



Vedecký redaktor  
RNDr. JAROSLAV LEXA, CSc.

Redakčný okruh  
RNDr. AUGUSTÍN BEGAN, CSc., RNDr. TIBOR ĎURKOVIČ, CSc., RNDr. ONDREJ FRANKO, DrSc., RNDr.  
MILAN GARGULÁK, CSc., RNDr. EDUARD KÖHLER, CSc., RNDr. JÁN MELLO, CSc., RNDr. IGOR MODLITBA,  
CSc., RNDr. MILOŠ RAKÚS, CSc., RNDr. ONDREJ SAMUEL, DrSc., RNDr. JOZEF VOZÁR, CSc.

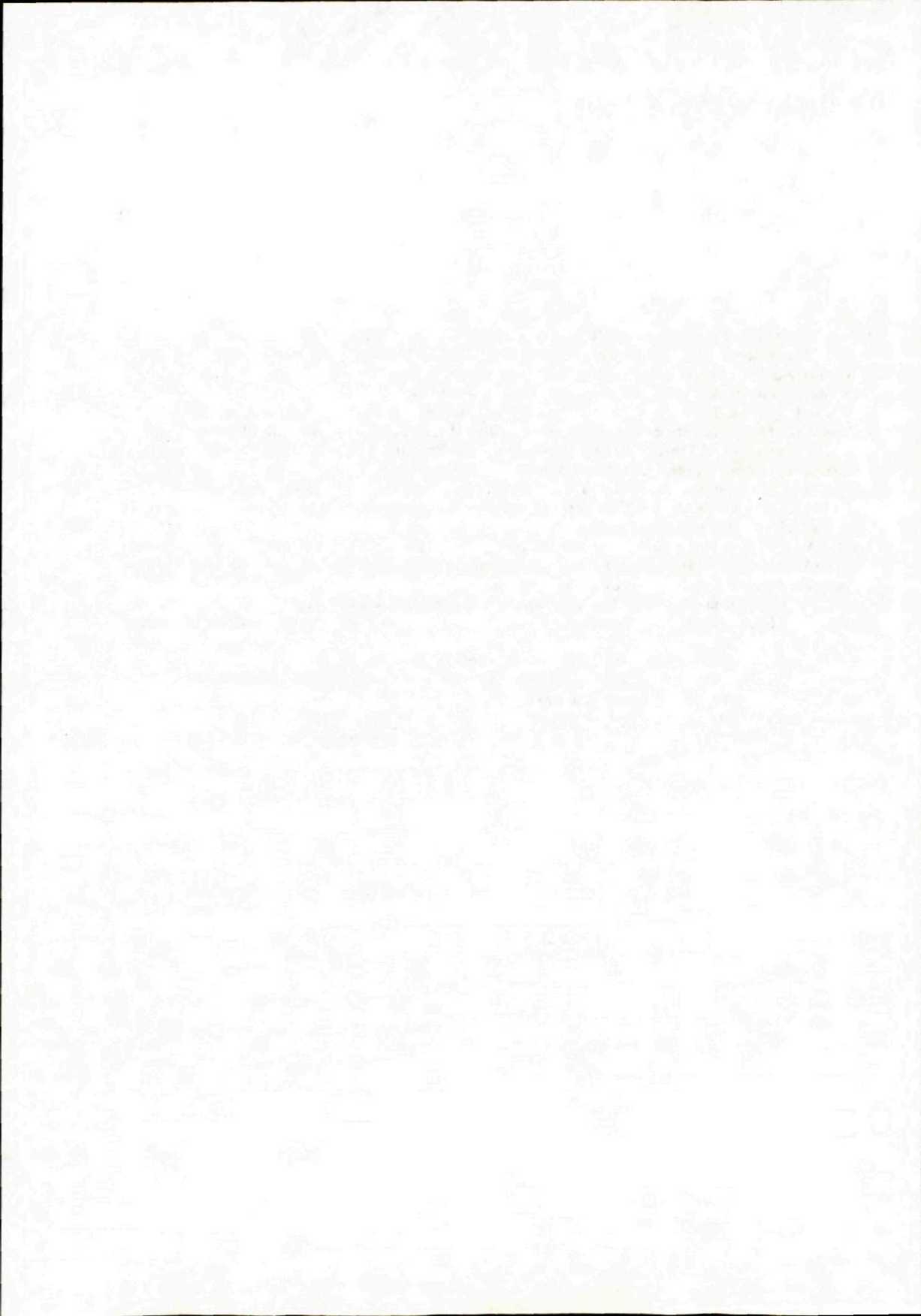
**GEOLOGICKÉ  
PRÁCE  
SPRÁVY 94**

Geologický ústav Dionýza Štúra  
ODBOROVÉ INFORMAČNÉ STREDISKO  
Mlynská doha 1  
817 04 BRATISLAVA

**GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA, BRATISLAVA 1992**

Geologický ústav D. Štúra KNIŽNICA, Bratislava	
Signatúra:	1 B 196
kat. čís.:	634/92
Kčs kupa:	<sup>PV</sup> 421
Kčs vým.:	
Kčs dar:	

FUSÁN, O.: Zdravica k šesťdesiatke RNDr. Laurena Snopku, CSc. . . . .	7
FUSÁN, O.—SAMUEL, O.: Spomienka na akad. prof. Radima Kettnera . . . . .	13
PLANDEROVÁ, E.—KRSTIČ, B.—MASLAREVIČ, L.: Paleozoic palynomorph assemblages from eastern Serbia — Paleozoické spoločenstvá palynomorf z východného Srbska . . . . .	19
ŽÁKOVÁ, E.—LEXA, J.: Prejavy zeolitizácie v severozápadnej časti Štiavnických vrchov . . . . .	23
ZLINSKÁ, A.: Mikrofaunistické vyhodnotenie vrtu DNV-1 (Devínska Nová Ves) na základe foraminifer a jeho revízia — Mikrofaunistische Bearbeitung der Bohrung DNV-1 (Devínska Nová Ves) auf Grund der Foraminiferen und ihre Revision . . . . .	31
BUJNOVSKÝ, A.—SAMUEL, O.—SNOPKOVÁ, P.: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložia vo vrte Studienka-83 a Kuklov-4 (Viedenská panva) — Geological evaluation of pre-Neogene basement of wells Studienka-83 and Kuklov-4 . . . . .	35
BORZA, V.—MARTINY, E.—SOTÁK, J.: Doplnky k litostratigrafii jursko-spodnokriedových sedimentov vysokej jednotky Malých Karpát — Complements to lithostratigraphy of Jurassic-Early Cretaceous sediments in Vysoká Unit of Malé Karpaty Mts. . . . .	45
GOREK, J.: Štruktúra charakteristika granitoidných hornín Lúčanskej Fatry . . . . .	57
GOREK, J.—HÓK, J.: Geologická pozícia a pôvod nízkometamorfovaných hornín v kryštaliniku Lúčanskej Fatry — diskusia . . . . .	59
SLAVKAY, M.: Prognózne zdroje rudných surovín okolia Banskej Bystrice . . . . .	63
IVANIČKA, J.—HÓK, J.: Nové poznatky o geologickej stavbe rázdielskeho bloku Tríbeča . . . . .	67
KUBÍNÝ, D.: Geotektonika vybraných území v severnom veporiku . . . . .	69
DUBLAN, L.: Hovorka, D.: Sopky — vznik — produkty — dôsledky (recenzia) . . . . .	75
KRAUS, I.: