersthene andesite-basalt (carbonatization) with pyrrhotite
 - 2 — leucocratic basic hypersthene-dacite to basic andesite (stocks) of the Petrovce — Choňkovce type
- b) — extra-caldera formations
 - 3 — acid leucocratic hypersthene andesite-basalt predominantly in dome-shaped evolution
 - 4 — leucocratic intermediate hypersthene andesite to basic dacite (stocks)

B. Middle Pliocene Vihorlat Complex — Dacian?

- a) — caldera and volcanic apparatus formations a_1 — the Koňuš I, Príkra and Koňuš II. levels
 - 5 — leucocratic basic hypersthene-andesite to augite-hypersthene andesite-basalt (lava flows)
 - a_2 — the Sivá Skala — Krivec level.
- 6 — pyroxene-diorite-gabbrodiorite and quartz diorite porphyrite, quartz diorite (small-scale intrusive bodies, stocks and dikes)
- 7 — dome-shaped bodies and short flows of leucocratic basic augite-hypersthene andesite to intermediate andesite-basalt
- 8 — massive and porous secondary quartzites (andalusite, topaz, corundum, tourmaline, fluorite, clay minerals)
- b) — extra-caldera and extra-apparatus formations
 - b_1 — the Koňuš I, Príkra and Koňuš II. levels
 - 9 — lithoclastic and vitroclastic lapilli-pumiceous pyroxene andesitic and andesite basaltic tuffs

- 10 — leucocratic basic hypersthene-andesite to intermediate augite-hypersthene intermediate andesite-basalt
 - C. Upper Pliocene Vihorlat Complex — Romanian?
 - 11 — leucocratic basic hypersthene-andesite to augite-hypersthene intermediate andesite-basalt (lava flows), somewhere tuffobreccias
 - 12 — leucocratic acid to basic hypersthene-andesite (predominantly dome-shaped bodies)
 - 13 — basic augite-hypersthene andesite (domes, top bodies)
 - 14 — augite-hypersthene andesite-basalt top bodies
 - D. Quaternary
 - 15 — landslips
 - 16 — alluvium, deluvium, eluvium
 - 17 — regional faults
 - 18 — other faults
 - 19 — caldera-limiting faults
-

aglomeratických tufov. Lávvové prúdy sú zložené z pyroxenických andezitov až pyroxenických andezitobazaltov. Pomer pyroklastík k lávam je asi 6:1.

2. Horizont Prikra sa vyznačuje tenkými polohami pyroklastík (lapilové a pemzové tufy, sčasti argilitizované) a hrubými prúdmi láv pyroxenických andezitov až andezitobazaltov. Pomer láv k pyroklastikám je asi 5:1.

3. Horizont Koňuš II je vyvinutý lokálne. Prevládajú v ňom pyroklastiká (lapilové, lapilpemzové tufy) nad lávovými prúdmi (andezitodacity, pyroxenické andezity).

4. Horizont Sivá skala — Krivec tvorí dvojpyroxenický andezit až intermediárny andezitobazalt. Vystupujú vo forme kupol a krátkych prúdov. Pňovitité telesá sú reprezentované kremito-dioritovými, dioritovými a gabrodioritovými porfyrmi až kremitými dioritmi.

C. *Vrchný komplex*. Na jeho stavbe sa zúčastňujú masy centroklinálne vyliatych láv a v malej miere kupolovité telesá. Podradne sú na báze prítomné pyroklastiká. V súvislom pruhu buduje vyššie hrebeňové časti a prechádza od Veľkej Tresti až do pohoria Popričný. Horniny prechádzajú od dacitoandezitov na báze až po bazaltoandezity vo vrchnej časti komplexu.

Vulkanické centrá

Hlavnými prírodnými cestami produktov prvej pliocénnej etapy vulkanizmu vo Vihorlate boli tri samostatné vulkanické aparáty ležiace v mobilnej zóne medzi klokočovským a porubským zlomom vihorlatského zlomového systému. Vulkanický aparát Kapka — Morské oko je na mieste križovania uvedenej mobilnej zóny so zlomami pieninského bradlového pásma. Vulkanický aparát v závere Porubského potoka zase na križení mobilnej zóny s choňkovským zlomom. Vulkanický aparát v závere Sokolského potoka je na križovaní jovsiarsko-michalovského zlomu so zlomom Sokolského potoka.

V druhej etape pliocénneho vulkanizmu bol hlavným centrom vulkanickej aktivity ústredný vulkanický aparát s viacerými periférnymi centrami. Vznikol tak stratovulkán kóty Vihorlat.

Pre tretiu etapu pliocénneho vulkanizmu je charakteristické plošné rozmiestnenie vulkanických aparátov.

Po oslabení vulkanickej činnosti na sklonku I. etapy došlo k prepadnutiu centrálnych častí pozdĺž starých zlomových línií vihorlatského priečného zlomového systému a zlomov pieninského bradlového pásma. Vznikla tak kolapsovaná štruktúra kaldery. Horniny boli podrobené vplyvu pneumatolyticko-hydrotermálnych procesov, ktoré vyvolali silicifikáciu vertikálnych štruktúr vulkanických aparátov a vznik kvarcitov s exkluzívnou mineralizáciou reprezentovanou hlavne korundom, andaluzitom, topásom, turmalínom a kremeňom. Vnikom intruzívnych a extruzívnych telies horizontu Sivá Skala — Krivec bola kolapsovaná štruktúra kaldery opäť nadvihnutá. Tak sa staršie premenené horniny kaldery dostali do styku s mladšími horninami na jej periférii. Vývoj kaldery bol zavŕšený v III. etape telesami vulkanitov vrchného komplexu, ktoré zvýraznili jej konfiguráciu.

Prejavy mineralizácie

V severozápadnej časti Východných Karpát sú pliocénne hydrotermálne minerálne indície a ložiská sústredené do priečných metalotektonických zón smeru SV—JZ. Jedna z nich prebieha aj pohorím Vihorlat. V závere II. etapy vznikli na nej sekundárne kvarcity, neskoršie vzácna kovová a polymetalická mineralizácia, v III. etape hlavne Hg-mineralizácia, menej Sb—As mineralizácia.

V centrálnom Vihorlate medzi Skalným potokom a jazerom Morské oko je nad silicifikovaným vulkanickým aparátom kontaktná zóna sekundárnych kvarcitov obohatená korundom. Okolo nej je andaluzito-topasová zóna a nakoniec argilitizované monokvarcity s turmalínom. Pri periférii prechádzajú argilitizované andezity do propylitizovaných s impregnáciami pyrotínu. Nad vulkanickým aparátom sú anomálie Mo, Bi, Sn a mimoriadne veľké anomálie fluóru. Mikroskopicky bol zistený tetradymit, schelit a stanín.

Južne od potoka Čeremošná bola vymedzená veľká Zn—Ag—Sb anomália. Indikuje najskôr polymetalické zrudnenie tzv. altajského typu. V jej blízkosti sa našli malé výskyty sfaleritu (marmatitu), galenitu a chalkopyritu.

Pri potokoch Kapka a Krivec boli nad argilitizovanými lávovými prúdmi andezitov zistené anomálie rumelky. Argilitizované pásma a anomálie rumelky sú pravdepodobne nad kontaktnou zónou vrchného vulkanického komplexu so stredným stratovulkanickým komplexom.

Geologický prieskum v tejto oblasti sa preto v ďalšom období zameria na vyhľadávanie a prieskum žiaruvzdorných a abrazívnych surovín, vzácnnej kovovej a polymetalickej mineralizácie, ako aj Hg-mineralizácie.

Na lokalite vzdalenej 1,5 km JJZ od Morského oka uvidia účastníci exkurzie sekundárne kvarcity s korundom, andaluzitom, topásom a minerálmi fluóru na haldách rýh, prípadne v opustenom lome, kde sa ťažil kameň na zvršok bývalej úzkokoľajovej trate Remetské Hámre — Morské oko.

8. Biela hora pri Michalovciach — ložisko halloyzitu

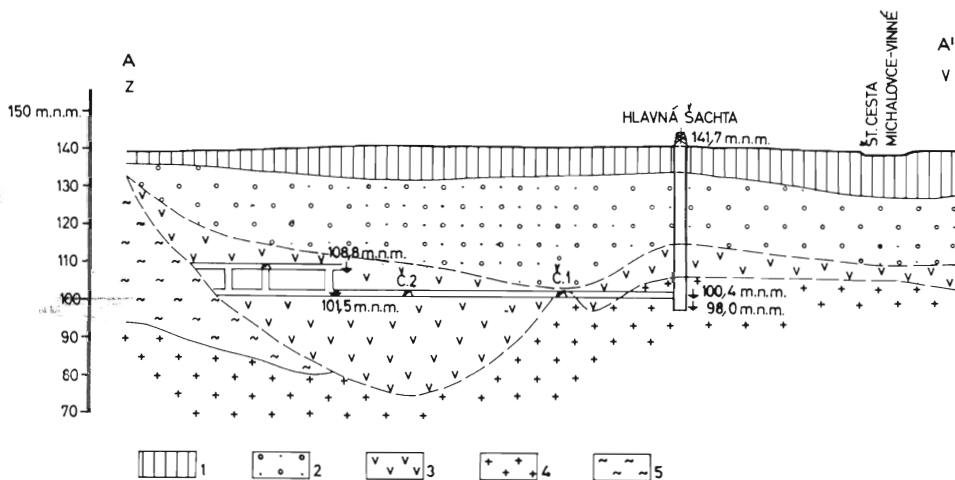
(E. Dobra)

Ložisko halloyzitu sa nachádza 1 km severovýchodne od Michaloviec na kóte Biela hora. Surovinu začali dobývať v r. 1884 pod názvom kaolín a používala sa na výrobu keramických výrobkov a žiaruvzdorných hmôt v Budapešti, Diósgyőre a Városlöde.

Ložisko má šošovkovitý tvar, plošné rozmery 300×400 m a maximálnu mocnosť 36,00 m. Podložie buduje slienitý íl badenu. Miestami vystupuje brakický a kontinentálny íl spodného sarmatu. Cez tieto horniny došlo v strednom sarmate (besaráb) k intrúzii a extrúzii ryolitov a ich pyroklastik, ktoré sú materskou horninou halloyzitu. V nadloží vystupuje zahlinený štrk pliocénu (dák) v mocnosti 29,00 m a nad ním pestré kameninové íly s mocnosťou 3—30,0 m (dák). V minulosti sa vznik halloyzitu pripisoval hydrotermálnej činnosti. J. Slávik (1962) zdôvodňuje jeho vznik hypergennými procesmi.

Do 2. svetovej vojny sa za jeho hlavnú mineralogickú zložku pokladal kaolinit. V r. 1949 zistil O. Kallauer a i., že surovina je zmesou halloyzitu, kaolinitu a jemného disperzného kremeňa. V. Radzo (1970) zistil, že základnou zložkou je čiastočne dehydrátovaný halloyzit s prímесou kaolinitu a β -kremeňa.

Podľa obsahu Fe_2O_3 sa na ložisku odlišujú 3 triedy; obsah Fe_2O_3 kolíše od 0,4—2,3 %, Al_2O_3 25—33 %, SiO_2 44—65 %, alkálie tvoria 0,2 %. Žiaruvzdornosť je 1700—1800 °C, nasiakavosť 26 %, kyselinovzdornosť 97 %.



Obr. 9. Geologický rez A—A' ložiskom halloyzitu Biela hora (podľa Pavličku — Keramické závody Košice, upravil E. Dobra).

1 — Nadložný (kameninový) íl, pliocén — dák, 2 — zahlinený štrk, pliocén — dák, 3 — halloyzit, stredný sarmat — besaráb, 4 — ryolity, ryolitové brekcie, stredný sarmat — besaráb, 5 — slienitý íl, baden.

Fig. 9. Geological Section of the Biela Hora Halloysite Deposit near the City of Michalovce

1 — overlying sintering clay (Pliocene — Dacian), 2 — muddy gravels, 3 — halloysite, Middle Sarmatian — Bessarabian, 4 — rhyolites and rhyolite breccias, Middle Sarmatian — Bessarabian, 5 — marly clay — Badenian

Ložisko bolo odovzdané do ťažby v r. 1959. V súčasnosti z ložiska ťažia keramické závody Košice asi 50 m hlbokou šachtou s početnými prekopmi. Ťaží sa na IV. horizonte a na medziobzore IV. horizontu. Pri sfáraní vidieť v tomto horizonte styk nadloženého štrku a halloyzitom, kontakt podložných ryolitov, resp. ryolitových brekcií s halloyzitom a vlastnú surovinu halloyzitu všetkých kvalitatívnych tried. Prechod medzi ryolitmi a nadložným štrkom do halloyzitu je ostrý. Priestorové rozšírenie jednotlivých litologických typov znázorňuje obr. 9. Využíva sa halloyzit I. a II. tr. Prvá trieda (obsah Fe_2O_3 0,4–1,2 %) sa expeduje do Francúzska a do Hradca Králové na výrobu elektro-porcelánu. Halloyzit II. tr. (obsah Fe_2O_3 1,2–1,8 %) sa používa na výrobu dlaždičiek v Michalovciach a pri spracúvaní čadičovej vaty v Novej Bani. Ročná ťažba v súčasnosti je 3700–4000 t halloyzitu I. a II. tr. Perspektívne sa uvažuje s ročnou ťažbou 15 000 t.

LITERATÚRA

- Andrusov, D. — Matějka, A. 1931: Aperçu de la géologie des Carpathes occidentales de la Slovaquie c. et des régions avoisinantes. *Knih. Stát. geol. út. Čs. rep.*, 13A, s. 19–163.
- Andrusov, D. 1968: Grundriss der Nördlichen Karpaten. Bratislava, VSAV. 188 s.
- Baczó, Z. 1974: Čiastková záverečná správa, Remetské Hámre Hg rudy. Manuskript — archív GP, Spišská Nová Ves.
- Drnzík, E. — Drnzíková, L. — Mandáková, K. 1974: Informatívna správa o výsledkoch vyhľadávacieho prieskumu vysokotermálnej mineralizácie (Sn—W—Mo) na lokalite Hnilec—Medvedí potok. Manuskript — archív GP, Spišská Nová Ves.
- Duďa, R. — Kaličiak, M. — Tözsér, J. 1974: Prvý nález barranditu na Slovensku. *Mineralia slov.*, in lit.
- Grecula, P. 1970: K stratigrafii staršieho paleozoika Spišsko-gemerského rudohoria. *Mineralia slov.*, 2, 7, s. 191–216.
- Grecula, P. 1973: Domovská oblasť gemerika a jeho metalogenéza. *Mineralia slov.*, 5, 3, s. 221–245.
- Kantor, J. 1957: $\text{A}^{40}/\text{K}^{40}$ metóda určovania absolútneho veku hornín a jej aplikácia na betliarsky gemeridný granit. *Geol. práce*, Spr. 11 (Bratislava), s. 188–200.
- Petrasccheck, W. E. 1965: Typical Features of Metallogenic Provinces. *Economic Geology*, Vol. 60, p. 1620–1634.
- Slávik, J. — Tözsér, J. 1973: Geological structure of the Prešovské pohorie and its relation to the boundary of the West and East Carpathians. *Geol. zbor. Geologica carpath.* (Bratislava), 24, 1, p. 23–52.
- Slávik, J. et al. 1974: Epigenetické zrudnenie východoslovenských neovulkanitov. *Materiály III. celoslovenskej konferencie 1971*, SGÚ Bratislava, s. 215–221.
- Tözsér, J. — Együd, K. 1972: Prejavy arzenovej mineralizácie v Prešovskom pohorí. *Mineralia slov.*, 4, 16, s. 317–320.
- Varček, C. 1973: Deposits of mineral raw materials of the West Carpathians. X. Congress of Carpathian—Balkan geological Association, Guide to Excursion, Bratislava, 62 p.

THE EAST SLOVAKIAN MINERAL DEPOSITS

MIROSLAV SLAVKAY

It was in the ancient past already, that Eastern Slovakia had been known as an area of extensive mining activity carried out especially in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. abounding in mineral resources, less in the region of the East Slovakian Neovolcanites. In spite of such a long-lasting mining activity, however, the mineral resources of these areas still serve nowadays as an important basis for industrial purposes in our country.

From this point of view, a considerable success has been achieved during the period of the last ten years, when Eastern Slovakia was subject to intense geological prospection and investigation.

The Spišsko-gemerské rudohorie Mts.

The Spišsko-gemerské rudohorie Mts. are considered to be one of the most significant metallogenetic areas of the West Carpathians having all the characteristic features of an Alpine — West Carpathian metallogenetic province (according to W. E. Petraschek, 1963). They form there a separate tectonic unit — the so-called Gemeric (D. Andrusov, 1968) being built by a complex of Paleozoic — Mesozoic rocks. It is the innermost West Carpathian nappe having been thrust from the area situated south of the Ráb — Rožňava deep-seated fault over the Tatra — Veporide Crystalline Complex to the north (Grecula, 1973).

The anticlinorium of the Central Volovec Zone limited from the north by the North Gemeric Synclinorium and by the Slovak Karst Synclinorium from the south is considered to be the main structural unit of the subject area. Its core is formed by the Gelnica Series referred to Cambrian — Devonian in the frame of which three bed sequences (P. Grecula, 1970) are distinguishable. These are the Kojšov Beds in a psammite facies with sandy phyllites and conglomerate intercalations, then the Betliar Beds in a graphitic schist facies with carbonate and lydite intercalations, and at last the Hnilec Beds with a complex of chloritic — sericitic phyllites, quartzites and acid to basic volcanites as well. The mantle of the Central Volovec Zone is formed by rock complexes of Upper Paleozoic to Mesozoic age. North of this Central Zone, in a typical Verrucano facies, continental sediments are developed, while in southern direction marine sediments including mainly clayey and limey shales, limestones, sandstones and anhydrite as well as gypsum layers predominate. In the course of Triassic sedimentation, basic to ultrabasic volcanism took place. The granitoid rocks having been formed during Hercynian and Alpine orogenetic processes are also taken as very important structural elements in the whole geological structure of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. They are, according to many geologists, in close relation with the generation of hydrothermal mineralization in this area.

The mineral deposits situated in the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. are ascribed to various metallogenetic epochs from among which the pre-Variscan

one is represented by the Smolník copper-bearing pyrite deposit considered to be of exhalation — sedimentary origin.

The Alpine metallogenetic epoch is taken into account as the most productive one. During its initial stage (Triassic) some accumulations abounding in gypsum and anhydrite mineralization as well as poor haematite deposits formation took place. The asbestos deposits and Ni — laterite and chromite occurrences are related to basic and ultrabasic bodies as well. In the course of the middle (Upper Cretaceous) stage, manifestation of conspicuous plutonism can be observed being associated with pneumatolytic and hydrothermal activity represented by siderite deposits formation of veiny and metasomatic origin, frequently abounding in higher contents of Cu, Pb, Zn — sulphides as well (e. g. Rudňany, Rožňava, Dobšiná). The magnesite deposits at Košice, Dúbrava, Burda and Podrečany and the talc ones at Kokava, Samo and Mútnik as well as the recently discovered Sn — accumulations at the village of Hnilec situated around the granite apophyses are to this stage referred, too. The antimony and gold deposits occurring near the villages of Čučma and Poproč being also displaced around the granite apophyses mentioned above are considered as the latest ones having been originated during the Alpine metallogenetic epoch.

In the Spišsko-gemerské rudohorie Mts. we intend to visit the Jaklovce asbestos deposit and the Hnilec Sn — mineralization. At last, the drill core coming from the deepest borehole SG — 2 (2.532 m) as well as the Ni — laterites situated near the village of Hodkovce will be seen.

The East Slovakian Neovolcanites

The East Slovakian Neovolcanites are spatially restricted to the area of Miocene Molasse extending south of the Klippen Belt and east of the Hornád Fault.

These are the products of Neogene volcanic activity which are responsible for two conspicuous mountain ranges formation. The Slánske vrchy Mts. and the Miliča Mts. situated on the western margin of the Miocene Molasse are running in N — S direction following the parallel course of the Hornád Fault. The Vihorlat Mts. on the structure of the Klippen Belt and that of the transverse Vihorlat Fault are developed. In the opinion of J. Slávik (1974), the initial stage of volcanic activity characterized by rhyolite volcanism reaching its highest intensity in Lower Badenian time can be placed to the Lower Miocene Epoch. The further volcanic phase taking place in Badenian time has manifested by the products of andesite composition. In this time, numerous volcanic bodies, especially in the area of the Zemplín — Beregovo Elevation and later on also in the northern part of the Slánske vrchy Mts. were formed. Towards the sedimentary space, generation of extensive stratovolcanos took place in the course of Lower Sarmatian time. It was in the Middle Sarmatian Period that some further volcanic activity took place in the area of the Zemplín — Beregovo Elevation having been responsible for pyroclastics and rhyolite bodies formation. Some effusions of later age represented by amphibole — pyroxene garnet andesites, in the northern part of the Slánske Vrchy Mts. as well as in the SW Vihorlat Mts. are to be found. The volcanic

rock complex having been formed in such a way was penetrated then by diorite — porphyrite and andesite bodies of holocrystalline texture. Volcanic activity has continued during Pliocene having been terminated in Upper Pliocene time.

The East Slovakian Neovolcanites are conspicuously differing from the Central Slovakian — West Carpathian ones their evolution of volcanism being resemblant to that of the East Carpathian part of Volcanic Arc (J. Slávik, J. Čverčko, R. Rudinec, 1968). According to Petraschek (1963), they can be referred to the Eastern Mediterranean Province.

The Zemplín — Beregovo Elevation of Eastern Slovakia is known because of its Ba, Cu, Ag, Au mineralization while in the Vihorlat Mts. there are marked anomalies of Hg, Mo, Bi, Ag minerals and a corundum — andalusite — topas mineralization was there also found.

The Slanské vrchy Mts. are characterized by cinnabar and antimony occurrences situated especially in the Dubník and Zlatá Baňa areas, but polymetallic ore occurrences at the village of Zlatá Baňa as well as precious opal at Libanka near the village of Dubník are there also known. At last, the Merník cinnabar deposit and the Ladomírov one having been discovered in the East Slovakian Flysch by geochemical methods should be also mentioned.

On the basis of the results of geological prospection carried out by geochemical methods, several cinnabar, polymetallic and other anomalies were there distinguished as a subject to further investigation in this area.

The East Slovakian region is also rich in non — metallic raw material occurrences, from among which some halloysite (Biela Hora near Michalovce), perlite (Byšta), bentonite (Lastovce, Kuzmice) and halite (Soľná Baňa, Zbudza) deposits as well as numerous building stone, gravel sand and brick clay ones should be mentioned.

In the subject area our excursion will visit the Dubník cinnabar deposits as well as the known precious opal occurrence at Libanka in the Slánske vrchy Mts. In the Vihorlat Mts. region, the corundum — andalusite — topas mineralization mentioned above and the Biela Hora halloysite deposit situated near the city of Michalovce will be seen.

Translated by Vikisalyová

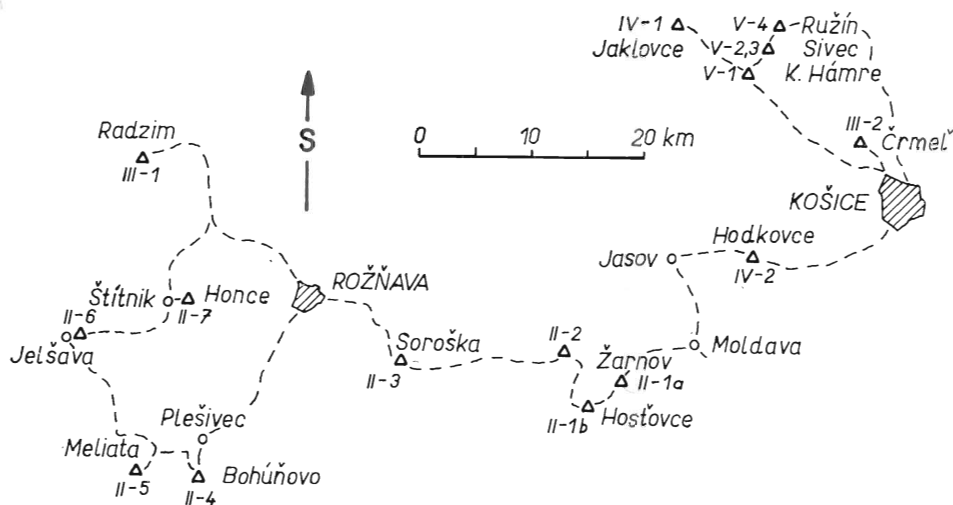
SPRIEVODCA K EXKURZII B

MLADŠIE PALEOZOIKUM A MEZOZOIKUM GEMERIK A A PRILAHLEJ ČASTI ČIERNEJ HORY

JÁN MELLO

Le paléozoïque supérieur et le Mésozoïque du complexe du Gemerie et de lapartie adjacente des Monts de Čierna Hora

Le but de cette excursion de deux jours est la mise les participants au fait des connaissances récentes en ce qui concerne le paléozoïque supérieur et principalement le mésozoïque du complexe du Gemicr aussi que les Monts de Čierna Hora adjacents (le complexe du Veporic). On présente aussi la caractéristique et les relations de la série de Meliata et de la Nappe de Silica aussi que les ophiolites alpins et les problèmes structuraux des Monts de Čierna Hora.



Obr. 1. Trasa exkurzie B

Fig. 1. Excursion Route B.

Exkurziu venovanú problémom mladšieho paleozoika a mezozoika gemerika a príľahlej časti Čiernej hory (obr. 1) sme nevybrali iba pre nevelkú vzdialenosť lokalít od dejiska XX. celoštátneho geologického zjazdu v Košiciach. Stala sa aktuálnou najmä v súvislosti s významom, ktorú táto oblasť v ostatnom čase má pri riešení stavby Západných Karpát.

V dvojdnovej exkurzii nemožno demonštrovať všetky dôležité nové poznatky získané v ostatných rokoch a súčasne podať ucelenú predstavu o stavbe mladšieho paleozoika a mezozoika gemerika a príľahlych oblastí. Z viacerých možností boli preto na exkurziu vybraté 3 tematické okruhy: a) mladšie paleozoikum a mezozoikum v južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria a v Slovenskom krase (najmä s ohľadom na poznanie charakteru a postavenia meliatskej série; pri silickom príkrove na poznanie dvoch hlavných triasových typov facií — rífového a panvového). Túto časť dopĺňajú lokality v severovýchodnom výbežku Rudabánskeho pohoria, ako i v centrálnej a severnej časti Spišsko-gemerského rudohoria (Radzim, Čermel'); b) alpinske ofiolity a c) oblasť Čiernej hory.

Mladšie paleozoikum a mezozoikum južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria a Slovenského krasu

(J. Mello — R. Mock)

Náčrt geologickej stavby

Južná časť Spišsko-gemerského rudohoria a príľahlá časť Slovenského krasu je územím, na ktoré sa v ostatnom čase sústreďuje záujem geologickej verejnosti v súvislosti s novou interpretáciou koreňovej oblasti chočského príkrovu (A. A b o n y i 1971, 1974), domovskej oblasti gemerika (P. G r e c u l a 1973), ale najmä v súvislosti s novými poznatkami o stratigrafii meliatskej série a z nich vyplývajúcimi tektonickými dôsledkami (H. K o z u r — R. M o c k 1973a, 1973b; D. A n d r u s o v 1975).

Geologická stavba tejto oblasti nie je ešte uspokojivo vysvetlená. Predložený náčrt geologickej stavby, zostavený ako teoretický úvod do terénnej exkurzie, treba preto chápať len ako jednu z možných alternatív, ktorá sa za súčasného stavu poznatkov vidí autorovi najpravdepodobnejšou.

Na geologickej stavbe južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria a Slovenského krasu sa okrem staropaleozoickej gelnickej a rakoveckej série (a okrem mladších pokryvných útvarov) zúčastňujú nasledujúce tektonické jednotky, resp. horninové komplexy:

1 — rožnavsko-železnická série, 2 — meliatska série, 3 — šupiny mlado-paleozoických súvrství a metamorfované mezozoikum, 4 — silický príkrov.

Rožnavsko-železnická série

Súvrstvia rožnavsko-železnickej série spočívajú transgresívne (alebo miestami tektonicky) na súvrstviach rakoveckej alebo gelnickej série. Podľa všetkého ich možno pokladať za bazálne súvrstvia gemeridnej obalovej jednotky v juž-

nej časti Spišsko-gemerského rudohoria. Väčšina autorov im v poslednom čase pripisuje permský vek.

Niet však dôvodu predpokladať, že v gemeridnom sedimentačnom priestore nesedimentovali mezozoické, t. j. triasové, jurské, prípadne i kriedové súvrstvia. Tie sa buď nezachovali, alebo sú zachované v súvrstviach, ktoré sa doteraz s rožňavsko-železnickou sériou nespájali.

Pre túto možnosť prichádzajú do úvahy predovšetkým mnohé súvrstvia, ktoré sa zaraďujú k meliatskej sérii. Na viacerých miestach totiž možno vidieť pozvoľný prechod súvrství rožňavsko-železnickej série do súvrství meliatskej série (Bradlo, okolie Jelšavy, Honce, okolie Lúčky, Zádielska dolina ap.). Na blízky vzťah súvrství rožňavsko-železnickej a meliatskej série poukázal I. V a r g a (1971a, 1971b) a P. R e i c h w a l d e r (1973). Triasový vek súvrství meliatskej série sa okrem Meliaty (H. K o z u r — R. M o c k 1973a, 1973b) v ostatnom čase potvrdil i na ďalších lokalitách (J. M e l l o — R. M o c k 1975). (Niektoré z nich sú na exkurznej trase.)

Mohutné súvrstvie pieskovcov a piesčitých vápencov juhovýchodne od Štítnika (označované ako morský perm) je zrejme osobitnou faciou v spodnej časti gemeridnej obalovej jednotky. Jeho sedimentácia sa časovo zhodovala so sedimentáciou vyššej časti rožňavsko-železnickej série.

Za mezozoické súvrstvia gemeridnej obalovej jednotky možno pokladať šošovky spodnotriasových súvrství ležiace na permských pieskovcoch západne od Gočaltova a pravdepodobne spodno- až vrchnotriasovú sekvenciu tmavošedých dolomitov, svetlých kryštálických vápencov, tmavých rohovcových vápencov a bridlíc Trojštítu pri Štítniku a Žobráckej doliny východne od Jelšavy (lok. II—6).

Bazálnym súvrstvím rožňavsko-železnickej série sú spravidla zlepenice, ktoré podrobne študovala A. V o z á r o v á (1973). Obliakové analýzy zlepenčov v západnej časti rožňavsko-železnickej série poukazujú podľa nej (l. c., s. 83) na faciú kontinentálnych zlepenčov vznikajúcich vo fluvialnom prostredí (v predhorskej priehlbni alebo v príbrežnej rovine; *ibid.*, s. 85).

Vyššie spravidla nasleduje psamiticko-pelitické súvrstvie s väčšími alebo menšími polohami psefitov, občas s vulkanogénnymi vložkami a napokon na mnohých miestach nastupuje karbonátová sedimentácia (okolie Štítnika: J. B y s t r i c k ý — O. F u s á n 1955; Zádielska dolina: D. A n d r u s o v 1953; juhozápadne od Medzeva: P. R e i c h w a l d e r 1973). Karbonátové súvrstvia sa často interpretujú ako prechodné súvrstvia k meliatskej sérii (O. F u s á n 1962, P. R e i c h w a l d e r 1973).

Meliatska séria

Tektonické postavenie horninových komplexov meliatskej série nie je doteraz jednoznačne objasnené. Je pravdepodobné, už aj vzhľadom na veľmi širokú paletu hornín, ktoré sa dnes zaraďujú k meliatskej sérii, že tieto súvrstvia nepatria iba k jednej tektonickej jednotke. Časť súvrství, ako sme už uviedli, patrí zrejme ku gemeridnej obalovej jednotke (tu má teda autochtónny, prípadne paraautochtónny charakter), mnohé súvrstvia však tvoria tektonické šupiny medzi rožňavsko-železnickou sériou a silickým príkrovom (paraautochtónna pozícia), pri iných, najmä v južnejších oblastiach, nie je podložie známe.

Na rozdiel od pôvodnej definície a vymedzenia meliatskej série (V. Čekalová 1954) sa dnes meliatska séria chápe omnoho širšie. Z litologicko-petrografického hľadiska je meliatska séria súborom sedimentárnych a vulkanických hornín a na jej stavbe sa zúčastňujú pelity, psamity, karbonáty, silicity, evapority, ferity a vulkanity. Miestami možno zistiť účinky metamorfózy (fylity, glaukofanity, serpentinity, kryštalické vápence).

Stratigrafická príslušnosť súvrství meliatskej série sa interpretovala a interpretuje rozlične (karbón — trias). Doteraz sa však paleontologicky preukázal iba permský vek tmavých bridlíc, a to nálezom peľov (Ž. Ilavská 1965), a stredno- až vrchnotriasový vek rozmanitých typov vápencov pomocou konodontov (H. Kozur — R. Mock 1973a, 1973b, J. Mello — R. Mock 1975).

Meliatska séria je v južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria a v Slovenskom krase veľmi rozšírená. Východy jej súvrství sú v okolí Bradna a Ploského, Jelšavy (Bradlo, severné svahy Troch peniažkov, Zobrácka dolina), v okolí Rákoša, Držkoviec, Brusníka a Chvalovej, v okolí Liciniec a Mikoľčian, v okolí Štítnika (Trojštít, severné úpätie Plešiveckej planiny), medzi Štítnikom a Dobšinou, v okolí Meliaty, Bretky, Čoltova, Šankoviec a Bohúňova, v okolí Lúčky a Bôrky, v Zádielskej doline, v okolí Hačavy a Jasova, v Turnianskej kotline a na Dolnom vrchu.

Bridlice a silicity zhodného charakteru ako v meliatskej sérii sa nachádzajú aj severovýchodne od Žarnova v severovýchodnom výbežku Rudabánskeho pohoria zasahujúceho na naše územie.

Tektonické šupiny mladopaleozoických súvrství a metamorfované mezozoikum

V území medzi Honcami a Dobšinou uvádza I. Varga (1971a) a A. Abonyi (1971, 1974) príkrovovo šupinovú stavbu mladopaleozoických súvrství. V ich interpretácii je výrazná najmä príkrovová pozícia dúbavských vrstiev na horninách rožňavsko-železníckej a meliatskej série. A. Abonyi (1974, s. 86) vysvetľuje ich prítomnosť presunutím zo západnej časti cez štítnický zlom.

V súvislosti s možným nasúvaním silického príkrovu od S prichádza do úvahy obdobná možnosť i pri uvedených mladopaleozoických tektonických troskách, resp. šupinách.

Doteraz však nie je jasné, v akom vzťahu sú tieto trosky k tzv. metamorfovanému mezozoiku a aký je vzťah metamorfovaného mezozoika k silickému príkrovu. K silickému príkrovu sa dosiaľ ako najstaršie zaraďujú seiské súvrstvia (skyth), ktoré však nemajú transgresívny charakter, a preto treba počítať aj s prípadnou existenciou mladopaleozoických súvrství vzniknutých v tom istom sedimentačnom priestore. Preto zviazanosť uvedených karbónskych súvrství so silickým príkrovom nie je vylúčená.

Metamorfované mezozoické súvrstvie (J. Bystrický 1964, J. Mello 1971, s. 131) ležiace v tektonickej pozícii na súvrstviach meliatskej série alebo na uvedených karbónskych súvrstviach sa vyskytujú v rozličných územiach Slovenského krasu, a to nielen pri severnom okraji (Jasovská planina, územie severne od Bôrky, severne od Honiec, Veterník — Slovenská skala — Tri Peniažky), lež aj pri južnom okraji (severne od Bretky). Vrstvový sled, pokým

to metamorfne postihnutie dovoľuje zistiť, sa dá prirovnať k vrstvovému sledu silického príkrovu.

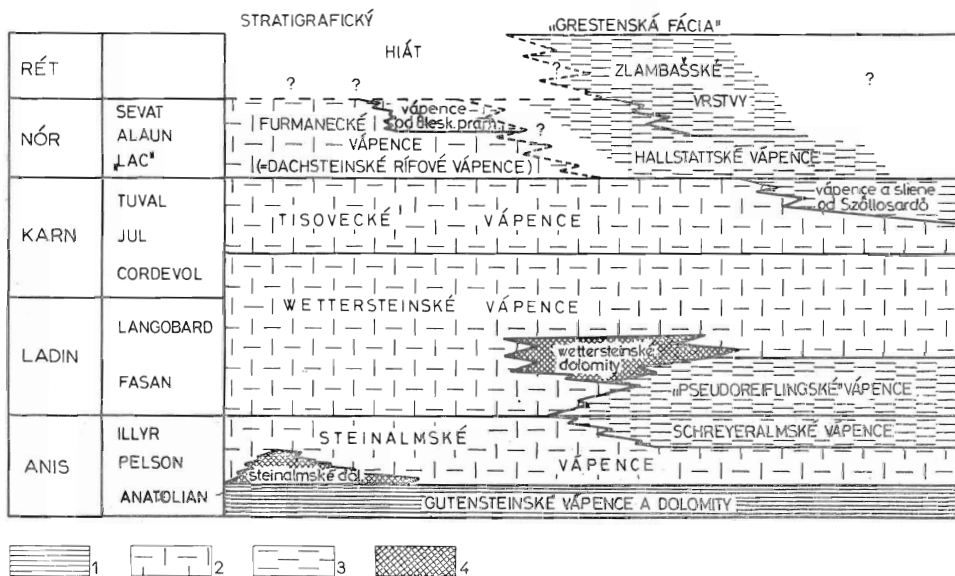
Silický príkrov

Termín silický príkrov zaviedol H. Kozur a R. Mock (1971a, 1971b) na označenie horninových komplexov ležiacich v tektonickej superpozícii nad horninovými komplexmi meliatskej série. V Slovenskom krase teda k silickému príkrovu patria súvrstvia, ktoré sa doteraz zaraďovali k „mezozoiku Slovenského krasu“.

Keďže pôvod silického príkrovu sa na základe faunistických a faciálnych vzťahov odvodzuje z tzv. gemerskej jazvy, za ktorej zvyšok sa pokladá margeciansko-lubenická línia (H. Kozur — R. Mock 1971a, s. 8), treba za súčasť silického príkrovu pokladať aj mezozoikum Stratenskej hornatiny, Galmusa, Radzimu a okolie Kobeliarova, ako aj mezozoikum medzi Košickou Belou a Opátkou.

Stratigrafia súvrství silického príkrovu je veľmi dobre známa najmä zásluhou J. Bystrického (1957, 1964, 1967), ktorý položil základy biostratigrafického členenia triasových súvrství na základe dasykladaceí. Zásluhou jeho výsledkov, doplnených štúdiom ďalších skupín organizmov, je silický príkrov Slovenského krasu jednou z najdetailnejšie biostratigraficky preskúmaných jednotiek Západných Karpát.

Silický príkrov Slovenského krasu je podrobne preskúmaný aj z faciálnej



Obr. 2. Stratigrafická a faciálna schéma stredno- a vrchnotriasových súvrství silického príkrovu v Slovenskom krase (J. Mello 1973).

Fig. 2. Stratigraphic and Facies Schema of Middle and Upper Triassic Beds of the Silica Nappe in the Slovak Karst (J. Mello, 1973).

stránky, najmä stredno- a vrchnotriasové členy, ktoré tvoria hlavnú náplň silického príkrovu (J. Mello 1974, 1975a, 1975b).

Ak odhliadneme od možnej príslušnosti karbónskych súvrství zo severného okolia Honiec k silickému príkrovu, najstaršími známymi súvrstviami sú seiské a kampilské vrstvy (skyth), ktoré najmä v okolí Rakovnice a Silickej Jablonice dosahujú značnú mocnosť (1000—2000 m). Ide prevažne o peliticko-psamitické súvrstvie, ktoré v najvyšších častiach prechádza do karbonátových súvrství.

Stredno- a vrchnotriasové súvrstvia silického príkrovu Slovenského krasu sú takmer výlučne karbonátové. Z faciálneho hľadiska ich možno rozdeliť do 4 skupín (obr. 2).

Vcelku však prevládajú 3 typy facií: (1) biohermné; s príslušnou časťou (2) lagunárnych plošinových variet (svetlé vápence wettersteinského typu, t. j. steinalmské, wettersteinské, tisovecké a dachsteinské) a (3) panvového typu (tu patria schreyeralmské, reiflinské, pseudoreiflinské a hallstattské vápence a zlambachské vrstvy).

V oblasti vývoja rífových sedimentov je v najvyššom triase a v spodnej jure zreteľný hiát; v oblasti vývoja sedimentov panvového typu sa sedimentácia neprerušila (J. Mello 1974 s. 153).

Jurské súvrstvia silického príkrovu sa zachovali len v nevelkom rozsahu. Ich najvýznamnejšími reprezentantmi sú allgauské vrstvy, piesčité vápence „grestenskej“ faciie, hierlatzské a adnetské vápence, pestré brekciovité vápence, spongolity a rádiararity. Z obliakového materiálu neogénnych zlepencov sú známe titónske plytkovodné vápence.

Existencia kriedových súvrství sa doteraz nepotvrdila.

Otázka domovskej oblasti silického príkrovu (a tým aj smeru jeho nasúvania) nie je uzatvorená. Nie je známe, ako ďaleko na J siaha silický príkrov. Je isté, že jeho južným ohraničením nie je južný okraj Slovenského krasu, pretože v Rudabánskom pohorí vystupujú tak horninové komplexy, ktoré možno porovnávať s meliatskou sériou, ako aj horninové komplexy charakteru silického príkrovu.

Obdobná je i situácia v pohorí Bükk, kde popri slabometamorfovaných súvrstviach mladšieho paleozoika a triasu, ktoré možno porovnávať so súvrstviami meliatskej série, vystupujú v tektonickej superpozícii nemetamorfované komplexy porovnateľné so silickým príkrovom.

Opis lokalít

1. Žarnov — Chorváty — Hostovce—trias Rudabánskeho pohoria

(J. Mello — R. Mock)

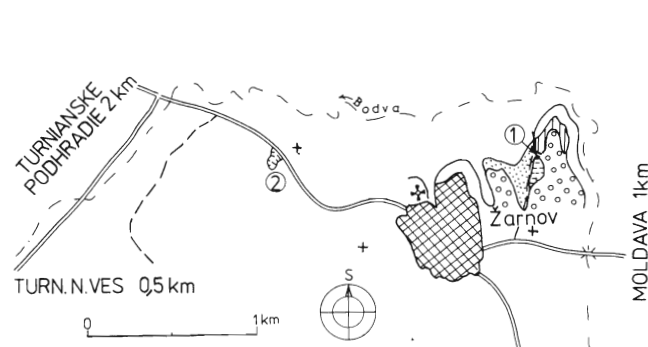
Uzemie medzi Moldavou a Hostovcami asi 4—5 km juhovýchodne od Turnianskeho Podhradia, ležiace vo veľkom ohybe rieky Bodvy, patrí geologicky k severovýchodným výbežkom Rudabánskeho pohoria.

Podľa V. Homolu (1951, s. 167) je tu nasledujúci vrstvomý sled: hrubolavcovitý gutensteinský vápenec, kôstkovitý dolomit, hrubolavcovité svetlé vápence so svetlými rohovcami, nepravidelne lavcovité tmavé vápence so

v plošných východoch odkryté tmavé, miestami slabo piesčité bridlice. Vyššie nasledujú lavicovité ružové, belavé, žltkasté alebo biele škvrnité vápence, v niektorých polohách rohovcové, v ktorých sa nachádza asi 20–30 cm mocná vložka červeného silne vápnitého tufitu. Vyššie vystupuje asi 10 m mocná poloha silne zvrásnených ílovitých bridlíc a známy vrstvomý sled zakončujú svetlé celistvé masívne vápence so šošovkami bielych zrnitých, čiastočne hrubolavicovitých vápencov.

Niektoré z uvedených súvrství, ako aj karnské súvrstvie možno študovať na lokalitách, ktoré sú súčasťou exkurznej trasy:

a) *Lom pri hradskej Turnianske Podhradie — Žarnov.* 750 m juhovýchodne od odbočky hradskej na Turniansku Novú Ves — gutensteinské vápence a dolomity (spodný anis, obr. 3, 2).



Obr. 3. Situačná skica lokalít v okolí Žarnova (J. Mello 1975); 1 — tmavé bridlice a svetlé masívne vápence (ladín?), 2 — gutensteinské vápence (anis).

Fig. 3. Situation Sketch of Localities Situated in the Žarnov Area (J. Mello, 1975).

1 — dark shales and light-coloured massive limestones (Ladinian?), 2 — Guttenstein limestones (Anisian).

V spodnej etáži lomu vystupujú prevažne tmavé celistvé vápence, miestami laminované (stromatolity?). V strednej časti lomu (báza vyššej etáže) sú polohy tmavošedých lavicovitých gutensteinských dolomitov. Vyššie je súvrstvie vápencov pestrejšie. Možno tu nájsť rozmanité typy laminovaných, červikovitých, hľuzovitých a brekciovitých vápencov.

V minulosti sa gutensteinský vápenec z tohto lomu ťažil ako dekoračný kameň, tzv. žarnovský mramor (napr. dosky na kaviarenské stolíky pre Budapešť).

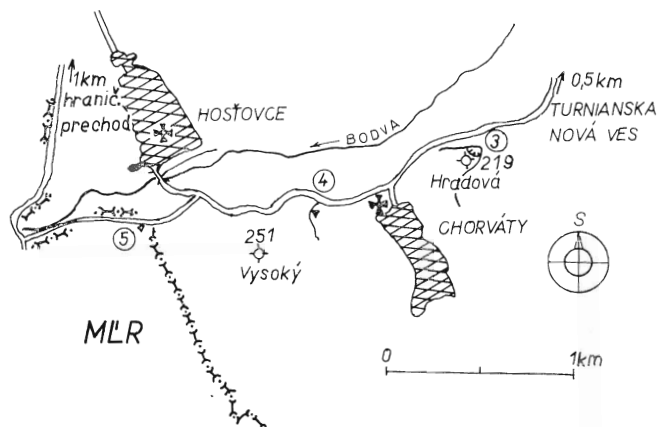
b) *Žarnov*, pahorok na južnom brehu Bodvy 500 m severovýchodne od obce (obr. 3, 1) — tmavé bridlice a silicity (ladín rudabánskeho vývoja?), svetlé masívne vápence (silický prikrv?).

V okolí poľnej cesty vedúcej po juhozápadnom svahu pahorku kóty 202,5 sú v plošných východoch odkryté tmavé, miestami slabo piesčité bridlice. Vyššie na okraji oraného poľa možno nájsť okrem úlomkov bridlíc a obliakov pliocénneho štrku úlomky silicitov a tmavých afanitických vápencov.

Smerom na S pahorok k. 202,5 budujú svetlé masívne a nezreteľne lavicovité vápence (bralká), ktoré sa vynárajú spod prikrývky pliocénneho štrku.

c) *Lom na severovýchodnom úpätí Hradovej* (k. 219,8) 500 m severovýchodne od Chorvát pri hradskej Turnianska Nová Ves — Hidvegardó — súvrstvie karnu rudabánskeho vývoja (obr. 4, 3).

V lome vystupuje zvrásnené súvrstvie slienitých bridlíc s lavicami a doskami rohovcových a organodetritických vápencov. V nadloží tohto súvrstvia (severovýchodný chrbát a východný vrchol Hradovej) vystupujú šedé a pestré rohovcové vápence.



Obr. 4. Situačná skica lokalít v okolí Chorvát a Hostoviec (J. Mello 1975); 3 — súvrstvie karnu v lome na severovýchodnom úpätí Hradovej (k. 219); 4, 5 — tmavošedé rohovcové vápence (ladín — karn?). Fig. 4. Situation Sketch of Localities Situated in the Charvaty and Hostoviec Area (J. Mello, 1975).

3 — Karnian Beds in the quarry situated on the NE slope of the Hradová Hill, 4, 5 — dark grey cherty limestones (Ladinian — Karnian?).

Vápence z lomu poskytli konodontovú faunu, ktorá poukazuje na vrchný karn (tuval). Tento vek potvrdzuje druh *Gondolella polygnathiformis* Budur. — Stefanov. Okrem toho sa tu našli karnické formy rodu *Metapolygnathus*.

Rohovcové lavicovité vápence zo severovýchodného svahu, ako aj východného vrcholu Hradovej (k. 219) poskytli zatiaľ iba chudobnú konodontovú faunu, ktorá je podľa predbežného hodnotenia mladšia ako fauna z lomu.

d) 300 m západne od Chorvát, zárez poľnej cesty a drobné lomy (obr. 4). Odkryté sú tu šedé rohovcové a bezrohovcové vápence a dolomity triasu. Pri predbežnom výskume mikrofosílií sa v týchto vápencoch našlo niekoľko poškodených exemplárov „ozúbkovaných“ konodontov, najmä druhu *Prioniodina* (*Cypridodella*) *mülleri* (Tatge) a *P. Cypridodella* *spengleri* (Huckr.), ktoré majú stratigrafické rozšírenie od stredného po vrchný trias.

e) 500 m južne od Hostoviec, zárez hradskej Turnianska Nová Ves — Hidvegardó (štátna hranica, odkryv leží už na maďarskej strane územia): rohovcové vápence — ladín — karn?

Nad hradsťou sú rozsiahle stenové odkryvy zvrásnených tmavošedých lavicovitých vápencov.

2. Zádielske Dvorníky — tektonické okno meliatskej série vynárajúce sa spod silického príkrovu

(J. Mello — R. Mock)

Vo východnej časti Turnianskej kotliny medzi Hrhovom a Turnianskym Podhradím sa v tektonickom okne spod silického príkrovu vynárajú súvrstvia, ktoré sa v súčasnosti zaraďujú k meliatskej sérii. Tvoria niekoľko výrazných

pahorkov na južnom úpätí planiny Horný vrch (Kerek, Dlhý, Hradište a Strážne).

Súvrstvia sú postihnuté účinkami metamorfozy, a to je zrejme hlavný dôvod, prečo sa v nich až donedávna nenašli fosílie.

J. Janáček (1940), od ktorého pochádza doteraz najpodrobnejšia mapa tejto oblasti (1 : 50 000), vyčlenil tu nasledujúce súvrstvie (pokladal ich za karbónske: svetlé kryštalické vápence, dolomity a dolomitické vápence, kavarnózne dolomity, čierne grafitické bridlice a pieskovce, tmavé ílovité bridlice).

Podľa orientačných túr vykonaných v súvislosti s novým mapovaním na liste Hrhov 1 : 25 000 (zatiaľ neukončené) možno vrstvomý sled doplniť o svetlé a šedé rohovcové lavicovité vápence (Strážne) a o svetlé a šedé doskovité zrnité vápence s vložkami vulkanického materiálu (Strážne a sedlo severne od Kereku).

Do exkurznej trasy sú zahrnuté východy na severovýchodnom okraji obce Zádielske Dvorníky (obr. 5):

a) *Pahorok k. 238,4* na severovýchodnom okraji obce (vodojem) budujú svet-

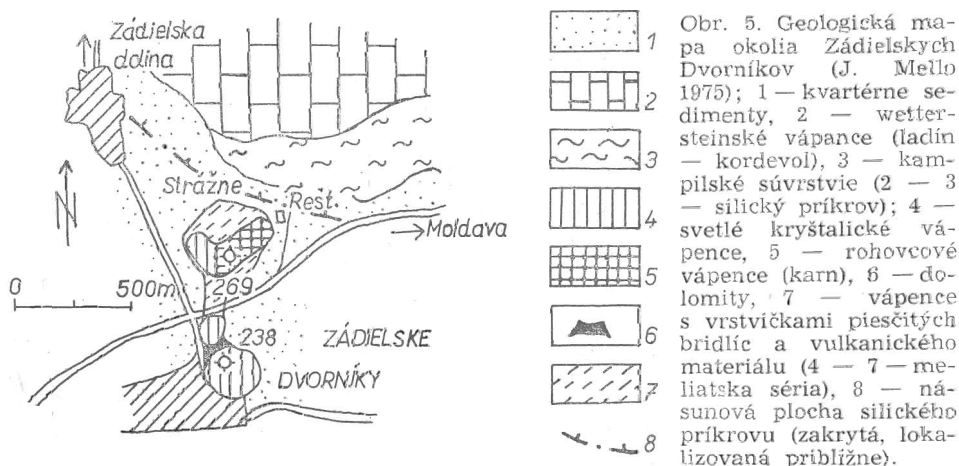


Fig. 5. Geological Map of the Zádielske Dvorníky Area (J. Mello, 1975).

1 — Quaternary sediments, 2 — Wetterstein limestones (Ladinian — Kordevolian), 3 — Campill Beds (2, 3 — the Silica Nappe), 4 — light-coloured crystalline limestones, 5 — chertylimestones (Karnian), 6 — dolomites, 7 — limestones with sandy shale and volcanic material intercalations (4—7 — the Meliata Series), 8 — the Silica Nappe thrust plane (covered, approximate localization).

lé masívne alebo nezreteľné lavicovité kryštalické vápence zhodné s vápencami meliatskej série západnejších oblastí Slovenského krasu. V sedielku na úpätí severnejšieho nepomenovaného pahorku vystupujú tmavošedé dolomity.

b) *Pahorok Strážne*. Najlepší prístup na jeho vrchol je od reštaurácie JRD. Morfológicky výrazný pahorok budujú svetlé a šedé rekryštalizované rohovcové vápence a v západnej časti svetlé masívne bezrohovcové kryštalické vápence. Na miernych svahoch vo viniciach sú hojné úlomky kryštalických vápencov s vrstvičkami piesčitých bridlic a vulkanického materiálu.

V šedých rohovcových vápencoch sa našla konodontová fauna, ktorá podľa predbežného hodnotenia poukazuje na karnický vek súvrstvia.

Z vrcholu pahorku možno súčasne sledovať, azda najlepšie z celej oblasti

Slovenského krasu, tektonickú superpozíciu silického príkrovu, ktorý buduje príhlé južné svahy planiny Horný vrch.

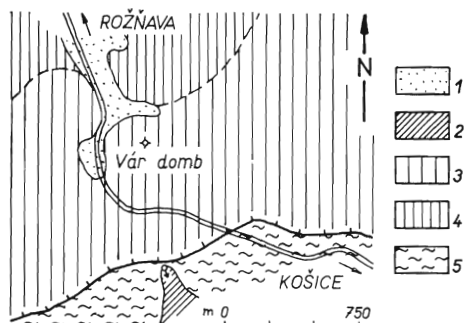
Kaňon Zádielskej doliny sa zarezáva do wettersteinských vápencov (stredný, čiastočne vrchný trias) silického príkrovu.

3. Soroška — wettersteinské rífové vápence silického príkrovu

(J. Mello)

Wettersteinské vápence (ladín — cordevol) na Soroške (Vár domb, obr. 6) sú súčasťou výrazného pruhu biohermných vápencov Horného vrchu a severnej časti Silickej planiny. Vyznačujú sa zastúpením nezvyčajne bohatého spoločenstva rifotvorných organizmov (J. Mello 1975a): *Sphinctozoi* (určil E. Jablonský) *Colospongia catenulata* Ott, *Dictyocoelia manon* (Münst.), *Follicatena cautica* Ott, *Vesicocaulis carinthiacus* Ott, *Vesicocaulis cf. alpinus*, problematik: *Tubiphytes obscurus* Maslov, *Ladinella porata* Ott, *Bacinella ordinata* Pantic, *Baccanella floriformis* Pantic', korálov, stromatopór, faretrónnych húb, bryozóí, codiaceí, brachiopód a lamellibranchiát. Za priaznivých okolností možno prítomnosť týchto organizmov v hojnom počte zistiť už na navetralom povrchu.

Od rífových vápencov Horného vrchu sa vzhľadom takmer neodlišujú lagunárne wettersteinské vápence planiny Dolný vrch, ktorá sa rozprestiera na



Obr. 6. Geologická mapa okolia Sorošky (J. Mello 1975); 1 — eluviálne sedimenty, 2 — travertíny (1 — 2 kvartér), 3 — wettersteinské rífové vápence (ladín — kordevol), 4 — steinalmské riasové vápence (pelson — ilýr), 5 — kampilské súvrstvia (3 — 5 silický príkrov).

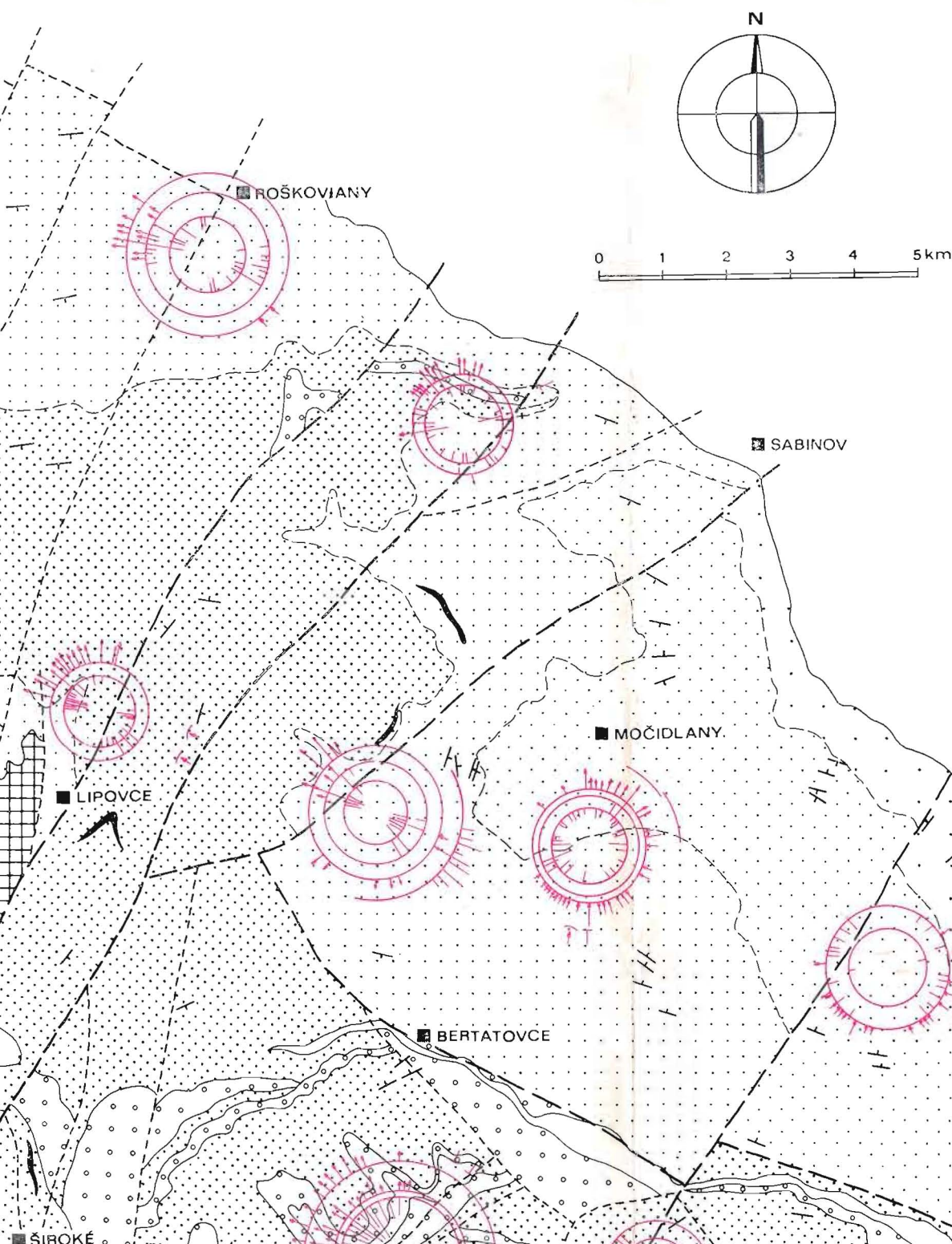
Fig. 6. Geological Map of the Soroška Area (J. Mello, 1975). 1 — eluvial sediments, 2 — travertines (1 — 2 Quaternary), 3 — Wetterstein reef limestones (Ladinian — Kordevolian), 4 — the Steinmal algal limestones (Pelsonian — Illyrian), 5 — the Campill Beds (3 — 5 — the Silica Nappe).

protiľahlej strane údolia Turne. Pri pozornom štúdiu navetraného povrchu, ale najmä mikroskopickým štúdiom možno zistiť úplne iný mikrofaciálny obraz ako pri biohermných vápencoch. Prevládajú riasové stromatolity s pórmi zmršťovania (loferity), nie sú zastúpené organogénne vápence a v organodetritických vápencoch úplne prevládajú úlomky rias (dasycladaceí, selenopór a codiaceí). Veľmi hojne sú zastúpené intraklasty loferitov, obaľované zrná a onkoidy (J. Mello 1975b).

4. Bohúňovo — vrchnotriasové sedimenty panvového typu silického príkrovu

(J. Mello — R. Mock)

Vrchnotriasové sedimenty panvového typu silického príkrovu sa najkomplet-

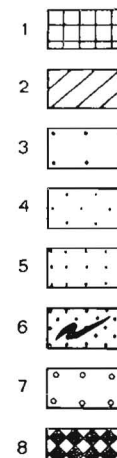


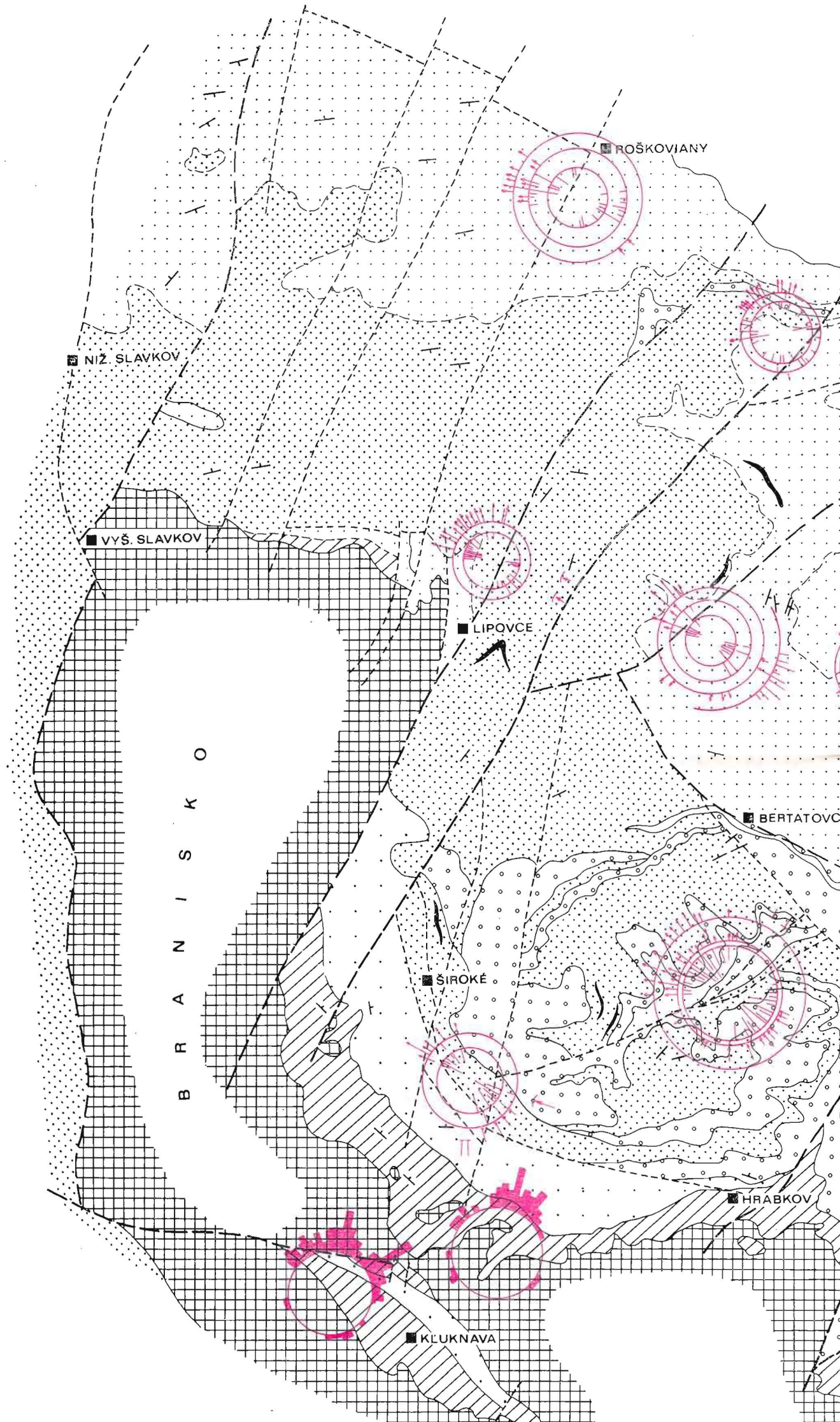
Obr. 1. Geologická mapa Šarišskej hornatiny s hodnotením lineárne orientovaných textúr. Zostavil R. Marschalko 1960.

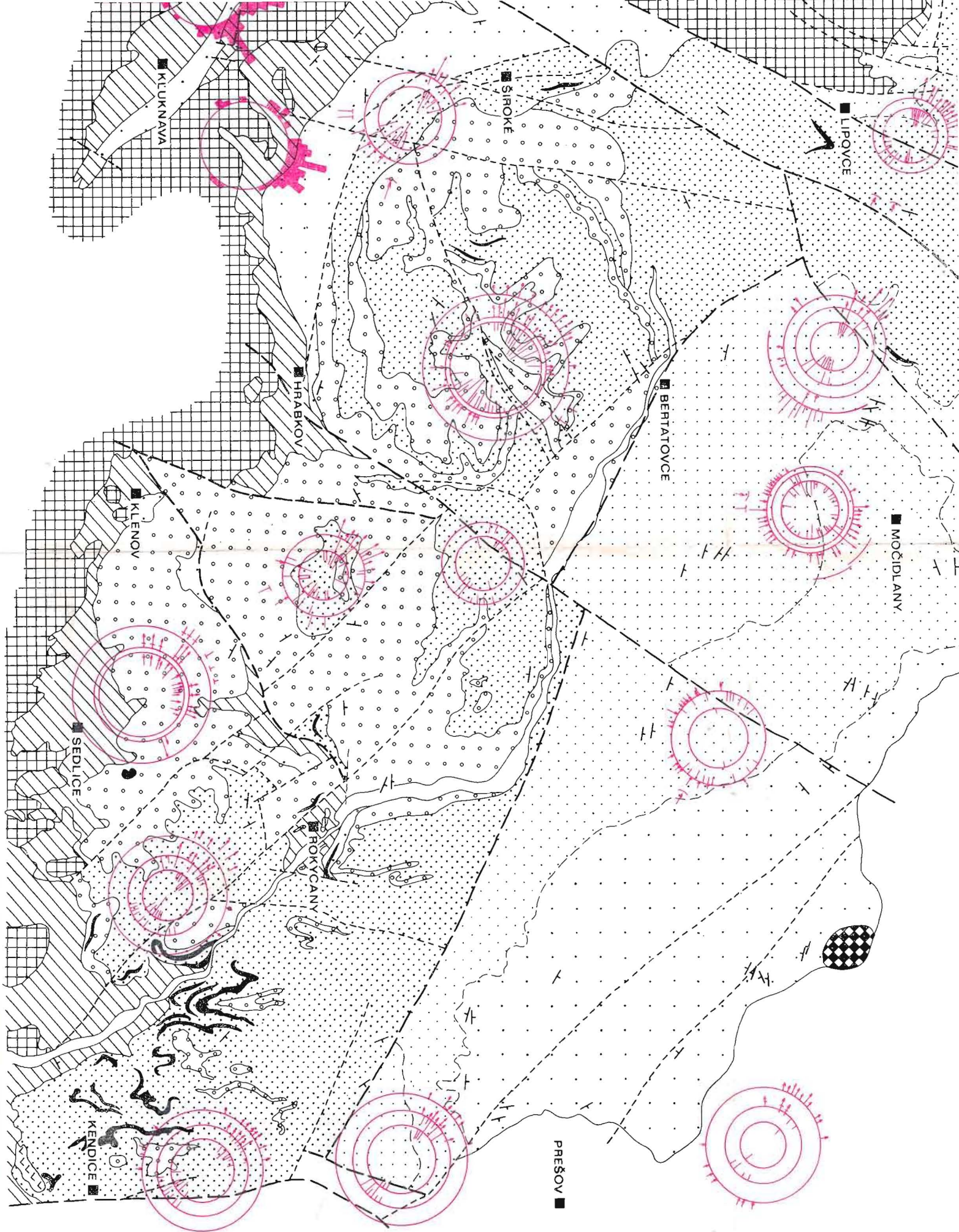
1 — mezozoické a paleozoické podložie vcelku; 2 — bazálna transgresívna litofácia; 3 — ílovcová litofácia; 4 — subflyš; 5 — prechodný flyš; 6 — divoký flyš; 7 — konglomerátový a mikrokonglomerátový flyš; 8 — andezitové telesá (2 — 7 — stredný eocén — spodný oligocén); 9 — badenské zlepenice; 10 — alúvium; 11 — skutočné a predpokladané hranice litofácií; 12 — najvýznamnejšie a menej významné tektonické línie; 13 — smer a sklon vrstiev; 14 — stopy žliabkovej formy; 15 — úderové stopy; 16 — stopy po vlečení (vonkajší kruh), resp. po dotyku (vnútorný kruh); 17 — orientácia dlhých osí obliakov (50 ks); 18 — šikmé zvrstvenie; 19 — orientované tlakové stopy; 20 — usmernené sklzové deformácie; 21 — odčítaný smer pohybu veľkých čerín.

Fig. 1. Geological map of the Šarišská hornatina Mts. with an evaluation of the linear orientation of sedimentary structures. Compiled by R. Marschalko 1960.

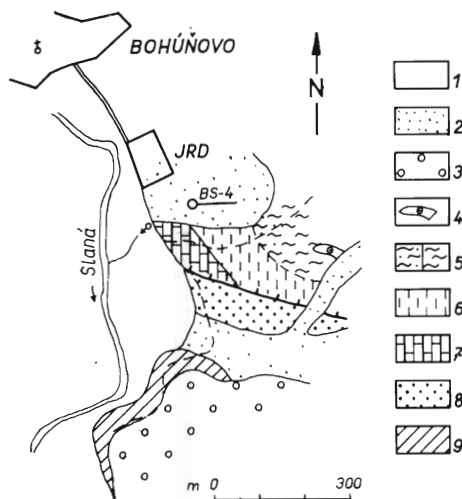
1 — Mesozoic and Palaeozoic substratum undifferentiated; 2 — basal transgressive lithofacies; 3 — clay lithofacies; 4 — sub-Flysch; 5 — transitional Flysch; 6 — wild-flysch; 7 — conglomerate and microconglomerate flysch; 8 — andesite bodies (2 — 7 — Middle Eocene-Lower Oligocene); 9 — Badenian conglomerate; 10 — alluvium; 11 — actual and assumed lithofacies boundaries; 12 — most significant and less significant tectonic lines; 13 — strike and dip of strata; 14 — flute casts; 15 — prod marks; 16 — drag marks (outer circle), or contact marks (inner circle); 17 — orientation of the long axes of bends (50 pcs); 18 — oblique stratification; 19 — oriented load casts; 20 — oriented slump deformations; 21 — movement direction of large ripples.







nejšie zachovali v tektonickej šupine juhovýchodne od Bohúňova (obr. 7). Zastupujú ich hallštattske vápence a zlambachské vrstvy, ktoré smerom do nadložia prechádzajú pozvoľne do jurských súvrství („grestenská“ fácia, allgauské vrstvy, hierlatzské vápence, rádiolarity).



Obr. 7. Geologická skica juhovýchodného súvrstvia (3 — 5 — silický príkrov).

okolí Bohúňova (J. Mella 1975). 1 — aluviálne sedimenty, 2 — eluviálne sedimenty (1 — 2 kvartér), 3 — piesok a štrk (pliocén), 4 — hierlatzské vápence (lias), 5 — a) piesčité vápence až pieskovce grestenskej fácie, b) allgauské vrstvy („fleckmergel“) — lias, 6 — zlambachské vrstvy (? najvyšší nór — réť), 7 — hallštattske vápence (nór), 8 — pestré bridlice (skyth), 9 — svetlé kryštalické vápence (stredný trias meliatskej série?).

Fig. 7. Geological Sketch of the Area Situated SE of Bohúňovo (J. Mello, 1975). 1 — alluvial sediments, 2 — eluvial sediments (1 — 2 — Quaternary), 3 — sand and gravel (Pliocene), 4 — Hierlatz limestones (Liassic), 5 a. sandy limestones and sandstones of the Gresten Facies, b. the Allgau Beds („Fleckenmergel“) — Liassic, 6 — Zlambach Beds (? Upper Norian — Rhaetic), 7 — Hallstatt limestones (Norian), 8 — variegated limestones (Scythian), 9 — light-coloured crystalline limestones (Middle Triassic of the Meliata Series?).

V tektonickom podloží hallštattske vápencov vystupuje pestré súvrstvie spodného triasu (skyth) a svetlé kryštalické vápence meliatskej série.

Hallštattske vápence vystupujú v morfológicky výraznom chrbátiku južne od hospodárskeho dvora v Bohúňove. V spodnej časti sú svetlé a hrubolavcovité, vyššie lavicovité a hľuznaté. Na styku so spodnotriasovým súvrstvom z nich vyteká bohúňovská vyvieracia.

Pri hallštattske vápencoch bol preukázaný stratigrafický interval spodný nór až spodná časť vrchného sevatu (zóna *Parvigondolella andrusovi*) najmä pomocou konodontov a skleritov holotúrií (R. Mock 1971, H. Kozur — R. Mock 1972, 1974). Z mikrofaciálneho hľadiska ide o mikrity s častým detritom tenkostenných lamellibranchiát.

Hallštattske vápence smerom do nadložia pozvoľne prechádzajú cez svetlošedé a šedé celistvé vápence do tmavošedých celistvých, miestami škvrnitých vápencov a slieňov, ktoré sa v zhode s obdobnými faciami Severných vápencových Álp označujú ako zlambachské vrstvy. Na povrchu možno tento pozvoľný prechod vidieť občas vo výmoli poľnej cesty vedúcej popri plote na južnom okraji hospodárskeho dvora. Pozvoľný prechod sa zistil aj vo vrtoch BO-1 (r. 1969) a BS-4 (r. 1974).

Z mikrofaciálneho hľadiska sa zlambachské vrstvy veľmi podobajú hallštattske vápencom — prevládajú mikrity a fosiliférne mikrity (z foraminifér sa našla forma *Angulodiscus friedli* Kristen-Tollmann, určil J. Salaj; L. Kohn a Zininetti (1969) ju zaradili k rodu *Glomospirella*). V najvyšších častiach

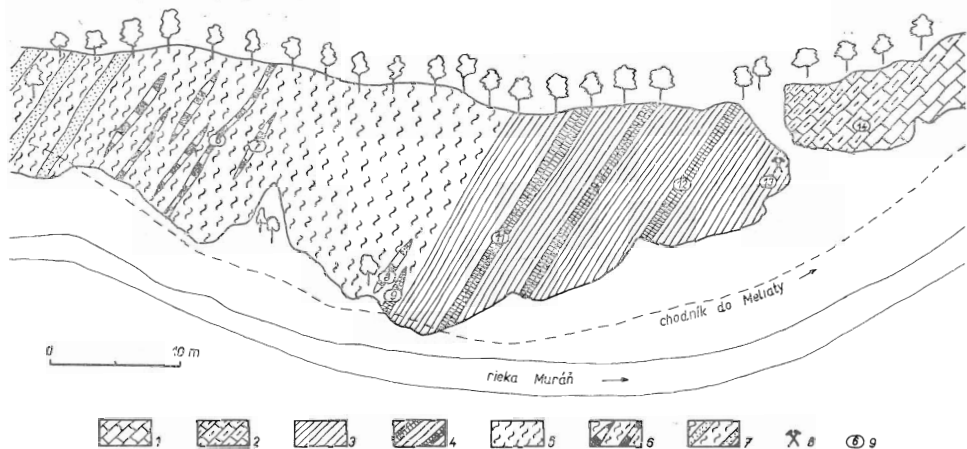
sa objavuje prímes klastického kremeňa a súvrstvie postupne prechádza do liasového súvrstvia grestenského typu.

5. Meliata — typová lokalita meliatskej série

(R. Mock)

Typová lokalita meliatskej série (obr. 8) sa nachádza severne od obce Meliata asi 400 m powyše starého mlyna v doline Muráňa na ľavej strane rieky. Je odkrytá v dĺžke vyše 100 m. Bola to prvá lokalita, z ktorej sa podarilo získať pomerne bohatú mikrofaunu. Miesta, z ktorých boli odobraté vzorky, sú v teréne výrazne označené.

Profil sa začína masívnymi, hrubokryštalickými vápencami, ktoré sú zároveň najspodnejším členom meliatskej série v celom okolí Meliaty. Ich podložie tu nepoznáme. Vápence majú značnú mocnosť, aspoň 200–300 m, pričom o ich pravej mocnosti nemáme údaje. Sú to svetlé až biele intenzívne metamorfované kryštalické vápence (mramory), v dolnej časti čisté, vyššie sa objavujú fliacky a pružky červenkastých ílovitých bridlic, ktorých všeobecne smerom do nadložia pozvoľne pribúda. V najvyššej časti sú to už menšie polohy alebo šošovky, pri ktorých vzácne vystupujú aj vložky červenohnedých slienitých vápencov. Z takejto polohy je vzorka č. 14, ktorá poskytla pomerne bohatú a dobre zachovanú mikrofaunu, predovšetkým 20 druhov konodontov. (Celý zoznam konodontovej fauny pozri v H. Kozur — R. Mock 1973b, s. 367.) Zo strati-



Obr. 8. Schematický profil meliatskej série (pelson — jul) severne od Meliaty (R. Mock 1975); 1 — svetlé kryštalické vápence, 2 — vápence s červenkastými šmuhami, 3 — červenkasté kremité horniny, 4 — polohy rádiaritov a prekremených vápencov, 5 — tmavošedé až čierne ílovité bridlice, 6 — vložky šedých vápencov, 7 — tmavošedé pieskovce, 8 — stará kutacia jama, 9 — vzorky.

Fig. 8. Schematic Profile of the Meliata Series (Pelsonian — Julian) N of the Village of Meliata (R. Mock, 1975).

1 — light-coloured crystalline limestones, 2 — limestones with reddish banding, 3 — reddish quartz rocks, 4 — radiolarite and silicified limestone layers, 5 — dark grey to black-coloured clay shales, 6 — grey limestones intercalations, 7 — dark grey sandstones, 8 — ancient prospecting pit, 9 — samples.

grafického hľadiska sú najdôležitejšie *Neospathodus kockeli*, *Veghella delicatula*, *Neohindeodella aequiramosa* a multielement *Gladigondolella tethydis*. Prvé tri druhy sú vedúcimi fosiliami pelsónu (medzi nimi je aj indexový druh konodontovej zóny *kockeli* (podľa H. Kozura — H. Mostlera 1972). Asociácia týchto foriem s druhmi multielementu *Gladigondolella tethydis* poukazuje na pelsón dinaridnej faunistickej provincie (pozri H. Kozur 1974). Z týchto miest pochádza aj *Globochaeta alpina*, ktorú opísal K. Borza (1966). Vo svetlých vápencoch sa zatiaľ nenašli nijaké organické zvyšky. Dá sa predpokladať, že v predmetamorfnom stave to boli vápence wettersteinského typu.

Styk vápencového komplexu s nadložným súborom pestrých kremitých hornín nie je celkom jasný. V dĺžke asi 5 m je zakrytý svahovou hlincu. Zdá sa, že tu prebieha zlom, pozdĺž ktorého došlo k odrezaniu tých členov, ktoré pôvodne predstavovali bezprostredný prechod medzi týmito dvoma rozdielnymi litologickými celkami. Na druhej strane však sú dôkazy o tom, že ide o pozvoľný prechod, a preto tu nepredpokladáme väčší „tektonický hiát“.

Nadložný súbor sa začína nápadne červenými a hrdzavosfarbenými tenkovrstvovitými jemnozrnnými kremitými pieskovecami a bridlicami, silne obohatenými kyslíčnikmi železa, ktoré dali dávnejšie podnet na plytké kutacie práce. V minulosti tieto horniny označili viacerí autori ako „pestré rádiolarity“. Pravých rádiolaritov je tu málo. Sú to len dosť ojedinelé polohy, ktoré tvoria vložky v komplexe kremitých bridlíc. Tie popri prevládajúcich rádioláriách obsahujú aj iné mikrofosilie, ktoré sa však z horniny veľmi ťažko izolujú, a preto sa ich druh určuje ťažko. Rádiolarity sú ružovej alebo červenkastej farby podobne ako okolité kremité bridlice a sú výrazne doskovité. Veľmi sa im podobajú aj ďalšie horniny — prekremenené vápence (pozri aj K. Borza in J. Bystrický et al. 1973), ktoré sa aj v minulosti väčšinou pokladali za rádiolarity. Tie však majú dobre zachovanú pôvodnú štruktúru. Boli to biomikrity s filamentovou mikrofáciou. Sú preplnené mikrofosiliami, ktoré sa podobne ako z rádiolaritov získavajú ťažko. V hrubých výbrusoch vidno pestré spoločenstvo konodontov, skleritov holotúrií a iných mikrofosilií, ktoré dovoľujú zaradiť tieto vrstvy do ladínu až julu (vzorky 11 a 12). V dolnej časti tohto súboru v blízkosti kutacej jamy vystupuje niekoľko centimetrov mocná vložka zelenkastého tufitu (vz. 13).

Súvrstvie pestrých kremitých sedimentov červenkastej farby buduje ústrednú, morfológicky najvýznamnejšiu bralnatú časť tohto profilu. Jeho mocnosť je asi 30 m. Smerom do nadložia prechádzajú červenkasté horniny celkom pozvoľne do šedých až tmavošedých. Hneď za hranou previsnutej skaly sú to najprv šedé rádiolarity, vyššie tmavošedé lavicovité silne popukané vápence. Z týchto hornín sa odobrali ďalšie 2 pozitívne vzorky (č. 8 a 9). Obsahovali dobre zachovanú a v oboch vzorkách rovnakú mikrofaunu, hlavne konodonty. Spoločenstvo 10 druhov konodontov (zoznam pozri v H. Kozur — R. Mock 1973b, s. 367) poukazuje na spodnú *tethydis* assembl. zónu H. Kozura — H. Mostlera 1972, t. j. na príslušnosť týchto hornín k vrchnému kordevolu až spodnému julu. Stratigrafický najcennejší sú *Gondolella polygnathiformis*, *G. tadpole* a druhy multielementu *Gladigondolella tethydis*.

Celý súbor kremitých hornín, umiestnený medzi hrubokrystalickými svetlými vápencami a nadložným súvrstvom tmavých až čiernych bridlíc, postihla metamorfóza relatívne najmenej. Horniny majú vzhľad normálnych sedimentov, niekde slabo stlačených metakvarcitov. V mikroskope však vidno zjav-

nú rekryštalizáciu a novotvorbu minerálov, najmä kremeňa, sericitu a chlo-ritov.

Metamorfóza najviac postihla tmavé ílovité bridlice, ktoré tvoria ďalšiu časť profilu. Bridlice sú detailne zvrásnené, miestami zase pripomínajú čierne slabometamorfované horniny kulmu. Plochy vrstvovitosti (bridličnatosti) sa lesknú od sericitu. Z podloží kremitých hornín sa vyvíjajú pozvoľne. Spočiatku sú to nečisté, tmavošedé karbonáty, miestami s čiernymi rohovcami, vyššie už úplne prevládajú spomenuté tmavé bridlice. Tmavošedé karbonáty sa objavujú ešte niekoľkokrát ako tenké, niekoľko centimetrov mocné vložky alebo šošovky. Sporadicky sú to aj svetložedé vápence, najmä v dolnej časti úseku. Dovedna tu vystupuje 6 takýchto vápencových polôh. Od bridlíc sa odlišujú aj menším stupňom metamorfózy. Vápence obsahujú chudobnú, zle zachovanú, ale určiteľnú faunu konodontov. Zaujímavá a stratigraficky cenná fauna pochádza najmä zo vzorky č. 6 a 7, odobratej z vložky svetložedého vápence asi 3 m nad bazou bridličnatého súboru. Je tu prítomný nový druh — *Metapolygnathus misiki* Kozur a Mock — forma, ktorá sa vyvinula z *M. mostleri*. Podľa fylogenetického vývojového trendu radu *mostleri* (podľa H. Kozura 1972) ide tu o spodný júl.

Vo vyššej časti profilu sa začínajú objavovať vložky tmavošedých kremitých pieskvcov a kremitých bridlíc, až napokon tieto horniny prevládajú, resp. sa striedajú s tmavými sericitickými bridlicami bez karbonátov. Ešte vyššie, už v silne zasutenom teréne, pristupujú aj bazické efuzíva, ktoré študoval J. Kantor (1955). Celé súvrstvie tmavých bridlíc, vápencov a pieskvcov je niekoľko desiatok metrov mocné.

Na tejto lokalite sa paleontologicky dokázalo, že meliatska séria — jej uvedená časť — má vek pelsőn až júl. Je evidentné, že najstaršia a najspodnejšia časť tohto profilu, z ktorej zatiaľ organické zvyšky nemáme, tento stratigrafický interval presahuje.

Meliatsku sériu možno teda porovnávať s podobne vyvinutými triasovými sedimentmi Bükku a Rudabánye nielen litologicky, prípadne podľa podobného stupňa metamorfózy, podľa podobných efuzív a telies ultrabázik, ale aj biostratigraficky.

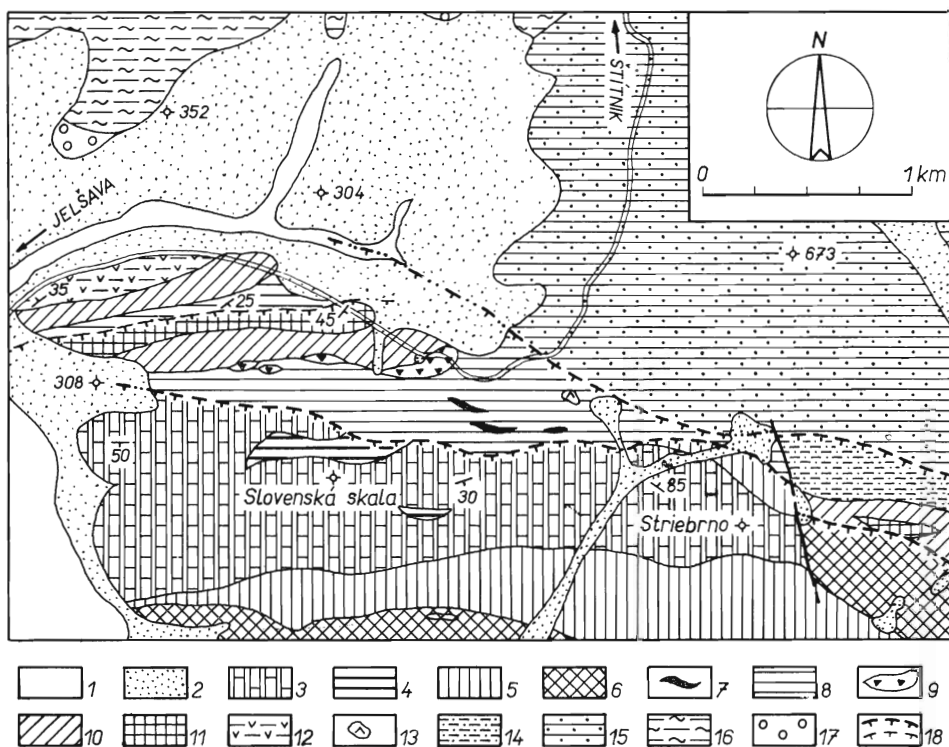
Toto staronové stratigrafické začlenenie meliatskej série do stredného až vrchného triasu spolu so skutočnosťou, že tu ide o trias juhoalpско-dinaridného vývoja, má ďalekosiahle geologické a tektonické dôsledky, na ktoré sme už stručne upozornili (H. Kozur — R. Mock 1973a, 1973b).

6. Jelšava — Štítnik — mladšie paleozoikum a trias gemeridnej obalovej jednotky (rožňavsko-železničkej a meliatskej série)

(J. Mello — R. Mock)

Územie medzi Jelšavou a Štítnikom je v južnej časti Spišsko-gemerského rudohoria jedným z najvhodnejších území na štúdium vzťahov horninových komplexov a tektonických jednotiek paleozoika a mezozoika.

Na karbónske súvrstvie Dúbravy a jej okolia, vyvinuté v ochtinsko-podrečianskej fáci (magnezity, dolomity, kryštalické vápence, diabázové tufity, fylity, grafitické fylity), je pozdĺž hrádocko-železničkej línie z J nasunutý



Obr. 9. Geologická mapa východne od Jelšavy (J. Mello 1975). 1 — 2 — aluviálne a eluviálne sedimenty (kvartér), 3 — 6 — „metamorfované“ mezozoikum, 3 — šedé rohovcové vápence (ladín), 4 — šedé bridlice (ladín), 5 — svetlé rekryštalizované vápence (anis), 6 — tmavošedé dolomity (anis); 7 — 17 — rožňavsko-železnická a meliatska séria (perm — trias), 7 — tmavošedé krinoidové vápence, 8 — tmavošedé bridlice (7, 8 — ladín — karn?), 9 — tmavošedé rohovcové vápence (ladín?), 10 — svetlé kryštalické vápence, 11 — tmavošedé lavicovité dolomity (10, 11 — anis?), 12 — zelené bridlice s vrstvičkami kryštalických vápencov (spodný trias?), 13 — serpentinit (neznámy vek), 14 — pestré a šedé bridlice (spodný trias), 15 — pieskovce, piesčité bridlice, 16 — kremence, pieskovce, piesčité bridlice, 17 — (rožňavské) zlepenice, kremence, pieskovce (15 — 17 perm), 18 — prešmyky.

Fig. 9. Geological Map of the Area Situated to the East of the City of Jelšava (J. Mello, 1975).

1 — 2 — alluvial and eluvial sediments (Quaternary), 3 — 6 — „metamorphosed“ Mesozoic, 3 — grey-coloured cherty limestones (Ladinian), 4 — grey shales (Ladinian), 5 — light-coloured recrystallized limestones (Anisian), 6 — dark grey dolomites (Anisian), 7 — 17 — the Rožňava — Železník and the Meliata Series (Permian — Triassic), 7 — dark grey crinoidal limestones, 8 — dark grey shales (7, 8 — Ladinian — Karnian?), 9 — dark grey cherty limestones (Ladinian), 10 — light-coloured crystalline limestones, 11 — dark grey banking dolomites (10, 11 — Anisian?), 12 — green shales with crystalline limestone intercalations (Lower Triassic?), 13 — serpentinite (age unknown), 14 — variegated and grey-coloured shales (Lower Triassic), 15 — sandstones, sandy shales, 16 — quartzites, sandstones, sandy shales, 17 — (the Rožňava) conglomerates, quartzites, sandstones (15 — 17 — Permian), 18 — overthrusts.

gemeridný príkrov (chápaný najmä v spodnej časti v zmysle A. A b o n y i h o 1971, 1974), t. j. staropaleozoický komplex gelnickej série s transgresívnymi súvrstviami rožňavsko-železníckej série a vyššími súvrstviami meliatskej série. Vzťah súvrství silického príkrovu k týmto komplexom je tektonický.

Spodnú časť rožňavsko-železníckej série tvoria súvrstvia, ktoré podľa niektorých autorov patria k južnému vývoju karbónu, podľa iných k permu.

Najvyššiu časť rožňavsko-železníckej série s pozvoľnými prechodmi do meliatskej série tvoria mocné súvrstvia tzv. brakicko-morského permu. V nich vyčlenil O. F u s á n (1968) spodný pieskovcovo-bridličnatý komplex (mocnosť 400–600 m) a vrchný pieskovcovo-bridličnato-karbonátový komplex. Aj keď nemožno vylúčiť, že časť karbonátov je (najmä v okolí Gočaltova) permského veku, predsa len podstatnú časť bridličnato-karbonátového komplexu možno pokladať za triasové členy meliatskej série.

Styk s južnejšie ležiacimi súvrstviami metamorfovaného mezozoika pruhu Veterník – Slovenská skala je podľa plochy strmo uklonenej na J tektonický (rožňavský zlom). Doteraz nie je jasné, či toto metamorfované mezozoikum je šupinou silického príkrovu, alebo má na ňom nezávislé tektonické postavenie.

Vzhľadom na obmedzené časové možnosti boli do trasy exkurzie vybraté iba lokality nachádzajúce sa v zárezoch hradskej Jelšava – Štítnik alebo v jej bezprostrednej blízkosti.

a) *Žobrácka dolina* východne od Jelšavy – trias meliatskej série (obr. 9). V záreze cesty pri východnom okraji Jelšavy je odkryté súvrstvie šedozelených bridlíc striedajúcich sa s doskovitými svetlými a šedými zrnitými vápencami. Striedanie má miestami hľuznatý charakter. Ide pravdepodobne o spodnotriasové súvrstvie meliatskej série.

Vyššie leží súvrstvie svetlých masívnych kryštalicích vápencov (anis?) fašených vo veľkom lome, nad ktorým leží súvrstvie bridlíc (ladín?).

Na bridliciach spočíva, zrejme v tektonickej pozícii, súvrstvie lavicovitých dolomitov so svetlými kryštalicími vápencami v nadloží. Tieto súvrstvia možno zaradiť k anisu. V nadloží vystupujúce súvrstvie tmavých rohovecových vápencov patrí pravdepodobne do ladínu. Vrstvový sled uzatvára súvrstvie tmavých bridlíc s vrstvičkami tmavých celistvých a krinoidových vápencov (severozápadné svahy Slovenskej skaly).

7. Honce – severozápadné úpätie Plešiveckej planiny – profil meliatskej série

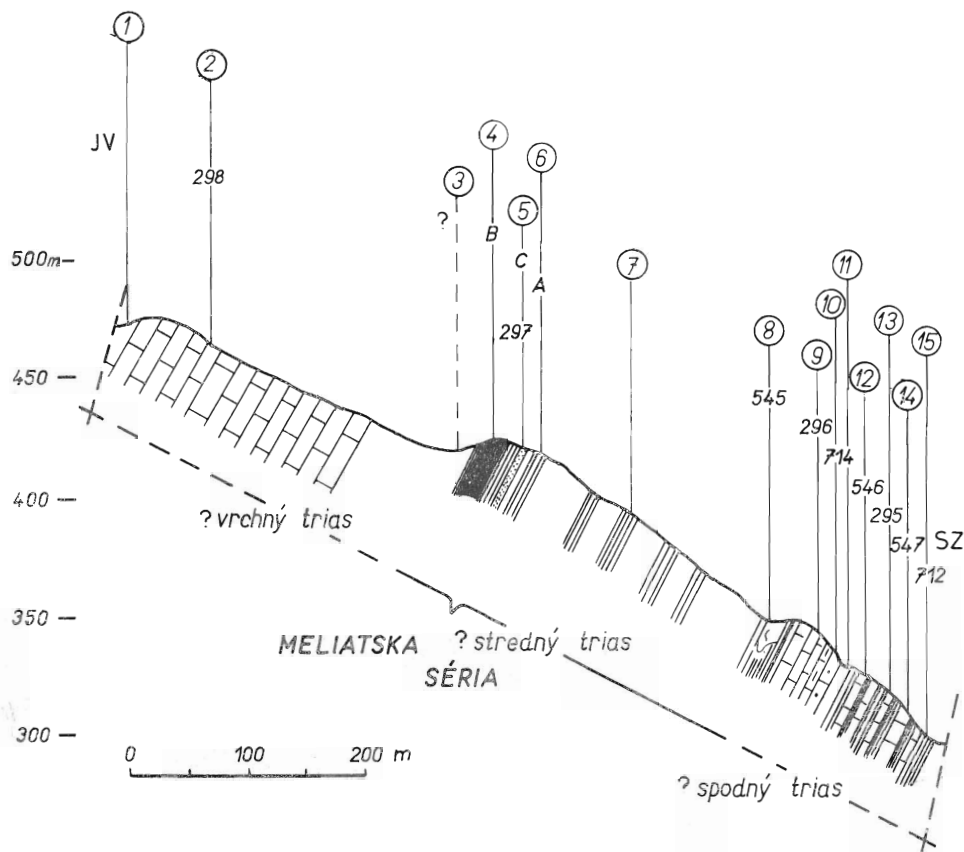
(J. Mello)

Jeden z najkrajších a naúplnejších profilov súvrství meliatskej série možno študovať na severnom úpätí Plešiveckej planiny juhozápadne od Honiec oproti kameňolomu vo výraznom zalesnenom chrbátiku v dĺžke asi 600 m (počínajúc od potoka vo výške 320 m n. m. až do výšky 475 m n. m., kde je tektonický styk so súvrstviami silického príkrovu).

Paleontologické alebo iné dôkazy o veku súvrství v tomto profile zatiaľ k dispozícii nie sú, avšak na základe paralelizácie s inými profilmi meliatskej série možno predpokladať zastúpenie spodno-, stredno- a vrchnotriasových súvrství v poradí, ako sa uvádzajú v schematickom profile (obr. 10).

Vrstvový sled znázornený v uvedenom profile nie je úplný, pretože miestami

je slabé odkrytie. Od podrobnejšieho výskumu za pomoci rýh možno očakávať niektoré odchýlky od uvedeného vrstvomého sledu (najmä vo výške okolo 340 m n. m., pretože ten sa stanovil iba z úlomkov nájdených v svahovej hline).



Obr. 10. Schematický litologický profil severozápadného úpätia Plešiveckej planiny juhozápadne od Honiec (J. Mello 1968, čiastočne doplnené 1975).

Fig. 10. Schematic Lithological Profile of the NW Slope of the Plešivecká planina Plateau, SW of the Village of Honiec (J. Mello, 1968, partly completed in 1975).

1 — svahové hliny, 2 — svetlošedé vápence voskového vzhľadu, 3 — tmavé bridlice (úlomky), 4 — sivozelené radiolartiy, 5 — tmavozelené jemnozrnné pieskovce, 6 — sivozelené ílovité a piesčité bridlice, 7 — zelené a tmavé ílovité a piesčité bridlice, silicitické bridlice, 8 — kvarciticko-chloritické fylity s drobnými telesami bázičských hornín, 9 — svetlé kryštalcké vápence s rohovcami, v spodnej časti s vložkami vulkanického materiálu, 10 — vápnité pieskovce, 11 — tmavé bridlice a zelené fylity (úlomky), 12 — tmavé lavicovité zrnité vápence s vložkami zelených bridlíc a vulkanického materiálu, 14 — šedozelené, čiastočne fylitizované bridlice s vložkami šedých kryštalických vápencov, 15 — kremence, kremité pieskovce, fialové bridlice a pieskovce.

Mladšie paleozoikum a mezozoikum strednej a severnej časti Spišsko-gemerského rudohoria

8. Radzim — mladšie paleozoikum a mezozoikum centrálnej časti Spišsko-gemerského rudohoria

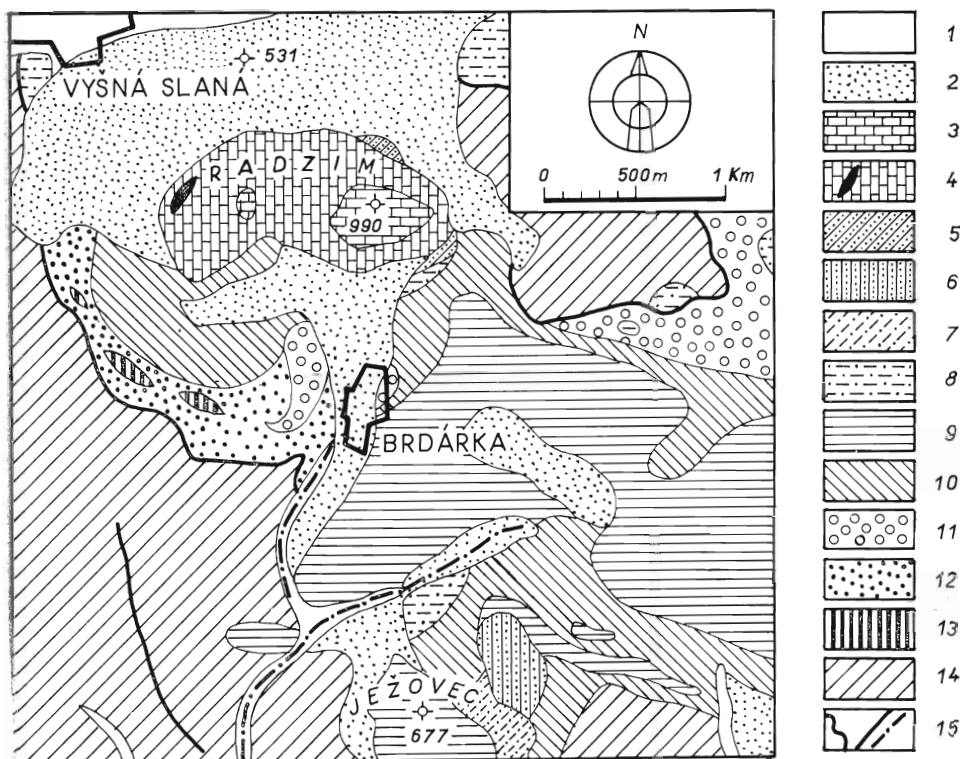
(*L. Snopko*)

Na sedimentoch gelnickej série v širšej oblasti Nižnej Slanej sú rozšírené mladopaleozoické sedimenty, z ktorých možno bezpečne identifikovať najmä vrchnokarbónske sedimenty dobšinského vývoja ležiace v okolí Markušky, ďalej nadložné súvrstvie dúbravských vrstiev, ktoré paleontologicky síce nie sú nedoložené, ale tiež sa zaraďuje do vrchného karbónu. Nad nimi je vyvinuté súvrstvie bučinských vrstiev, patriace azda ešte k vrchnému karbónu, resp. spodnému permu (O. F u s á n 1959, 1961, O. F u s á n in M. M a h e l et al. 1967; L. S n o p k o 1957).

Najmä v oblasti Kobeliarova a pri Radzime pri Vyšnej Slanej, čiže v miestach, kde sa uchovali nepatrné mezozoické trosky, vsúva sa medzi predchádzajúce súvrstvia a mezozoikum vrchnopermské súvrstvie, preukázané v bani Július i palinologicky (P. S n o p k o v á 1963). Vyvinuté je sporadicky, pričom leží diskordantne na predchádzajúcich. Spodnejšia časť je v kontinentálnom vývoji rozšírená na severných, východných a južných svahoch Radzimu a južne od Brdárky v doline Korytárka. Vyššie ležia známe výskyty sedimentov, ktoré sa zaraďujú k meliatskej sérii, t. j. malé výskyty pieskovcovo-bridličnatého súvrstvia (na Ježovci pri Kobeliarove zistil vrt aj polohu sadrovca), tmavé bridlice a s nimi spojené kryštallické vápence. S uvedenými petrografickými typmi hornín vystupujú telesá glaukofanických hornín (J. K a m e n i c k ý 1957, J. K a n t o r 1955). V okolí Radzimu (západná strana) vidieť, že vulkanická činnosť trvala aj počas sedimentácie karbonátov a že ide o obdobné facálne pomery. Najvyššie teleso sa nachádza už v pestrých bridliciach seisu.

Vlastné mezozoikum nie je vyvinuté v typickom vývoji. Bridličnato-piesčité súvrstvie seisu, ako i súvrstvie slienitých bridlíc a slienitých vápencov nedosahujú na uvedených lokalitách veľkú mocnosť. Najmä na východnej časti Radzimu a v okolí Ježovej sa vyskytujú žlté rauwacky. Je sporné, či ide o tektonity jav alebo o príznaky splytčovania. Stredný trias sa začína lavicitivými až doskovitými tmavými vápencami gutensteinského typu, v juhozápadnej časti Radzimu s hľuzami rohovcov. Najmä na poľnej ceste smerom na Radzim vidieť aj polohy dolomitických vápencov. V najvrchnejších častiach sa nachádzajú svetlé vápence, miestami s náznakmi lavicitivosti, ako aj červené až ružové vápence, ktoré sa vyskytujú v najvrchnejších častiach Radzimu.

Mladšie paleozoikum je epimetamorfované pomerne silnou alpínskou metamorfózou (fácia zelených bridlíc). V blízkosti glaukofanických hornín bola preukázaná subfácia glaukofanických bridlíc. Priebeh foliačných plôch je súhlasný s vrstvovými plochami.



Obr. 11. Schematizovaná geologická mapa okolia Radzimu (L. Snopko 1969). Vysvetlivky: 1 — 2 — kvartér; 1 — aluviálne sedimenty, 2 — eluviálne sedimenty (hlina, suťové kužele), 3 — 6 — mezozoikum; 3 — svetlé, miestami ružové vápence (ladín?), 4 — tmavé vápence (miestami s rohovcami) a dolomitické vápence (anis?), 5 — slienité bridlice a vápence (kampil?), 6 — pestré bridlice a pieskovce (seiss?), 7 — 13 mladšie paleozoikum; 7 — čierne bridlice s polohami sadrovca (Ježovec) — meliatska séria, vrchný perm — spodný trias, 8 — polymiktné zlepenca a brekcie s vložkami pieskovcov a bridlíc (kontinentálny vývoj vrchného permu), 9 — zlepenca, pieskovce, tuhy kremitých porfýrov, remité porfýry — bučinske vrstvy (karbón — spodný perm?), 10 — biele kryštalické vápence s diabázovými tufmi, telesá glaukofanických hornín — dúbravské vrstvy (časť možno meliatska séria), 11 — kremité zlepenca — rožňavský typ, 12 — šedé kremence s polohami šedých fylitov, 13 — lydity, 14 — staršie paleozoikum — gelnická séria, 15 — geologické hranice, zlomy zistené a predpokladané.

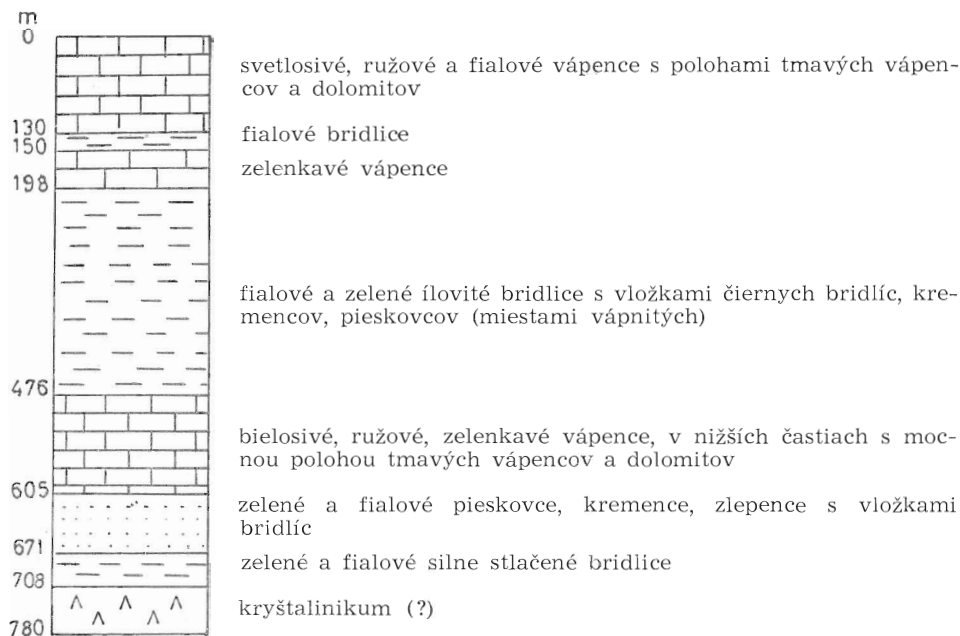
Fig. 11. Schematized Geological Map of the Radzim Area (L. Snopko, 1969).

1 — 2 — Quaternary, 1 — alluvial sediments, 2 — eluvial sediments (loam, debris cones), 3 — 6 — Mesozoic, 3 — light-coloured, somewhere rosy limestones (Ladinian?), 4 — dark-coloured limestones (somewhere with cherts) and dolomitic limestones (Anisian?), 5 — marly shales and limestones (Campill?), 6 — variegated shales and sandstones (Seiss?), 7 — 13 — Upper Paleozoic, 7 — black shales with gypsum layers (Ježovec), — the Meliata Series, Upper Permian — Lower Triassic, 8 — polymict conglomerates and breccias with sandstone and shale intercalations (Upper Permian continental evolution), 9 — conglomerates, sandstones, quartz porphyry tuffs, quartz porphyries — the Bučina Beds (Carboniferous — Lower Permian?), 10 — White crystalline limestones With diabase tuffs, glaucophane rock bodies — the Dúbrava Beds (a part referred probably to the Meliata Series), 11 — quartz conglomerates — Rožňava type, 12 — greycoloured quartzites with grey phyllite layers, 13 — lydites, 14 — Lower Paleozoic — the Gelnica Series, 15 — geological boundaries, verified and supposed faults.

Čermel' — mladšie paleozoikum a trias

(P. Grecula)

Pásmo gemerika na styku s kryštalinikom Čiernej hory tvorí staropaleozická čermelská séria (ekvivalent gelnickej série), mladšie paleozoikum a trias. V dôsledku násunu príkrovu gemerika na kryštalinikum Čiernej hory horninové komplexy sú tektonicky redukované a intenzívne zošupinatené. Pre riešenie litologického vývoja jednotlivých útvarov a vzťahu gemerika ku kryštaliniku bol v Čermel'skom údolí, asi 12 km severne od Košíc, lokalizovaný vrt SGR-V-10. Keďže vrt je ešte v prevádzke, účastníci exkurzie sa s geologickými výsledkami zoznámia až pri obhliadke vrtného jadra.



Obr. 12. Zjednodušený litologický profil vrtom SGR—V—10

Fig. 12. Simplified Lithological Profile of the SGR—V—10 Borehole

Alpínsko-ofiolitová formácia Spišsko-gemerského rudohoria

(D. Hovorka)

Telesá bázičských a ultrabázičských hornín sú známe z rozličných útvarov Spišsko-gemerského rudohoria: z kambrosilúru (?) gelnickej série, kde oproti prevládajúcim kyslým erupčivám tvoria len podradné zastúpené telesá, z de-

vónu (?) rakoveckej série, v ktorej tvoria horninovú náplň diabázo-spilito-keratofýrovej formácie, z karbónu najmä južného pruhu (bázické intruzíva a efuzíva, ojedinele aj ultrabázické telesá); z meliatskej série (perm—trias) sú známe telesá bazitov a ultrabazitov a napokon telesá pestrého petrografického typu z triasu. Posledné tvoria náplň alpinskej ofiolitovej formácie Spišsko-gemerského rudohoria.

Masívy alpinskej ofiolitovej formácie Spišsko-gemerského rudohoria z petrografického hľadiska sú:

a) *Lherzolito-harzburgitová subformácia*, do ktorej okrem horninových typov uvedených v názve patria aj ojedinele zistené dunity a pyroxenity. Pre telesá ultrabazitov je charakteristická intenzívna serpentinizácia (70—95 %) s lokálnym vývinom chryzotilu žilného typu (Dobšiná, Jasov, Jaklovce). Lherzolito-harzburgitová horninová asociácia predstavuje pravdepodobne nediferencovaný, resp. málo diferencovaný materiál vrchného plášťa. Ide o typické „nezakorenené“, resp. „alpinotypné“ telesá. Na základe všeobecnej prítomnosti chromspinelidov sa celá asociácia tohto typu označuje aj ako „spinelové peridotity“. Na telese v západnej časti košickej kotliny, ktorá je najpravdepodobnejšie tiež členom tejto subformácie, bola v ostatných rokoch zistená fosílna kôra zvetrávania (skrytokryštalický magnezit, reziduálne Ni zrudnenie).

b) *Spilito-keratofýrová subformácia*, ktorá bola definovaná len v ostatnom čase. Vzájomné vekové vzťahy členov uvedených subformácií vyplývajú z kontaktno-hydrotermálneho pôsobenia bázických magiem na serpentinity (Bretka, Jaklovce). Charakteristickým členom subformácie sú spilitizované diabázy, známe z mnohých lokalít severogemeridného a juhogemeridného pruhu mezozoika, a nátriové keratofýry ($\pm$ kremité keratofýry) z oblasti Jakloviec pri Margecanoch.

c) Geneticky odlišným členom ofiolitovej formácie sú *metamorfované bazity s glaukofánom*. Vznikli zložitými magmato-metamorfnými procesmi (magmatická diferenciácia, spilitizácia a lokálne pravdepodobne aj nátriová metasomatóza, vysokotlakový metamorfizmus) z hornín spilit-keratofýrovej subformácie v tektonicky exponovanej zóne smeru V—Z. Pritom tvorba súčasných textúrnych znakov (miestami detailné prevrásnenie) a minerálnej asociácie sa najpravdepodobnejšie viaže na kriedové fázy alpinskeho orogénu. Celú asociáciu telies bazitov s glaukofánom možno označiť ako subformáciu metabazitov vysokotlakového (glaukofánového) metamorfizmu.

Lokalizáciu rozhodujúcej väčšiny telies alpinotypných ultrabazitov v najjužnejšej geologickej jednotke Západných Karpát, i napriek veľkému plošnému rozšíreniu mezozoických komplexov Západných Karpát, podmieňuje plytko uložená Moho plocha, t. j. v oblasť s najtenšou kôrou. Na základe priestorovej väzby telies alpinskej ofiolitovej formácie na zlomové systémy I. radu, podobne ako je to aj pri telesách v karbóne a v meliatskej sérii, posledné predstavujú synchrónne členy lherzolito-harzburgitovej formácie v triase. Ide pri intrúzii len o „hlbšie“ uviaznuté členy alpinskej ofiolitovej formácie Spišsko-gemerského rudohoria.

10. Jaklovce — ultrabázické horniny spodnotriasového veku

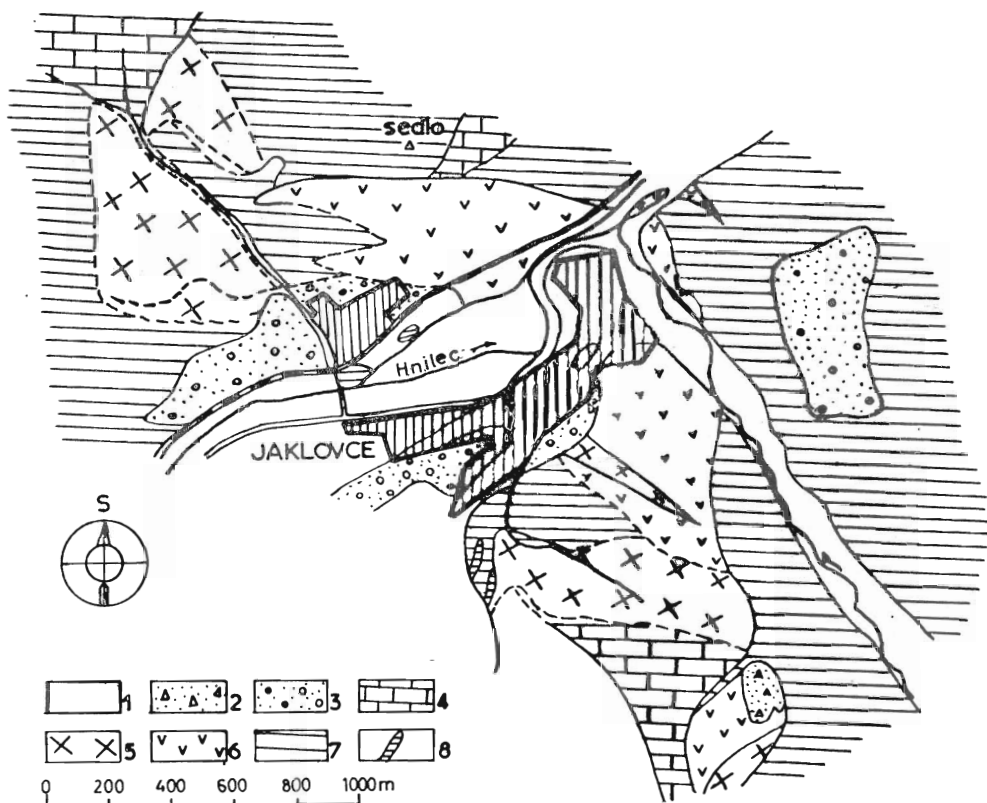
(J. Zlocha)

V severnej časti Spišsko-gemerského rudohoria poznáme výskyty ultrabá-

zických a bazických hornín z okolia Dobšinskej ľadovej jaskyne, Jakloviec a Folkmára. Pri Jaklovciach výskumné a prieskumné práce zistili v bridličnato-pieskovcovom werfenskom súvrství osem serpentinitových telies smernej dĺžky od 50 do 1300 m a širokých 50 až 500 m.

Ultrabázické horniny boli serpentinizačnými procesmi premenené. Z primárnych silikátových minerálov sa zachovali len ojedinele črepinky olivínov a výrastlice bastitizovaných pyroxénov. Horninu v podstate tvoria minerály zo skupiny serpentínu s akcesorickými rudnými minerálmi (chrómspinelidy, magnetit). Porovnaním prepočítaných chemických analýz serpentinitov so strednými hodnotami rozmanitých typov ultrabázik podľa R. A. Dalyho (1933) dospeli viacerí autori k náhľadu, že materskými horninami serpentinitov boli harzburgity a lherzolity (J. Kamenický 1957, D. Hovorka 1965).

Bezprostredným podložíom telies serpentinitu sú bridlice a pieskovce, na Švablici vystupujú v podloží diabázy. Nadložie tvoria piesčité, porézne karbo-



Obr. 13. Geologická mapa okolia Jakloviec (J. Zlocha 1969).

Fig. 13. Geological Map of the Jaklovce Area (J. Zlocha, 1969).

Vysvetlivky ako na str. 7.

náty s oligomiktnými úlomkami hornín (sivé bridlice, kremeň, kyslé vulkanity, kvacity, pieskovce, serpentinit), pieskovce, bridlice, slienité bridlice a vápence (obr. 13).

Riešenie vekových vzťahov ultrabázických a bázických hornín je sťažené tým, že sa tu nevyskytujú sedimentárne horniny mladšie ako stredný trias. Na základe výsledkov štúdia vzájomných vzťahov jednotlivých horninových typov možno konštatovať nasledujúce:

a) Ultrabázické telesá sú spodotriasového veku. Výskyt úlomkov serpentinizovaného ultrabázika, vlákien chryzolitú a produktov zvetrávania prejavujúcich sa zvýšeným obsahom Ni v nadložných piesčitých karbonátoch poukazuje na predkampilský vek.

b) Diabázy vystupujúce vo werfénских bridliciach sa prejavili kontaktnými účinkami termického charakteru a vznikom kontaktných rohovcov.

c) Styk diabázov so serpentinitmi je ostrý. V serpentinite v blízkosti styku sú nepravidelné polôžky magnetitu s chloritom a mastencom. Predpokladáme, že vznikli v dôsledku tepelného (rekryštalizácia magnetitu) a hydrotermálneho pôsobenia diabázu na ultrabázické teleso.

d) Diabázy sú teda mladšími členmi danej formácie. Na základe termických účinkov na werfénske sedimenty a serpentinizované ultrabáziká usudzujeme, že môžu byť stredotriasového veku, prípadne aj mladšie. Náhľad podporuje aj skutočnosť, že sa úlomky diabázov v poréznych karbonátoch v nadloží serpentinitových telies nenašli.

11. Hodkovce — najrozsiahlejšie ultrabázické teleso z oblasti Západných Karpát

(J. Zlocha)

V území východne od Moldavy a Jasova je známych niekoľko telies ultrabázických hornín. Telesá pri Jasove a Rudníku v minulosti preverili prieskumné vrty a banské práce, ktorých cieľom bolo posúdiť možnosť výskytu chryzotilového azbestu. Pri Hodkovciach sa ryhami a vrtmi zisťovali možnosti výskytu kryptokryštalického magnezitu. V ostatných rokoch sa tu skúma plošné rozšírenie produktov zvetrávania obohatených niklom.

Serpentinitové teleso pri Jasove je overené na ploche 500×200 metrov; známy rozsah telesa pri Rudníku je okolo 200×50 metrov. Podloží telies sú pieskovce a ílovce, bridlice s vložkami slienitých vápencov (werfén), v nadloží vystupujú ílovité bridlice a lokálne vápence stredného triasu (Rudník). Menšie časti telies sú prikryté len sedimentmi štrkovej formácie (íl, štrk, piesok).

Ultrabázické teleso z územia južne od Hodkoviec je najväčším doteraz známym telesom v oblasti Západných Karpát. Podľa výsledkov regionálnych a detailných geofyzikálnych prác, ako aj výsledkov vrtov predpokladáme jeho rozšírenie na ploche viac ako 100 km^2 . Časť telesa — asi 200×400 metrov — vychádza na povrch; na ploche 3 km^2 je prikryté ílom, štrkom, pieskom a pyroklastikami ryolitového typu s mocnosťou 5–60 m. Smerom na J na Čečejovce a Komárovce sa mocnosť sedimentov a pyroklastík postupne zväčšuje na niekoľko sto metrov. Približne v centre komárovskej depresie navráta teleso v hĺbke 943 m vrt Ko-1 (GÚDŠ — 1966). Mocnosť telesa presahuje 500 metrov.

Podľa výsledkov petrografického štúdia (D. Hovorka — I. Rojkovič 1975) možno rozlíšiť nasledujúce horninové typy:

- a) serpentinizované dunity až dunitické serpentinity,
- b) serpentinizované peridotity až peridotitické serpentinity,
- c) serpentinity,
- d) pyroxenity,
- e) gabropegmatity.

Najviac sú zastúpené serpentinizované peridotity a serpentinity. Dunity tvoria polohy s mocnosťou od niekoľkých dm do niekoľkých desiatok metrov. Najvýraznejšie polohy zistil štruktúrny vrt Ko-1 a vrty v okrajových častiach masívu (Hodkovce, Paňovce). Pyroxenity vystupujú prevažne vo forme pseudožil mocných od niekoľko cm do niekoľko dm v serpentinizovanom peridotite a dunite. Pri severnom okraji telesa boli zistené niekoľkometrové polohy pyroxenitu. Gabropegmatity tvoria žilky cm a dm radu.

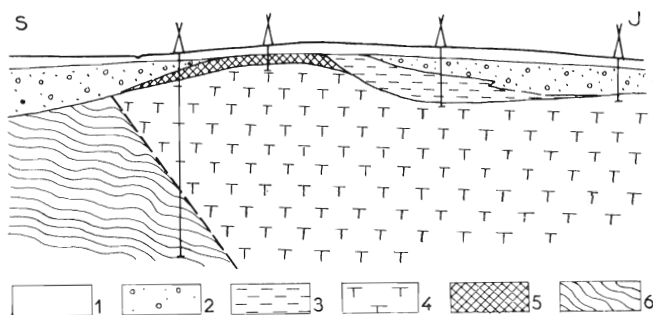
Výskyt uvedených horninových typov (dunit — peridotit — pyroxenit) možno vysvetliť primárne diferenciačnými procesmi pri tuhnutí magmy.

Na povrchu ultrabázického telesa sa v období od paleogénu do konca miocénu vytvárala kôra zvetrávania. Podľa zistených zón v profile kôry zvetrávania (zóna rozloženého serpentinitu a zóna vylúhovania a karbonatizácie) bola kôra v zmysle klasifikácie I. I. Ginsburga (1961) označená ako plošná kôra a zaradená do podtypu 1c — kôra s okrovo-kremitým profilom (J. Zlocha 1973).

Mocnosť kôry zvetrávania dosahuje maximálne 40 metrov, obsah NiO sa pohybuje od 0,3 do 1,2 %, lokálne sa zistili aj bohatšie úseky. Časť kôry zvetrávania narušili a odniesli povrchové toky a erózia zálivov jazera (obr. 14).

Prehľad o obsahu Cr a Au v telesách ultrabazitov v mladšom paleozoiku a v triase Spišsko-gemerského rudohoria včítane údajov o danom telese možno nájsť v prácach D. Hovorku (1975b) a D. Hovorku — M. Jaroša (1974).

Styk ultrabázického telesa s podložnými horninami (fylity, bridlice — staršie paleozoikum?) je pri severnom okraji tektonický. Ďalšie doklady o geologickej pozícii ultrabázického telesa pri Hodkovciach sa nezískali. Preto analogicky podľa ostatných výskytov v juhogemeridnom mezozoiku predpokladáme jeho spodnotriasový vek.



Obr. 14. Geologický rez Hodkoviec M = 1:5000 (J. Zlocha 1974).

Fig. 14. Geological Section of the Hodkovce Area, 1:5000 (J. Zlocha, 1974).

Pásmo Čiernej hory

(S. Jacko)

Základné črty stavby

Je najvýchodnejším jadrovým pohorím Západných Karpát s klasickým sledom litologicko-stratigrafických celkov. Okrem kryštalinika (metamorfity a granitoidy) sa teda na stavbe pohoria zúčastňujú oba mladopaleozoické útvary a mezozoikum, ktoré je voči starším útvarom v pozícii obalu.

Okrem drobných segmentov triasu tvoria mezozoické horniny výplň vrchnokriedových synformálnych štruktúr, ktoré majú zhodný (SZ—JV) priebeh s antiformálnymi štruktúrami rovnakého veku. Tieto základné elementy megastavby pohoria vyčlenil a definoval M. Mahel et al. (1967). Synformálne štruktúry vyplňa trias a jura. Prítomnosť kriedových sedimentov sa doteraz v pásme Čiernej hory (ani na Branisku) paleontologicky nepotvrdila.

Najjužnejšia megaštruktúra pásma Čiernej hory — hornádske synklinorium — sa zároveň (na margecianskej línii) tektonicky stýka s gemeridami. Hornádske synklinorium je vyplnené mezozoikom ružínskej série (M. Mahel, l. c.). Sporadicky (pri južnom okraji) sa v jeho nadloží zachovali tektonické trosky mladšieho paleozoika gemeríd. K špecifickým črtám mezozoika ružínskej série patrí bežná absencia triasových horizontov v profile a výrazná dynamometamorfóza najmä jurských súvrství. Chýbanie spodno-, resp. strednotriasových členov v horninovej sekvencii je prevažne tektonického pôvodu, pretože redukovaný vývoj vrchného triasu série nemožno jednoznačne vysvetliť iba postsedimentárnou tektonikou.

Vertikálne členenie ružínskej série je pre nedostatok spoľahlivých fosílií založené na litofaciálnych princípoch. Pre intenzívnu dynamometamorfózu niektorých (často kritických) horizontov potriasovej sekvencie série bolo nevyhnutné mikroskopicky spresniť litofaciálnu povahu týchto hornín a analýzu stavby série doplniť o systematické drobnoshtruktúrne štúdium.

Spracovaním potriasových sedimentov série sa preukázalo rozsiahle stieranie pôvodných litologických črt sprevádzané tvorbou kvalitatívne nových textúr, blastézou a zmenou mechanických a makroskopických vlastností do tej miery, že dynamometamorfované horniny pripomínajú úplne odlišné, zvyčajne primárne plastickejšie súvrstvia. Takéto črty sú príznačné pre dynamometamorfované rohovcové vápence v podloží margecianskej línie. Menej transformované úseky týchto vápencov litologicky zodpovedajú rohovcovým vápencom vyvinutým pri severnom okraji jury ružínskej série. Tu sa tieto vápence pozvoľne vyvíjajú z laminovaných tmavošedých ílovitých vápencov, ktoré sú najnižším členom jurského súvrstvia a striedajú sa s cm vložkami slieňovcov a prachovitých ílovitých bridlíc.

Uvedené relácie naznačujú zložitejší štýl stavby série. Podľa výsledkov štruktúrnej analýzy (cf. S. Jacko 1972 in S. Jacko — P. Rajlich 1974) sa na stavbe série zúčastňuje úplná alebo temer kompletná štruktúrna paragenéza štyroch deformačných štádií. V najstaršom štádiu deformácie sa sformovali veľké a malé (V—Z) šikmé vrásky, rekonštruovateľné najmä podľa prevráteného sledu lokálnej stratigrafickej sukcesie. Sporadicky sa zachovali aj v odkryvoch. V záverečnej fáze tohto štádia sa od J—JZ na pásmo Čiernej hory

nasunulo gemeridné paleozoikum. Relatívne mladšie deformačné štádium podmienilo vznik drobných a veľkých vrás smeru SZ—JV. Vrásové štruktúry posledných dvoch štádií majú priebeh S—J; resp. SV—JZ, a zvyčajne ich zvyrazňuje disjunktívna tektonika.

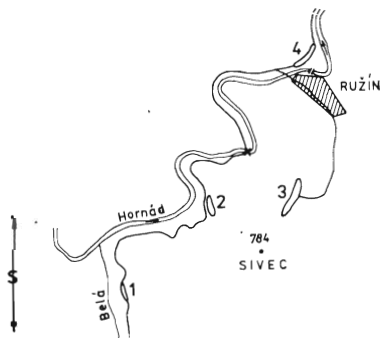
Výsledná stavba ružínskej série je teda produktom polyaktových deformácií územia. Jej konkrétny štýl závisí od kvalitatívnych a kvantitatívnych aspektov naložených deformácií a má v smere a v profile synklinória variabilný charakter. V niektorých úsekoch štruktúry však možno preukázať inverznú povahu sekvencie, sprevádzanú (najmä v nekompetentných horizontoch) aj tektonickým nahromadením jednotlivých vrstiev.

12. Košické Hámre — styk inverzných segmentov triasu ružínskej série s jurou a pozícia severojužnej stavby v deformačnom vývoji mezozoika

(S. Jacko)

Údolie potoka Belá severne od Košických Hámrov patrí ku klasickým profilom mezozoika ružínskej série. Profil Belej komentoval už D. Štúr (1869). Detailný litologický sled mezozoika tohto údolia opísal O. Fušán (1960) pri hodnotení celkovej stratigrafickej náplne a stavby mezozoika Čiernej hory a Braniska. O tento sled sa opiera aj posledné stratigrafické členenie ružínskej série M. Maheľ (in M. Maheľ et al. 1967). V zmysle prác citovaných autorov má sekvencia mezozoika v údolí Belej normálny sled s monoklinálnym úklonom na J—JZ a jej najvrchnejším členom je asi 30 m mocná poloha tenkovrstvových šedých a zelenkastých vápencov s vrstvičkami bridlíc (ef. O. Fušán, l. c.). D. Štúr (l. c.) upozornil, že tieto vápence pripomínajú neokóm. V takomto alternatívnom chápaní uvažuje o ich spodnokriedovom veku aj O. Fušán (l. c.). M. Maheľ (l. c.) ich zaraďuje do neokómu.

Exkurzná trasa prebieha 150—200 m východne od údolia Belej, ktoré je súčasťou zátopnej oblasti ružínskej priehrady (obr. 15). V zázereze cesty bez-



Obr. 15. Trasa exkurzie B (oblasť Čiernej hory; S. Jacko 1975).

Fig. 15. Excursion Route B (the Čierna Hora Area, S. Jacko, 1975).

prostredne pod margecianskou líniou je odkrytý asi 60 m úsek modrošedých lavicovitých vápencov s rohovcami. V južnej časti odkryvu má vrstvosťnosť vápencov priebeh SZ—JV a prevažne mierny úklon na JZ. Analogickú pozíciu majú aj osi otvorených cm ohybov vrstvosťnosti okolo hŕúz rohovcov. Po okolo 0,5 m mocnej dislokačnej zóne (v centrálnom úseku vápencov) sa vrstvosťnosť stáča do smeru S—J, má stredný úklon na V a nadväzuje na orien-

táciu východného ramena metrovej antiformy vyvinutej v podložných šedozeleňých dynamometamorfovaných vápencoch.

Tieto dynamometamorfované vápence sú litologicky ekvivalentné šedozeleňým vápencom s vrstvičkami bridlíc, ktoré v úrovni Belej vystupujú v tesnom podloží gemeríd. Petrograficky zodpovedajú dynamometamorfovaným ílovitým vápencom s rohovcami a tvorí ich kalcit, sčasti rekryštalizovaný (zvyčajne chlorit, menej sericit) ílovitý komponent, akcesorický kremeň, limonitizovaný rudný pigment a albit (An 06–10). Laminovanú odlučnosť vápencov kontroluje rytmické striedanie granoblastických prúžkov (kalcit $\pm$ kremeň $\pm$ albit) z prúžkov ílovitého komponentu s ktorým asociuje limonitizovaný rudný pigment. Podľa reliktoz izoklinálne prevrásnených rohovcov a izoklinálnych zámkov ílovitého komponentu, je laminovaná odlučnosť vápencov klivážou osovej roviny izoklinálnych vrás. Vrásky smeru S–J vrásnia teda relatívne staršiu kliváž osovej roviny izoklinálnych vrás.

V profile exkurznej trasy kontroluje foliáciu dynamometamorfovaných vápencov pozícia západného ramena severojužnej vrásky až po superponovanú trosku triasových dolomitov, t. j. asi 300 m severne od margecianskej línie. Na báze triasových dolomitov je vyvinutá nesúvislá poloha rauwackov. Na stavbe dolomitov sa zúčastňujú v podstate dva systémy plôch. Lavicovitá odlučnosť smeru V–Z so stredným úklonom na J, ktorú podľa rovnakého priebehu šedopastelových šmúh možno pokladať za vrstvivitosť a severojužný systém puklín a drvených zón, ktorý jednoznačne porušuje lavicovitú odlučnosť a symetrologicky zodpovedá kliváži osovej roviny smeru vrás S–J. Inverzná pozícia triasových segmentov na jure je teda staršia ako vznik severojužných vrás. Podľa autorových výskumov v iných úsekoch pásma Čiernej hory patria tieto vrásky k predošlému štádiu plikatívnych deformácií územia (S. Jacko – P. Rajlich, l. c.).

Šedozeleňé laminované rohovcové vápence vystupujúce pri južnom okraji mezozoika ružínskej série pokladá za dynamometamorfovaný ekvivalent rohovcových vápencov vyvinutých pri severnom okraji jury. Takáto paralelizácia je opodstatnená pre už uvedené fakty i stavbu série.

13. Severozápadná rászoča Šivca 900 m od Ružínskej priehrady – časové vzťahy dislokačných zón smeru SZ–JV a SSV–JJZ, styk granodioritu s permom a permu s jurou

(S. Jacko)

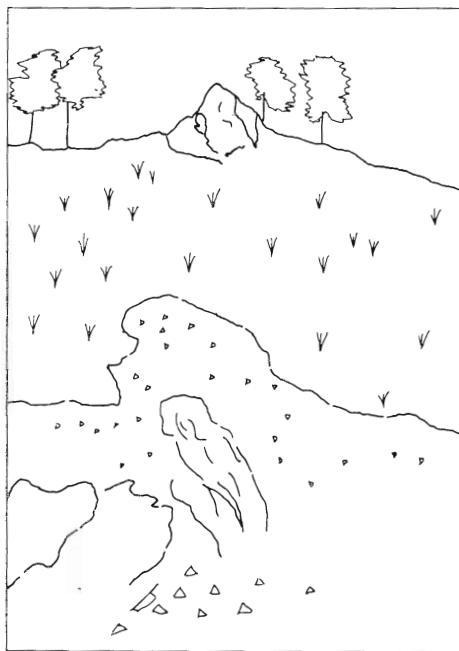
Po mezozoických súvrstviach ružínskej série v údolí Belej a východne od jej sútoku s Hornádom vchádza trasa exkurzie do kryštalinika Čiernej hory – do štruktúrnej jednotky sľubického antiklinória. Ďalšia zastávka exkurzie je pri južnom okraji tejto jednotky. V profile lokality možno od SZ na JV študovať dynamometamorfované ekvivalenty granitoidov a kryštallických bridlíc granitizovaného komplexu Bujanovej a dynamometamorfované sedimenty permu, v ktorého nadloží (po redukcii triasu západne od lokality) vystupujú liasové vápence.

Kryštalinikum lokality tvorí centrálnu juhozápadnú časť významného disjunkčného pásma smeru SZ–JV (s úklonom na JZ), ktorá sem zasahuje

z južných svahov Bujanovej. Poruchové pásmo je v podstate založené na styku granodioritu a kryštallických bridlíc. Oba typy hornín v jeho profile nahrádza pestrá paleta blastokataklazitov — až po blastomylonity, resp. (v prípade kryštallických bridlíc) po fylonity. Z rovnakého dôvodu sa zotiera aj priebeh hranice pôvodných hornín.

Podľa geologických pomerov v širšom okolí lokality sa táto hranica kryje s centrálnym úsekom disjunktívnej zóny a treba ju klásť do morfolologickej depresie rázsochy, asi 600 m juhozápadne od hrádze ružínskej priehrady. Menej deformované segmenty južne od tejto hranice patria len blastokataklastickým (menej blastokakiristickým) derivátom strednozrnného biotitického granodioritu. Tvoria diskovité telesá metrovej až desaťmetrovej mocnosti uložené vo foliácii blastomylonitov. Zvyčajne sú prestúpené rovnako (SZ—JV) orientovanými dislokáciami s cm — dm zónami mylonitov. Relatívne mladšie dislokácie smeru SSV—JJZ sú menej zastúpené.

Poruchové zóny tohto typu zvyčajne rytmicky vyznievajú v okolitých horninách. Takýto trend je na lokalite prerušený naloženým asi 120 m širokým dislokačným pásmom smeru SSV—JJZ so strmým úklonom na VJV. Predmetné dislokačné pásmo zvýrazňujú zakorenené segmenty jurských vápencov a permu. Rauwacky jurských vápencov sú v úrovni rázsochy dezintegrované na štyri šupiny, medzi ktorými vystupujú metrové zóny ultramylonitov granodioritu. V nadloží najväčšieho segmentu (asi 70×22 m) vystupuje zároveň 12 m poloha dynamometamorfovaných permských drôb. Smerom na JV vyznievajú ultramylonity biotitického granodioritu tejto zóny v blastomylonitoch lemujúcich vznik kryštalinika s permom. Rauwacky jurských vápencov sa na západných svahoch rázsochy redukujú nad úrovňou cesty Košické Hámre — Ružín. V záreze cesty vystupujú už len generálne strmo uklonené ultramylonity.



Obr. 16. Rauwacky jurských zlepcov a dynamometamorfované droby permu (na pravej strane skalného brala na horizonte) zakorenené v ultramylonitoch biotitického granodioritu (spodná časť obrázku). SSV—JJZ poruchová zóna na severovýchodnej rázsoche Šívca (S. Jacko 1975).

Fig. 16. Rauwackes of Jurassic conglomerates and dynamometamorphosed Permian greywackes (on the right side of a rock cliff) rooted in the ultramylonites of biotitic granodiorites (seen on the lower part of Fig. 16). Fault zone of NNE—SSW strike on the NE forked branch of the Sivec Hill (S. Jacko, 1975).

nity granodioritu so silne porušenými foliačnými plochami (obr. 16). Smerom na J—JZ a do nadložia granodioritu dislokačné pásmo rýchlo vyznieva a prechádza do samostatných dislokácií menšieho významu.

Na východných svahoch údolia Tisovec v priamom podloží obalového permu vystupuje drobné, relatívne menej porušené teleso K-metasomatického granitu. Obsahuje však rovnaký inventár planárnych štruktúr ako severnejšie úseky kryštalinika. Na tomto granite východnejšie a na blastokataklasitoch biotitického granodioritu leží dynamometamorfované súvrstvie permu. Styk oboch horninových celkov je ostrý. Stavbu permského súvrstvia väčšinou kontroluje severozápadný — juhovýchodný systém foliácie s úklonom na JZ. Na jeho zložení sa zúčastňujú najmä šedofialové epimetamorfované drobové pieskovce, menej epidroby, zelenofialové fylitické bridlice, (resp. ojedinele), polymiktne dynamometamorfované konglomeráty s typickými vretenovite elongovanými obliakmi vlastného súvrstvia a podloženého kryštalinika. V ojedinelých prípadoch sú v perme zakorenené drobné šupiny rauwackizovaných jurských vápencov. Bezprostredný styk s nadložnými tmavošedými vápencami liasu pre silné zasutenie terénu nemožno pozorovať.

Exkurzia ďalej pokračuje cez severovýchodný úsek charakterizovanej severozápadnej-juhovýchodnej disjunktívnej zóny, ktorý tvoria prevažne fylonity oftalmických migmatitov a žulorúl, do údolia Hornádu okolo hrádze ružínskej priehrady. Na severovýchodných svahoch hrádze možno vidieť menej deformované ekvivalenty metamorfítov plášťa a granodioritu. Za novým mostom cez Hornád prechádzame ešte raz uvedeným severovýchodným dislokačným pásmom, ktoré sa okrem iných príznakov prejavuje aj tektonickým stykom kryštalinika (na západnej strane) s dolomitmi stredného triasu (na východnej strane Hornádu). V ďalšom úseku sa po oboch stranách nivy Hornádu vyvinuli fylonity kryštalinika.

V intraviláne bývalej obce Ružín od cintorína vystupujú metakvarcity spodného triasu s fylonitmi plášťa granitizovaného komplexu Bujanovej v nadloží. Nerovnomerná distribúcia biotitického granodioritu, permu a stredného triasu na oboch svahoch údolia Ružínok (až po sútok Veľkého a Malého Ružínka) je sčasti modifikovaná zlomom smeru SSV—JJZ. Smerom na JV v údolí Malého Ružínka tvoria nadložie biotitického granodioritu stredotriasové dolomity, na ktorých ležia jurské vápence.

14. Severovýchodná rássocha Šivca — troska gemeridného karbónu na mezozoiku ružínskej série

(S. Jacko)

Superpozíciu gemeríd na jednotkách Čiernej hory zdôrazňujú aj výskyty ojedinelých krýh gemeridného paleozoika severne od margecianskej línie. Na túto skutočnosť v oblasti južne od Ružína prvýkrát poukázal O. F u s á n — Q. Z á r u b a — K. H r o m a d a 1954. K jednej z najväčších a najexternejších krýh patrí kryha vystupujúca na severných svahoch Spáleného vrchu a na severovýchodnej rássoche Šivca. Túto pôvodne súvislú trosku rozdelilo údolie Malého Ružínka na dva rovnako veľké segmenty, ktoré sa odlišujú aj náplňou. V oblasti Spáleného vrchu tvorí trosku gemeridného paleozoika karbón a perm. Na severovýchodnej rássoche Šivca je prítomný len gemeridný karbón.

Okolie a samotnú kótu Spáleného vrchu tvorí malé (asi 500×200 m) teleso pyroxenického dioritu, ktorý kontaktne metamorfuje bridlice karbónu a permu (O. F u s á n 1960). V ostatnom čase sa zistilo, že teleso pyroxenického dioritu neobsahuje štruktúrne prvky viažuce sa na deformačné štádium so vznikom severozápadných — juhovýchodných vrás. Je teda mladšie ako toto štádium. Pyroxenický diorit však porušujú dislokácie smeru SV—JZ, t. j. rupturálny systém najmladšieho deformačného štádia. Tieto štruktúrne vzťahy spresňujú časový rozsah intrúzie pyroxenického dioritu a sú v súlade s prítomnosťou jeho obliakov v eocénnych zlepencoch pri Margecanoch (O. F u s á n 1960).

Presunutú gemeridnú paleozoikum na Spálenom vrchu a na severovýchodnej rázsoche Šivca väčšinou leží na tektodoskovitých pastelových ílovitých vápencoch s rohovcami, ktoré sa priradujú k liasu. Stratigraficky vyššie (dogger — malm?), hrubodoskovité, strednozrnné, často krinoidové vápence vystupujú v priamom podloží gemeridného paleozoika len sporadicky.

Najlepšie odkrytý a najúplnejší sled stykovej zóny možno vidieť v morfológicky výraznom sedle založenom na severovýchodnej rázsoche Šivca medzi kótou 621,5 a Debrami (606,5). Na báze podložných jurských vápencov je vyvinutá asi 15 m poloha laminovaných svetlošedých mikrokryštalických vápencov, ktoré (smerom na J) pozvoľna prechádzajú do nadložných pastelových ílovitých vápencov s rohovcami. Rohovcové vápence tvoria v rázsoche úsek asi 100 m a sú prevrásnené do otvorených vrás smeru SZ—JV cm — dm radu. Osi vrás majú mierny (asi 12°) úklon na JV. V nadloží rohovcových vápencov vystupujú svetloružové strednokryštalické slabokrinoidové vápence (asi 60 m úsek). Styk týchto vápencov s kryhou gemeridného paleozoika sprostredkuje asi 10 m široká zóna rauwackov.

Presunutý gemeridný karbón vyplňa podstatný (asi 450 m) úsek sedla a tvoria ho najmä peliticko-psamitické sedimenty. Len v jednom prípade (pri severnom okraji trosky) vystupuje drobná poloha mimoriadne húževnatých tmavošedých jemnozrnných oligomiktných zlepenčov. K najrozšírenejším horninám superponovaného karbónu patria jemnozrnné tmavošedé až šedočierne droby s hojným obsahom sľúd a laminované zelenošedé seriticko-chloritické fylity. V severnej časti kryhy sa bežne vyskytujú aj svetlozelené arkózovité pieskovce, ktoré miestami prechádzajú do šedozelených arkóz.

Podľa pomerov na lepšie odkrytých východných svahoch rázsochy má presunová plocha kryhy generálne mierny úklon na J—JZ. Karbón a podložné mezozoikum miestami porušuje jednotný systém po násunových dislokáciách.

Južne od trosky gemeridného karbónu vystupujú analogicky zvrásnené tenkodoskovité pastelové ílovité vápence s rohovcami. V ich nadloží sú opäť vyvinuté svetlé slabokrinoidové strednokryštalické vápence.

15. Ružín, zárez bývalej železničnej trate — šupinovitá stavba bazálnych členov obalu na styku s kryštalinikom

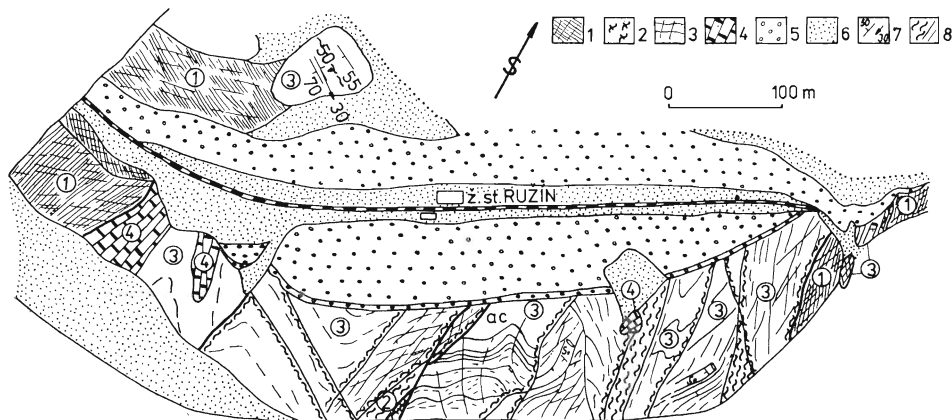
(S. Jacko)

Po prehliadke geologických pomerov v oblasti príkrovových trosiek gemeridného paleozoika sa vrátime údolím Ružínka späť do údolnej nivy Hornádu. Na poslednej lokalite pásma Čiernej hory, 180 m južne od železničnej

zastávky Ružín, možno v zázreze bývalej železničnej trate študovať jeden z typických znakov pásma Čiernej hory — vývoj šupinovitej stavby na disjunktívnych mikroštruktúrach (obr. 17).

Už v minulých rokoch S. J a c k o (1971) upozornil na to, že takýto typ stavby je v pásme Čiernej hory zastúpený predovšetkým na smerných (t. j. SZ—JV) disjunktívnych zónach, ktoré reaktivujú styk vrchnokriedových vrásových megaštruktúr. Významné disjunktívne zóny tohto charakteru vznikajú aj v rámci jednotlivých megaštruktúr — na styku horninových celkov s výrazne odlišnou kompetenciou. V slubickom antiklinóriu, t. j. na fundamente pásma Čiernej hory je naposledy uvedený prípad osobitne typicky vyvinutý v úseku Margecany—Ružín. Mohutné (niekoľko 100 m široké) súvislé zóny fylonitov a mylonitov sú evidentné najmä v južnej časti kryštallického jadra tejto oblasti. Sú založené jednak na styku komplexu diafторitizovaných pararúl a granitizovaného komplexu Bujanovej, jednak v poslednom uvedenom komplexe — generálne na styku granitoidov a kryštallických bridlíc. Ich priebeh zvýrazňujú budinované segmenty bazálnych členov obalu — najmä metakvarcity spodného triasu.

Jeden z takýchto segmentov je temer dokonale odkrytý na exkurznej lokalite. Tvoria ho prevažne dynamometamorfované kremité pieskovce spodného triasu, strednotriasové dolomity a drobná šupina granodioritových ultramylonitov. Zakorenené obalové členy ako celok upadajú monoklinálne na JZ súhlasne s úklonom fylonitov diafторitizovaných pararúl v podloží i v nadloží.



Obr. 17. Schematizovaný blokdiagram šupinovitej stavby na styku mezozoika ružínskeho synklória a slubického antiklinória (S. Jacko 1975); Vysvetlivky: slubické antiklinórium: 1 — fyllonity série svorových rúl, 2 — mylonitizovaný granodiorit, ružínske synklinórium, 3 — dynamometamorfované kvarcity spodného triasu, 4 — dolomity stredného triasu, 5 — terasový štrk, 6 — suť, hĺina, 7 — pozícia S_0 plôch a osí vrás, 8 — dislokácie s mylonitovou výplňou a bez nej.

Fig. 17. Schematized Block-diagram of a Slice Structure at the Contact of the Ružín Synclinorium and the Slubice Anticlinorium (S. Jacko, 1975).

Explanatory notes: the Slubice anticlinorium: 1 — phyllonites of the mica schist gneiss series, 2 — mylonitized granodiorite, the Ružín synclinorium, 3 — dynamometamorphosed quartzites of Lower Triassic age, 4 — Middle Triassic dolomites, 5 — terrace gravel, 6 — loam, debris, 7 — position of S_0 planes and fold axes, 8 — dislocations with and without mylonite filling.

Vzájomné vzťahy jednotlivých stratigrafických horizontov sú evidentné z pri-loženého schematického nákresu (obr. 17).

Z detailného štúdia zakorenených segmentov obalu je zrejmé, že šupinovitá stavba v severozápadných — juhovýchodných disjunktívnych zónach sa vy-víja modifikáciou a rupturálnou dezintegráciou vrás smeru SZ—JV. Tieto vzťahy sú veľmi názorne vyvinuté aj v odkryvoch exkurznej lokality. V cen-trálnej časti lokality sa zachovali relikty severozápadnej — juhovýchodnej vrásovej stavby, ktorá symetrológicky i priestorove nadväzuje na analogicky sformované metakvarcity spodného triasu v relatívne menšom segmente se-verozápadne od železničnej zastávky Ružín. Smerom do podložia i nadložia segmentu vrásovú stavbu deštruoval najmä dislokačný systém osovej roviny vrás, v ktorom sú rozčlenené a elongované i sporadické bloky strednotria-sových dolomitov, resp. (ojedinele) sa v nich zachytili aj dynamometamorfova-né šupiny granodioritu.

V podloží šupiny (pod viaduktom) sa pôvodne súvislý segment metakvarci-tov rozčleňuje na samostatné šošovkovité telesá uložené vo fylonitoch kryštali-nika. Úložné pomery v nadložnej (západnej) časti šupiny kontroluje relatívne mladší systém dislokácií smeru SV—JZ, ktoré usekávajú aj kontinuitné po-kračovanie šupiny na SZ.

LITERATÚRA

- Abonyi, A. 1971: Stratigraficko-tektonický vývoj karbónu gemeríd západne od štítneho zlomu. Geol. práce, Spr. 57 (Bratislava), s. 339—358.
- Abonyi, A. 1974: Main tectonic elements of the West Gemerides and their rela-tion to Sub-Tatric nappes. Sbor. geol. věd., ř. 26, p. 83—94.
- Andrusov, D. 1953: Geologická stavba oblasti medzi Drnavou a Zádielskou doli-nou (Spišsko-gemerské rudohorie) a jej vzťah k zrudneniu. Geol. zbor. Slov. akad. vied, 4, 1—2, s. 111—136.
- Andrusov, D. 1975: Aperçu bref du bati des Carpatges occidentales. Zbor. X. zjazdu KBGA (Bratislava) (in press).
- Borza, K. 1966: Litologicko-petrografické štúdium meliatskej série. Geol. práce, Spr. 40 (Bratislava), s. 92—98.
- Bystrický, J. 1957: Príspevok k poznaniu diplopór triasu gemeríd. Geol. zbor. Slov. akad. vied (Bratislava), 8, 2, s. 226—241.
- Bystrický, J. 1964: Slovenský kras. Stratigrafia a Dasycladaceae mezozoika Slo-venského krasu. Bratislava, Ústr. ústav geologický, 204 s.
- Bystrický, J. 1967: Die obertriadischen Dasycladaceen der Westkarpaten. Geol. zbor. Geologica Carpath. (Bratislava), 18, 2, s. 285—309.
- Bystrický, J. — Fusán, O. 1955: O veku pieskovcového súvrstvia v okolí Štít-nika. Věst. Ústř. úst. geol., 30, č. 1, s. 28—29.
- Bystrický, J. et. al 1973: Triassic of the West Carpathians Mts Guide to Excur-sion D. X. Congr. Carp. Balk. Geol. Ass. (Bratislava), p. 1—137 + Supplement.
- Čekalová, V. 1954: Geologické pomery západnej časti Juhoslovenského krasu. Geol. práce, Spr. 1 (Bratislava), s. 48—49.
- Daly, R. A. 1933: Igneous Rocks and the Depths of the Earth. New York — London.
- Fusán, O. 1957: Paleozoikum gemeríd. Geol. práce, Zoš. 46 (Bratislava), s. 17—37.
- Fusán, O. 1959: Poznámky k mladšiemu paleozoiku gemeríd. Geol. práce, Zoš. 55 (Bratislava), s. 171—180.
- Fusán, O. 1960: Príspevok k stratigrafii mezozoika Braniska a Čiernej hory. Geol. práce, Spr. 18 (Bratislava), s. 31—37.
- Fusán, O. 1961: Vývoj stavby Spišsko-gemerského rudohoria. Geol. práce, Zoš. 60 (Bratislava).
- Fusán, O. 1962: Geol. mapovanie na liste Plešivec (1:50 000). Ročná správa za r. 1961. Manuskript — archív GÚDŠ, Bratislava.

- Fusán, O. 1968: Vysvetlivky k listu Plešivec 1:50 000 (paleozoikum). Manuskript — archív GÚDŠ, Bratislava.
- Fusán, O. — Zárubá, Q. — Hromáda, K. 1954: Geologický výskum pre štúdiu vodných diel medzi Margecanmi a Kysakom. Geol. práce, Spr. 7 (Bratislava), s. 3—53.
- Grecula, P. 1973: Domovská oblasť gemerika a jeho metalogenéza. Mineralia slov., 5, s. 221—245.
- Homola, V. 1951: Stratigrafie a paleogeografie Jihoslovenského krasu. Sbor. Ústř. úst. geol., 18, s. 153—200.
- Hovorka, D. 1965: Ultrabasische Gesteine der Westkarpaten in der Slowakei. Geol. zbor. Slov. akad. vied, 16, 1, s. 129—142.
- Hovorka, D. 1967: Genetic Types and Stratigraphy of Ultrabasic Rocks in the West Carpathians. Carpatho-Balkan Geol. Assoc., VIII. Congress, Belegarde. Reports, Petrology and metamorphism.
- Hovorka, D. 1975a: Predterciérne formácie bazitov Západných Karpát. Mineralia slov., 7, 2.
- Hovorka, D. 1975b: Chromium in the West Carpathian Ultrabasic Rocks. X. Congr. CBGA (1973). Reports. Bratislava.
- Hovorka, D. — Jaroš, M. 1974: Gold Abundances in West Carpathian Ultramafic Rocks. Geol. zbor. Geologica Carpath. (Bratislava), 25, 2, p. 355—362.
- Hovorka, D. — Rojkovič, I. 1975: Mineralogický, petrografický a geochemický charakter telesa ultrabázik pri Hodkoveciach (východné Slovensko). Acta geol. georg. Univ. Comen., 28.
- Hovorka, D. — Zlocha, J. 1974: Tectonics and origin of ultrabasic bodies of the Gemeride Mesozoic (West Carpathians). Sbor. geol. věd., ř. G., 26, p. 185—195.
- Iľavská, Ž. 1965: K otázke veku meliatskej série. Zpr. geol. výsk. r. 1964 (Bratislava).
- Jacko, S. 1971: Niektoré osobitosti tektonického vzťahu gemeríd s kryštalinikom Čiernej hory. Geol. práce, Spr. 57 (Bratislava), s. 111—119.
- Jacko, S. — Rajlich, P. 1974: The Alpine and pre-Alpine folds in the Čierna hora crystalline complex. Sbor. geol. věd., ř. G., p. 149—158.
- Janáček, J. 1940: Geologická studie Turňanské kotliny. Rozpr. Čs. akad. věd., tř. II, r. mat. přír. věd., 50, 19, s. 1—31.
- Kantor, J. 1955: Diabázy juhoslovenského mezozoika. Geol. práce, Zoš. 41 (Bratislava), s. 77—99.
- Kamenický, J. 1957: Serpentinizita, diabázy a glaukofanické horniny triasu Spišsko-gemerského rudohoria. Geol. práce, Zoš. 45 (Bratislava), s. 3—108.
- Kozur, H. 1972: Die Conodontengattung Metapolygnathus Hayashii 1968 und ihr Stratigraphischer Wert. Geol. Pal. Mitt. Tbk, 2, 11 (Innsbruck), s. 1—37.
- Kozur, H. 1974: Die Faunenprovinzen der Trias und ihrer Bedeutung für die internationale Korrelation der Trias. Geol. Pal. Mitt. Tbk, 4 (Innsbruck).
- Kozur, H. — Mock, R. 1972: Neue Holothurien — Sklerite aus der Trias der Slowakei. Geol. Paläont. Mitt. (Innsbruck), Bd. 2, 12, s. 1—47.
- Kozur, H. — Mock, R. 1973a: Die Bedeutung der Trias Conodonten für die Stratigraphie und Tektonik der Trias in den Westkarpaten. Geol. Pal. Mitt., Bd. 3, 2; Innsbruck, s. 1—14.
- Kozur, H. — Mock, R. 1973b: Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie des Slowakischen Karstes. Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava) 24, 3, s. 365—374.
- Kozur, H. — Mock, R. 1974: Holothurien-Sklerite aus der Trias der Slowakei und ihre Stratigraphische Bedeutung. Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava), 25, 1, s. 113—143.
- Kozur, H. — Mostler, H. 1972: Die Bedeutung der Conodonten für die Stratigraphie und Paläogeographie der Trias. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21 (Innsbruck), s. 35—72.
- Maheř, M. et al. 1967: Regionální geologie ČSSR. Díl 2. Západní Karpaty. SV. 1. Praha, Praha, Academia, 495.
- Mello, J. 1968: Geológia Plešiveckej planiny. Manuskript — archív GÚDŠ, s. 68.
- Mello, J. 1971: K tektonickému štýlu mezozoika Slovenského krasu. Geol. práce, Spr. 57 (Bratislava), s. 129—136.

- Mello, J. 1975a: Triassische Biohermenkalke im östlichen Teil des Slowakischen Karstes. Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava), v tlači.
- Mello, J. 1975b: Faciálne a stratigrafické členenie wettersteinských vápencov čs. územia planiny Dolný vrch. Geol. práce, Spr. (Bratislava), v tlači.
- Mock, R. 1971: Conodonten aus der Trias der Slowakei und Ihre Verwendung in der Stratigraphie. Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava), 22, 2, s. 240—260.
- Reichwalder, P. 1970: Niekoľko poznámok k výskytu glaukofanických hornín v okolí Hačavy. Geol. práce, Spr. 53 (Bratislava), s. 157—165.
- Reichwalder, P. 1973: Geologické pomery mladšieho paleozoika JV časti Spišsko-gemerského rudohoria. Zbor. geol. vied, rad ZK, 18 (Bratislava), s. 99—139.
- Snopko, L. 1957: Predbežné výsledky štúdia stratigrafie karbónskych súvrství v povodí rieky Slanej. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 11, s. 38—47.
- Snopková, P. 1962: Predbežná správa o palynologickom výskume v Spišsko-gemerskom rudohorí. Manuskript — archív GÚDŠ, Bratislava.
- Stúr, D. 1869: Bericht über die geologische Aufnahme in der Umgebung von Schmöllnitz und Gölnitz. Jb. Geol. Bundesanst. (Wien).
- Varga, I. 1967: Záverečná správa Hanková — Volovec. vyhľadávací prieskum. Manuskript — Geofond, Bratislava, s. 118.
- Varga, I. 1971: Vzťahy lubenícko-margecianskej línie, rožňavskej línie a štítnického zlomu. Geol. práce, Spr. 57 (Bratislava), s. 215—229.
- Varga, I. 1971: Prejavy hercýnskych orogénnych fáz vo vývoji permu gemeríd. Geol. práce, Spr. 57, (Bratislava), s. 349—360.
- Vozárová, A. 1973: Valúnová analýza mladopaleozoických zlepcov Spišsko-gemerského rudohoria. Zbor. geol. vied, rad ZK, 18, s. 7—98.
- Zlocha, J. 1965: Správa o vyhľadávaní zásob sadrovca a anhydritu. Spr. geol. výsk., 1964/2, Slovensko (Bratislava), s. 30—31.
- Zlocha, J. 1973: Niklonosné produkty zvetrávania na ultrabázickom telese pri Hodkovciach na východnom Slovensku. Mineralia slov., 5, 3, s. 247—256.
- Zlocha, J. — Hovorka, D. 1971: Výskyt azbestov v Západných Karpatoch. Mineralia slov., 3, s. 295—318.

GEMERIC AND ADJACENT ČIERNA HORA MTS. UPPERMOST PALEOZOIC AND MESOZOIC

JÁN MELLO

Two days' B excursion of the XX. (Czechoslovak) State Geological Congress (Košice, June 1975) illustrates present state of knowledge on the Uppermost Paleozoic and especially Mesozoic of the Gemic unit and that of adjacent Čierna Hora Mountains (Veporic unit). Owing to a shortage of time only three thematic complexes for this illustration from among many possibilities have been chosen:

A. The Uppermost Paleozoic and Mesozoic in the south part of the Spišsko-gemerské rudohorie Mountains and in the Slovak Karst. Following units and rock complexes respectively, except of Lower Paleozoic Gelnica and Rakovec Groups (and except of younger mantle rocks) take part in the geological structure of the area:

1. Rožňava — Železník Group
2. Meliata Group
3. Slices of the Uppermost Paleozoic strata and metamorphosed Mesozoicum
4. Silica thrust nappe

Stress is laid during the excursion mainly upon recognition of nature and position of the Meliata Group linked up immediately continental-fluvial sedimentation of the Permian Rožňava — Železník Group in most areas. They form an Envelope unit of Gemic with autochton (and paraautochton at

places) position. Stratigraphic range of the Meliata Group, till recently generally considered as Permian — Lower Triassic, has been by means of conodonts (H. Kozur — R. Mock 1973a, 1973b, J. Mello — R. Mock 1975) demonstrated to be much broader (the Middle and Upper Triassic as well).

The Meliata Group excursion localities: Meliata — the type locality of the Meliata Group. At this locality Triassic age of the M. G. was evidenced for the first time (Pelsonian — Julian, H. Kozur — R. Mock l. c.); Jelšava — Štítník The Uppermost Paleozoic and Triassic of the Gemic envelope unit (Rožňava — Železník and Meliata Group); Honce — Lower, Middle and Upper Triassic Meliata Group strata; Zádielske Dvorníky — Meliata Group nappe inlier coming out from beneath Silice thrust nappe.

With the Silica thrust nappe of the Slovak Karst area (formerly „the Slovak Karst Mesozoic“) which overthrusts the Meliata Group, excursion route is directed with a view to recognize two main Triassic facies types — reef facies (the Wetterstein bioherm limestones, locality Soroška) and those of basin type (Upper Triassic Hallstatt Limestones and Zlambach Beds, Locality Bohúňovo).

Silica thrust nappe homeland area question (and the direction of overthrusting as well) is not definitely solved till now. It is not known how far to the south the Silica thrust nappe reaches. It is sure, that the south Slovak Karst border doesn't coincide with that of the Silica thrust nappe, because in the Rudabanya Mountains both rocks complexes comparable with the Meliata Group and the Silica thrust nappe exist.

From among sequences which are comparable with those in the Meliata Group are in the Rudabanya Mountains excursion route demonstrated? Ladinian dark shales and silicites (locality Žarnov) and Carnian marls, shales and cherty limestones (localities Hradová, Chorváty, Hostovce). With the Silica thrust nappe rocks are Gutenstein Limestones and Dolomites and light limestones of the Wetterstein type (locality Žarnov) comparable.

Excursion route in this thematic complex complete localities Radzim (central part of the Spišsko-Gemerské rudohorie Mountains Uppermost Paleozoic and Mesozoic) and Čermel (the north-eastern part of the Spišsko-Gemerské rudohorie Mountains Uppermost Paleozoic).

B. Alpine ophiolites. In the Spišsko-Gemerské rudohorie Mountains area absolute majority of the West Carpathians' alpine ultrabasic bodies is located. This is in connection with the extremely shallowly situated Moho-discontinuity in the domain. Ultrabasic rocks demonstrate localities Jaklovce (Lower Triassic ultrabasic rocks) and Hodkovce (margin part of the most extensive West Carpathians ultrabasic body).

C. Čierna Hora Mountains area adjacent to the Spišsko-Gemerské rudohorie Mountains. Čierna Hora Mountains geological problematics is demonstrated mainly from the structural point of view. Following topics are concerned: geological structure of the Ružín Group as a whole; neoid deformation stages succession; Čierna Hora Mountains megastructural units (the Sľubica anticlinorium and the Ružín synclinorium) contacts nature and their relations to the overthrusted Gemic unit (localities Košické Hámre, Sivec, Ružín).

Translated by J. Mello

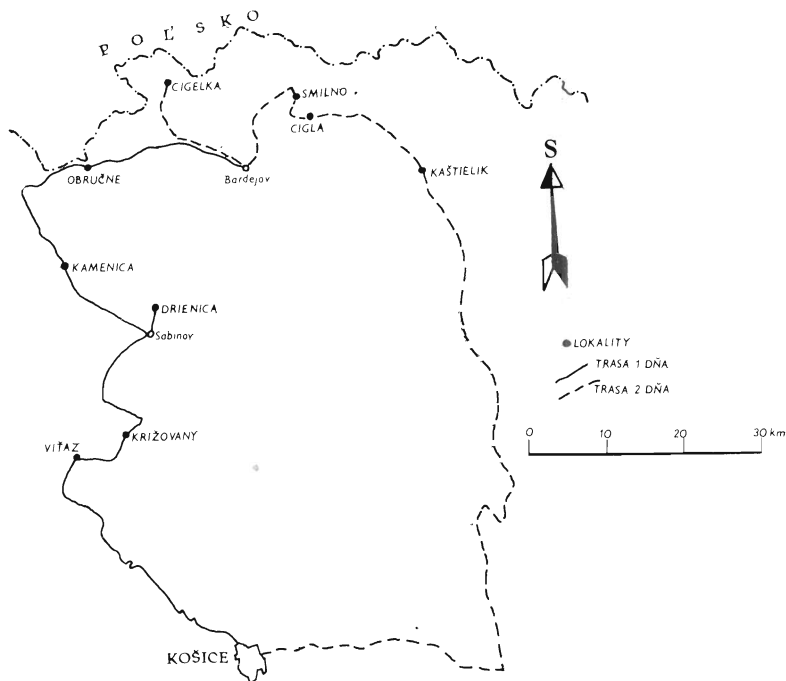
SPRIEVODCA K EXKURZII C

FLYŠOVÉ PÁSMO CENTRÁLNYCH ZÁPADNÝCH KARPÁT NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

RÓBERT MARSCHALKO — TOMÁŠ KORÁB

La flysch paléogène des trois zones de l'orogène karpatique en Slovaquie de l'Est

Le tracé de l'excursion présente les lithofaciès principaux du flysch paléogène des trois zones de l'orogène karpatique en Slovaquie de l'Est, et cela: (1) lithofaciès de la zone flyscheuse extérieure, (2) celui de la zone piénine des klippes et (3) celui du Paléogène central-karpatique.



Obr. 1. Trasa Exkurzie C

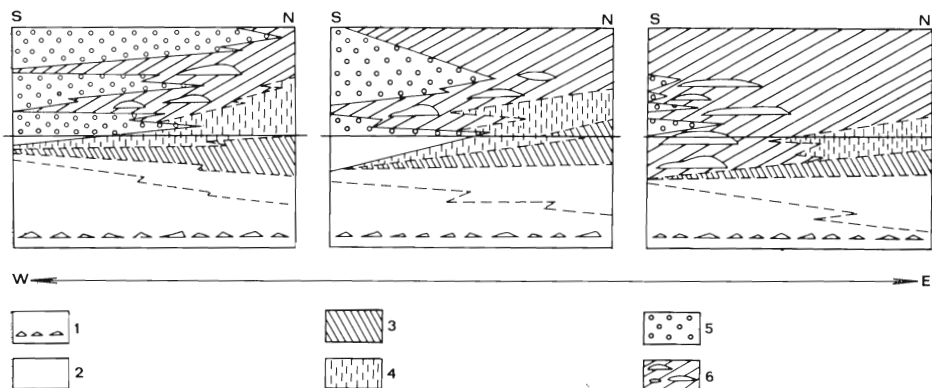
Fig. 1. Excursion Route C

Trasa exkurzie C opúšťa Košice na SSZ a až do údolia Hornádu sleduje severný okraj Spišsko-gemerského rudohoria. Z geologickej stránky vedie severogemeridnou synklinálou, na ktorej stavbe sa zúčastňujú horniny staršieho paleozoika (rakovecká séria — kremito-sericitické fylity, diabázy a ich pyroklastiká); mladšieho paleozoika (karbón — fylity, lydity, kremence, zlepence, pieskovce, bridlice; perm — polymiktné zlepence, droby, arkózy, pieskovce, pestré bridlice, kremité porfýry a ich pyroklastiká) a mezozoikum (spodný trias — pieskovce, ílovce, kremence; stredný trias, svetlé a tmavé vápence, dolomity; vrchný trias — dolomity svetlé organogénne vápence). V tomto štruktúrnom pásme sa v rakoveckej sérii nachádza menšie ložisko magnezitu pri Kavečanoch. Väčší význam majú magnezitové ložiská v karbone (Bankov pri Košiciach).

V okolí Kluknavy odкрýva údolie Hornádu bázu centrálnokarpatského paleogénu. Severnejšie prechádzame cez pararuly s telesami amfibolitov, žuloruly a migmatity masívu Čiernej hory, na ktoré transgreduje paleogén Šarišskej vrchoviny.

Základné stratigraficko-faciálne členenie flyša centrálnych Karpát

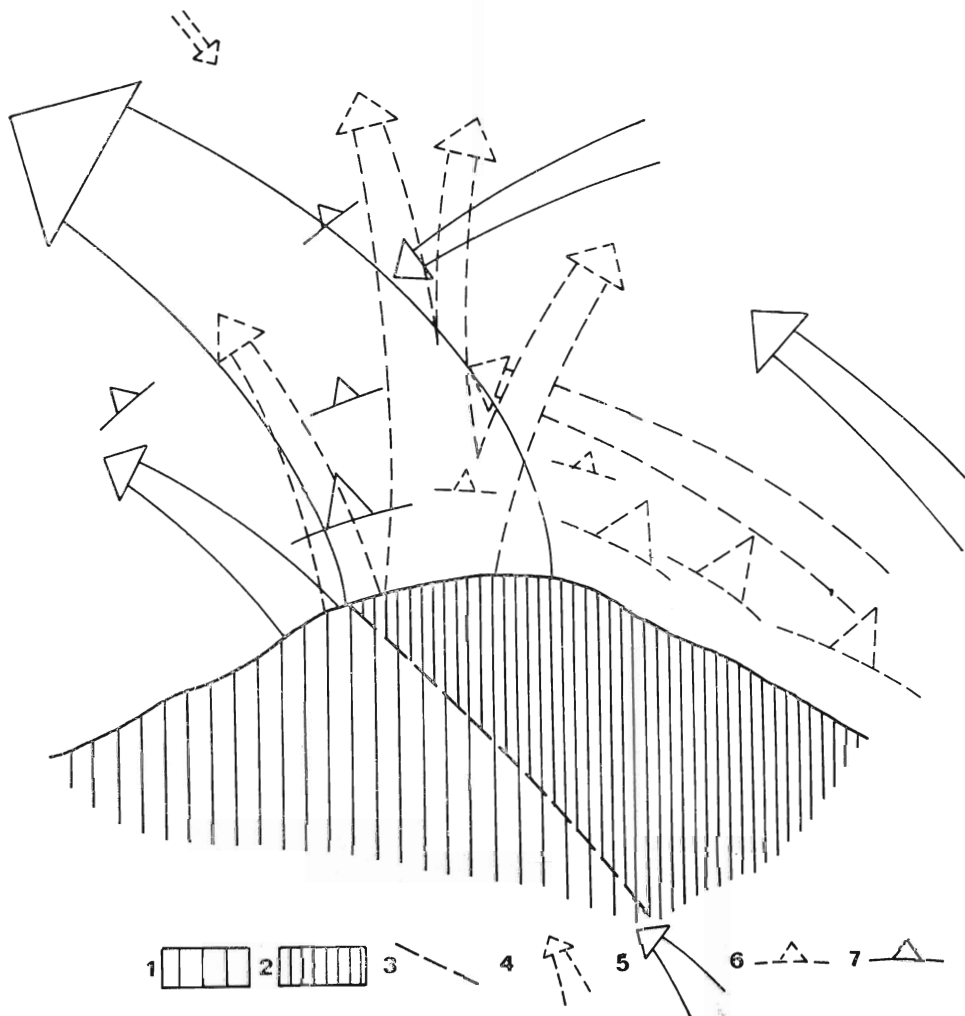
Paleogén centrálnych Karpát Šarišskej hornatiny bol rozčlenený na rad litofácií, ktoré sú stratigraficky ekvivalentné, ale litologicky rozdielne (obr. 1 a 2). Osobitný ráz má bazálna litofácia, ktorá sa viaže len na bázu formácie. Jej vek je pri s. okraji Čiernej hory strednoeocénny a dnešné rozšírenie nezodpovedá pôvodnému stavu. Ílovcová litofácia a subflyš, späté plynulým pre-



Obr. 2. Schematická litologicko-stratigrafická kolonka znázorňujúca laterálne vzťahy okrajových flyšových litofácií Šarišskej hornatiny. Rez je vedený šikmo na zdrojovú zónu: 1 — bazálna transgresívna litofácia; 2 — ílovcová litofácia; 3 — subflyš; 4 — prechodný flyš; 5 — typický a netypický divoký flyš s rozsiahlymi zosuvnými telesami; 6 — konglomerátový a mikrokonglomerátový flyš.

Fig. 2. Schematic lithological-stratigraphical column illustrating lateral relations of marginal Flysch lithofacies of the Šarišská hornatina Mts. Section oblique to the source zone. 1 — Basal transgressive lithofacies; 2 — claystone lithofacies; 3 — sub-flysch; 4 — transitional flysch; 5 — typical and atypical wildflysch with extensive slump bodies; 6 — conglomerate and microconglomerate flysch.

chodom s bazálnou litofáciou, sú vrchnoeocénneho veku. Ich mocnosť smerom na S a Z územia narastá. Vývoj a rozšírenie typických okrajových litofácií, t. j. divokého, konglomerátového a mikrokonglomerátového flyša vidieť pri



Obr. 3. Schematický náčrt paleoprúdov a sklzov v okrajových litofáciách vrchného eocénu a spodného oligocénu. 1 — epimetamorfované kryštalinikum Spišsko-gemerského rudohoria; 2 — mezozonálne metamorfované kryštalinikum Čiernej hory; 3 — primárna tektonická línia; 4 — paleoprúdenie počas vrchného eocénu; 5 — paleoprúdenie počas spodného oligocénu; 6 — zosuny vo vrchnom eocéne; 7 — v spodnom oligocéne.

Fig. 3. Schematic representation of palaeocurrents and slides in the marginal lithofacies of the Upper Eocene and Lower Oligocene. 1 — Epimetamorphic crystalline of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts; 2 — mesozonal-metamorphic crystalline of the Čierna hora; 3 — primary tectonic line; 4 — palaeocurrents in the Upper Eocene; 5 — palaeocurrents during the Lower Oligocene; 6 — slides in the Upper Eocene; 7 — in the Lower Oligocene.

južnom okraji územia. Bol viazaný na prudký zdvih južnej zdrojovej oblasti a začínal sa po období ílovcovej sedimentácie. Vek okrajových litofácií zodpovedá vrchnému eocénu a spodnému oligocénu. Prechodný flyš, ktorý predstavuje vzdialený ekvivalent okrajových litofácií v panve, je vrchnoeocénneho veku. Dôležitý moment zvratu vo vývoji okrajových litofácií nastal vo vrchnej časti vrchného eocénu.

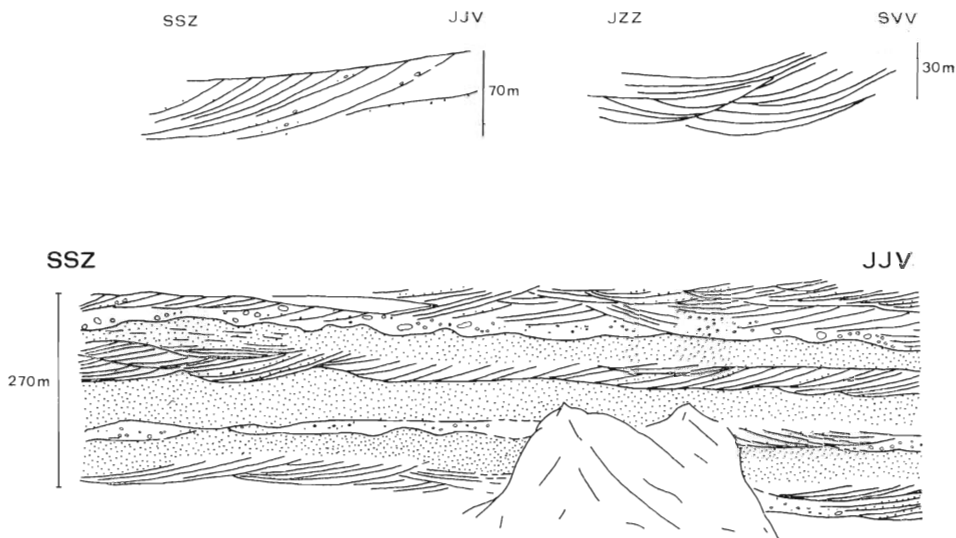
Rekonštrukcie paleoprúdenia a paleosklonu (obr. 3) sa robili na základe orientovaných primárnych a sekundárnych textúr. Poukázali na pozdĺžne zaplňanie po osi flyšovej panvy od JV na SZ z oblastí, ktoré dnes nemožno študovať, na bočný vstup najmä hruboklastického materiálu od juhu (konglomerátový a divoký flyš), ktorý sa v osi panvy stáčal na SZ a Z. V krátkom čase sa odohral vstup klastík od SV na JZ v prechodnom flyši v období vrchného eocénu. V porovnaní s predošlými prúdovými systémami má posledný systém menší význam v severnej časti panvy. Hlavné smery zaplňania predstavujú aj sklony dna panvy, čo dokázalo najmä štúdium vzťahu deformačných textúr k prúdovým lineáciám (R. Marschalko 1963, 1966). Sklon v blízkosti zdrojovej zóny musel byť značný. Menil sa podľa toho, ako narastali podmorské náplavové kužele hrubých klastík. Výskum dokázal, že okrem náplavových kužeľov existovala na okraji zdrojovej zóny kontinentálna terasa. Z nej sa občas zosúvala štrková masa prinesená riekami. Sklon kontinentálnej terasy, po ktorom sa štrková masa zosúvala, bol erodovaný a nemohla na ňom nastať depozícia klastík. Musel byť prudký a prerezávalo ho hlboké kaňonovité podmorské údolie, ktorým vstupovala hlavná masa klastík. Zdvíhaním zdrojovej oblasti, rýchlym výnosom klastík zosuvmi a kalovými prúdmi rýchlo nerastali náplavové kužele, primárny sklon dna sa zväčšoval, a tým sa utvárali vhodné podmienky na vznik rozličných typov zvrstvenia flyša. Ak bolo zaplňanie rýchlejšie ako subsidencia okrajových litofácií, primárny sklon dosiahol hranicu normálnych trakčných prúdov, ktoré ho modelovali.

1. Vítaz — bazálna transgresívna litofácia, stredný eocén

(R. Marschalko)

Styk bazálneho súvrstvia paleogénu so žulorulami tatroveporidného kryštalínika je odkrytý v kameňolome pri ceste Krompachy—Široké. Bazálne vrstvy v spodnej časti lomu sú zložené prevažne zo zlepenkových telies (hrubých 20–30 cm) plochošošovkovitého tvaru. Báza zlepenkových telies je ostrá a miestne nerovnosti vznikli eróznym rozmyvom. Vo vyšších častiach lomu sa zmenšuje veľkosť obliakov aj hrúbka vrstiev a zlepence prechádzajú postupne do hrubozrnných drobových pieskovcov alebo náhle vypadávajú z cyklu. Pieskovce sú homogénne alebo šikmo zvrstvené. Šikmé zvrstvenie s oblúkovým tvarom lamín (obr. 4) (Festoon cross bedding) vytvára 1 — 5 súborov nad sebou. Vo vrchnej časti lomu ojedinele nachádzame v pieskovcoch šošovky zlepencov s náznakmi šikmého zvrstvenia. V zložení zlepencov je prítomný materiál kryštalínika (hybridné granodiority, migmatity, ruly, svory), staršieho paleozoika gemeríd (fylity, kremité porfýry). Menej sú zastúpené mezozoické báziká a triasové vápence.

Výskum orientácie dlhých osí obliakov (obr. 5b) ukázal prednostnú orientáciu — kolmú na prúdový smer. Prúdový smer, stanovený meraním sklonu šikmo zvrstvených lamín, postupoval v spodnejších sériách od J na SZ a stáčil sa na SV vo vrchnej časti bazálnych súvrství, kde sa stal prevládajúcim. Látkové zloženie klastík (pochádzajúcich z južného zdroja) a smer transportu (obr. 1) sa dobre dopĺňajú. Vo vrchnej časti lomu našla J. Volfová (1962) faunu mäkkýšov s týmito druhmi: *Pholadomya puschi* Goldf., *Meretrix incrassata*, *Panopea heberti* (Bosquet), *Thracia bellardsi* Picket, *Modiola* (*Amygdalum*) *incopta* Roveretto, *Cardium aralense*, *Cardium cingulatum*, *Mactra* sp. Sú to prvky známe z európskeho paleogénu od eocénu až po oligocén. Zloženie fauny poukazuje na kolísanie biotopu od spodného litorálu až po vrchné neritikum a na normálnu alebo mierne zníženú salinitu. Prehľbovanie sedimentačnej oblasti oslabovalo mechanizmus erózie, malo vplyv na prenos klastických častíc a regulovalo aj prínos klastického materiálu. Prechod z hrubozrnných do jemnozrnných drobových pieskovec až siltovcov možno v lome vidieť 40—50 m nad bázou. V jemnozrnných siltovcoch zanikajú morfologické znaky vrstvitosti a nastáva prechod do ílovcov. Granulometrickým zjemňovaním zŕn a prechodom do ílovcov zaniká makrofauna a začína sa pelagický biotop s asociáciou foraminifer. Tým sa transgresívny cyklus končí.



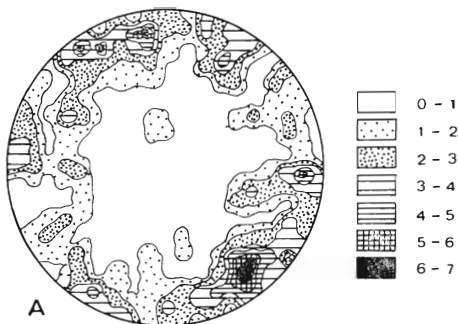
Obr. 4. Plankovexný tvar telesa zrezaný plošnou eróziou v hornej polohe. Rez kolmý na rovinu súmernosti telesa s oblúkovitým tvarom lamín; Víťaz.

Fig. 4. Plano-convex shape of a body cut down by lateral erosion in the upper part. Section normal to the plane of symmetry with an arcuate shape of laminae; Víťaz.

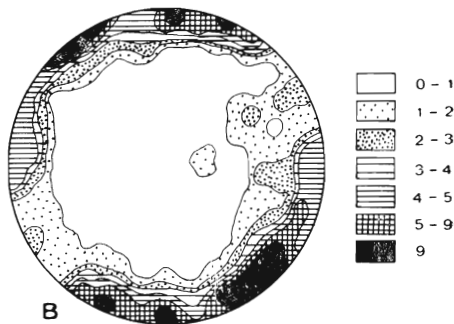
2. Križovany — konglomerátový flyš okrajových litofácií, vrchný eocén

(R. Marschalko)

V záreze cesty Križovany—Chmiňany vystupuje konglomerátavý flyš. Tvorí tu rozsiahle prstovite zanikajúce súvrstvie uložené v netypickom divo-



A



B

Obr. 5. Kontúrové diagramy smeru a sklonu dlhých osí, bazálna transgresívna litofácia: A — homogénne, zle vytriedené konglomeráty, Sedlice; B — heterogénne, zle vytriedené konglomeráty, Vífaz — kameňolom.

Fig. 5. Contour diagrams of the strike and dip of long axes, basal transgressive lithofacies: A — homogeneous, poorly sorted conglomerate, Sedlice; B — heterogeneous, poorly sorted conglomerate, Vífaz — stone quarry.

kom flyši. Odkrytý je len prechod z konglomerátového do netypického divokého flyša vo vzdialenosti 15—20 km sz. od okraja zdrojovej zóny. V konglomerátovom flyši vystupuje najmä jednoduché zvrstvenie, stupňované s dobrým vytriedením hrubej frakcie a s intervalom paralelnej laminácie v strope, ktorý tvorí až 1/5 hrúbky vrstvy. Náhle prerušenie hrubej frakcie a ostrý začiatok jemnej frakcie predstavuje v niekoľkých prípadoch gradačné, prerušované zvrstvenie. V jemnozrnných pieskovočoch sú prítomné závalky ílovcov, triedené v rozličných polohách. Niektoré hrubé konglomerátové vrstvy (640 cm) nemajú vôbec gradáciu, sprevádza ich výskyt veľkých deformovaných závalkov (2×3 m). Tieto textúry signalizujú, že vznikali na prechode medzi sklzmi a turbiditnými prúdmi.

V zložení konglomerátov sú prítomné zmiešané asociácie hornín kryštalinika Čiernej hory, Spišsko-gemerského rudohoria, ako aj mladšie horniny jury a kriedy. Nestabilné zložky (karbonáty, žuly, báziká) tvorili až 40—50 %, stabilné úlomky (žilný kremeň, kvarcit, rohovec) iba 8—24 % z celkového množstva úlomkov. Obliaky ukazovali orientáciu podľa dlhých osí a protiprúdovú imbrikáciu. Smer transportu hrubých klastík postupoval podľa nameraných prúdových lineácií, šikmého zvrstvenia a dlhých osí obliakov od J na SSZ a SZ. V ílovcach, ktoré sú sporadicky vyvinuté, dominovala planktonická mikrofaua s vrchnoeocénnymi globigerinami z okruhu *Globigerina officinalis* Subbotina.

3. Kamenica — Lipany (zárez železnice) — marginálne flyšové fácie okrajovej zóny paleogénu centrálnych Karpát

(R. Marschalko)

V hromošsko-šambronskom štruktúrnom pásme vystupuje súvrstvie flyša s charakteristickým vývojom hrubých zlepenkových megarytmov. Železničné

zářezy medzi Kamenicou a Lipanmi odkrývajú časť tohto súvrstvia (obr. 6). Vrstvy hrubozrnných balvanových klastík sú mocné 2–12 m. S hrúbkou vrstiev sa zväčšuje veľkosť blokov a obliakov, ktoré sú triedené v rozličných polohách. Hrubá frakcia nie je triedená priamo na báze, ale ju od nej oddeľuje jemnejšia frakcia. Prítomné je opakované gradačné zvrstvenie s náhlým ukončením triedenia hrubej frakcie a s ostrým prechodom do jemnozrnejšej frakcie. Postupné alebo ostro ohraničené triedenie hrubej frakcie v strede vrstvy sa vyskytuje dosť vzáčne. Vo vrchnej polohe sa zriedka zachovala šikmo zvrstvená laminácia (30 cm). Na spodných plochách sa zachovali stopy po údere a vlečení úlomkov. Úlomky a bloky hornín dosahovali veľkosť až 70–80 cm a boli stredne a nedokonale opracované. Častou zložkou sú ílovcové obliaky dlhé 28–30 cm, vytriedené iba v určitých polohách vrstiev.

V obliakovom materiáli zastupujú vysokoerogénne kryštalinikum migmatity a granity. Neskoroerogénne kryštalinikum reprezentujú najmä granity, leukokrátne ruly, amfibolity a podradné diafortity. Z karbónskych sedimentov sú prítomné droby, arkózy, z permu arkózy pestrých farieb. Spodnotriasové kremence a melafýry sú vzáčne, avšak triasové dolomity tvoria miestami až 40–80 % z celkového množstva obliakov.

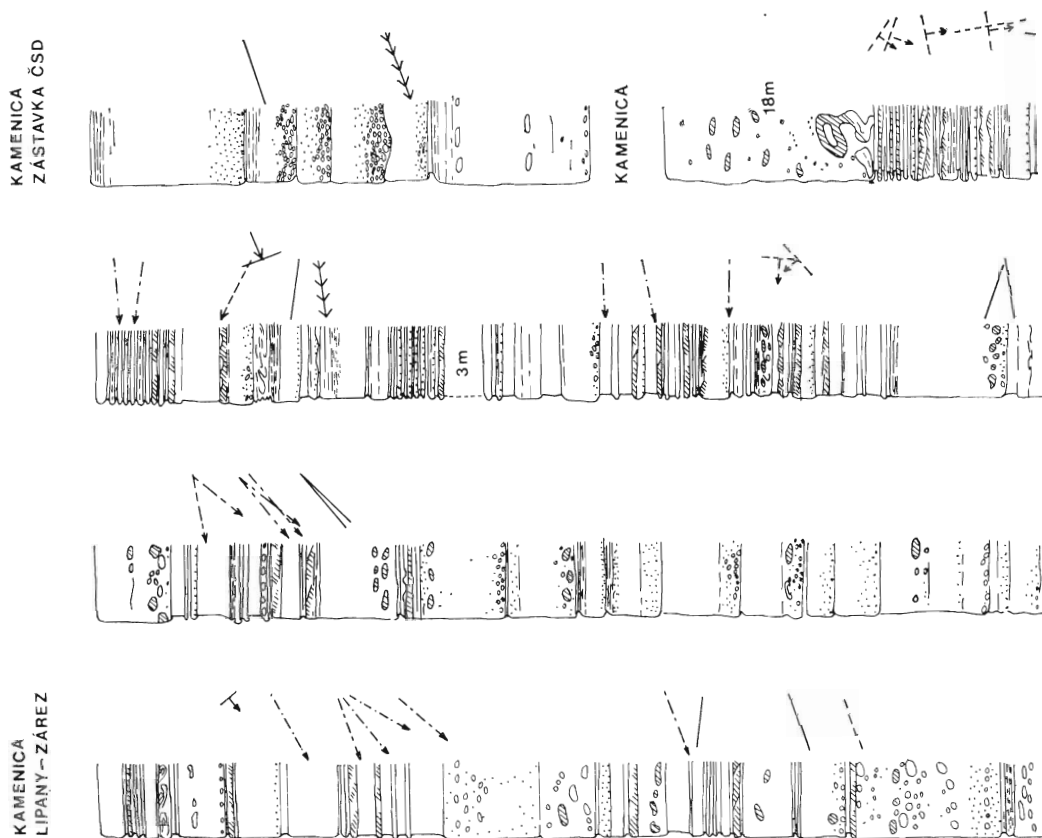
Prevaha nestabilných zložiek svedčí o rýchlom preplavení produktov erózie z priľahlých svahov kordilér do hĺbky. Opisované hrubé klastiká predstavujú fluxoturbidity resedimentované z hrán šelfových násypov (obr. 7). Zdrojom týchto klastík bola kordiléra ležiaca na S a SV od dnešných výskytov, medzi priestorom bradlového pásma a centrálnokarpatským paleogénom.

Šambronské vrstvy (obr. 6), v ktorých sú hrubozrnné fluxoturbidity uložené konkordantne, sa skladajú zo sivých, sivozelených pieskovcov, alternujúcich s vložkami zelených nevápnitých ílovcov a ojedinele s vrstvičkami dolomitov a ankeritov. Sú gradačne zvrstvené (44 %) , homogénne (30 %) , nepravidelne zvrstvené (8 %) a časté sú laminity (18 %). V hrubších, nepravidelne zvrstvených laviciach sa našli závalky ílovcov a fosilizované kmene stromov. Laminácia je v horných častiach všetkých lavíc horizontálne alebo šikmo zvrstvená. Tenké oddelené súbory lamin sú vždy dokonale prúdovo zvrstvené. Sklzové vrásky a iné typy deformačných textúr sú dosť zriedkavé. Vyskytujú sa vo fluxoturbiditoch ako rozsiahle útržby alebo bloky (intra-klasty), zavlečené z podložných flyšových postupností.

Slabo vápnité až nevápnité, piesčité ílovce, zložené podľa F. Pichu (1964) zo zmesi montmorilonitu — ílitu, ktoré obsahujú rozptýlený pyrit (1–2 %), sa vytvárali v redukčnom prostredí. V ílovcoch sa mikrofauna nenašla. Vek flyša bol stanovený na základe numulitov ako vrchná časť stredného až spodná časť vrchného eocénu.

Transportný smer fluxoturbiditov je od SV na JZ; pieskovcov od SVV na JZZ a od JVV na SZZ (obr. 7).

Prehliadkou marginálnych flyšových facií centrálnokarpatského paleogénu v záreze železničnej trate pri Kamenici opúšťame centrálnokarpatskú oblasť. Ďalšiu časť exkursie venujeme flyšovým sériám paleogénneho obalu bradlového pásma.



Obr. 6. Podrobný litologický profil s hodnotením orientovaných sedimentárných textúr (po strane). Megarytmus flyša má asymetrický tvar v dôsledku zmenšovania hrúbky vrstiev od bázy nahor. Balvanové vrstvy alternujú s vložkami ílovcov a tenkými turbiditmi. Hrubé vrstvy sú zložené z podjednotiek s náznakom inverznej gradácie. Ílovcové klasty sú šrafované. Tenké gradačné pieskovce zvyčajne sprevádzajú interval paralelnej laminácie a šikmo zvrstveneí laminácie. Smer transportu balvanových vrstiev a tenkých gradačných jednotiek je rovnaký.

1. prúdové erozívne stopy žliabkovej formy
2. úderové stopy
3. stopy po dotyku a poskakovaní predmetov
4. stopy po vlečení
5. hlboké erózne brázdy
6. orientované tlakové stopy
7. stopy vejárovitej formy
8. smer a sklon šikmo zvrstveneí prúdovočerínovej laminácie
9. orientácia osí sedimentárných sklzových vrás
10. gradačné zvrstvenie
11. obrátené gradačné zvrstvenie
12. zvrstvenie s chaotickým rozmiestnením blokov a úlomkov
13. homogénne zvrstvenie ukončené lamináciou (1), resp. konvolútnou lamináciou (2)
14. nepravideľné zvrstvenie s ílovcovými závalkami a úlomkami
15. konglomeráty s blokmi a veľkými závalkami (intraklasty ílovcov)
16. ílovce premenlivej vápnitosti, často silne piesčité 1—7. stopy na spodných vrstvových plochách; 8—15. sedimentárne textúry vnútri vrstvy; 1—9. orientované sedimentárne textúry; 10—16. neorientované sedimentárne textúry.



Fig. 6. Detail lithological profile with an evaluation of oriented sedimentary structures (on the side). The megarhythm of the Flysch has an asymmetrical shape owing to the diminishing thickness of strata from the base upwards. Boulder layers alternate with intercalations of claystone and thin turbidites. Thick layers are composed of subunits with indications of inversed gradation. Claystone casts are hatched. Thin-graded sandstones are commonly accompanied by an interval of parallel lamination and oblique-stratified lamination. The transport direction of boulder beds and thin gradational units is the same.

Explanations:

1. Erosive flow marks of flute form
 2. Prod marks
 3. Contact and saltation marks
 4. Drag marks
 5. Deep erosional furrows
 6. Oriented load casts
 7. Marks of fan form
 8. Strike and dip of obliquely stratified current-ripple lamination
 9. Orientation of sedimentary slide-fold axis.
 10. Graded bedding
 11. Reversed graded bedding
 12. Stratification with chaotic distribution of blocks and fragments
 13. Homogeneous bedding terminated by lamination (1) or convolute lamination (2)
 14. Irregular stratification with clay balls and fragments
 15. Conglomerates with blocks and large balls (intraclasts of clay)
 16. Claystones with variable calc-content, often strongly sandy
- 1 — 7 — traces on lower bedding planes; 8 — 15 — sedimentary structures within layers; 1 — 9 — oriented sedimentary structures; 10 — 16 — non-oriented sedimentary structures

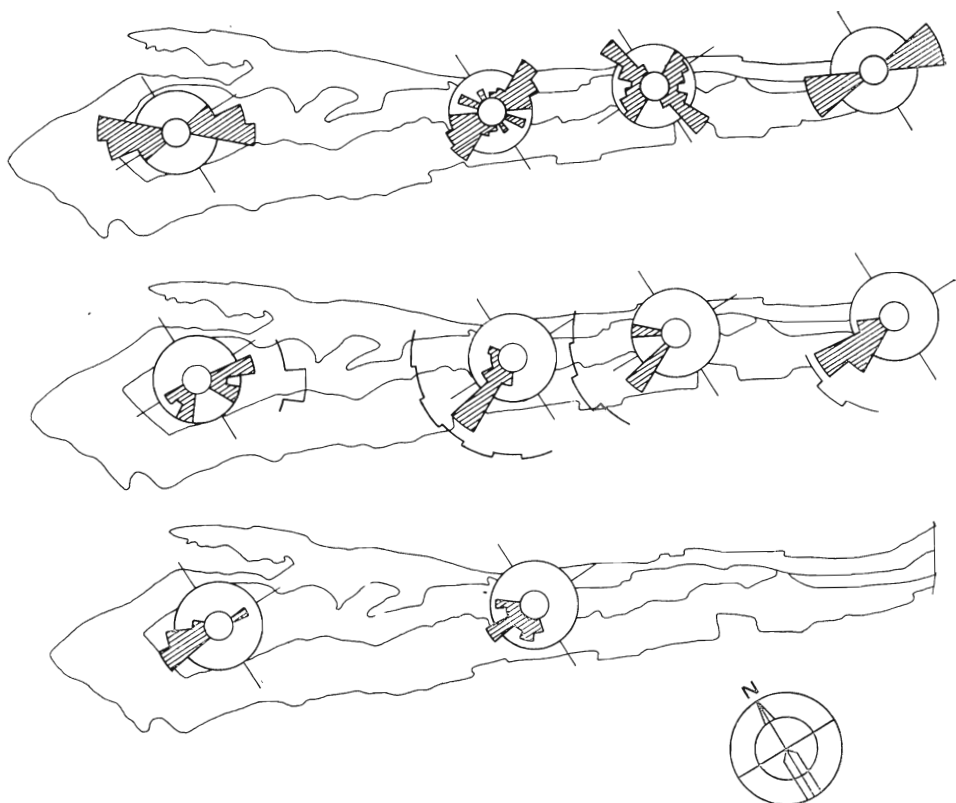


Fig. 7. Transport rosette of clastic material in marginal facies of the conglomerate flysch of the Šambron-Kamenica structural belt. Oriented sedimentary structures are concentrated in places of most intense observations and facies exposures. The oriented structures include: drag marks (upper row), contact and prod marks on the lower base of strata (middle row, inner circle) as well as azimuths of the dip of oblique stratification (middle row, outer circle) and erosive flow marks (lower row). The oblique bedding has been measured in the same beds as the linear on the lower bedding surface. Unimodally oriented transport direction in conglomerates and accompanying of structures in sedimentary units are the result of gravitational current mechanisms directed downwards the slope. The direction reversed (middle row left) to the main direction indicates that the deepest part of the trough was at that time situated between these exposed regions.

Obr. 7. Ružice transportu klastického materiálu v okrajových fáciách zlepenčového flyša šambronského-kamenického štruktúrneho pásma. Orientované sedimentárne textúry sú sústredené do miest najhustejších pozorovaní a odkrytia fácie. Orientované textúry zahŕňajú: stopy po vlečení (horný rad), stopy po dotyku a údere na spodnom povrchu vrstiev (stredný rad, vnútorný kruh), ako aj azimuty úklonu šikmého zvrstvenia (stredný rad, vonkajší kruh) a erozívne prúdové stopy (spodný rad). Šikmé zvrstvenie sa meralo v tých vrstvách ako lineárne orientované na spodnom vrstvovom povrchu. Unimodálne orientovaný transportný smer v zlepencoch a sprievodných pieskovcových turbiditoch, ako aj konštantné usporiadanie textúr v sedimentárnych jednotkách sú výsledkom gravitačných prúdových mechanizmov usmernených dolu svahom. Obrátený smer (stredný rad vľavo) k hlavnému smeru naznačuje, že najhlbšia časť žľabu bola v tom čase situovaná medzi týmito odkrytými oblasťami.

4. Drienica — inovsko-kyjovský vývoj paleogénneho obalu bradlového pásma

(R. Marschalko)

Paleocén až vrchný eocén v obale bradlového pásma zastupujú vrstvy s pestrými ílovcami, ílovcovo-pieskovcové vrstvy, spodno- až strednoeocénne vrstvy s pestrými ílovcami a globigerínové slieň. Pieskovcovo-ílovité vrstvy so stratigrafickým rozsahom paleocén — spodný eocén označil B. Leško (1960) ako pročské vrstvy. Súvrstvie sa vyznačuje stredno- až hruborytmickým flyšovým vývojom s prevahou pieskovcov nad ílovcami. Mocnosť jednotlivých pieskovcových lavíc sa najčastejšie pohybuje od 20 do 160 cm, boli však zistené aj lavice mocné 700 cm. Z petrografickej stránky v súvrství prevládajú jemnozrnné až hrubozrnné vápnité pieskovce až deritické vápence. Na báze lavíc sa často koncentrujú drobnozrnné zlepence a vytvárajú tak gradačné zvrstvenie. Vyššie časti pieskovcových lavíc sú laminované. Plochy laminácie spravidla zvýrazňuje rastlinný detrit. Mocnejšie polohy brekcií a zlepenčov sú vzácné. Ílovce sú zelenosivej a sivej farby, najčastejšie vápnité. Nevápnité variety sú zriedkavé. Vrstvy ílovcov dosahujú mocnosť 30 až 250 cm.

V klastickom materiáli zlepenčov a brekcií zistili R. Marschalko, M. Mišík a L. Kamenický (1975) exotické granitoidy, kremité porfýry, melafýry, porfýrity, rét, juru pieninského vývoja, pestrý urgón, intraklasty slieňov vrchnej kriedy a paleocénu a nízky podiel dolomitov.

V opustenom lome pri obci Drienica je odkrytá časť opísaného súvrstvia, reprezentujúceho osovú časť flyšových bazénov. Vystupuje tu flyšové súvrstvie s prevahou pieskovcov, resp. detritických vápencov, ktoré sú jemno- až hrubozrnné. Maximálna mocnosť lavíc pieskovcov je 250 cm. Z interných sedimentárnych textúr možno na odkryve pozorovať rozličné typy gradačného zvrstvenia, lamináciu a zložené zvrstvenie. V strednej časti odkryvu je sklzová vrása. Spodné vrstvové plochy pieskovcových lavíc nesú orientované prúdové stopy, po vlečení — žliabkové, stopy po údere a i. Ílovce vystupujú sporadicky.

5. Obručné — strihovské vrstvy krynickej jednotky (magurský príkrov), pieskovcový okrajový flyš

(T. Koráb)

Exkurziu v magurskom flyšovom pásme začíname v jeho južnej čiastkovej jednotke — krynickej (podľa Z. Rotha, B. Leška in M. Maheľ et al. 1974). Typickým reprezentantom tejto jednotky sú viac ako 2000 m mocné strihovské vrstvy strednoeocénneho veku.

Strihovské vrstvy sú najmä pieskovcovým flyšom. Jeho textúrne parametre klastík, paleoprúdový systém a paleogeografická pozícia dovoľujú kvalifikovať tieto vrstvy ako litofáciu okraja bazénu (J. Nemček et al. 1968, R. Marschalko 1975). V súvrství dominujú klastiká — jemnozrnné až hrubozrnné pieskovce sivých farieb. Ílovce sú zastúpené podradne. Jednotlivé lavice pieskovcov sú mocné 5–300 cm, zriedkavo dosahujú mocnosť až 700 cm. Na báze

najmä mocnejších pieskovcových lavíc sa často koncentrujú drobnozrnné zlepenice (2–5 mm) s obliakmi kremeňa, rohovcov a najmä kryštalinických hornín. Niektoré lavice obsahujú aj závalky a úlomky sivých a zelenosivých ílovcov. Vyššie časti lavíc pieskovcov sú laminované (paralelná a konvolútna laminácia), plochy laminácie zvýrazňuje sľuda a zuhoľnatený rastlinný detrit.

Ílovce vystupujú v podstatne tenších vrstvách. Sú sivej a zelenosivej farby, slabo vápnité až nevápnité, so značným obsahom siltového komponentu.

Uprostred takto vyvinutého pieskovcového flyša vystupujú sklzové telesá konglomerátov.

Výskum orientovaných prúdových textúr strihovských vrstiev, založený hlavne na štúdiu erózných stôp (žliabkové stopy, ryhy, úderové stopy), ukázal prevládajúci paleoprúdový systém od J na S a SZ.

Na trase exkurzie sú pieskovcové strihovské vrstvy odkryté pri ceste Čirč – Obručné. Na lokalite v záreze cesty na V od Obručného možno sledovať časť typicky vyvinutých strihovských vrstiev. V odkryve dosahujú pieskovce maximálnu mocnosť 300 cm a sú zastúpené jemnozrnnými a hrubozrnnými varietami. Sivé piesčité ílovce sú sporadické. Z interných sedimentárnych textúr sa vyskytuje gradačné, homogénne a zložené zvrstvenie. Vo vyšších častiach lavíc je prítomná laminácia.

6. Cigeľka — belovežské vrstvy, osový flyš

(T. Koráb)

Flyšové litofácie osových častí bazénu v magurskej zóne reprezentujú belovežské vrstvy. Je to rytmická postupnosť s prevahou sedimentácie pelagických ílovcov nad klastikami, tenkodoskovitými siltovcami a jemnozrnnými pieskovcami.

Ílovce belovežských vrstiev sú sivej, zelenosivej a modrozelennej farby, zvyčajne bývajú slabo vápnité alebo nevápnité a tvoria vrstvy mocné 2 až 100 cm. V súvrství vystupujú aj horizonty s červenými nevápnitými ílovcami.

Pieskovce a siltovce sú najčastejšie mocné 5–20 cm, 40–50 cm lavice sú zriedkavejšie. Dominujúcim typom zvrstvenia v klastikách je homogénne zvrstvenie a laminácia. Konvolutné a šikmé zvrstvenia nie sú také časté. Spodné vrstvom plochy pieskovcov nesú iba sporadicky orientované prúdové stopy (žliabky, ryhy, úderové stopy), častejšie sú stopy organického pôvodu (stopy po lezení červov ap.).

Výskum orientovaných prúdových stôp dokumentuje longitudálnu jv–sz. orientáciu paleoprúdového systému v týchto vrstvách.

Vyššia časť takto všeobecne charakterizovaných belovežských vrstiev vystupuje v potoku Oľchovec j. od Cigeľky. V odkrytom profile prevládajú vápnité ílovce svetlých farieb s tenkými vložkami ílovcov červenej farby. Pieskovce sú tenkodoskovité, mocné 5–20 cm, laminované, resp. sľudnaté s rastlinným detritom. Na odkryve možno pozorovať aj sklzové deformácie pieskovcových lavíc.

7. Smilno — tektonické okno duklianskej jednotky, prekremenené bridlice, rohovce

(T. Koráb)

Dalším typom sedimentov východoslovenskej flyšovej zóny, ktorý chceme na tejto exkurzii demonštrovať, sú prekremenené ílovce a rohovce menilitových (smilnianskych) vrstiev.

Na geologickej stavbe flyšového pásma na východnom Slovensku sa zúčastňujú dve hlavné tektonické jednotky — duklianska jednotka a magurský prikrov, ktorý sa od J na dukliansku jednotku nasúva. V oblasti medzi Smilnom a Nižným Mirošovom sú v tektonickom okne odkryté vrchnokriedové až spodnooligocénne vrstvy duklianskej jednotky. Vo vyššom eocéne okennej série, podobne ako v duklianskej jednotke, vystupujú menilitové vrstvy. Sú charakteristické tmavosivými až čiernymi nevápnitými kremitými pevnými ílovcami vo vrstvách, ktoré sú mocné 5—250 cm. Tieto ílovce sa striedajú s 1—40 cm hrubými lavicami čiernych, ostrohranne sa rozpadávajúcich rohovcov. V súvrství sa veľmi zriedkavo vyskytujú kremenné pieskovce s vtrúseným pyritom s mocnosťou do 15 cm.

Na lokalite v starých lomoch pri Smilne je odkrytá časť charakterizovaných menilitových (smilnianskych) vrstiev. Ílovce vrstiev sú čierne, nevápnité, s prímесou siltu (10—15 %), ktorú tvorí kremeň a muskovit. V zmysle J. F. Pettijohna ukazujú ílovce stredný stupeň chemickej zrelosti. Okrem klastickej prímеси sú ílovce tvorené ílovými (ilit) a atigénnymi minerálmi (kalcit, dolomit, ojedinele siderit a pyrit). Vrstvy rohovcov sú v priemere 2—40 cm mocné, ich farba je smolovočierna, na povrchu pozorovať bielu patinu. Často ich prenikajú žilky kalcitu a kremeňa. Základná hmota rohovcov je štruktúrne jednotná. Prevládajúcou zložkou je mikrokryštalický kremeň. Chalcedónový a normálny kremeň sa zistili len vo výplni žiliiek. V niektorých varietách rohovcov je prítomná prímес, ktorú tvorí klastický kremeň (max. 10 %), živce a sporadicky rutil, zirkón a apatit (T. Ďurkovič).

8. Cigla — tektonické okno duklianskej jednotky, krosnianske vrstvy, osový flyš

(T. Koráb)

Najmladším členom litologicko-stratigrafického profilu v tektonickom okne Smilna sú spodnooligocénne krosnianske vrstvy. Sú bezprostredným nadložíom menilitových (smilnianskych) vrstiev, ktoré sme videli na predchádzajúcej lokalite.

V záreze cesty a v koryte potoka v obci Cigla vystupuje drobnorytmické súvrstvie krosnianskych vrstiev. Základnou zložkou súvrstvia sú sivé a sivohnedé vápnité ílovce, ktoré prevládajú nad vápnitými siltovcami a jemnozrnnými pieskovecami približne v pomere 3:1. Lavice klastík sú mocné 1—5 cm, vrstvy ílovcov 5—20 cm. Prevládajúcim typom zvrstvenia pieskovcov je prúdovo-čerinová laminácia. Gradačné zvrstvenie tu nevidieť. Na spodných

vrstvových plochách chýbajú prúdové stopy. Textúrne a štruktúrne znaky vystupujúcich hornín, laminácia pieskovcových lavíc, ich postupný prechod do pelagických ílovcov, všeobecná prítomnosť jemnozrnných klastík a nedostatok erózných prúdových stôp umožňujú pokladať toto súvrstvie za sediment osových častí bazénu.

9. Lom Kaštielik, severne od Stropkova, osový flyš

(T. Koráb)

V račianskej jednotke magurského flyša na východnom Slovensku vystupuje nad belovežskými vrstvami prevažne pieskovcové súvrstvie — zborovské vrstvy. Tvoria ich jemno- až hrubozrnné vápnité a sľudnaté pieskovce mocné až 500 cm. Ílovce vrstiev sú sivých farieb, značne piesčité, max. 50 cm mocné. Súvrstvie spája s podložíom postupný prechod.

Na lokalite v lome Kaštielik vidieť postupný prechod medzi belovežskými a zborovskými vrstvami. V spodnej časti lomu vystupuje drobnorytmické flyšové súvrstvie, ktoré prechádza v smere do nadložia do hrubolavicovitých pieskovcov, pri ktorých jednotlivé lavice dosahujú až mocnosť 200 cm. Pieskovce sú prevažne jemnozrnné a homogénne zvrstvené. Na plochách laminácie je hojná rastlinná drvina. Ílovce sú sivej farby a ostrohranného rozpadu. Spodné vrstvomé plochy pieskovcov majú prúdové stopy orientované v smere od JV na SZ, veľmi výrazné sú podobne orientované stopy po vlečení. Stôp organického pôvodu je menej ako v drobnorytmických flyšových postupnostiach osových facií.

FLYSCH ZONE OF THE CENTRAL WEST CARPATHIANS (EAST SLOVAKIA)

RÓBERT MARSCHALKO — TOMÁŠ KORÁB

The route of the Excursion „C“ demonstrates the basical types of the Flysch facies in the Paleogene of the Central Carpathians (Fig. 1), of the Paleogene in the Pieniny Klippen Belt and in the Outer Flysch Zone.

In the Paleogene of the Central Carpathians distinguished were more lithofacies, stratigraphically equivalent, though, but of different lithology (Fig. 1, 2). Such are: the *basal lithofacies* (the locality Vítaz; Fig. 4, 5), the *claystone lithofacies* and the *subflysch*. They are connected by continuous transition. As regards age, they are Upper Eocene. Typical marginal facies, i. e. the *conglomeratic* and *microconglomeratic Wildflysch* (the locality Križovany, Kaménica; Fig. 6, 7) were genetically related to the uplift of the southern source area and deposited after the period of claystone sedimentation (Upper Eocene — Lower Oligocene). The *intermediary Flysch* is actually a distant equivalent of marginal lithofacies in the basin. It is Upper Eocene in Age.

Paleocurrents and paleoslopes (Fig. 3) were reconstructed on the grounds of oriented primary and secondary structures. The reconstructions evidenced: 1.

longitudinal filling along the axis of the Flysch basin from the SE-NW — from areas unavailable for investigations at present; 2. lateral supply of mostly coarse-clastic material from the S (conglomeratic and Wild Flysch), turning NW and W — wards in the basin axis; 3. the transport of clastic material from the NE to the SW in the Upper Eocene (for a short period). When compared with the former current systems, the latter is less significant for the northern part of the basin. The principal directions of filling are also represented by the study of the relationship between deformational structures and current lineations (R. Marschalko 1963, 1966). Most likely, the slope was great near the source area. It was changing with the increasing submarine fans of coarse clastics. The investigations resulted in evidences about the existence of a continental terrace along the source area, besides submarine fans. Occasionally, the gravel masses transported by rivers, slid down from the terrace. Because of erosion, the slope of the continental terrace prevented deposition of clastics. The slope must had been steep, cut by a deep submarine canyon-like valley serving as entry for the main mass of the clastic material. Owing to the uplift of the source area and to quick transport of clastics by slumps and mud flows, great was growth rate of submarine, fans, and the primary slope of the floor increased to form conditions favourable for the rise of different type of bedding in the Flysch. When filling was quicker than subsidence of marginal lithofacies, than the primary slope reached the limit represented by common traction flows by which it was modelled.

In the Klippen Belt mantle, the Paleocene to the Upper Eocene consist of the Flysch successions including horizons of variegated claystones. B. Leško (1960) termed the sandstone-claystone Flysch of the Paleocene-Lower Eocene age as the Proč beds. They are exposed at the locality Drienica. Sandstones or detrital limestones are predominant; the maximum thickness of beds being 250 cm. Among sedimentary structures present are: graded bedding, lamination, slump folds and oriented current marks of various types. In Eastern Slovakia, the Outer Flysch Zone consists mostly of th thick facies of the pre-orogenic Flysch. The Flysch deposited continuously since the Cretaceous to the Oligocene. From the tectonic view, the Outer Flysch Zone is divided into the Magura nappe and the Dukla Unit. The first structural zone thrust north-eastward upon the Dukla Unit. The Outer Flysch Zone is extremely short-end tectonically. Preserved are only marginal (partially) and distal Flysch facies. The basal are missing. The marginal Flysch represented by the Strihovce beds (Paleocene-Lower Eocene) is properly the lateral supply of coarse detritus into the sedimentation basin. At the locality Obručné demonstrated are such facies with fine- and coarse-grained sandstones, up to 300 cm in thickness. They exhibit graded bedding, composed and homogeneous beddings and lamination. At further localities (Cigelka, Cigla) exposed are sediments of the axial parts of the basin. The sediments are the fine — rhythmical Flysch, or the non — Flysch sedimentation of quartzose claystones alternating with cherts (the locality Smilno). The distal sandstone Flysch of the Magura Unit is in the quarry Kaštielik to the north of Stropkov.

Preložila E. Jassingerová

SPRIEVODCA EXKURZIE D

NEOGÉN VÝCHODNÉHO SLOVENSKA A JEHO PODLOŽIE

JURAJ TÖZSÉR — RUDOLF RUDINEC

Néogene de la Slovaquie Orientale et leur formation sous-jacente

Le but de cette excursion est la mise les participants au fait des évolutions typiques de roches volcaniques appartenant á Badenien — Panonien époque aussi que de remplissage sédimentaire de la Slovaquie Orientale. Nous y verrons des échantillons carottés qui représentent les sédiments du Néogene et les complexes sous-jacents, puis nous visiterons le gisement du gaz á Trhovište — Pozdišovce étant exploité comme un gisement industriel et enfin nous irons voir le forage le plus profond (5200 m) Ložín I. situé dans la région de la Molasse du Néogene de la Slovaquie de l'Est.

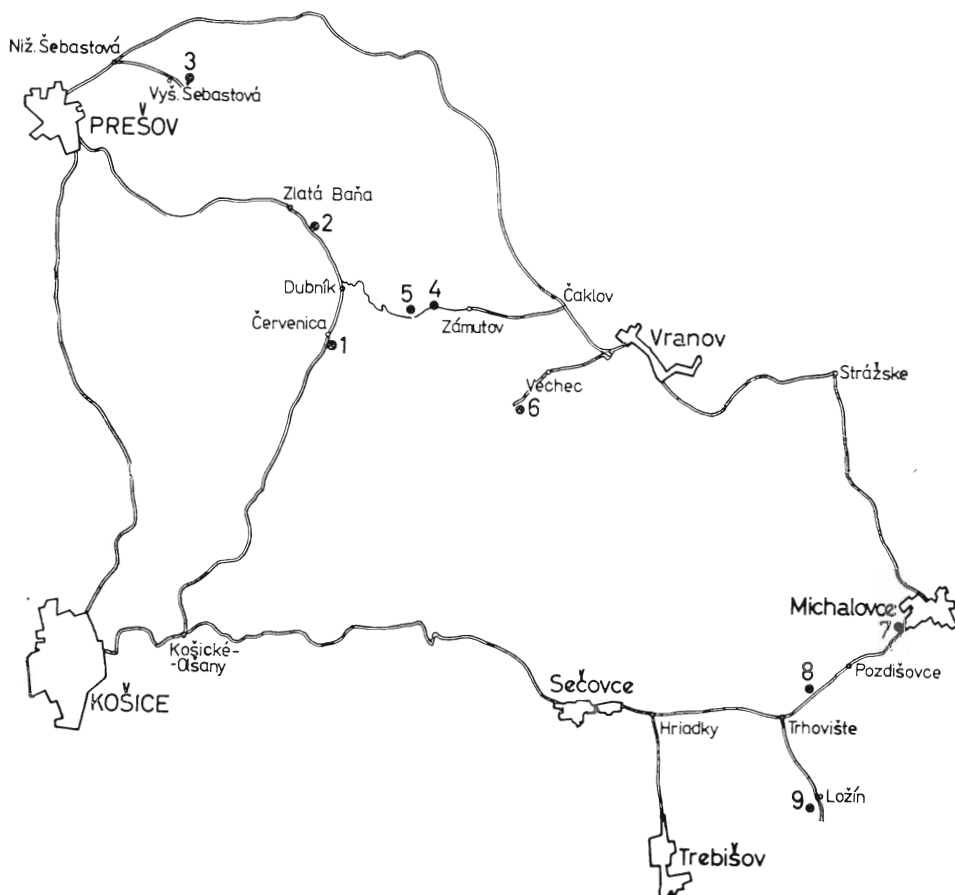
Exkurzia D Neogén východného Slovenska a jeho podložie, ktorá sa bude konať pri príležitosti jubilejného 20. zjazdu československej geologickej spoločnosti, je rozvrhnutá na dva dni.

Prvý deň bude venovaný vulkanitom severnej časti Slanského pohoria. Exkurzia chce oboznámiť účastníkov s typickým vývojom vulkanitov, i keď nie chronologicky, od vrchného badenu po panón.

Druhý deň bude venovaný sedimentárnej výplni východoslovenskej neogénnej molasy a jej podložíu. Neogénne sedimenty aj podložné komplexy sa budú demonštrovať na vrtných materiáloch, navštíví sa plynové ložisko Trhovište — Pozdišovce, prvé priemyselne využívané ložisko v oblasti východoslovenského neogénu, a hlboký vrt Ložín-1, ktorý má byť najhlbším vrtom vo východoslovenskej neogénnej molase (5200 m).

Trasa 1. dňa exkurzie povedie z Košíc cez Košické Olšany, Rankovce, Kecerovce, Opínú do Červenice, kde bude prvá zastávka. Budeme prechádzať cez sedimentárnu výplň Košicko-prešovskej kotliny, ktorú na povrchu postupne buduje košická štrková formácia (vrchný baden — pliocén), kolčovské súvrstvie (vrchný baden — spodný sarmat) a myslavské vrstvy (spodný sarmat — J. Švagrovský 1964). V oblasti Opinej začínajú postupne nadobúdať prevahu vulkanity (rankovecké ryolitové tufy). V okolí Červenice prejdeme do vulkanického masívu. Po prehliadke odkryvu v červenickom vulkanosedimentárnom súvrství v obci Červenica ide trasa exkurzie cez vulkanický masív Slanského pohoria. Zastávku v Zlatej Bani venujeme problémom zlatobanskej vulkano-

tektonickej depresie. Ďalej povedie trasa cez vulkanity a v oblasti Kokošoviec znovu prejde do Košicko-prešovskej kotliny, budovanej na povrchu spočiatku badenom, ďalej smerom na Solivar sedimentmi karpátu. V Solivare je známe ložisko kuchynskej soli v spodnom soľonosnom horizonte východného Slovenska (karpát). Ďalej povedie trasa exkurzie cez Prešov do kameňolomu Magloviec (diorit—porfyrity stredného — vrchného sarmatu), kde bude 3. zastávka (okolie budujú sedimenty badenu a karpátu a neovulkanity Slanského pohoria). Odtiaľ potom cez územie severne od neovulkanického, masívu, budované spočiatku centrálnokarpatským paleogénom, potom sedimentmi badenu do oblasti Zamutova, kde budú dve zastávky. Na jednej budú predmetom exkurzie ryodacitové pyroklastiká vrchného badenu, na ďalšej pyroxenické andezity spodnej vulkanickej etáže Slanského pohoria. Ďalšia časť trasy exkurzie vedie cez oblasť Vranova do kameňolomu Vechec (6. zastávka), kde bude prehliadka kameňolomu, založeného v dómatickom telese pyroxenických andezitov, ktoré sa zaraďuje do spodnej vulkanickej etáže. Vo Vechci sa program prvého dňa exkurzie skončí.



Obr. 1. Trasa exkurzie D

Fig. 1. Excursion Route D

Návrat z Vechca bude cez intravulkanickú panvičku Banské, ktorú vyplňa vulkanosedimentárne súvrstvie panónskeho veku s uhoľnými slojkami a limnokvarcitom, cez herlianske sedlo do Herlian (známy gejzír, ktorý eruptuje v 30–40-hodinových intervaloch do výšky okolo 30 m, erupcia trvá asi 30 minút, voda je zemito-slano-zásadito-železito-uhličitá s prímесou jódu) a odtiaľ do Košíc.

Trasa druhého dňa povedie z Košíc smerom na V cez územie, ktoré budujú neogénne sedimenty Košicko-prešovskej kotliny, cez Dargovský priesmyk prejde neovulkanickým masívom Slanského pohoria do Potiskej nížiny (na povrchu ju budujú horniny sarmatu — pliocénu) cez Sečovce do Michaloviec, kde bude prvá zastávka. V Michalovciach v skladoch závodu Nafta sa bude na vrtných jadrách demonštrovať kompletný litologický vývoj východoslovenskej neogénnej molasy spolu s jej podložími.

Z Michaloviec vedie trasa naspäť smerom na Z k plynovému ložisku Trhovište — Pozdišovce, odtiaľ do oblasti Trebišova k vrtu Ložín-1. Od tohto vrtu po skončení programu je návrat do Košíc.

1. Červenica — červenické vulkanosedimentárne súvrstvie

Začiatok obce Červenica pri ceste smerom od Opinej pri starej pile

(Juraj Tözsér)

Význačným komplexom, ktorý hrá pri stratifikácii posarmatského andezitového vulkanizmu v Slanskom pohorí dôležitú úlohu, je červenické vulkanosedimentárne súvrstvie (J. Tözsér 1972). Tak nazývame horninový komplex zložený z tufov, tufitov a „tufových zlepcov“ pyroxenických andezitov, ílov, limnokvarcitov, tufov biotitického ryolitu a lignitických vrstvičiek, ktorý vznikol počas limnickej sedimentácie po vulkanizme spodnej vulkanickej etáže Slanského pohoria (J. Slávik — J. Tözsér 1973), alebo pri dozvukoch tohto vulkanizmu a jeho vek pokladáme za panón C. Toto súvrstvie je regionálne rozšírené v spodnej časti Slanského pohoria (limnické panvičky Banské, Zamutov, oblasť Židovho lazu, Červenica) a rozdeľuje posarmatský intermediárny vulkanizmus na dve vulkanické etáže (J. Slávik — J. Tözsér 1973). (Príl. 1 a 2.)

Spodnú vulkanickú etáž Slanského pohoria buduje komplex Ošvárskej, vrchnú komplex Makovica a Šimonka — Čierna hora. Vek spodnej etáže je panón C, vulkanizmus vrchnej vulkanickej etáže sa odohral najpravdepodobnejšie po panóne, nie je však vylúčený ani jeho panónsky vek.

Na odkryve vystupuje niekoľko litologických typov červenického vulkanosedimentárneho súvrstvia.

V spodnej časti odkryvu vystupujú svetlosivožlté ľahko rozpadavé tufy so zle opracovanými obliakmi vulkanických hornín (biotitický ryolit, pyroxenický andezit), so závalkami sivých plastických ílov, ojedinele s útržkami dreva. Nad nimi sú tufy biotitického ryolitu, po okrajoch zbrekciovaténá poloha limnokvarcitov, opäť prechádzajúce tufy, ďalšia poloha limnokvarcitov a napokon rozpadavé tufy. Sedimentárno-petrografický rozbor rozpadavých tufov ukázal toto zloženie (M. Sandanus in J. Tözsér 1972):

Ťažká frakcia

ilmenit + magnetit	98,25 ‰
leukoxén	1,02 ‰
pyroxény	0,34 ‰
zirkón	0,34 ‰

Lahká frakcia

baccilarit	5 ‰
vulkanické sklo	78 ‰
živce	17 ‰

Chemické zloženie: SiO_2 62,02 ‰, Al_2O_3 19,60 ‰, TiO_2 0,90 ‰, Fe_2O_3 3,50 ‰, FeO 0,21 ‰, MnO 0,01 ‰, MgO 0,46 ‰, CaO 3,24 ‰, Na_2O 2,46 ‰, K_2O 2,09 ‰, P_2O_5 0,03 ‰, SO_3 0,11 ‰, H_2O^+ 1,80 ‰, H_2O^- (1,76), strata žiňaním 0,69 ‰, súčet 99,39.

Zloženie ryolitových tufov:

Ťažká frakcia

granát	0,54 ‰
ilmenit + magnetit	86,95 ‰
leukoxén	11,35 ‰
limonit	1,84 ‰
pyroxén, staurolit,	
zirkón (ojedinele)	0,27 ‰
turalín	

Lahká frakcia

biotit	ojedinele
kremeň	1,21 ‰
vulkanické sklo	95,90 ‰
živce	2,82 ‰

Chemické zloženie: SiO_2 66,77 ‰, TiO_2 0,85 ‰, Al_2O_3 15,84 ‰, Fe_2O_3 2,83 ‰, FeO 0,77 ‰, MnO st., MgO 0,68 ‰, CaO 1,38 ‰, Na_2O 0,53 ‰, K_2O 1,67 ‰, P_2O_5 0,17 ‰, SO_3 0,11 ‰, H_2O^+ 1,89 ‰, H_2O^- (8,30 ‰), strata žiňaním 5,37 ‰, súčet 100,10 ‰.

Chemické analýzy urobilo laboratórne stredisko GP Spišská Nová Ves.

Na iných miestach v priestore Červenice (opustený kameňolom pri MNV, odkryvy pozdĺž potoka Červenica) súvrstvie zastupujú výlučne pevné lavičkovité tufitické zlepenky, mierne uklonené na Z až JZ (15–20 ‰).

V tmeliacej tufitickej hmote hnedosivej farby sú litoklasty alebo na hranách zle opracované obliaky andezitov, ojedinele aj biotitických ryolitov. Maximum ich koncentrácie vidieť v spodných častiach lavíc. Možno pozorovať aj polohy s hustejším nahromadením pemzy do veľkosti 2 cm. Obliaky a litoklasty tvoria 10–30 ‰ horniny, po ich obvode často vidieť limonitickú kôru, ktorá je nezriedka aj medzi pohyblivými lavicami.

2. Zlatá baňa — zlatobanská vulkanotektonická depresia

Juhovýchodný okraj obce — celkový pohľad

(J. Tözsér)

Pri formovaní severnej časti Slanského pohoria zohrala dôležitú úlohu zlato-

banská vulkanotektonická depresia. Pri jej vzniku mal zrejme veľký význam pozdĺžny vulkanitmi zakrytý zlomový systém, zistený analýzou miocénnych sedimentov na okraji vulkanického pohoria, ktorý prebieha medzi Podhradíkom, Ruskou Novou Vsou, Banským a Juskovou Voľou. Táto depresia leží v jeho osovej časti.

Predpokladáme, že zlatobanská vulkanotektonická depresia vznikla niekoľkými kolapsovými pohybmi v posarmatskej dobe tak, že k maximálnym pohybom došlo najpravdepodobnejšie v závere vulkanizmu spodnej vulkanickej etáže Slanského pohoria (J. Slávik — J. Tözsér 1973). O veľkosti kolapsu pre dôkladnú hydrotermálnu premenu hornín budujúcu centrálnu časť depresie ťažko hovoriť. Spomenutí autori na základe porovnania výškových úrovní centra depresie a jeho okrajov predpokladajú pokles minimálne o 300 m. Údaj je však skreslený tým, že vulkanizmus vrchnej vulkanickej etáže využil ako privodné cesty práve oslabené okrajové zóny depresie. Plošný rozsah depresie je približne 10 km².

V zlatobanskej vulkanotektonickej depresii vystupuje v hydrotermálne premenenom prostredí veľké množstvo drobných dajkovitých a neckovitých i väčších domatických telies veľmi premenlivého petrochemického a petrografického zloženia (amfibolickopyroxenické andezitodacity až pyroxenické andezity). Prevažne sú čerstvé, inokedy sú v okrajových častiach chloritizované s postupným prechodom do čerstvého jadra týchto telies. Považujeme ich za subvulkanické ekvivalenty hlbinného telesa, ktorého prítomnosť v priestore depresie predpokladáme na základe výsledkov leteckej gravimetrie a magnetometrie. Hĺbka uloženia a charakter tohto telesa sa budú môcť zistiť až po prevrtaní vulkanotektonickej depresie.

V centrálnej časti depresie sú známe výskyty a menšie ložiská antimonitu, polymetalických rúd a rumelky.

Antimonit vystupuje na kremitých žilách severne od obce Zlatá Baňa a v minulosti sa niekoľkokrát ťažil na žilách Jozef, Gašpar a Gabriel.

Na žile Jozef dosahuje mocnosť prekremeného pásma v andezitoch 10–75 cm, veľmi zriedkavo až 2 m. Dĺžka týchto nadurených častí žíl dosahuje maximálne 20 m, po úklone 5–10 m. Podľa L. Drnzíkovej (in J. Grech 1959) vystupuje na žile Jozef táto minerálna asociácia: antimonit, pyrit, pyrhotín, melnikovit, markazit, arzenopyrit, sfalerit, galenit, chalkopyrit, tetraedrit, sulfosoli Ag, boulangerit, rumelka, kremeň, ankerit, Au, Ag (v pyrite, antimonite a kremeni).

Antimonit bol zistený spolu s rumelkou v podobe radiálne lúčovitých agregátov aj na lokalite Nosger, kde vystupuje v oslabenej zóne na okraji domatického telesa pyroxenických andezitov. Spolu s antimonitom tu vystupujú aj sekundárne minerály Sb.

Výskyty polymetalickej mineralizácie vystupujú v oblasti Starej Zlatej Bane. Z minulosti sú známe pomerne rozsiahle banské práce (Vyšná a Nižná štôlna Christi Geburt, šachta Gapel, štôlna Mária Geburt, Henrik a Krištof). Z haldového materiálu týchto výskytov opisuje J. Pták (1957) takúto minerálnu asociáciu: kremeň, pyrit, arzenopyrit, pyrhotín, sfalerit, galenit, limonit, Ag sulfosoli, opál, chabazit, kalcit, chalcédón. V šliach tohto územia (J. Tözsér 1972) sa zistila bohatá koncentrácia rumelky a pliešky zlata.

Strukturná väzba výskytov hydrotermálnej mineralizácie je zreteľná v okrajových častiach priečnej elevácie Oblík — Lesíček, i keď nie je vylúčená

spätosť najmä rumelkovej mineralizácie aj s kontaktnými zónami domatických telies v centrálnej časti depresie, ako na to upozorňuje výskyt rumelky s antimonitom na Nosgeri. Rumelkovú a antimonitovú mineralizáciu geneticky spájame s hydrotermálnou činnosťou po vulkanizme vrchnej vulkanickej etáže Slanského pohoria, polymetalickú s hydrotermálnou činnosťou po vulkanizme spodnej vulkanickej etáže. S ostatnou spájame aj argilitizačné premeny typu kaolinit — montmorilonit — halloyzit — ilit v centrálnych častiach depresie, sú pravdepodobne silnejšie vyvinuté v okolí polymetalických žíl. Pri plošnej premene vnútorných častí depresie zohrali však dôležitú úlohu aj supergénne procesy.

Nie je vylúčené, že v hĺbke môže byť Cu porfýrová mineralizácia. Preskúmať túto otázku je úlohou blízkej budúcnosti.

3. Maglovec — diorit-porfyrít

Kameňolom 4,5 km východne od obce Nižná Šebastová pri Prešove
(J. Tözsér)

Do pozdĺžnej tektonickej zóny — kapušianskej hraste — na severnom okraji Slanského pohoria intrudovalo niekoľko semiintruzívnych a subvulkanických telies pyroxenicko-amfibolického diorit-porfyritu. Najtypickejšie z nich sú Veľká Stráž a Maglovec. Vek týchto telies je stredný až vrchný sarmat a predstavujú jeden z faciálnych vývojov komplexu Brestov — Abramovce.

Subvulkanické teleso diorit-porfyritu Maglovec je pretiahnutého tvaru v smere približne V—Z. Smerná dĺžka telesa je 2,7 km, šírka 1 km. Je obklopená sedimentmi miocénnej molasy, na V ho pokrývajú produkty mladšieho vulkanizmu.

Diorit-porfyrity sú makroskopicky sivé, sivozelenkasté až tmavosivé horniny, veľmi masívne a húževnaté, s nerovnými plochami lomu, s makroskopicky viditeľnými výrastlicami sklene lesklých alebo mliečne zakalených živcov (do 3—4 mm) a lesklých tmavých minerálov (ojedinele až do 5 mm). V slabo zvetranej hornine strácajú tmavé minerály lesk, ich uralitizáciou a chloritizáciou získava hornina zelenkastú farbu.

Hornina má blokovitú, miestami nezreteľnú stĺpcovitú až vejárovitú odlučnosť.

Podľa mikroskopického opisu (J. Bohovicová in J. Tözsér 1968) je štruktúra horniny porfyrická, s výrastlicami plagioklasu, pyroxénu a amfibolu.

Plagioklasy sú väčšinou širokotabulkovité, idio- až hypidiomorfne obmedzené, zonálne, v niektorých prípadoch po okraji kaolinizované. Zodpovedajú labradoritu.

Z pyroxénov je prítomný prevažne augit takmer bez pleochroizmu, bezfarebný alebo so slabým zelenkastým nádychom. Tvorí prevažne pretiahnuté tvary. Časté sú dvojčatné zrasty.

Amfiboly sú zväčša chloritizované a uralitizované a majú často výrazné opacitové obruby. Z ojedinelých reliktov sa dá zistiť prítomnosť čadičového amfibolu. Z akcesórií je prítomný magnetit a apatit.

Základná hmota sa skladá z drobných agregátov plagioklasu, pyroxénu, opaktných minerálov, kremeňa a kalcitu a je spravidla premenená. Jej pôvodná štruktúra sa nedá jednoznačne určiť. Petrochemický charakter horniny je zrejmy z prílohy 3. Chemické zloženie diorit-porfyrítov odobraných z vrtných

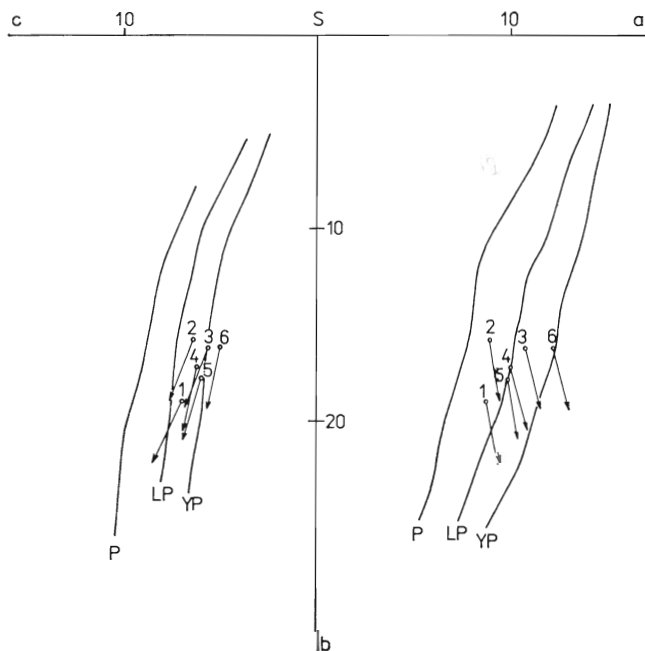
prác (J. Tözsér 1968):

SiO ₂	56,89	59,87	59,25	57,73	58,19	58,20
Al ₂ O ₃	17,03	16,2	16,81	16,71	16,74	16,74
TiO ₂	1,03	0,87	0,90	0,98	1,00	0,93
MnO	0,40	0,22	0,35	0,25	0,28	0,17
MgO	3,66	3,04	3,02	3,40	3,40	3,04
Fe ₂ O ₃ celk.	7,74	6,76	6,58	7,13	7,25	7,38
(FeO)	5,01	4,14	4,35	3,98	4,39	4,07
CaO	6,62	6,00	5,84	6,34	6,34	4,89
Na ₂ O	2,81	2,96	3,62	3,72	3,46	4,64
K ₂ O	1,81	1,82	2,08	1,22	1,56	1,38
TiO ₂	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15
P ₂ O ₅	0,75	1,75	1,22	1,48	1,62	
H ₂ O ⁺	0,86	1,53	0,84	1,51	1,82	1,88
H ₂ O ⁻	1,22	1,44	1,33	1,57	1,29	1,75
Súčet	99,42	99,64	99,85	99,19	99,66	99,33

Analýzovalo laboratórne stredisko GO Spišská Nová Ves.

Táto lokalita je známa výskytom niektorých nie veľmi rozšírených minerálov. Sú to:

Chabazit — (Ca, Na₂) Al₂Si₄O₁₂ · 6H₂O. Vystupuje v 1–2 cm mocných žilkách, tvorí kryštalický agregát zložený z romboédrov bielej farby, ktoré sú prehľadné, výrazne štiepatelné, krehké, charakteristické sú zrasty kryštálov. Najčastejší výskyt je v hornej etáži lomu 3 (obr. 4).



Príloha 3. Pozícia diorit-porfýritov v lokalite Maglovec v Zavarického diagrame (E. Kaličiaková 1974). 1 — 6 — čísla chemických analýz.

Fig. 3. Position of diorite-porphyrites from the locality of Maglovec in Zavaricki's diagram (E. Kaličiaková, 1974). Explanatory notes: 1 — 6 Numbers of chemical analyses.

Príloha 4. Situácia lomov na lokalite Maglovec.

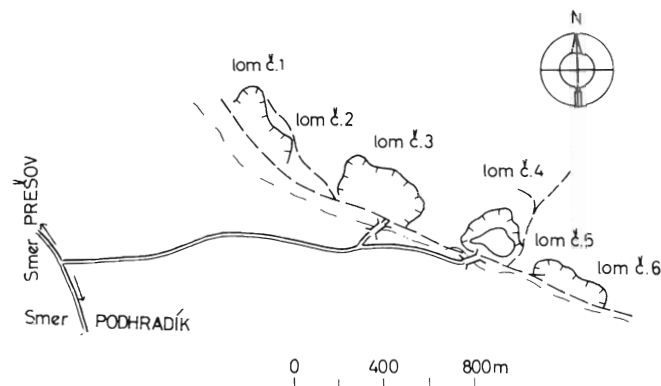


Fig. 4. Situation of faults at the locality of Maglovec.

Damburit — $\text{CaB}_2 \text{Si}_2\text{O}_8$. Tvorí radiálne lúčovité agregáty v dutinách čerstvých diorit-porfýritov. Je bielej farby, sklne lesklý, polopriehľadný. Má štiepatelnosť rovnobežnú s (001) a strednú tvrdosť. Je v dolných častiach lomu č. 3.

Fakolit — $(\text{Ca}, \text{Na}_2) \text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Chabazit bohatý na formy kryštálických plôch, ktorý tvorí ružicové agregáty s kryštálmi šošovkovitého tvaru. Vystupuje v puklinách lomu č. 4.

Apatit — $\text{Ca}_5\text{PO}_4(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$. Tvorí až 5 cm dlhé hexagonálne kryštálky. Má žltozelenú farbu, povrch potiahnutý hematitom, štiepatelnosť podľa (0001). Vystupuje v lome č. 6.

Tremolit — $\text{Ca}_2\text{Hg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Bežne vystupuje s apatitom. Je vláknitý, žltobielej farby.

Amiant — $\text{Ca}_2\text{Mg}, \text{Fe}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$. Je bežný spolu s apatitom a tremolitom. Tvorí vláknité agregáty 1,5–2,5 cm dlhé, hnedožltej až hnedočiernej farby.

4. Zamutov — ryodacitové tufy

Opustený lom 1 km západne od západného okraja obce Zamutov

(J. Tözsér)

Vo vrchnom badene (bolivino-buliminová a rotálievová zóna) sa v oblasti Zamutova začína mohutná ryodacitová vulkanická činnosť, ktorej produktom sú rozmanité druhy pyroklastík a domatické ryodacitové teleso budujúce kótu Valenčica. Vek vulkanizmu 15 ± 2 mil. rokov je dokázaný makrofaunisticky (J. Slávik 1968) aj absolútnym datovaním (G. P. Bagdasarjan — J. Slávik — D. Vass 1971).

Ryodacitové tufy vystupujúce v tejto oblasti sú popolovité a lapilové pemzové tufy. S lapilami ryodacitov a spravidla s ostrohrannými pemzami žltobielej farby s maximálnou veľkosťou do 1 cm prechádzajú na báze každého cyklu do hruboulomkovitých facií. Opakovanie takéhoto cyklu je dobre viditeľné v odkryve, kde sa strieda niekoľko polôh ryodacitového tufu na báze hruboulomkovitého s popolovou základnou hmotou. Smerom do nadložia sa materiál zjemňuje. Chemické zloženie horniny vo váhových percentách: SiO_2 73,67, TiO_2 0,07, Al_2O_3 13,50, Fe_2O_3 1,75, FeO 1,08, MnO 0,03, MgO 0,66, CaO 2,47, Na_2O 3,14, K_2O 3,24, P_2O_5 0,07, SO_3 0,01, $\text{H}_2\text{O}^+ \cdot \text{H}_2\text{O}^-$ — 0,51, strata žiňaním 4,86. Súčet 101,54 (J. Slávik — J. Tözsér 1973).

Ryodacit kóty Valenčica, ktorý je extruzívnou fáciou opísaného vulkanizmu, je sivoruzovkastej až fialkastej farby. Je fluidálny, so striedaním sivých a ružovofialových prúžkov milimetrového radu.

Štruktúra horniny je hemikryštalická s hyalopiliticko-trachytickým vývojom základnej hmoty. Porfyrické výrastlice tvorí plagioklas, hyperstén a kremeň, základnú hmotu vulkanické sklo, v ktorom sú drobné lišty plagioklasov, obtekajúce porfyrické výrastlice. Prítomný je aj magnetit.

Podľa M. Kaličiaka (1971) plagioklasy zastupuje oligoklas až andezín veľkosti okolo 1,0 mm, hyperstén je idiomorfný až hypidiomorfný, stĺpčekovitý, so slabým pleochroizmom a s priemernou veľkosťou 0,6 mm.

Chemické zloženie horniny: SiO_2 69,06, TiO_2 0,29, Al_2O_3 15,93, Fe_2O_3 2,04, FeO 0,28, MnO 0,02, MgO 0,08, CaO 2,59, Na_2O 3,13, K_2O 2,80, P_2O_5 0,07, SO_3 st., S 1,14, strata žiňaním 3,17, súčet 100,60 (M. Kaličiak 1973).

M. Kuthan (1948) a J. Šalát (1955) pokladajú tieto horniny za latit.

5. Zamutov — pyroxenické andezity

Kameňolom 2 km západne od západného okraja obce

(J. Tözsér)

Spodnú časť vulkanických polí medzi Banským a Zamutovom smerom do Bustovej doliny budujú čerstvé jemno- až strednozrnné, tmavosivé až čierne, niekedy hnedasté pyroxenické andezity s lavicovitou a blokovitou odlučnosťou. V úplnej prevahe sú pyroklastické (najmä hruboklastické) fácie týchto andezitov, v nevelkej miere sa na stavbe tohto územia zúčastňujú aj lávové prúdy spomínaných andezitov. Efúzívne a explozívne fácie predmetných pyroxenických andezitov budujú komplex Ošvárskej, spodnej vulkanickej etáže Slanského pohoria. Komplex Ošvárskej sa v tomto území vyčleňuje na základe toho, že v jeho nadloží vystupujú na niekoľkých miestach limnokvarcity, ktoré pokladáme za súčasť červenického vulkanosedimentárneho súvrstvia (ekvivalent sejkovského uhľonosného súvrstvia v podvihorlatskej panve), ktorý, ako to vychodí z predchádzajúceho textu (pozri lokalitu 1), rozdeľuje posarmatský andezitový vulkanizmus do dvoch vulkanických etáží.

Vulkanické centrá komplexu Ošvárska nemožno jednoznačne identifikovať, pretože jeho prevažnú časť prikrývajú mladšie vulkanity. Súdiac podľa granulometrie pyroklastík a rozšírenia komplexu, sa dá predpokladať, že vulkanické centrá tohto vulkanizmu boli kontrolované pozdĺžnymi zlomovými líniami.

Podľa M. Kaličiaka (1971) je štruktúra andezitov hemikryštalická až hyalopilitická a trachytická.

Porfyrické výrastlice (20–40 % hmoty horniny) tvorí tabuľkovitý, zriedkavejšie stĺpčekovitý plagioklas (andezín až labradorit). Ich priemerná veľkosť je okolo 0,8 mm.

Pyroxény zastupuje najmä hyperstén, sporadicky diopsid až augit. Majú stĺpčekovitý tvar, idiomorfne až hypidiomorfné obmedzený, veľkosť od 0,8 do 1 mm, sporadicky i nad 2 mm. Časté sú v nich uzavreniny drobných jedincov magnetitu a apatitu.

Základnú hmotu tvorí vulkanické sklo, v ktorom je veľké množstvo drobných plagioklasov, pyroxénov a magnetitu, ktoré obtekajú porfyrické výrastlice.

Andezity majú takéto chemické zloženie (váhové percentá): SiO₂ 59,12, TiO₂ 0,88, Al₂O₃ 16,11, Fe₂O₃ 2,67, FeO 3,77, MnO 0,08, MgO 3,64, CaO 7,35, Na₂O 2,50, K₂O 1,96, P₂O₅ 0,10, SO₃ 0,01, H₂O⁺ 1,14, H₂O⁻ —, str. žih. 0,75, suma 99,33 (J. T ö z s é r 1972).

6. Vechec — pyroxenické andezity

Kameňolom pri ceste Vranov — Banské, 2,5 km juhozápadne od obce Vechec (J. T ö z s é r)

Na stavbe spodnej vulkanickej etáže Slanského pohoria sa okrem lávových prúdov a pyroklastík pyroxenických andezitov zúčastňujú aj ojedinelé subvulkanické telesá.

Jedným z nich je domatické teleso pyroxenických andezitov, ktoré tvorí nápadnú vyvýšeninu Vechec. Má približne kruhovitý prierez (priemer telesa je okolo 500 m) a vystupuje 145 m nad okolie. O subvulkanickom charaktere telesa niet pochyb. Svedčí o tom tvar telesa, absencia explozívnych vulkanických fácií a dokonale vyvinutá stĺpcovitá odlučnosť tvaru obráteného vejára. Odlučnosť je strmá, miestami až vertikálna, stĺpce majú zvyčajne nepravidelný päťuholníkový prierez a mocnosť až do 1 m. Miestami, najmä na okrajoch telesa, prechádza stĺpcovitá odlučnosť do nepravidelnej, balvanovitej.

Po okrajoch telesa vystupujú mladšie pelitické, niekedy slabo piesčité sedimenty neogénnej molasy. Teleso budujú sivé, tmavosivé, niekedy modrasté, jemne až stredne porfyrické pyroxenické andezity. Hornina je zvyčajne kompaktná, húževnatá, niekedy drobne pórovitá. Makroskopicky možno pozorovať drobné tabuľky sklene lesklých živcov, tmavé minerály nie sú výrazné alebo ich makroskopicky vôbec nevidieť. Na puklinách a v dutinách vidieť kalcit a aragonit, niekedy aj drobné agregáty brookitu. V okolí puklín miestami pozorovať slabú chloritizáciu a karbonatizáciu.

Hornina má porfyrickú štruktúru s hemikryštalickým vývojom základnej hmoty (L. H o l o v s k á in J. N á v e s ň á k 1973).

Porfyrické výrastlice tvoria 20–25 % hmoty horniny. Zastupujú ich idiomorfne až hypidiomorfne jedince plagioklasov (andezín až labradorit) do 1,2, maximálne do 2 mm. Časté sú zrasty výrastlíc, najmä podľa albitového zázona.

Pyroxény zastupuje hyperstén a augit, pričom ich vzájomný pomer veľmi kolíše. Sú číre, s idiomorfným až hypidiomorfným vývojom.

Základnú hmotu tvorí vulkanické sklo, v ktorom sú drobné jedince plagioklasov, pyroxénov a magnetitu. Základná hmota je miestami slabo chloritizovaná a karbonatizovaná, kalcit a aragonit vyplňa niekedy aj drobné dutinky:

Hornina má takéto chemické zloženie (J. N á v e s ň á k 1973):

	celk. že ako												
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	s. žih.	súčet
1.	56,09	0,79	18,86	6,44	0,15	3,85	8,13	2,42	1,47	0,15	0,10	1,16	99,61
2.	56,92	0,79	18,17	6,36	0,15	3,43	8,41	2,42	1,50	0,16	0,09	1,22	99,64
3.	57,51	0,85	19,96	5,88	0,14	2,82	7,57	2,59	1,70	0,15	0,04	0,82	100,03
4.	56,91	0,79	18,53	6,68	0,14	3,43	8,13	2,59	1,57	0,18	0,13	0,46	99,54
5.	57,30	0,72	18,32	6,91	0,14	4,03	7,88	2,46	1,43	0,15	0,07	0,44	99,85
6.	57,36	0,79	18,46	6,75	0,14	3,85	7,71	2,38	1,47	0,13	0,06	0,85	99,95
7.	55,91	0,79	18,46	6,83	0,08	3,93	7,71	2,38	1,43	0,13	0,05	0,70	99,88
8.	57,39	0,79	18,86	6,52	0,15	3,63	8,41	2,42	1,47	0,14	0,14	1,27	99,71

1–6 — vrty

7–8 — lomová stena

Analyzovalo Laboratórium stredisko Turčianske Teplice, GP Spišská Nová Ves

(Rudolf Rudinec)

Na vybraných vrtných jadrách sa budú demonštrovať charakteristické profily východoslovenského neogénu (Potiskej nížiny a Košicko-prešovskej kotliny).

Neogénnu výplň Potiskej nížiny bude zastupovať súvrstvie pliocénu až karpatu. Predneogénne podložia budú reprezentovať vzorky metamorfovaného až anchimetomarmovaného zemplínsko-ptrukšianskeho bloku — vrt Ptrukša-22 (hlbka 3713 m) a epimetamorfované bridlice iňačovsko-pozdišovského bloku — vrt Rebrín-1 (hlbka 3681 m).

V Košicko-prešovskej kotline bude na vzorkách z vrtu Ďurkov-1 (hlbka 3200 m) a vrtu Kecerovské Pekľany-1 (hlbka 3062 m) demonštrovaný profil neogénnej výplne (baden a karpat), predneogénne mezozoické podložie (stredný, spodný trias), paleozoikum (perm—karbón?) a kryštalinikum.

Opis súvrství neogénu spolu s podložím je v texte prednášky. Tu na orientáciu uvádzame prehľadné litologicko-stratigrafické korelácie hlbokých vrtov, ktoré prevrtali neogénnu výplň a zachytili jej podložie v Potiskej nížine (obr. 1) a v Košickej kotline (obr. 2).

V Potiskej nížine sa vrt Ptrukša-22 hlbil v juhovýchodnej časti panvy na výraznej vnútropanvovej plynovej elevácii Ptrukša a prevrtal tento stratigrafický profil:

- 1000 m — pliocén
- 1100 m — vrchný sarmat — zóna porosóniová
- 1520 m — stredný sarmat — zóna hauerinová
- 2660 m — spodný sarmat — zóna veľkých elfidií + cibicidové pásмо
- 3605 m — vrchný baden — zóna bolivino-buliminová + sterilné pásмо
- 3713 m — paleozoické podložie

Neogénne súvrstvia sú litologicky reprezentované pelitmi, v ktorých sa v rozličnej miere vyskytujú piesčito-detritické vrstvičky, miestami polohy až komplexy.

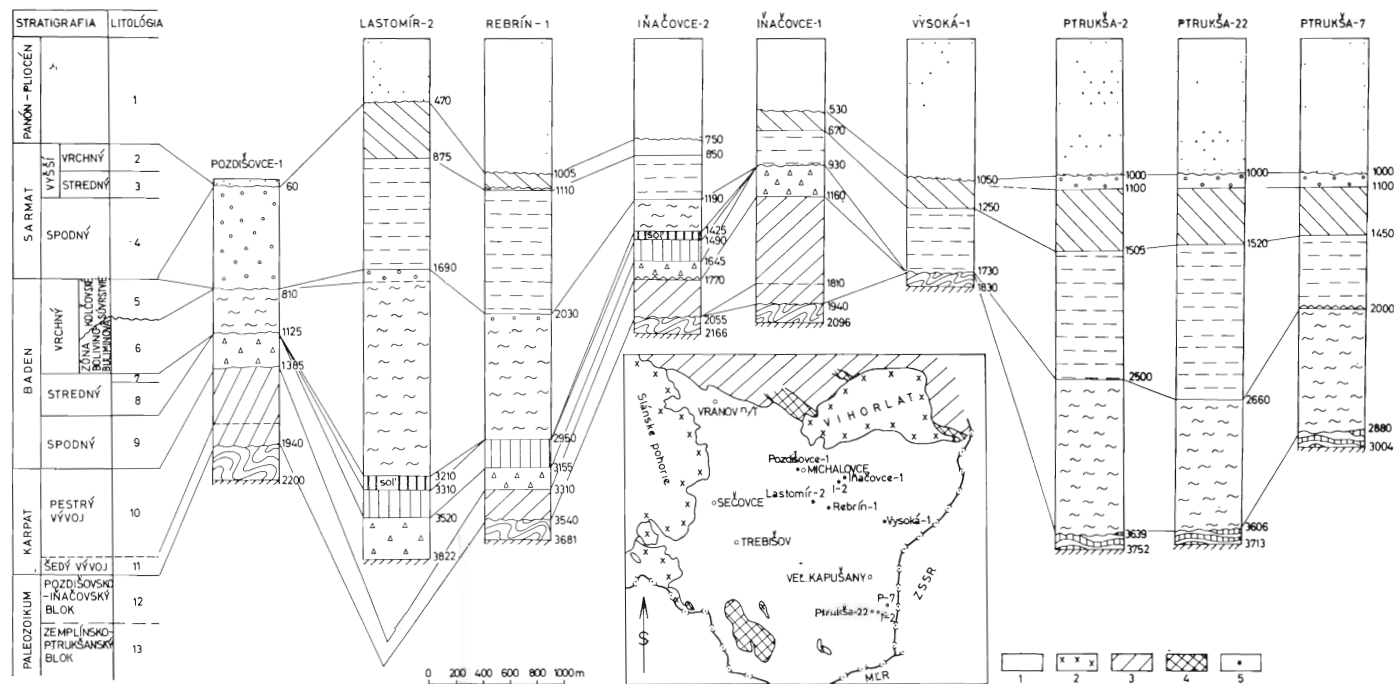
Predneogénne podložie, zaradené do tzv. zemplínsko-ptrukšianskeho bloku (R. Rudinec — J. Slávik, 1970, R. Rudinec — J. Čverčko 1974), zastupujú slabo metamorfované pelity prestúpené žilkami barytu, ktoré postupne prechádzajú do sericiticko-chloritických bridlíc (vrt Ptrukša-22). V okolitých vrtoch (Ptrukša-2 a 7) sa na tejto elevácii vo vrchnej časti paleozoického komplexu zistili svetlozelené a ružovkasté slabo metamorfované arkózovité až drobové pieskovce impregnované pyritom.

Paleozoické podložie, prevrtané vo vrte Rebrín-1 v intervale 3540—3681 m, budujú horniny s vyšším stupňom metamorfózy, ktoré reprezentujú chloriticko-grafitické, sericiticko-chloritické až chloritické fylity. Na základe korelácie s vrtmi Pozdišovce-1, Iňačovce-1 a 2 a Vysoká-1 sa tieto horniny zaraďujú k tzv. iňačovsko-pozdišovskému bloku (R. Rudinec — J. Slávik 1970).

Neogénnu výplň a predneogénne podložie v Košicko-prešovskej kotline vidieť z prehľadnej korelačnej tabuľky (obr. 6).

Vrt Ďurkov-1, ktorý bol vyhlbený v centrálnej časti Košickej kotliny, prevrtal tento stratigrafický profil:

- 1195 m — vrchný baden — tzv. kolčovské súvrstvie



Príloha 5. Litologicko-stratigrafická korelácia hlbokých vrtov vo Východoslovenskej nížine, ktoré zachytili predneogénne podložie. Zostavil R. Rudinec 1974.

1 — pestrý íl, štrk, piesok, uhoľný íl, vrstvy lignitu (Hnojné, Sejkov), ryolitové pyroklastiká, andezity a ich pyroklastiká (prúdy), 2 — pestrý vápnitý íl, ryolitové pyroklastiká, piesok, konglomeráty, bentonity, 3 — sivozelenastý vápnitý íl, piesok, pieskovec, ojedinele konglomeráty, andezity (prúdy) a ich pyroklastiká, 4 — sivozelenastý vápnitý íl, piesok, pieskovec, konglomeráty, ryolitový tuf, tufty, andezitové prúdy, 5 — pestrý vápnitý íl, sivý vápnitý íl, piesok, pieskovec, konglomeráty, tuftický pieskovec, ryolity a ich pyroklastiká, detritická fácia, 6 — sivý, jemne piesčitý vápnitý íl, ojedinele pieskovce a andezitové prúdy, 7 — solonózne súvrstvie, 8 — sivý vápnitý íl, pieskovce, tuftický pieskovec (detritická fácia), 9 — jemný až strednozrný silne spevnený pieskovec, ryolitový tuf, tufty, tuftické pieskovce s vložkami sivých ílovcov, detritická fácia, 10 — zelenosivý, fialovohnedý ílavec s vložkami sadrovca, anhydritu a ojedinelými vložkami jemnozrného silne spevneného pieskovca, 11 — tmavý ílavec, 12 — chloriticko-muskovitické fylity, grafiticko-chloritické-sericitické fylity, svory (vrt Pozdišovce-1, Rebrín-1, Iňačovce-1, 2, Vysoká-1), 13 — veľmi slabo metamorfované arkózy, droby a chloritické bridlice (vrt Ptruška-2, 7, 22).

Vysvetlivky ku mape: 1 — neogénne sedimenty, 2 — vulkanity, 3 — paleogénne sedimenty, 4 — mezozoikum, 5 — situácia vrtov.

Fig. 5

Lithological — stratigraphical correlation of deep boreholes in the Tisa lowland, which encountered the pre- Neogene substratum.

Compiled by R. Rudinec, 1974.

1. Variegated clays, gravels, sands, coal clays, lignite beds (Hnojné, Sejkov), rhyolite pyroclastic, andesites and their pyroclastics (streams), 2. Variegated calcareous clays, rhyolite pyroclastics, sands, conglomerates, bentonites, 3. Grey greenish calcareous clays, sands, sandstones, sporadic conglomerates, andesites (streams) and their pyroclastics, 4. Grey greenish calcareous clays, sands, sandstones, conglomerates, rhyolite tuffs, tuffites, andesite streams, 5. Variegated calcareous, clays, grey calcareous clays, sands, sandstones, conglomerates, tuffitic sandstones, rhyolites and their pyroclastics „detrital facies“, 6. Grey fine-sandy calcareous clays, sporadically sandstones and andesite streams, 7. Salt bearing complex, 8. Grey calcareous clays, sandstones, tuffitic sandstones (detrital facies), 9. Fine — to medium-grained sandstones, highly consolidated, rhyolite tuffs, tuffites, tuffitic sandstones with intercalations of grey claystones — „detrital facies“, 10. Greenishgrey, violetishbrown — coloured claystones with intercalations of gypsum, anhydrite and sporadic intercalations of fine-grained consolidated sandstones, 11. Dark — coloured claystones, 12. Medium-grade metamorphosed phylites, chlorite-muscovitic phylites, graphite-chlorite-sericitic schists, mica schists (boreholes Pozdišovce-1, Rebrin-1, Iňačovce-1, 2, Vysoká-1), 13. Very low-grade metamorphosed arcoses, greywackes and chloritic schists (borehole Ptruksa-2, 7, 22).

Explanatory notes to the map:

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 — Neogene sediments | 2 — Volcanics | 3 — Paleogene sediments |
| 4 — Mesozoic | 5 — Situation of boreholes | |

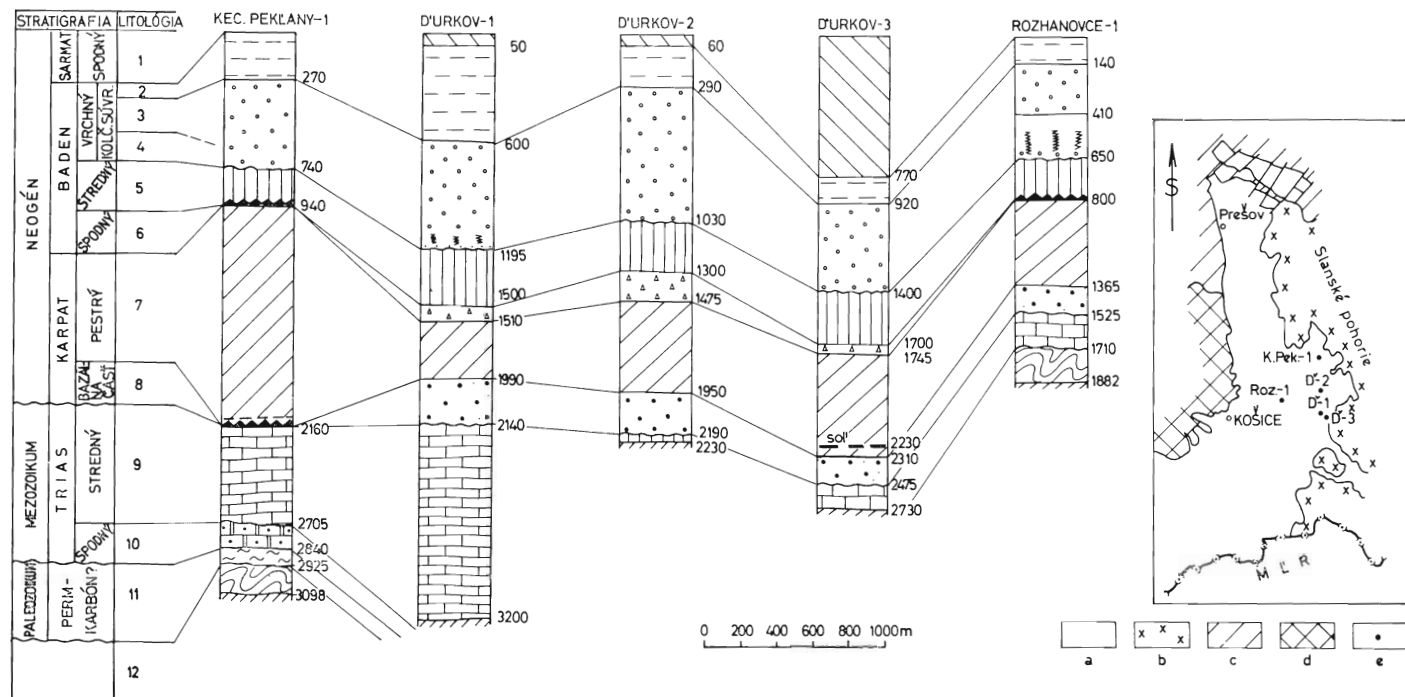
- 1500 m — stredný baden — zóna aglutinancií
- 1570 m — spodný baden — orbulínový vývoj
- 2140 m — karpát
- 3200 m — mezozoikum — stredný trias

Vrt Kecerovské Pekľany-1, ktorý bol vyhĺbený severnejšie od vrtu Ďurkov-1, prevráta tento stratigrafický profil:

- 740 m — vrchný baden — tzv. kolčovské súvrstvie
- 940 m — stredný baden — zóna aglutinancií
- 2160 m — karpát
- 2705 m — mezozoikum — stredný trias
- 2840 m — mezozoikum — spodný trias
- 2925 m — paleozoikum — (perm — karbón ?)
- 3092 m — kryštalinikum

Neogénna výplň reprezentujú najmä pelity. V badene je to poväčšine sivý až tmavosivý vápnitý íl, v karpate pestré fialovohnedé ílovce. Detritická zložka je najmä v kolčovskom súvrství, sčasti v spodnom badene a na báze karpátu. V pestrom súvrství karpátu sa ako ekvivalent soli v prešovskej oblasti vyskytujú vrstvičky soli, sadrovca, príp. anhydritu.

Mezozoické podložie (stredný trias) tvorí od Z na V zväčšujúci sa mohutný monotónny komplex sivých až tmavosivých silne rozpukaných dolomitov se-



Príloha 6. Litologicko-stratigrafická korelácia hlbokých vrtov v Košicko-prešovskej kotline, ktoré zachytili podložie neogénu (R. Rudinec 1974).

1 — sivozelený vápnitý íl, ojedinále piesok a pieskovce, 2 — zelenosivý, žltohnedý škvrnitý vápnitý íl, 3 — svetlosivý hrubozrnný pieskovec a zlepenec s vložkami vápnitého ílu, 4 — tufitický íl, ryolitový tuf, tufity a štrk, 5 — sivý vápnitý íl, 6 — jemný až strednozrnný tufitický pieskovec a tufit, 7 — svetlozelený, fialovohnedý škvrnitý vápnitý íl a sporadicky jemnozrnný pieskovec, soľ, sadrovec (anhydrit), 8 — silne spevnený jemnozrnný pieskovec až zlepenec, 9 — sivé až tmavosivé rozpukané dolomity až dolomitické vápence v pomere 9:1, dolomitický vápenec v pomere 2:1, 10 — svetlé a ružové kremence, 11 — fialový drobový pieskovec až zlepenec, 12 — mylonit, diaforické bridlice.

Vysvetlivky k mapke: a — neogénne sedimenty, b — vulkanity, c — paleogénne sedimenty, d — paleozoikum Spišsko-gemerského rudohoria, e — situácia vrtov.

Fig. 6

Lithological-stratigraphical correlation of deep boreholes in the Košicko-prešovská kotlina basin, which encountered the substratum of the Neogene.

(R. Rudinec, 1974),

1. Grey greenish calcareous clays, sporadically sands and sandstones, 2. Greenish-grey, yellowishbrownspotted calcareous clays, 3. Light-grey coarse-grained sandstones and conglomerates with intercalations of calcareous clays, 4. Tuffitic clays, rhyolite tuffs, tuffites and gravels, 5. Grey calcareous clays, 6. Fine — to medium-grained tuffitic sandstones and tuffites, 7. Light-green, purplishbrown spotted calcareous clays and sporadically fine-grained sandstones, salt, gypsum (anhydrite), 8. Highly consolidated fine-grained sandstones to conglomerates, 9. Grey to dark-grey jointed dolomites to dolomitic limestones 9:1, dolomitic limestone 2:1, 10. Light-coloured and pink quartzites, 11. Purple subgraywackes to conglomerates, 12. Mylonites, diaphthoritic schists.

Explanatory notes to the map.

- a — Neogene sediments
- b — Volcanics
- c — Paleogene sediments
- d — Paleozoic of the Spišsko-gemerské rudohorie Mts.
- e — Situation of boreholes

kundárne vyhojených kalcitom, ktoré postupne prechádzajú do dolomitických vápencov.

Spodný trias reprezentujú hlavne biele, dymovosivé a ružovkasté kremence až kremité pieskovce, ojedinele s polohami ílovitých pieskovcov. Vo vrchnej časti tohto súvrstvia na vrte Kecerovské Pekľany-1 v intervale 2705—2730 m bola prevrátaná poloha fialovohnedých ílovitých bridlic a pieskovcov, ktoré najpravdepodobnejšie patria do werfúnu.

Mezozoické horniny z centrálnej časti Košickej kotliny sa podobajú obalovým sériám Čiernej hory (R. Rudinec — J. Slávik 1970). Predpokladáme ich pokračovanie ďalej na JV pod Slanské pohorie až do Potiskej nížiny a označujeme ako obalové série Čiernej hory a zemplínskeho paleozoického ostrova bez bližšieho členenia.

Paleozoické podložie (perm) budujú stredno- až hrubozrnné červenohnedé až fialovohnedé drobové pieskovce až zlepenice, v ktorých sa vyskytujú pestré, nevýrazné bridlice. V tesnom nadloží kryštalinika v podloží permu sa na vrte Kecerovské Pekľany-1 vyskytuje 35—45 m poloha svetlošedých až zelenkastých stredno- až hrubozrnných kremitých pieskovcov, slabodynamometamorfovaných, ktoré podľa J. Magyara (1974) môžu patriť do karbónu.

Kryštalinikum zachytil v pomerne veľkom úseku vrt Kecerovské Pekľany-1. Celý tento komplex hornín je prestúpený radom trhlín, puklín a šmykových tektonických plôch. Spravidla ide o diafortity, ďalej o chloritické, muskovitické, chloriticko-muskovitické, resp. muskoviticko-chloritické svory, blastomylonity granodioritu, resp. migmatitu (J. Magyar 1974).

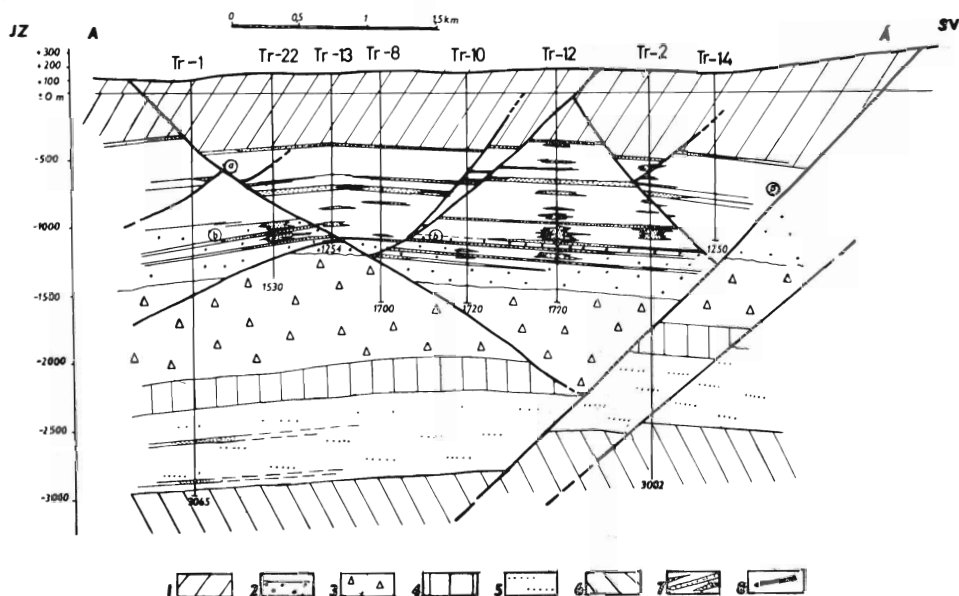
Podľa štruktúrno-mineralogickej korelácie, ktorú urobil J. Magyar (1974), kryštalinikum z vrtov Kecerovské Pekľany-1, Rozhanovce-1 a jadrových pohorí Čierna hora, zemplínsky ostrov (Byšta) nejavia navzájom väčšie odlišnosti.

8. Plynové ložisko Trhovište — Pozdišovce

Pri ceste Košice — Michalovce 2 km juhozápadne od obce Trhovište
(R. Rudinec)

Plynové ložisko Trhovište — Pozdišovce, ktoré sa nachádza asi 10 km západne od mesta Michalovce, je prvým hospodársky využívaným ložiskom uhľovodíkov vo východoslovenskom neogéne. Priemyselná ťažba sa započala roku 1967. Ložisko predstavuje brachyantiklinálu vo vrchnom badene v tzv. kolčovskom súvrství. Toto okolo 1000 m mocné súvrstvie možno rozdeliť na vrchnú časť peliticko-detritickú, a spodnú, asi 400 m mocnú detritickú časť. Celú štruktúru rozdeľuje rad zlomov poklesového charakteru na čiastkové tektonické celky (obr. 8).

Plynové obzory, ktoré majú poväčšine šošovkovitý charakter, sú v hĺbkovom intervale 500—1500 m (obr. 7). Mocnosť produktívnych obzorov, resp. komplexov, je od 1—2 až po 20 m. Kolektorom je slabo spevnený piesok, najmä však pieskovce s tufitickou prímесou. Charakter kolektorov je plošne dosť premenlivý, takže podľa posledných klasifikačných schém (A. G. Aleskin et



Príloha 7. Pozdĺžny rez plynovým náleziskom Trhovište — Pozdišovce (R. Rudinec 1974)

1 — spodný sarmat, 2 — vrchný baden — rotáliev vývoj, 3 — vrchný baden — bolivíno-bulimínová zóna, 4 — stredný baden, zóna aglutinancií, 5 — spodný baden, 6 — karpat, 7 — plynové obzory: b) hlavný plynový horizont, 8 — zlomy: a) trhovíšťský, b) močariansko-topoliánske.

Fig. 7

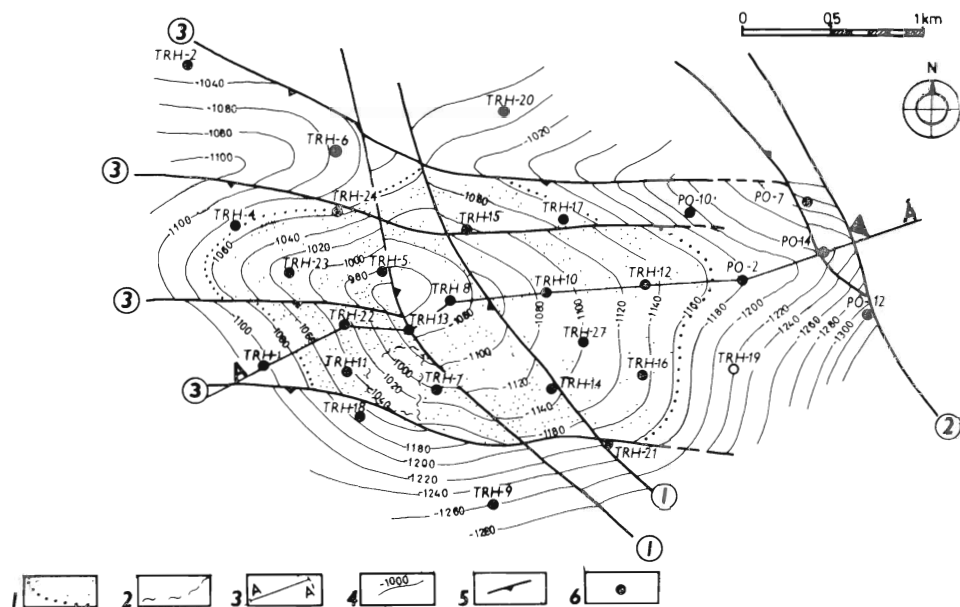
Longitudinal section through the gas occurrence Trhovište — Pozdišovce (R. Rudinec, 1974).

1. Lower Sarmatian, 2. Upper Badenian — Rotalia development, 3. Upper Badenian — Bolivina — Bulimina Zone, 4. Middle Badenian — zone of Agglutinantia, 5. Lower Badenian, 6. Carpathian, 7. Gas horizons: b) main gas horizon, 8. Faults: a) Trhovište fault, b) Močarany — Topľa faults.

al. 1971) ide, ako napokon pri všetkých doposiaľ známych plynových náleziskách v tomto rajóne, o štruktúrne-litologický typ.

Variabilné fyzikálne vlastnosti kolektorov sa odzrkadľujú aj v širokej škále produkcie jednotlivých obzorov, ktorá sa pohybuje od 20 000 — 1 milión m³/24 hod.

Doterajšie výsledky ťažby ukázali, že ide o ložiská s expanzným režimom. Ťažený plyn je poväčšine suchý až slabo gazolinický (priemerný obsah gazolínu je 10 g/1 Nm³ plynu). Podstatnou zložkou plynu je metán (90 %) a etán (5 %). Po úprave sa plyn využíva pre mesto Michalovce.



Príloha 8. Plynové nálezisko Trhovište — Pozdišovce. Štruktúrna mapa povrchu hlavného plynového horizontu vo vrchnom badene (rotálievový vývoj), (R. Rudinec 1974)

1 — plynová časť, 2 — vyslieňovanie obzoru, 3 — geologický rez, štruktúrne línie, 5 — zlomy: (1 — trhovištské, 2 — močariansko-toplianske, 3 — trhovištské priečne, 6 — vrty).

Fig. 8

Gas occurrence of Trhovište — Pozdišovce.

Structural map of the surface of the main gas horizon in the Upper Badenian (Rotalia development).

R. Rudinec, 1974.

1. Gaseous part, 2. Increasing marly character of the horizon, 3. Geological section, 4. Structural lines, 5. Faults: 1. Trhovište faults, 2. Močarany — Topľa faults, 3. transversal Trhovište faults, 6. Boreholes.

9. Hlboký vrt Ložín-1

Pri ceste Trhovište — Malčice 1 km západne od obce Ložín

(R. Rudinec)

Vrt Ložín-1 sa hĺbi na výraznej vnútropanvovej elevácii východne od mesta Trebišov v centrálnej časti Potiskej nížiny.

Na tejto elevácii je projektovaný vrt Ložín-1 do hĺbky 5200 m. Pôjde o najhlbší vrt vo východoslovenskom neogéne (doposiaľ dosiahol maximálnu hĺbku

vrt Lastomír-2, 3822 m). Úlohou vrtu je prevrtať celú neogénnu výplň (pliocén, sarmat, baden a karpát ?) a zachytiť predneogénne podložie, o ktorom sa predpokladá, že ho buduje mezozoické súvrstvie.

Vzhľadom na anomálnu vysokú teplotu, ktorá limituje kvalitu najmä karo-tážnych prác, je z technických dôvodov stanovená dnes jeho konečná hĺbka 4200 m (teplota okolo 175 °C). Po dosiahnutí tejto hĺbky sa urobí analýza cel-kového stavu a rozhodne sa o jeho eventuálnom pokračovaní. V hĺbke 5200 m sa po dôkladnom výplachu vrtu predpokladá teplota 200 °C.

Podľa výsledkov, ktoré poznáme z okolitých lokalít (na Z Trebišov a na V Bánovce nad Ondavou), vrt Ložín-1 by mal zachytiť produktívne obzory nasýtené uhl'ovodíkmi najmä v súvrství spodného sarmatu a badenu. Podľa hĺbky, ktorú vrt dosiahne v čase exkurzie, sa budú na tejto lokalite demon-štrovať vrtné jadrá.

LITERATÚRA

- Aleskin, A. G. et al. 1971: Litologičeskije i stratigrafičeskije zaleži nefty i gaza, metodika ich poiskov i rozvedky. Materiály z 8. svetového naftového kongre-su. Moskva, s. 15.
- Bagdasarjan, G. P. — Slávik, J. — Vass, D. 1971: Chronostratigrafický a biostratigrafický vek niektorých významných neovulkanitov východného Slovenska. Geol. práce, Spr. 55 (Bratislava), s. 87—97.
- Grech, J. 1959: Správa a výpočet zásob z ložiska Zlatá Baňa — Sb. Manuskript — archív Geol. prieskumu, Spišská Nová Ves, s. 145.
- Kaličiak, M. 1971: Petrografia a petrochémiá vulkanitov v okolí Zamutova. Manuskript — Geofond, Bratislava, s. 44.
- Kaličiak, M. 1973: Chemizmus vulkanitov SV časti Slanského pohoria v oblasti Zamutova. Geol. práce, Spr. 60 (Bratislava), s. 291—299.
- Kuthan, M. 1948: Undačný vulkanizmus karpatského neogénu a vulkanologické štúdiá v severnej časti Prešovských hôr. Práce Štát. geol. úst. (Bratislava), 17, s. 87—174.
- Magyar, J. 1974: Petrografická charakteristika hornín kryštalinika z podložia neo-génu v Košickej kotline prevrtnaných štruktúrnymi vrtmi Rozhanovce-1 a Ke-cerovské Pekľany-1. Manuskript — archív Nafty, n. p., závod Michalovce, s. 10.
- Návesňák, J. 1973: Záverečná správa a výpočet zásob Vechec — stavebný kameň. Manuskript — Geofond, Bratislava, s. 185.
- Pták, J. 1957: Správa o podrobním sledovaní propylitizačných pásem v okolí Zlaté Baně u Prešova (list 4 467—1) a předběžné zhodnocení rudních výskytů. Ma-nuskript — Geofond, Bratislava, s. 246.
- Rudinec, R. — Slávik, J. 1970: Geologická stavba podložia východoslovenského neogénu. Geol. práce, Spr. 53 (Bratislava), s. 145—157.
- Rudinec, R. — Čverčko, J. 1974: Vysvetlivky k súboru štruktúrno-geologic-kých máp východoslovenského neogénu. Manuskript — archív Nafty, n. p., zá-vod Michalovce, s. 121.
- Slávik, J. 1968: Chronology and Tectonic Background of the Neogene Volcanism in Eastern Slovakia. Geol. práce, Spr. 44—45 (Bratislava), p. 199—214.
- Slávik, J. — Tözsér, J. 1973: Geological Structure of the Prešovské pohorie Mts. and its Relation to the Boundary of the West and East Carpathians. Geol. zbor. Geologica carpath. (Bratislava), 2 h, č. 1, p. 23—52.
- Salát, J. 1955: Príspevok k petrografii vulkanických hornín Prešovsko-tokajského pohoria a priľahlých oblastí. Geol. zbor. Slov. akad. vied (Bratislava), G, 1—2, s. 43—64.
- Tözsér, J. 1968: Záverečná správa a výpočet zásob Maglovec — stavebný kameň. Manuskript — Geofond, Bratislava, s. 221.
- Tözsér, J. 1972: Záverečná správa z vyhľadávacieho prieskumu v Prešovsko-to-kajskom pohorí. Manuskript — Geofond, Bratislava, s. 239.

The excursion D „Neogene of eastern Slovakia and its substratum“ is scheduled for two days.

The route leads from Košice via Košické Olšany, Rankovce, Kecerovce, Opina to Červenica, where the first stop will be. From Červenica the excursion route follows through the volcanic massif of the Slánske vrchy Mts. with a stop in Zlatá Baňa, which is devoted to problems of the Zlatá Baňa volcanotectonic depression. Then the excursion route leads through volcanics and in the area of Kokošovce it enters the Košicko-prešovská kotlina basin, formed first by the Badenian, farther away towards Solivar by Karpatian sediments. In Solivar the deposit of rocks salt in the lower salt-bearing horizon of Eastern Slovakia (Karpatian) is known. The further route follows via Prešov to the quarry of Maglovec (diorite—porphyrite), where the third stop will be. From Maglovec the route passes through the area north of the neovolcanic massif, first build up of the Central Karpathian Paleogene then of Badenian sediments to the area of Zamutov with two stops. At one of them rhyodacite pyroclastics of the Upper Badenian, at the second pyroxenic andesites of the lower volcanic level of the Slánske vrchy Mts. will be observed. The subject of study will be the quarry founded in a domatic body of pyroxenic andesites of the lower volcanic level.

Return from Večec to Košice through the small intravolcanic basin of Banské filled up with a volcanosedimentary complex of Pannonian age with coal seams and limnoquartzite via Herľany with a known geyser with eruptions in intervals of 30—34 hours up to 30 m high. One eruption lasts about 30 min. the water is earthy-salt-ferric-carbonic with admixture of iodine.

The second day will be devoted to the sedimentary filling of the Neogene mollasse of Eastern Slovakia and its substratum, which be demonstrated on borehole material. We shall see the gas deposit of Trhovište — Pozdišovce and the deep borehole Ložín-1. The route leads from Košice to the east through an area formed by Neogene sediments of the Košicko-prešovská kotlina basin, through the Dargov pass, the neovolcanic massif of the Slánske vrchy Mts. to the Tisa lowland made up at the surface of Sarmatian — Pliocene rocks, via Sečovce to Michalovce. In Michalovce, in the store-rooms of the plant Oil, national enterprise, on drill cores the complete lithological development of the East Slovakian Neogene mollasse together with its substratum will be demonstrated. The next route will lead to the gas deposit of Trhovište — Pozdišovce and the borehole Ložín-1.

1. Červenica — beginning of the community near the road from Opina — near the old sawmill. The Červenica volcanosedimentary complex of strata is a rock complex composed of tuffs, tuffites and tuffaceous conglomerates of pyroxenic andesites, clays, limnoquartzites, tuffs, of biotitic rhyolite and lignite seams and plays an important part in stratification of post-Sarmatian andesite volcanism in the Slánske vrchy Mts. It is Pannonian C in age and divides the post-Sarmatian andesite volcanism into two volcanic levels (J. Slávik — J. Tözsér, 1973). Text-figures 1 and 2.

2. Zlatá Baňa — SE of the community, general view. The Zlatá Baňa volcanotectonic depression played an important part in forming of the northern part of the Slánske vrchy Mts. and originated by several collapse-like movements in the post- Sarmatian time. It is formed by regionally widespread argillitized rocks, pierced by dyke-like, neck-shaped and larger domatic bodies of pyroxene-amphibolic andesites.

In the central part are known occurrences and smaller deposits of antimonite, polymetallic ores and cinnabarite, with distinct structural binding to marginal parts of the transversal elevation Oblík — Lesíček.

3. Maglovec — a quarry 4,5 km E of the community of Nižná Šebastová near Prešov. A subvolcanic body of pyroxene-amphibolic diorite-porphyrity of elongated shape in E—W direction, which pierced along a tectonic zone — the Kapušany horst. At the locality several not very common minerals are known; chabasite, danburite, phacolite, apatite, tremolite, amianthus.

4. Zamutov — a quarry 1 km west of the W community margin. Rhyodacite tuffs of the Upper Badenian (Bolivina — Bulimina — Rotalia Zone). The rhyodacite tuffs are an equivalent of the vigorous volcanic activity, its age has been proved by macrofauna (J. Slávik, 1968) and absolute dating (G. P. Bagdasarjan — J. Slávik — D. Vass, 1971) — 15 ± 2 mil. y. The tuffs are ask-like and the lapilli pumiceous with lapilli of rhyodacites. An extrusive facies is rhyodacite from elev. p. Valenčica.

5. Zamutov — 2 km W of the western community margin. Pyroxenic andesite of the lower volcanic level of the Slánske vrchy Mts. which builds up the Ošvárska complex. In its overlier at several places the Červenica volcanosedimentary complex occurs.

6. Vehec — a quarry at the road Vranov — Banské, 2,5 km SW of the community of Vehec.

Pyroxenic andesite of the lower volcanic level of the Slánske vrchy Mts. forming a domatic body of subvolcanic character. The body is of circular cross-section with a very distinct columnar jointing of the shape of a reversed fan.

7. Oil, national enterprise, plant Michalovce — drill cores. On the drill cores characteristic Neogene profiles of the Tisa lowland and Košicko-prešovská kotlina basin will be demonstrated. The Neogene filling of the Tisa lowland is represented there by samples of the metamorphosed to anchimetamorphosed Zemplín — Ptrukša block — borehole Ptrukša-22 (depth 3713 m) and epimetamorphosed schists of the Iňačovce — Pozdišovce block — borehole Rebrín-1 (depth 3681 m). In the Košicko-prešovská kotlina basin on samples from the boreholes Ďurkov-1 (depth 3200 m) and Kecerovské Pekľany-1 (depth 3062 m) the profile of the Neogene filling (Badenian — Karpatian), the pre- Neogene Mesozoic substratum (Middle, Upper Triassic), Paleozoic (Permian, Carboniferous ?) and crystalline will be demonstrated.

8. Gas deposit of Trhovište — Pozdišovce, at the road Košice — Michalovce 2 km of the community of Trhovište. It is the first economically utilized deposit of hydrocarbons in the Neogene of Eastern Slovakia. It forms a brachyanticline in the Upper Badenian in the so called Kolčov complex.

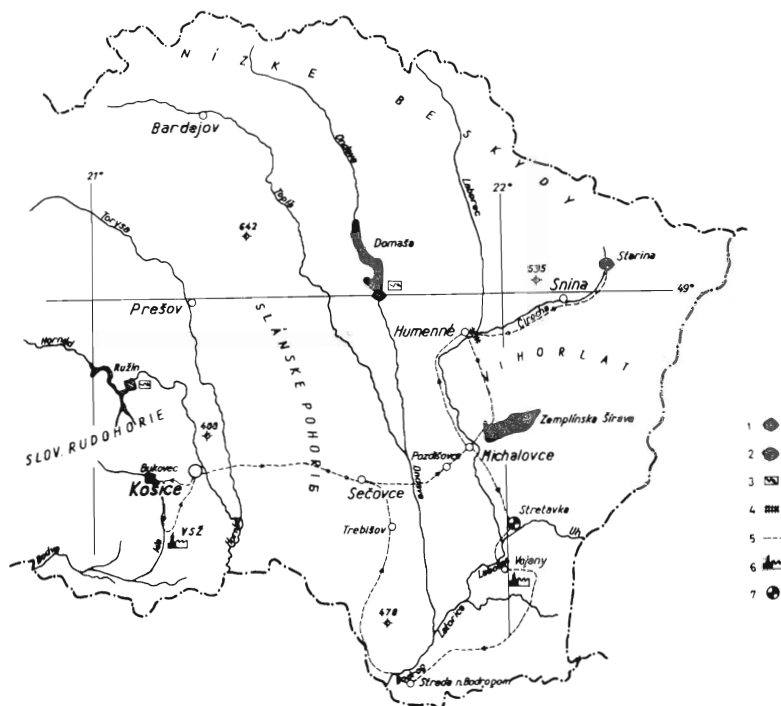
9. Deep borehole Ložín-1, at the road Trhovište — Malčice, 1 km W of the community of Ložín.

SPRIEVODCA K EXKURZII E

VÝZNAMNÉ INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ LOKALITY NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

AMOS GÍRET

V rámci exkurzie pri príležitosti XX. celoštátneho geologického zjazdu navštevujú sa významnejšie inžinierskogeologické diela. Na lokalite Starina sa účastníci exkurzie zoznámia s inžiniersko-geologickými podmienkami výstavby hrádze a ostatných objektov vodárenskej nádrže. Na Zemplínskej šírave to bude inžinierska problematika pri rozsiahlych vodohospodárskych úpravách Východoslovenskej nížiny a na lokalite Stretávka skúsenosti z inžinierskogeologického prieskumu a zakladania čerpacej stanice. Vo Vojanoch sa účastníci



Obr. 1. Prehľadná situácia exkurzných tras

1 — Priehrady, 2 — miesto projektovanej priehrady, 3 — hydrocentrály, 4 — hať, 5 — trasa exkurzie, 6 — priemyselné závody, 7 — čerpacia stanica.

zoznámi s inžinierskogeologickými pomermi staveniska energetického komplexu Vojany.

Druhý deň budú na programe lokality Bukovec — inžinierskogeologické problémy pri prieskume a výstavbe údolnej priehrady vodárenskej nádrže na zásobovanie Košíc pitnou vodou, Východoslovenské železiarne — podmienky výstavby hutníckeho kombinátu. Ďalej bude výklad o inžinierskogeologických mapách ako o inžinierskogeologickom podklade pre rozličné stupne projektovania (názorné ukážky lokalít Vysoké Tatry a Košice) a o dynamickej a statickej penetrácii (princíp, účel, použitie a hodnotenie penetračných metód, praktické predvedenie používaných penetračných súprav Maihak a Borros).

1. Vodárenská nádrž Starina

(F. Gomolčák)

Vodné dielo Starina, pôvodne projektované najmä na zachytenie a zníženie povodňových prietokov a zlepšenie celoročného prietochného stavu, má dnes vyriešiť predovšetkým otázku zásobovania pitnou vodou oblasti Východoslovenskej nížiny a priľahlých území. Ide o okresy Humenné, Michalovce, Trebišov a Vranov, kde je zatiaľ zásobovaných z vodovodnej siete len 9 % obyvateľstva. Do roku 2000 bude treba pre tieto okresy zabezpečiť 1114,0 l/s pitnej vody, čo zodpovedá približne kapacite nádrže Starina.

Priehradný profil vodárenskej nádrže je situovaný v morfológicky veľmi výhodnom mieste 1 km j. od obce Starina na hornom toku rieky Cirocha. Ako priehradné teleso je navrhnutá sypaná zemná hrádza so stredným hlinitým tesnením vo výške 50,0 m od dna údolia.

Hlavné technické údaje hrádze:

kubatúra hrádze — stabilizačná časť (štrk) —	1,365 mil. m ³
— tesniaci materiál (hlina) —	0,162 mil. m ³
— filtre a drény —	0,077 mil. m ³
kóta koruny hrádze	— 345,0 m n. m.
kóta max. hladiny	— 343,0 m n. m.
dĺžka hrádze v korune	— 300,0 m
dĺžka hrádze na dne	— 115,0 m
zásobný objem nádrže	— 47,5 mil. m ³

Na odber vody, ako aj odvedenie povodňových prietokov sa počíta s tzv. združeným funkčným objektom, ktorý sa skladá z odbernej veže so šachtovým prepadom (výška od základovej škáry po korunu je 60,0 m), dnového výpustu, odpadnej a komunikačnej štôlne s vývarom.

Zachytenú povrchovú vodu bude odvádzať potrubie s priemerom 1200 mm údolím Cirochy do úpravne, ktorá je nad Stakčínom, 4 km pod hrádzou. Úpravňa je projektovaná na konečnú kapacitu 1500 l/s.

Pokiaľ ide o stav geologickej preskúmanosti pre vodárenskú nádrž Starina, treba uviesť, že doposiaľ bola spracovaná štúdia (B. Leško 1962) a ukončená predbežná etapa inžinierskogeologického prieskumu (F. Gomolčák 1974).

Priehradný profil je situovaný v zúženej časti údolia Cirochy, ktoré má v týchto miestach výrazne asymetrický tvar. Právý svah je strmý 45—50°, ľavý je miernejší, 35—40°. Podľa priebehu horninových vrstiev a tektonických štruktúr je to konsekvantná dolina.

Z hľadiska geologickej pozície leží priehradné miesto v území budovanom horninami vonkajšieho — krosnenského flyšového pásma, ktoré patria k jeho najjužnejšej tektonickej jednotke — dukelským vrásam. Skalný podklad v profile tvorí flyšoidné súvrstvie podmenilitového eocénu vyvinuté v dvoch fáciách. Na vzdušnej strane vystupujú prevažne pieskovcové vrstvy, ktoré bez výraznejšej hranice prechádzajú na návodnej strane do prevažne ílovcových vrstiev. Nejasnosť hranice spôsobuje to, že z tektonických dôvodov, ako aj z primárneho faciálneho nedostatku chýbajú typické, bazálne pieskovcové polohy. Úložné pomery v priehradnom mieste charakterizuje jednotný smer vrstiev (asi V—2), zhruba rovnobežný s osou hrádze (resp. s ňou zvierá 5—15° uhol), a rozdielny sklon. Na ľavom svahu a v koryte Cirochy je sklon vrstiev 50—85° (90°) na S, na pravom svahu 45—80° na J, čo spôsobujú už spomenuté tektonické komplikácie. Predpokladáme tektonickú poruchu prebiehajúcu údoľím v smere S—J.

Na základe intenzity zvetrania skalného podkladu sme vymedzili dve zóny — zónu intenzívneho zvetrania a zónu slabého zvetrania. Hĺbka intenzívne zvetranej zóny je na svahoch 10—25 m, na dne údolia 6—10 m. Zóna zvetrania siaha na svahoch do hĺbky 20—45 m, v údolí 8—15 m.

Priepustnosť predkvartérneho podkladu sme zisťovali vodnými tlakovými skúškami. Nepriepustné podložie v zmysle Jähdeho kritérií (straty 0,5 l/bm/min) sa nachádza na svahoch v hĺbke 20—40 m, ojedinele 55 m, v údolí 9—20 m, max. 34 m pod terénom (obr. 2).

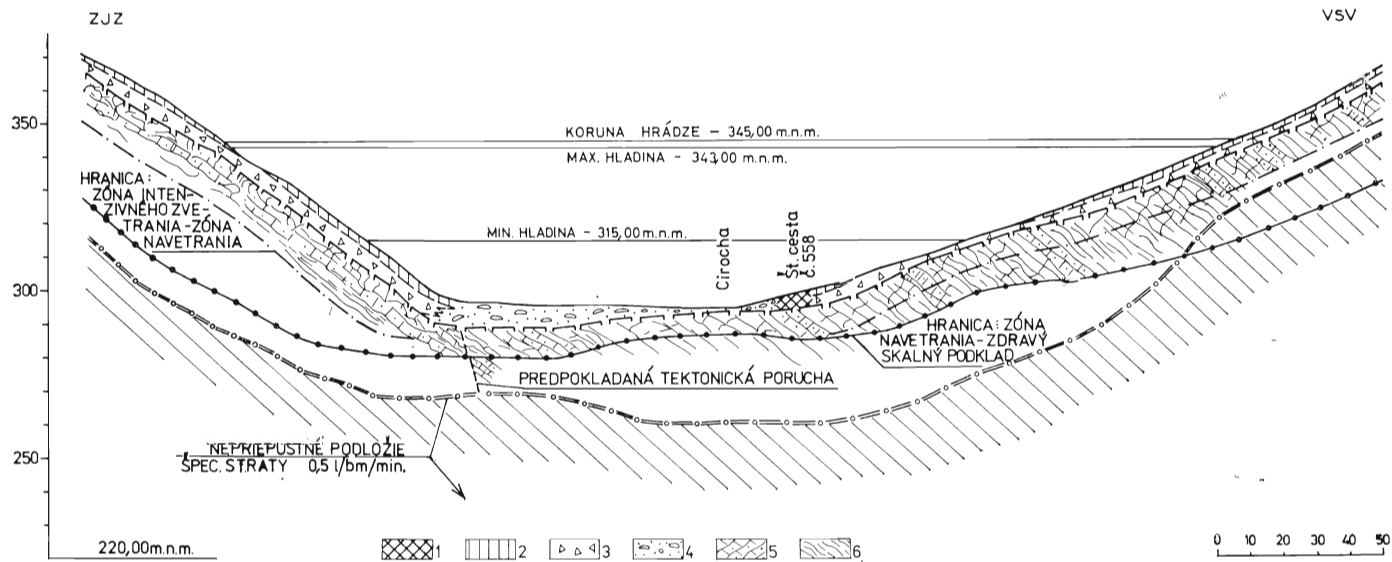
Predkvartérne podložie je na svahoch zakryté komplexom deluviálnych sedimentov. Je to prevažne hlinito-kamenitá suť, ktorá dospodu prechádza do rozvetraného podložja. V nadloží sa miestami vyvinula hlina s rozličným zastúpením pelitickej a psefitickej frakcie. Mocnosť svahových uloženín je prevažne 2—4 m, max. 7 m.

Údolie Cirochy vyplňajú fluvialné sedimenty. Ide o stredný až hrubý štrk s prímесou piesku. Valúny sú slabo zvetrané, ploché, s priemerom 2—8 cm, menej je ich do 15 cm, ojedinele 25—30 cm. Výplň tvorí jemný až stredný piesok. Obsah frakcii pod 2 mm tvorí 15—25 % Mocnosť štrku je prevažne 2—4 m, max. 6 m. V koryte miestami vystupuje podložie na povrch.

Stabilizačná časť hrádze sa bude sypať z fluvialného štrku údolnej nivy Cirochy. Ložisko je medzi hrádzou a obcou Starina. Zistený materiál možno charakterizovať ako stredno- až hrubozrnný štrk s prímесou piesku, ojedinele až hlinitý štrk. Valúny sú prevažne pieskovcové, menej rohovce a tvrdé siltovce, stredne opracované, ploché.

Ako tesniaci materiál sa použije deluviálna hlina, ktorá zakrýva pleistocénny fluvialny štrk 20—25 m vysokej pravostrannej terasy Cirochy na z. okraji obce Starina. Je to prevažne prachovitá hlina, silt až ílovitá hlina, žltohnedej, hnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie.

Z ostatných inžinierskogeologických problémov súvisiacich s výstavbou nádrže Starina sa ešte stručne zmienime o zátopnom území. Svahy zátopy sú na mnohých miestach porušené zosuvnými pohybmi. Väčšinou ide o rozsiahle zosuvné územia, ktorých vývoj prebieha v niekoľkých etapách. Sú to zložené kryhové zosuvy s veľkým hlbkovým dosahom, pri ktorých sa utrhlí kryhy skalného podložja. V súčasnosti sú stabilizované, fosilné. Nepredpokladáme, že by sa vzdutím hladiny vody v nádrži pohyby aktivizovali. Celkové zhodnotenie inžinierskogeologických pomerov zátopy bolo graficky spracované v mape in-



Obr. 2. Geologický profil vodárenskej nádrže Starina (pohľad proti vode)

1 — Násyp, 2 — deluviálne hlinité sedimenty, 3 — kamenito-hlinitá suť, 4 — štrk s prímiesou piesku, 5 — pieskovec, 6 — ílovec.

žinierskogeologických pomerov v mierke 1:10 000. V ďalšej etape prieskumu sa mapa doplní o mapu inžinierskogeologického rájónovania, s dôrazom na stabilitu svahov a pretváranie brehov nádrže.

2. Východoslovenská nížina

(*J. Oslanec*)

Východoslovenská nížina (VSN) sa rozprestiera na ploche približne 4000 km² a zaberá celý jv. cíp Slovenska. S. okrajom zasahuje po úpätie Popričného, Vihorlatu a Ondavskej vrchoviny do výšky asi 250,0 m n. m. Na Z ju oddeľuje Slanské pohorie s Miličom od Košickej kotliny, s ktorou kedysi súvisela.

Na V je vymedzená štátnou hranicou so Sovietskym zväzom, na J štátnou hranicou s Maďarskou ľudovou republikou. Územie je uklonené mierne na J až JZ. V priestore Stredy n/Bodrogom (Klin n/B.) leží jej najnižšie miesto s kótou 95,0 m n. m., čo je zároveň i najnižšie položené miesto v celej našej vlasti.

Nížina je v regionálnom geologickom chápaní súčasťou rozsiahlej neogénnej panvy formovanej koncom sávskej fázy vrásnenia, keď sa oživilí pohyby na niektorých starých tektonických zlomoch a poklesla aj oblasť dnešnej Východoslovenskej nížiny, do ktorej transgredovalo spodnomiocénne more. Mladotretihornú sedimentáciu ovplyvňovala a sprevádzala búrlivá vulkanická činnosť od burdigalu do pliocénu.

Súčasný povrchový geomorfologický-geologický ráz vtlačila Východoslovenskej nížine najmä kvartérna sedimentácia a stále prebiehajúce tektonické pohyby s poklesovou tendenciou rozličnej intenzity. (Dobrym príkladom na mladé tektonické pohyby môže byť podvihorlatská oblasť s holocénnym poklesávaním — podvihorlatská depresia.)

Sedimenty sú od povrchu reprezentované prevažne ílovitými zeminami (íl, ílovitá hlina, ílovito-piesčitá hlina), dosahujúcimi mocnosť niekoľko metrov (2—6 m). V ich podloží leží spravidla hlina siltového charakteru s mocnosťou od niekoľkých decimetrov do niekoľkých metrov. Tá je vlastne prechodnou vrstvou do podložného jemnozrnného až strednozrnného piesku s nerovnakou mierou zahlinenia, ktorý dosahuje mocnosť niekoľko desiatok metrov. Aj piesok obsahuje medzipolohy ílovitých a siltovitých zemín. Tie sa vyskytujú v podobe tenkých preplástkov. Sú zvodnené a majú relatívne napätú hladinu.

Jednotvárnosť rovinného reliéfu aspoň sčasti oživujú eolické formy so zachovanými presypmi, prevažne pieskovými (lokálne i so zvyškami spraši), najmä v j. polovici nížiny v okolí Veľkých Kapušian, Lelesa, Beše, Voján, Drahňova, Malčíc, Kráľovského Chlmca a okolia. Smerom na S eolických foriem ubúda.

Prudká zmena spádových pomerov vodných tokov z 15 až 20 ‰ v horských oblastiach, v nížine na 2,0 až 0,3 ‰ a neusporiadané odtokové pomery spôsobovali, že už tzv. jednoročná voda sa rok čo rok vylievala z korýt a zaplavovala rozsiahle územia Východoslovenskej nížiny. Aj po poklesnutí hladiny vody v riečištiach otekala voda zo zaplavených území veľmi pomaly, lebo jej

odtoku bránili pozdĺžne agradačné valy, alebo neodtekala vôbec a vytvárala mnoho močiarov.

Preto už v minulom storočí boli prvé pokusy chrániť jednotlivé oblasti proti záplavám a zlepšiť odtokové pomery. Tvorili sa záujmové spoločnosti a vodné družstvá. Vznikali aj po utvorení ČSR a po skončení druhej svetovej vojny. Záujmy družstiev boli spravidla iba lokálne a ich činnosť nebola koordinovaná. Ich zásluhou bola však upravená rieka Ondava s prítokmi a značná časť Medzibodrožia.

S komplexnou vodohospodárskou výstavbou Východoslovenskej nížiny v. od už upravenej Ondavy a Bodrogu s cieľom definitívne vyriešiť odtokové pomery, ale i závlahy, sa začalo v roku 1956. Intenzívne stavebné práce trvali až do roku 1968. Záujmové územie má rozlohu 1400 km².

Nížina bola rozdelená na 10 stavebných častí a jednu samostatnú oblasť — Medzibodrozie, rozprestierajúcu sa medzi Latoricou, Bodrogom a štátnymi hranicami s MLR a ZSSR. V jednotlivých častiach sa plnili tieto úlohy:

- I. stavebná časť (VSN-I) — úprava a ohrádzanie dolného toku Laborca s preložením výustnej trate potoka Duša, výstavba odvodňovacej čerpacej stanice pri Veľkých Raškovciach a výstavba odvodňovacej kanálovej siete v priestore medzi Laborcom a Ondavou.
- II. stavebná časť (VSN-II) — úprava rieky Uh vo výustnej trati a v trati Vojany — Vysoká n/U.; vybudovanie pravostrannej hrádze na Latorici; vybudovanie suchej nádrže pri Beši; výstavba odvodňovacej kostry a čerpacej stanice pri Čičarovciach.
- III. stavebná časť (VSN-III) — dokončenie úpravy rieky Uh po štátnu hranicu s obojstranným ohrádzaním; vybudovanie niektorých prepádov na Latorici.
- IV. stavebná časť (VSN-V) — vybudovanie záchytného kanála a úprava prítokov.
- V. stavebná časť (VSN-V) — úprava Čiernej vody; vybudovanie odvodňovacej čerpacej stanice pri Stretávke; vybudovanie rybníkov pri Sennom.
- VI. stavebná časť (VSN-VI) — výstavba Podvihorlatskej vodnej nádrže.
- VII. stavebná časť (VSN-VII) — úprava Laborca od sútoku s Uhom po Michalovce.
- VIII. stavebná časť (VSN-VIII) — úprava potoka Duša od Budkoviec po Nacínú Ves na podstatné zlepšenie odtokových pomerov na pravom brehu Laborca.
- IX. stavebná časť (VSN-IX) — dokončenie úpravy Latorice.
- X. stavebná časť (VSN-X) — úprava Okny a Sobraneckého potoka; úprava odstavených ramien potoka Duša vo Vrbnici — Hatalovce, vybudovanie kanála Ptrukša.

Oblasť Medzibodrožia — výstavba ľavobrežnej latorickej hrádze; vybudovanie kanálovej siete na odvedenie vnútornej vody a vybudovanie závlahového systému.

Jednotlivé stavby v celom záujmovom území sú prehľadne vyznačené na obr. 3. Dĺžka ochranných hrádzi je 136,609 km, upravených korýt 16,055 km a kanálovej siete 338,570 km.

Rozhodujúci stavbami Východoslovenskej nížiny boli Podvihorlatská vodná nádrž a suchá nádrž pri Beši.

Podvihorlatská vodná nádrž slúži na zachytávanie veľkej (100-ročnej) vody Laborca a na znižovanie jeho prietoku zo 600 m³/s na 100 m³/s, čím chráni pred záplavami 8900 ha pôdy, zabezpečuje prietok Laborca po jeho sútoku s Uhom na 15 m³/s pre potreby tepelných elektrární vo Vojanoch a vodu na závlahy 55 000 ha pôdy. Má tieto základné technické parametre:

celkový objem nádrže	334 mil. m ³
úžitkový objem	177 mil. m ³
retenčný objem	100 mil. m ³
zátopa	3290 ha

jz. hrádza — dĺžka 1,973 km — objem 420 tis. m³
(homogénna)

jv. hrádza — dĺžka 5,400 km — objem 2,28 mil. m³
(homogénna)

Voda sa do nádrže privádza kanálom dlhým 4,7 km a kapacitou 500 m³/s. Z nádrže sa odvádza výpustným kanálom dlhým 2,8 km a s kapacitou 310 m³/s.

Suchá nádrž pri Beši je vybudovaná na zachytávanie veľkej vody v prípade, že sa stretnú povodňové vlny na Latorici, Laborci a Ondave a má zabezpečovať prietok na Bodrogu maximálne do 1350 m³/s.

Polder je uzatvorený pravobrežnou latorickou hrádzou, ľavobrežnou laboreckou hrádzou a tzv. deliacou hrádzou, ktorá ich spája navzájom. Polder má tieto základné technické údaje:

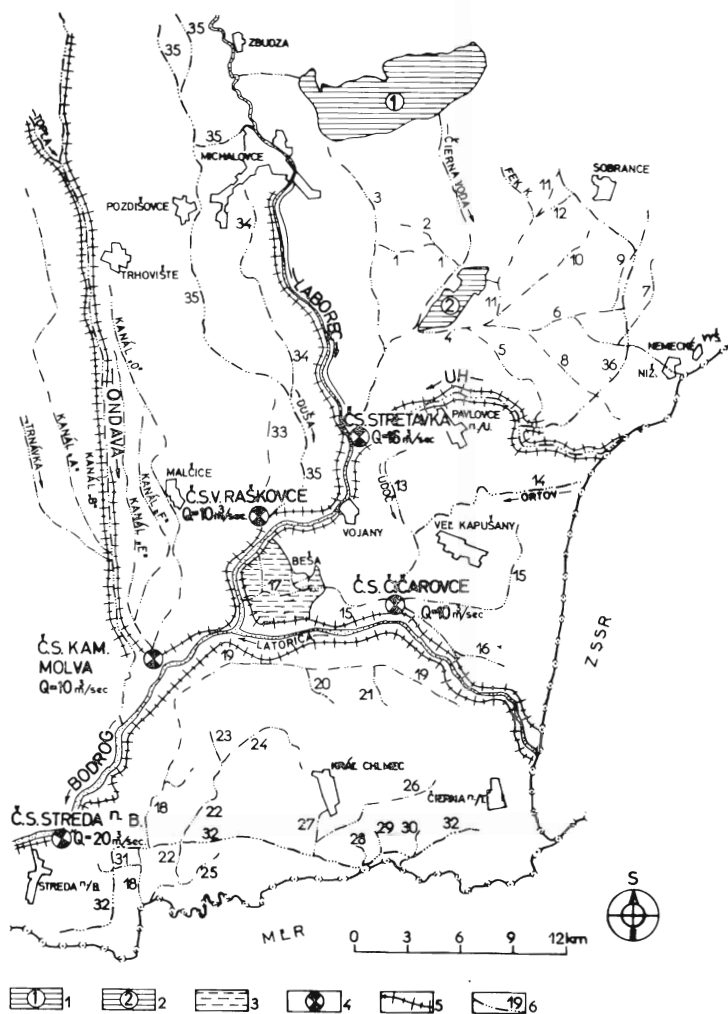
objem nádrže	53 mil. m ³
plocha zátopy	1568 ha
kóta hrádzí	103 m n. m.
kóta max. hladiny vody	102,27 m n. m.

Nádrž sa napúšťa a vypúšťa odborným objektom vybudovaným v 5. km ľavobrežnej laboreckej hrádze. Jeho kapacita je 600 m³/s. Priestor nádrže je poľnohospodársky obrábanou pôdou. Za desaťročné obdobie slúžil polder prvýkrát plne svojmu účelu počas veľkých povodní v októbri 1974.

Zo stručnej charakteristiky jednotlivých stavebných častí vychodí, že ich výstavba spočívala najmä v zemných prácach. Vzhľadom na veľkú rozlohu územia bolo získavanie čo najpresnejších inžinierskogeologických a pôdnomechanických podkladov veľmi náročné.

Ochranné homogénne hrádze vodných tokov a hrádze vodných nádrží bolo pre ich značnú dĺžku a kubatúru treba sypať zo zemín z najbližšieho okolia. Tie sa však vo všeobecnosti od bežné používaných typov zemín na daný účel odlišujú. Ich ílovitú zložku v značnej miere zastupuje montomorilonit, takže majú vlastnosti objemovo nestálych zemín. Preto bolo nevyhnutné získať čo najpresnejšie hodnoty ich fyzikálno-mechanických vlastností, navrhnúť spôsob zabudovania do hrádzí a ich ochranu proti objemovým zmenám. Optimálne podmienky zhutňovania sa stanovili z výsledkov zhutňovacích veľkopokusov v mieste ľavobrežnej latorickej hrádze a hrádze Podvihorlatskej vodnej nádrže. Aj keď sa tieto pokusy robili na priestorovo vzdialených lokalitách v priebehu niekoľkých rokov, ich výsledky sú prakticky vhodné. Najúčelnejšie bolo zabudovať zemínu do hrádzí s vlhkosťou vyššou o 3–5 % ako W_{opt} , kde $\gamma_{max} = 1,445 - 1,540 \text{ M}_{p/m^3}$ (Podvihorlatská nádrž $W_{opt} = 19,5 - 27\%$ podľa Proctor st., resp. $W_{opt} = 30,9\%$ pri $\gamma_{max} = 1,400 - 1,650 \text{ M}_{p/m^3}$ — ľavobrežná latorická hrádza), čo v podstate zodpovedalo hraniciam prirodzenej vlhkosti.

Zeminu rozhrňali vo vrstvách 25–30 cm a zhutňovali na odporúčané $\gamma_{\max}$ prevažne pneumatické valce a iné zhutňovacie prostriedky, ktoré nevytvárajú hladký povrch a majú tlak minimálne 5 kp/cm². Veľmi dôležité bolo zistiť



Obr. 3. Prehľadná situácia vodohospodárskych stavieb na Východoslovenskej nížine
 1 — Vodné plochy — nádrž pod Vihorlatom, 2 — rybníky, 3 — suchá nádrž (polder pri Beši), 4 — čerpace stanice, 5 — ochranné hrádze pozdĺž upravených tokov, 6 — odvodňovacie a závlahové kanály (1 — jastrabský, 2 — horný, 3 — stretavský, 4 — cibavský, 5 — hrabovský, 6 — olšinský, 7 — orechovský, 8 — bežovský, 9 — lipovecký, 10 — sobranecký, 11 — oknianský, 12 — žarnovický, 13 — udočský, 14 — ortovský, 15 — maťovský, 16 — ptruksanský, 17 — bešianský polder, 18 — radský, 19 — leleský, 20 — solničský, 21 — z Lelesa, 22 — svätušský, 23 — svinický, 24 — vojčiansky, 25 — horešský, 26 — karčavský, 27 — chlmecký, 28 — pribenický, 29 — dobranský, 30 — bielský, 31 — kamenický, 32 — somotorský, 33 — slavkovský, 34 — sliepkovský, 35 — dušanský, 36 — záchytný kanál).

reprezentatívne hodnoty pevnosti zemín zabudovaných do hrádzi, ako aj ich podzákladia.

Pri kanálových systémoch a úprave riečísk bolo nevyhnutné venovať pozornosť pevnostnej charakteristike na návrh trvalého sklonu svahov. Bolo treba často zisťovať možnosti sufózie a soliflukcie piesčitej a siltovitej zeminy a navrhovať účinné opatrenia na ich zamedzenie. Pri budovaní čerpacích staníc, mostov a nápuštných objektov bolo najdôležitejšie stanoviť reprezentatívne hodnoty pevnosti a stlačiteľnosti, pretože bol vo výsledkoch značný rozptyl.

3. Energetický komplex Vojany

(A. Gíret)

V súvislosti so spriemyselňovaním východného Slovenska bolo treba vybudovať v tejto oblasti potrebnú bázu na výrobu elektrickej energie. Koncom päťdesiatych rokov bola vypracovaná koncepcia na výstavbu vysokokapacitnej tepelnej elektrárne.

Z viacerých alternatív bolo vybraté územie medzi obcami Vojany — Ižkovce — Beša, ktoré najlepšie zodpovedalo kritériám (neveľká vzdialenosť prípojky širokorozchodnej vlečky, dostatočný zdroj úžitkovej vody v blízkosti).

Tepelná elektráreň Vojany I bola postavená na základe dovozu vysokokapacitného uhlia — antracitu zo Sovietskeho zväzu. Elektrárne tvoria tieto funkčné celky:

- výrobný blok a pomocné objekty, kde je 6 turboblokov s celkovým výkonom 660 MW

- vodné hospodárstvo s haťou na Laborci

- širokorozchodná vlečka s celkovou dĺžkou 12 km.

Vzhľadom na časovú náročnosť sa prieskumné práce realizovali bez prerušenia, a to v prvej etape ako základná sondáž v súradnicovej sieti s modulom 100×100 m a s hĺbkou vrto 25 m (pri 3 vrtoch 45—50 m). Druhá etapa zahŕňala sondáž priamo v niektorých budúcich objektoch a hĺbka sond sa pohybovala od 10—35 m, a to podľa náročnosti objektu. Ako prieskumné diela sa použili prevažne vŕtané sondy, zriedkavejšie kopané šachtice.

Krátko po uvedení do prevádzky tepelnej elektrárne Vojany I sa začala pripravovať výstavba elektrárne Vojany II. Z hľadiska kapacity išlo vlastne o opakovaný projekt jestvujúcej elektrárne, rovnako s nadväznosťou na dovoz sovietskeho uhlia.

Inžinierskogeologický prieskum pre túto stavbu sa realizoval v dvoch samostatných etapách. Predbežný prieskum sa uskutočnil v r. 1966 a tvorila ho hlavne sieťová sondáž staveniska s modulom 100×100 m. Hĺbka sond (išlo o vŕtané sondy) sa pohybovala od 20—25 m. Po spracovaní zastavovacieho plánu staveniska bol pre prevádzací projekt urobený podrobný prieskum (v r. 1968), a to priamo v miestach najdôležitejších objektov (výrobný blok, chladiace veže, komín, administratívna budova, hlavný sklad, zložisko popolčeka, čistiaca stanica). V tejto etape sa zabezpečili aj zdroje pitnej úžitkovej vody a doplnila sieť pozorovacích objektov podzemnej vody.

V priebehu výstavby elektrárne sa rozhodlo, že palivom namiesto uhlia bude mazut. Preto bola urýchlene vyprojektovaná a postavená destilačná jed-

notka, ktorá je napojená na ropovod Družby zo Sovietskeho zväzu. Zo štyroch alternatív sa na základe geologického zhodnotenia vybralo najvhodnejšie stavenisko, ktoré leží j. od obidvoch elektrární.

Geologickoprieskumné práce staveniska sa uskutočnili v r. 1971, a to v rozsahu podrobného prieskumu. Využila sa rovnaká metodika ako pri obidvoch elektrárnach, t. j. sieťová sondáž s modulom asi 200×200 m, pričom sa striedali vŕtané sondy (hĺbka 20 m) s dynamickou penetráciou (hĺbka 16 m).

Koncom roku 1971 sa vykonal predbežný inžinierskogeologický prieskum na ďalšie rozšírenie tepelnej elektrárne (Vojany III) smerom na obec Vojany. Palivom má byť zemný plyn zo Sovietskeho zväzu, pretože trasa Tranzitného plynovodu prechádza neďaleko Voján.

Prieskum prebiehal v dvoch etapách. V prvej sa urobila v mieste predpokladaného umiestnenia hlavného výrobného bloku sieť sond s modulom 50×50 m. Druhá etapa obsahovala sondáž v ostatnej časti staveniska (vzdialenosť sond bola 100×100 m). V tejto sieti (33 sond) sa použili vŕtané sondy (hĺbka 15–30 m), penetračné statické sondy (hĺbka 15,8–19,6 m) a dynamické sondy (hĺbka 16 m).

Podľa orografického členenia územia Slovenska leží stavenisko energetického komplexu Vojany v oblasti Severotiskej nížiny, ktorá tvorí sv. výbežok Veľkej maďarskej nížiny. Na modelovaní reliéfu sa okrem činnosti riek významnou mierou zúčastnila aj činnosť vetra. Územie je mierne zvlnené, s charakteristickými plochými valmi — sprašovými a piesčitými dunami, z ktorých sa terén pozvoľna zvažuje do údolných nív riek Laborca a Latorice. Relatívne výškovo rozdiely spravidla nepresahujú 10–12 m a nadmorská výška terénu kolíše prevažne v rozmedzí kót 98,0–110,0 m n. m. Z geologického hľadiska sa tu vyčleňuje neogén a kvartér.

Neogén zastupujú sedimenty pontu — levantu, a to prevažne vo forme sivého a zelenosivého ílu s vložkami uhoľného ílu a štrku.

Kvartér. V dôsledku subsidenčného charakteru severotiskej panvy je nad neogénnym ílom pomerne výrazná poloha fluvialného piesku, ktorého mocnosť je 35–40 m. Piesok v spodnej časti je jemný až strednozrnný, sivej farby, s polohami a šošovkami ílovitých a siltovitých zemín. Smerom na povrch územia je piesok postupne jemnejší, pribúda prachovitej frakcie (hlinitý piesok) a má tiež hnedé až žltohnedé zafarbenie.

Na fluvialných piesčitých sedimentoch sú miestami pestré usadeniny, sčasti eolické, a to prevažne sprašová hlina, v menšej miere aj viaty piesok.

Sivý piesok je viac-menej rovnozrnný (číslo nerovnozrnnosti $u = 3,2$) a podľa výsledkov prieskumu (statické penetračné skúšky) stredne uľahnutý. Charakteristické preň sú tieto smerné hodnoty geotechnických vlastností:

— objemová tiaž	$\gamma_n = 1950 \text{ kp/cm}^3$
— efektívny uhol trenia	$\varphi' = 32^\circ$
— efektívna súdržnosť	$c' = 0$
— modul pretvárnosti	$E_0 = 250 \text{ kp/cm}^2$
— statický penetračný odpor na hrote	$q_c = 102 \text{ kp/cm}^2$ (priemer)

Prieskum zistil (laboratórne skúšky, statické penetračné skúšky), že hnedý hlinitý piesok je nerovnozrnný, stredne uľahnutý. Charakterizujú ho tieto hodnoty fyzikálno-mechanických vlastností:

— objemová tiaž	$\gamma_n = 1800 \text{ kp/cm}^3$
-----------------	-----------------------------------

— efektívny uhol trenia	$\varphi_u = 28^\circ$
— efektívna súdržnosť	$c' = 0,03 \text{ kp/cm}^2$
— modul pretvárnosti	$E_o = 200 \text{ kp/cm}^2$
— oedometrický modul pretvárnosti (pre tlak 1–2 kp/cm ²)	$M_o = 80 \text{ kp/cm}^2$

Povrchová vrstva hliny až piesku je veľmi variabilná v horizontálnom i vo vertikálnom smere. Prírodná vlhkosť a s ňou konzistencia sa menia v širokom rozmedzí. S tým súvisí aj veľký rozptyl hodnôt totálnej pevnosti, stlačiteľnosti a penetračného odporu. Podľa štatistického spracovania laboratórnych výsledkov boli pre túto vrstvu stanovené tzv. garantované hodnoty (X_t) geotechnických vlastností:

— objemová tiaž	$\gamma_n = 1900 \text{ kp/m}^3$
— totálny uhol trenia	$\varphi_u = 10^\circ$
— totálna súdržnosť	$c_u = 0,35 \text{ kp/cm}^2$
— efektívny uhol trenia	$\varphi'_u = 25^\circ$
— efektívna súdržnosť	$c' = 0,03 \text{ kp/cm}^2$
— oedometrický modul pretvárnosti (pre tlak 1–2 kp/cm ²)	$M_o = 80 \text{ kp/cm}^2$

Podzemná voda sa akumuluje v sivom, relatívne priepustnom piesku a vytvára spravidla súvislý vodný horizont s voľnou, miestami slabo napätou hladinou. Počas prieskumu pre Vojany I dosahovala podzemná voda úroveň 96,0–98,0 m n. m. Postavením hate na Laborci sa jej hladina zvýšila na 98,0–100,0 m n. m.

V etape podrobného prieskumu po spresnení projekčných podkladov jednotlivých stavieb (rozmiestnenie základov, hĺbka zakladania, rozmery a typ základov) boli posúdené jednotlivé základové konštrukcie z hľadiska únosnosti (I. medzný stav) a pretvorenia základovej pôdy (II. medzný stav), pričom sa vychádzalo z hodnôt uvedených geotechnických vlastností zemín.

Okrem plošných základov sa na stavenisku Vojany III navrhovalo aj hĺbkové zakladanie na pilótach zarazených do vrstvy sivého piesku, ktorý je podľa penetračných sond dostatočne uľahnutý.

Niektoré objekty museli byť z technologických príčin založené až pod úroveň podzemnej vody. Jej hladina sa na potrebnú kótu vzhľadom na zrnitosťné zloženie piesku znížila pomocou ihlofiltrov, osadených stupňovite v niekoľkých radoch.

Z geologického hľadiska bolo skúmané stavenisko na projektovanú výstavbu elektrárenského závodu označené ako podmienenčne vhodné. To sa pri projekcii bralo v plnej miere do úvahy, takže sa pri samotnej výstavbe mimoriadne ťažkosti nevyskytli.

4. Vodárenská nádrž Bukovec na Ide

(J. Prídala)

Vodárenská nádrž Bukovec na rieke Ida, ktorá je v súčasnosti pred dokončením, sa nachádza asi 15 km z. od Košíc tesne nad obcou Bukovec. Účelom nádrže je zásobovať mesto Košice pitnou vodou. Očakávaný prínos nádrže pre bilanciú mesta má byť max. 698 l/s pitnej vody.

Na obohatenie prítokov do nádrže bude sa gravitačne privádzať voda z Myslavského potoka, t. j. z paralelného údolia štôľkou s priemerom 2 m v dĺžke 1407 m.

Investícia bola z časových dôvodov a z naliehavosti dodaf' čím skôr pitnú vodu pre Košice rozdelená do 2 stavieb:

I. stavba zahŕňa objekty provizórneho odberu vody z Idy (40—240 l/s) s prívodom do úpravne, úpravňu vody s príslušenstvom a prívod do Košíc.

II. stavba zahŕňa objekty spojené s vybudovaním vlastnej nádrže s hrádzou, úpravy v I. a II. ochrannom pásme nádrže a prevod Myslavského potoka do nádrže Bukovec.

Základné údaje hrádze

Konštrukcia hrádze: kamenitá so stredným hlinitým tesnením, dvojvrstvovým filtrom a prechodnou vrstvou, s injekčnou chodbou a s injekčnou clonou.

— kóta koruny hrádze	
— max. výška nad dnom údolia	420,00 m n. m.
— dĺžka hrádze v korune	51,5 m
— kubatúra hrádze spolu	333 m
z toho kamenitý materiál	1,120 000 m ³
filtre	958 000 m ³
hlinité tesnenie	71 000 m ³
	91 000 m ³

Vodárenský odber a regulácia odtokov sa riešia združeným objektom, ktorý sa skladá z vtokového objektu, odvádzača a výveru (obr. 4).

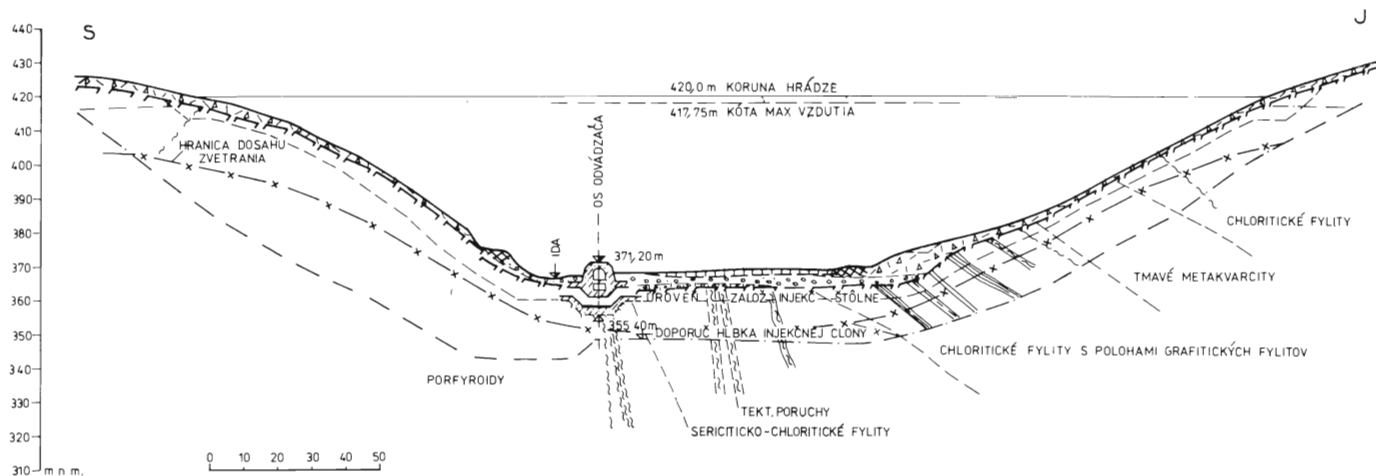
Inžinierskogeologické pomery v priehradnom mieste

Na geologickej stavbe priehradného miesta (i oblasti zátopy) sa zúčastňujú horniny a zeminy dvoch stratigrafických útvarov.

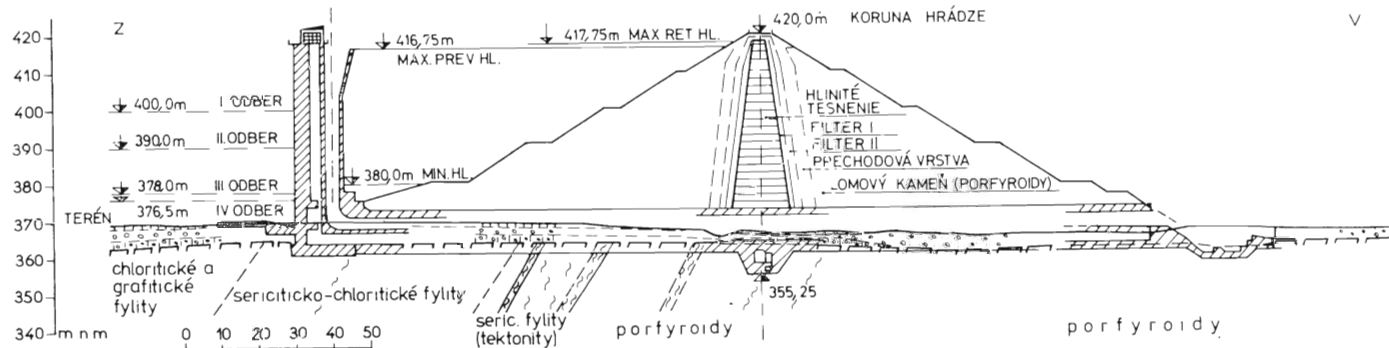
Skalné podložie budujú horniny paleozoickej gelnickej série gemeríd (kambrium — silúr) v podobe dvoch základných typov hornín — fylitov a porfyroidov. Horniny sú slabo (epizonálne) metamorfované, pričom foliácia tvorí s osou priehrady uhol asi 30° a klesá pod uhlom 60—70° na JZZ, t. j. smerom do nádrže.

Vlastné priehradné miesto je na pravom svahu a v prevažnej časti dna údolia ho budujú fylity (väčšinou sericitickochloritické, s polohami chloriticko-grafitických fylitov a metakvarcitov), na ľavom svahu a priľahlej časti dna údolia ho budujú porfyroidy (normálne porfyroidy — z efuzív kremitých porfýrov). Medzi týmito litologickými komplexmi prebieha na ľavej strane údolia tektonické pásmo, v ktorom sú horniny silne porušené (sericitické bridlice až ultramylonity — tektonický íl). Šírka tohto pásma sa pohybuje okolo 3—5 m, pričom šírka vlastnej „šmykovej plochy“ (tektonického ílu) sa zvyčajne mení od 0,5 do 1,5 m. Často sa rozvetvuje na čiastkové poruchy s menšou šírkou. Niekoľko menších porúch, väčšinou paralelných s foliáciou, je aj na pravom svahu.

Horninový masív je rozdelený niekoľkými systémami puklín, z ktorých sú najvýraznejšie (priebežne i niekoľko desiatok m) pukliny paralelné s foliáciou. Ostatné systémy puklín majú väčšinou krátky priebeh.



Obr. 4. Geologický profil v osi hrádze vodnej nádrže Bukovec



Obr. 5. Pričný rez hrádzou v osi odvádzajú (vodná nádrž Bukovec)

Kvartérne sedimenty sú v priehradnom mieste vyvinuté v dne údolia v podobe náplavov Idy v celkovej mocnosti 4–6,5 m (asi 1,5 m hlina, hlbšie hlinito-piesčité a hlinitý štrk a na ne je pri vzdušnej päte hrádze vyplavený z pravostranného údolia materiál dejekčného kužela v hrúbke 1,5 až 5 m. Na svahoch sú vyvinuté hlinitokamenité sute, a to hlavne na pravom, kde dosahujú mocnosť v hornej časti asi 1,5–2 m, pri úpätí miestami až 4–6 m. Na ľavom svahu tvoria sute nesúvislú pokrývku prevažne v mocnosti 0,5–1 m, iba pri korune hrádze (kde svah prechádza do miernej pľocénnej rovne) narastá mocnosť sute na 1,5–2,5 m.

Hydrogeologické pomery v priehradnom mieste sú pomerne jednoduché. Podzemná voda je hlavne v štrkových náplavoch Idy v hĺbke okolo 1–1,5 m p. t., na svahoch sa vyskytuje v puklinách skalného podložia v hĺbke pod 10 m. Priepustnosť štrku vo vrchnej časti sa pohybuje okolo $k = 1 - 2 \cdot 10^{-4}$ m/s, spodná poloha je silne zahľinená a má priepustnosť $k = 5 \cdot 10^{-5}$ až $5 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Priepustnosť skalného podložia zistili vodné tlakové skúšky so skrátenou injektážou a na ich základe boli v podloží vymedzené 3 zóny priepustnosti:

a) Silne priepustná zóna (stratovosť nad 20 l/bm/min pri 3 atm), ktorá siaha v dne údolia do hĺbky 4–6 m, na pravom svahu 7–8 m a na ľavom svahu (porfyroidy) do hĺbky 17 m od povrchu skalného podložia.

b) Priepustná zóna (0,2 až 1 l/bm/min/3 atm) — siaha v dne údolia do 20–22 m, na pravom svahu do 17 m a na ľavom svahu až do 34 m p. t.

c) Prakticky nepriepustná zóna (priemerná stratovosť do 0,2 l/bm/min/3 atm) je pod uvedenými hĺbkami.

Technológia budovania injekčnej clony bola zistená injekčným pokusom na ľavom krídle priehradného profilu. Clona je jednoradová a siaha do hĺbky spodnej hranice priepustnej zóny.

Fyzikálno-mechanické vlastnosti zeminy a hornín v podloží hrádze

V etape podrobného prieskumu sa okrem laboratórneho prieskumu zisťovali parametre šmykovej pevnosti a stlačiteľnosti zeminy a hornín v podloží hrádze aj skúškami in situ. Priniesli tieto výsledky:

hrubý hlinito-piesčitý štrk (vrchná vrstva)

$$\varphi = 38^\circ, c' = 0,0 \text{ kp/cm}^2$$

$$E_o = 520 - 630 \text{ kp/cm}^2$$

$$E = 1550 - 1620 \text{ kp/cm}^2$$

hlinitý štrk (spodná poloha):

$$\varphi' = 38-40^\circ, c = 0,0 \text{ kp/cm}^2$$

$$E_o = 350 - 775 \text{ kp/cm}^2$$

$$E = 1200 - 2100 \text{ kp/cm}^2$$

hlinito-kamenitá suť:

$$\varphi = 32^\circ, c' = 0,0 \text{ kp/cm}^2$$

$$E_o = 599 \text{ kp/cm}^2, E = 1710 \text{ kp/cm}^2$$

slabo zvetrané fylity (premenené):

$$\varphi = 43^\circ, c' = 2,7 \text{ kp/cm}^2$$

slabo zvetrané až zvetrané porfyroidy

$$\varphi = 32^\circ, c = 2,9 \text{ kp/cm}^2$$

Moduly deformácie skalného podložia sú uvedené iba podľa literatúry.

Materiál na hrádzu

Kameň do statickej časti sa ťažil v lome založenom v telese porfyroidov na pravom svahu asi 2 km nad priehradným miestom. Na základe zhutňovacieho veľkopokusu bola stanovená optimálna výška sypanej vrstvy 1 m, optimálny počet jázd vibračného valca 10 a priemerná objemová hmotnosť 1,978 Mp/m³.

Hlinitý materiál na stredové tesnenie sa ťažil v zemníku na ľavom úseku údolia asi 1,5 km pod priehradným profilom. Ide o svahové hlinité sute s úlomkami fylitov v obsahu 20–50 ‰. Základné charakteristiky materiálu:

optimálna vlhkosť $W_{\text{opt}} = 11,7 \%$

max. objemová hmotnosť $\gamma_{\text{dmax}} = 1,83 \text{ Mp/m}^3$

Optimálna výška vrstvy pri zhutňovaní je 30 cm, na zhutňovanie pneumatikovým valcom sa použilo 8 jázd.

Ostatné objekty so závažnejšou inžinierskogeologickou problematikou

Štôľňa na prevedenie Myslavského potoka do nádrže Bukovec

Technické parametre: dĺžka 1407,5 m; svetlý profil 2×2 m; spád 3 ‰. Inžinierskogeologické pomery v osi štôľne sú dosť komplikované, najmä na výtokovej strane, kde má územie zložitú tektonickú stavbu.

V prvom úseku v km 0,0–0,170 je štôľňa razená v grafiticko-chloritických fylitoch s polohami lyditov, tektonicky značne porušených. Nadložie má v tomto úseku mocnosť iba 15–20 m. V ďalšom úseku sa fylity ponárajú pod pliocénne sedimenty košickej štrkovej formácie, ktorá tu vyplňa staré neogénne údolie Idy v maximálnej mocnosti asi 65 m. V týchto materiáloch sa štôľňa razila v úseku km 0,140–0,380. V ďalšej časti vedie štôľňa asi 30 m v silne kaolinizovaných porfyroidoch (zvetraná zóna pôvodného svahu pliocénneho územia), ďalej asi 70 m v tufoch kremitých porfýrov a potom až po vtokový portál v pomerne masívnych porfyroidoch s ojedinelými tektonickými poruchami.

Vzhľadom na to, že materiál košickej štrkovej formácie má charakter silne zvetraného hlinitého štrku (valúny, okrem kremenných, sú prakticky rozložené na hlinitú zemínu nízkej plasticity), boli, prirodzene, obavy z ťažkostí pri razení štôľne. Geofyzikálnymi metódami sa preto skúmala možnosť presunúť os štôľne. Ukázalo sa však, že sa košickej formácii vyhnúť nemôže (pliocénne údolie prebieha kolmo na smer štôľne).

Štôľňa sa začala raziť v polovici r. 1962 z oboch strán, avšak vzhľadom na komplikácie, ktoré sa počas razenia vyskytli, nebola v čase vypracovávania tohto príspevku ukončená.

Úpravňa vody

Objekt je situovaný asi 1,5 km pod hrádzou na ľavom svahu údolia, v tesnom susedstve zemníka tesniacej hliny. Tento plošne pomerne rozsiahly objekt je založený na svahových hlinitých sutiach s mocnosťou 5–10 m. Vzhľadom na veľmi členitý základ (plošne i hĺbkovo), rozličnú stlačiteľnosť základovej pôdy a citlivosť objektu na nerovnomerné sadanie bolo treba základy značne stužiť

armatúrou a jednotlivé časti objektu oddilatovať. Pri zakladaní boli zistené malovýdatné pramene, ktoré sa odvedli drenážou do kanalizácie.

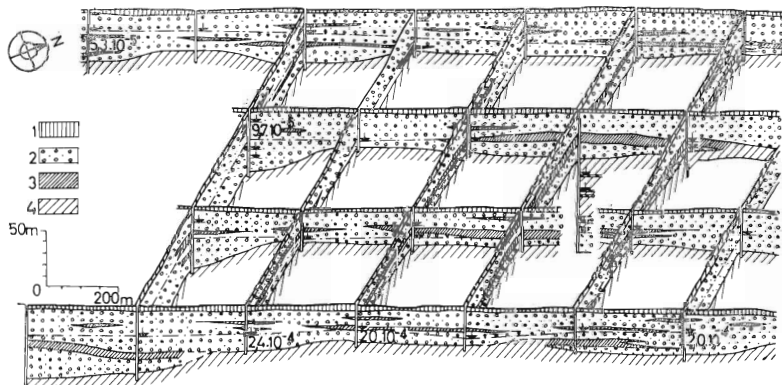
Z ostatných objektov bola z inžinierskogeologického hľadiska zaujímavá preložka štátnej cesty N. Klátov — Zl. Idka (asi 6 km), sanácie v obciach Hýľov a Zlatá Idka a privádzač vody s priemerom 900 mm z úpravne do vodojemu Červený rak (asi 8 km). Pri výstavbe sa však závažnejšie technické problémy nevyskytli.

5. Východoslovenské železiarne

(B. Groma)

K najväčším investičným celkom, ktoré podstatnou mierou prispeli k zvýšeniu materiálovej základne našej vlasti, patria Východoslovenské železiarne. Tento moderný hutný kombinát reprezentuje nielen celý rad ťažkých priemyselných komplexov a technologických zariadení, inžinierskych stavieb a napojenie na surovinovú základňu, ale aj celý rad aerálov bytovej, občianskej a zdravotnorekreačnej zástavby. Len centrálna priemyselná zástavba je na rozlohe asi 22 km². Taká rozsiahla a charakterom rôznorodá výstavba kladla na inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum nemalé úlohy pri výbere staveniska a hospodárnom a bezpečnom zakladaní stavieb.

Celkove prichádzali do úvahy štyri alternatívy VSŽ v blízkosti Košíc. Na základe minimálneho rozsahu prieskumných diel sme odporučili ako najvhodnejšie územie v trojuholníku obcí Sokolany — Veľká Ida — Buzica. V záujme zvládnutia prieskumu v náročnom časovom rozpätí bolo treba zvoliť vhodnú metodiku prieskumu, aby sme mohli rešpektovať vývoj a usmerňovanie zástavovacieho plánu. Prieskum sme realizovali inžinierskogeologickými a hydrogeologickými sondami v súradnicovej sieti staveniska podľa etapy prieskumu: v prvej etape v sieti 900×900 a 1200×1200 m pri hĺbke vrtov 60, 40, 20 m. Táto základná sieť vrtov prevažne predstavovala pozorovacie objekty na dlhodobé pozorovanie podzemnej vody vo viacerých horizontoch. V druhej etape sa realizoval sieťový systém sondáže v module 300×300, 150×150, 100×100,



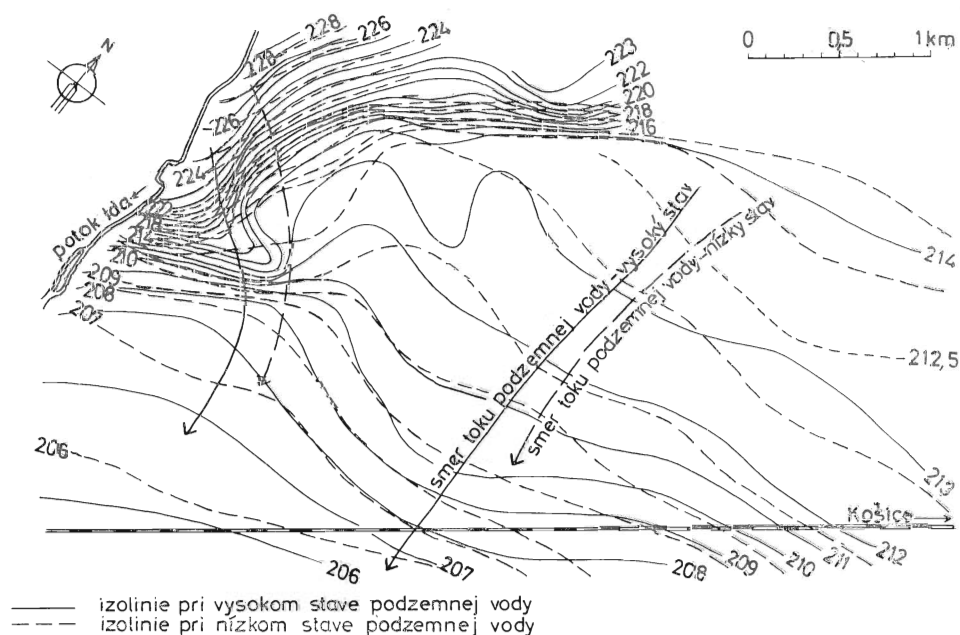
Obr. 6. Schematizované geologické rezy časti staveniska VSŽ

1 — Hlina, 2 — piesčitý štrk, 3 — ílovito-hlinité vložky, 4 — neogénne íly a sily.

50×50, prípadne aj 25×25 m, a to podľa zložitosti geologických podmienok.

V tretej etape, ktorú v podstate tvorila už len dorozviedka, sa realizovala pomerne malá sondáž. Na 1 km² staveniska pripadlo dovedna 510 bm inžinierskogeologických a hydrogeologických vrtov s priemernou hĺbkou 16,2 m v sieti 200×200 m. Počas prieskumu, ako aj počas výstavby sa robilo režimné pozorovanie horizontu podzemnej vody, ako aj meranie sadania stavieb. Náklady na prieskum včítane úhrad za hospodárske kultúry boli 0,13 ‰ zo stavebných investičných nákladov.

Stavenisko VSŽ leží na rozsiahlom a zreteľnom terénnom stupni na okraji Košickej kotliny pri úpätí posledných výbežkov Spišsko-gemerského rudohoria. Z viacerých potokov je pre stavenisko najvýznamnejší potok Ida. Na geologickej stavbe širšieho okolia sa zúčastňujú v z. oblasti horniny Spišsko-gemerského rudohoria, na J, V a S neogénne sedimenty košickej panvy a neogénne vulkanity Slanského pohoria. Košickú depresiu vyplňajú neogénne sedimenty prevažne ílovitého charakteru a podružné vložky tufov, tufitov a čočky zaílovaného štrkopiesku a piesku. Paleontologicky bol dokázaný sarmatský vek štrkopiesku. Mocnosť sarmatu presahuje niekoľko 100 m. Nad ílovitými sedimentmi sa nachádzajú uloženiny kvartéru prevažne vo forme terasového polymiktného štrku — výplň výustných nív, svahových sutín, dejekčných kuzeľov, spraše a sprašovej hliny. Nejasná je pozície štrkového súvrstvia, ktoré sa zatiaľ zaraďuje k panónu. Stavenisko VSŽ je situované v neogénnej oblasti Košickej kotliny. Podkladom sú pravdepodobne sarmatské ílovité sedimenty, ktoré vystupujú v hĺbke asi 6 až 35 m. Nad nimi sa nachádza košická štrková formácia. Reprezentuje ju ostrá štrkovitá sedimentácia s veľkým množstvom



Obr. 7. Mapa izohydrohýps hlavného horizontu podzemnej vody na časti staveniska VSŽ

hlinitých vložiek. Pokrytá je štrkom zreteľne mladšieho veku. Povrch územia pokrýva hlina sprašového charakteru. Na obr. 6 znázorňujeme charakteristický úsek geologických pomerov územia. Z hľadiska hospodárnosti výstavby VSŽ boli rozhodujúce hydrogeologické pomery. Hlavným nositeľom podzemnej vody je mohutná vrstva piesčitého štrku, prestúpená nepravidelnými šošovkovitými vrstvami ílu, ktoré hydrogeologické pomery značne komplikujú. Na stavenisku sa zistili v podstate dva horizonty podzemnej vody. Hydrogeologický prieskum sa zameriaval len na problematiku späť so zakladaním stavieb a s odvodnením staveniska. Jedným z účelových podkladov je mapa hydroizohýps (obr. 7).

Z geologického hľadiska bolo na výstavbu rozsiahleho kombinátu odporúčané vhodné územie, čo sa preukázalo aj pri vlastnej výstavbe. Inžinierskogeologický prieskum prispel významnou mierou k hospodárnemu zakladaniu tohto kombinátu.

6. Inžinierskogeologické mapy

(F. Gomolčák)

Východoslovenský kraj zaznamenal v povojnovom období azda najbúrlivejší rozvoj v ČSSR, čo sa prejavilo predovšetkým v rozsiahlej stavebnej činnosti. Ohromný rozsah stavebných prác, vysoké tempo výstavby a pritom nedostatok špecialistov z odboru inžinierskej geológie často nedovoľovali v dostatočnom predstihu a v príslušnej podrobnosti dodávať projektantom komplexné informácie o budúcich staveniskách. Nezriedka sa preto stávalo, že aj väčšie priemyselné a bytové celky, ako aj líniové stavby boli situované do terénu s veľmi nepriaznivými až nevhodnými inžinierskogeologickými podmienkami. Tak vznikali značné národohospodárske škody.

Najkomplexnejšie informácie o území môže poskytnúť inžinierskogeologická mapa. To sa odrazilo aj v celosvetovom meradle. V posledných 10–15 rokoch sa urobil významný pokrok v efektívnom získavaní inžinierskogeologických informácií, v ich spracovaní a zdokonalila sa metodika ich zostavovania.

Východné Slovensko zostane aj v budúcnosti v centre záujmov výstavby. Preto už od roku 1970 sa začalo systematické inžinierskogeologické mapovanie územia s perspektívou výstavby. V rámci štátnej výskumnej úlohy (č. S–52–547–007) bola v rokoch 1970–1972 spracovaná základná inžinierskogeologická mapa v mierke 1:25 000 z oblasti Vysokých Tatier. Ide o listy M–34–101–C–a (j. polovica listu Štrbské Pleso), M–34–101–C–b (Vysoké Tatry) a M–34–101–D–a (Veľká Lomnica), čo predstavuje plochu asi 210 km².

Základná inžinierskogeologická mapa v mierke 1:25 000 sa skladá z troch listov:

- a) mapa inžinierskogeologických pomerov,
- b) mapa inžinierskogeologického rajónovania,
- c) mapa dokumentácie.

Na mape inžinierskogeologických pomerov sú v zmysle smerníc SGÚ znázornené súbory petrografických typov a ich genéza, hydrogeologické pomery, geodynamické procesy, charakter a hĺbka predkvartérneho podložia.

Inžinierskogeologická rajonizácia je spracovaná podľa princípov typologickej rajonizácie až do úrovne rajónov. Na liste Vysoké Tatry sú takto vyčlenené

aj podrajóny. Ostatné územie je rozrajonované na nižšie taxonomické jednotky voľnejšie, s prihliadnutím na miestne osobitosti.

Na mape dokumentácie sú zakreslené nové aj staré prezvaté prieskumné sondy podľa druhov, prirodzené odkryvy, ložiská nerastných surovín, geoelektrické profily.

Základné inžinierskogeologické mapy v mierke 1:25 000 majú slúžiť, resp. už aj slúžia ako jeden zo základných podkladov na územné plánovanie väčších územných celkov. Mapy majú široké uplatnenie aj vo sfére ochrany životného prostredia.

V súčasnosti prebieha základné inžinierskogeologické mapovanie priemyselnej a obytnej aglomerácie Košíc. Je to jedna z trinástich oblastí, ktoré určil Slovenský geologický úrad a ktoré majú byť spracované v najbližšom období.

Okrem základných inžinierskogeologických máp sa IGHP zaoberá aj zostavovaním podrobných máp väčších mierok 1:1000 až 1:5000). V nich na základe pomerne hustej siete sond (150 až 250 m) vyčleňujeme petrografické, prípadne inžinierskogeologické typy hornín. V rajonizácii okrem podrajónov, ktoré sa vyčleňujú podľa rozdielov v slede uloženia horninových vrstiev, ako aj ich mocnosti, vymedzujeme podľa zhodných hydrogeologických pomerov a rozvoja súčasných geodynamických procesov aj okrsky.

Podrobné inžinierskogeologické mapy sa využívajú pri nižších stupňoch projektovej prípravy čiastkových sídlisk. Z hľadiska podrobnosti inžinierskogeologickej informácie možno podrobné mapy pokladať za predbežný geologický prieskum. Podrobné inžinierskogeologické mapy, zostavené podľa princípov novej metodiky, sme zatiaľ spracovali pre sídliská v Košiciach, pre Obvod XI — Ťahanovce a Košice — Východné mesto. Na Strednom Slovensku sme zostavili podrobné mapy pre sídlisko Podbreziny v Liptovskom Mikuláši, ako aj pre sídlisko v Rimavskej Sobotě.

7. Penetračné metódy prieskumu

(M. Švasta)

Základová pôda sa tradične skúma vŕtanými a kopanými sondami. Z nich sa odoberajú vzorky zemín na laboratórne zistenie fyzikálnych a mechanických vlastností. Sondy a laboratórne skúšky sú však pomerne nákladné a zložité, a preto sa nedajú vždy uskutočniť. V úsilí prispôsobiť sa v geotechnickom prieskume požiadavkám rastúceho tempa stavebníctva sa hľadajú cesty, ako nahradiť tradičné metódy prieskumu jednoduchšími, rýchlejšími a lacnejšími metódami, ktoré by umožňovali zisťovať geotechnické vlastnosti zemín priamo in situ. Vhodným nástrojom v rukách geotechnika sa v poslednom období u nás stávajú hĺbkové penetračné sondy.

V závode IGHP v Košiciach sa hĺbkové penetračné sondy začali používať v roku 1966 pri prieskume v oblasti Východoslovenskej nížiny, ktorej základovú pôdu tvoria časté mocné vrstvy aluviálneho, prípadne viateho piesku. Pri prieskume základovej pôdy pre ťažké obilné silá sa pomocou dynamických penetračných sond prvýkrát podarilo spoľahlivo posúdiť uľahnutosť mocných zvodených piesčitých vrstiev a vierohodne stanoviť geotechnické parametre na návrh a výpočet pilótových základov.

V prvom období sa používal pomerne jednoduchý dynamický penetrometer ťažkého typu s ručnou obsluhou.

Rýchlejší rozvoj penetračných metód nastal po použití moderného statického penetrometra firmy MAIHAK v r. 1971. Prístroj má hydraulické tlačné zariadenie s kapacitou 7,5 Mp poháňané elektromotorom, ktoré umožňuje voliť rýchlosť vniku v rozmedzí od 0 po 1 m/min. Pri skúške sa zvyčajne používa rýchlosť 25 cm/min. Elektrický snímací hrot MDS-73 s priemerom 35,7 mm mm/A = 10 cm² umožňuje nezávisle merať odpor na hrote v rozmedzí 0 až 500 kp/cm². Celkový odpor sútyčia sa meria elektrickým snímačom MDS-24 alebo prstencovým dynamometrom.

Dalším penetrometrom, ktorý sme v Košiciach zaviedli do prevádzky, je švédsky dynamický prístroj BORROS a statický prístroj BORROS. Dynamický penetrometer BORROS má parametre zhodné s ťažkou sondou podľa nemeckej normy DIN 4094, t. j. Priemer hrotu 43,7 mm (A = 15 cm²), uhol hrotu 90°, priemer sútyčia 32 mm, hmotnosť barana M = 50 kg, výšku pádu barana H = 50 cm.

Na činnosť barana má prístroj benzínový motorček a ťahanie sútyčia po skúške obstaráva hydraulický zdvihák. Prístroj je ľahký a v teréne mobilný. Pri skúške sa zaznamenáva počet úderov potrebných na zarazenie sondy o 20 cm, tzv. hodnota N₂₀. Z nej vypočítavame špecifický dynamický odpor hrotu podľa tzv. holarského vzorca

$$R_d = \frac{M^2 H}{A \cdot e (M+P)}, \quad \begin{array}{l} \text{kde } R_d = \text{odpor na hrote v kp/cm}^2, \\ P = \text{hmotnosť sútyčia v kg,} \\ e = \text{vník pri jednom údere v cm (} e = 20/N_{20} \text{).} \end{array}$$

V piesčitých a súdržných zeminách nad hladinou podzemnej vody hodnota R_d podľa súbežných statických a dynamických skúšok zodpovedá hodnote statického odporu na hrote q_c, t. j. R_d = q_c

Statický penetrometer BORROS je ľahký prístroj s ručným kľukovým tlačným zariadením s kapacitou 2–3 Mp a s elektrickým hrotom. Odpor na hrote sa zaznamenáva graficky samočinným zapisovačom.

Penetračné skúšky sú vhodným doplnkom tradičných spôsobov prieskumu základovej pôdy. V zložitých geologických podmienkach ČSSR sa nevystačí s jedným typom prístroja, ale obe metódy, statickú a dynamickú, treba aplikovať v závislosti od podmienok jednotlivých stavenísk. Dynamické skúšky sa uplatňujú najmä v nesúdržných zeminách a tam, kde treba preniknúť cez uľahnutý, hrubozrnnejší (štrkovitý) materiál, do ktorého by statické sondy neprenikli. Statické skúšky možno použiť v nesúdržných i v súdržných zeminách.

Penetračné skúšky umožňujú pri vhodnej aplikácii a odbornej interpretácii:

- interpolovať a extrapolovať výsledky vrtného prieskumu;
- podrobnejšie vyčleniť hranice geologických vrstiev;
- určiť hĺbku skalného podložia, prípadne pevnej nosnej vrstvy;
- posúdiť homogenitu základovej pôdy;
- nepriamo stanoviť mechanické vlastnosti zemín (c_u, M₀, φ' γ) pomocou empirických korelačných vzťahov;
- stanoviť únosnosť pilót;
- posúdiť stupeň konsolidácie zhutnenia alebo spevnenia násypov atď.

Neoceniteľnú službu poskytujú penetrometre pri prieskume zvodnených piesčitých vrstiev, ktoré nemožno ostatnými metódami spoľahlivo posúdiť.

MINERALIA SLOVACA, roč. 7, č. 4 (30)

Vydavateľ a nakladateľ Geologický prieskum, n. p., Spišská Nová Ves. Redakcia Geoprieskum — Mineralia slovaca, p. p. A—21, 040 51 Košice 1.

Vytlačili Východoslovenské tlačiarne, Košice v júni 1975, AH 13,2 VH 7,5. Rukopis odovzdaný do tlačiarne v máji 1975.

Cena jedného čísla pre organizácie 30 Kčs, pre členov Slovenskej geologickej spoločnosti 10 Kčs, pre ostatné fyzické osoby 15 Kčs. Ročne sa vydáva 6 čísiel. Objednávky adresujte redakcii časopisu.

Subscription and correspondence concerning advertisements should be sent to SLOVART Ltd., Gottwaldovo nám. 48, 805 32 Bratislava. The Mineralia slovaca is also available on an exchange basis. For details please write to the Editor, Mineralia slovaca, P. O. Box A — 21, 040 51 Košice 1, Czechoslovakia

VYDAVATEĽ:

SLOVENSKÁ
GEOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ
– BRATISLAVA

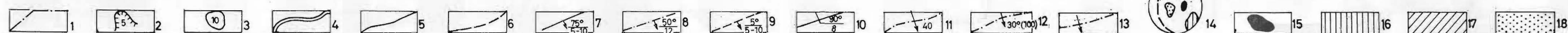
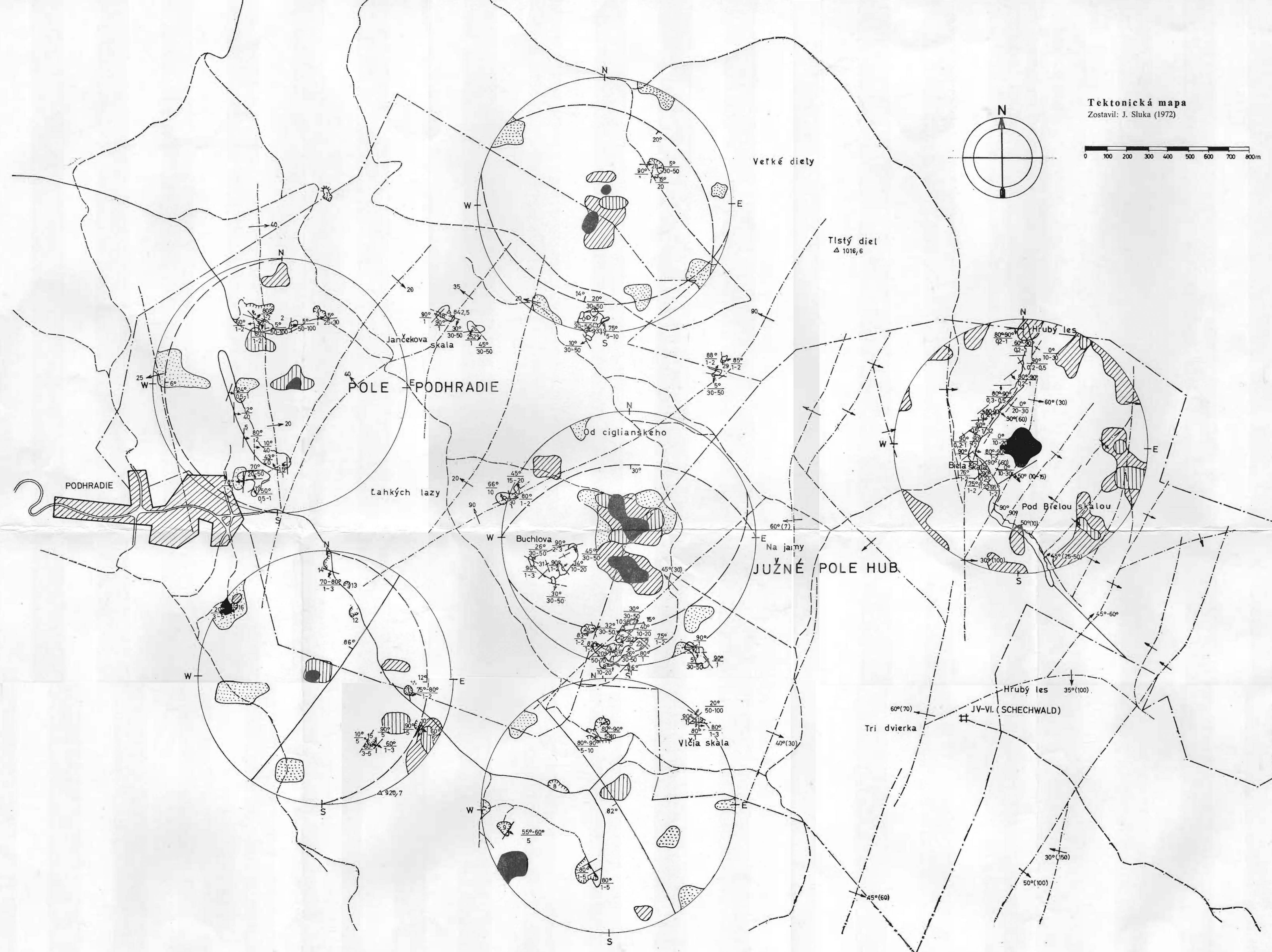
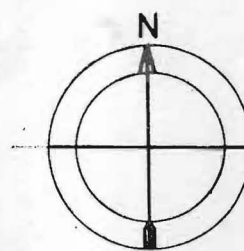
SLOVENSKÝ
GEOLOGICKÝ ÚRAD
– BRATISLAVA

INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ
A HYDROGEOLOGICKÝ
PRIESKUM, N. P., ŽILINA

NAFTA, N. P., GBELY

GEOLOGICKÝ
PRIESKUM, N. P.,
SPIŠSKÁ NOVÁ VES





Príloha patriaca k článku: 1 — dobývací priestor, 2 — umelý odkryv (lom), 3 — prirodzený odkryv, 4 — cesta III. triedy, 5 — lesná cesta štetovaná, 6 — poľná cesta, 7 — pukliny so sklonom 70-90° s udaním počtu na meter (KS) (M), 8 — pukliny so sklonom 30-70° s udaním počtu na meter, 9 — pukliny so sklonom 0-30° s udaním počtu na meter, 10 — pukliny so sklonom 90° s udaním počtu na meter, 11 — tektonické poruchy s udaním výšky skoku v metroch, 12 — tektonické poruchy s udaním skoku a výšky skoku, 13 — tektonické poruchy bližšie nedefinované, 14 — zberný úsekový tektonogram s udaním smeru a sklonu puklín vyskytujúcich sa s max. hodnotou v tektonograme, 15 — pukliny reprezentujúce v tektonogramoch hodnotu 15 — 46%, 16 — pukliny reprezentujúce v tektonogramoch hodnotu 5 — 30%, 17 — pukliny reprezentujúce v tektonogramoch hodnotu 1 — 20%, 18 — pukliny reprezentujúce v tektonogramoch hodnotu 1 — 10%.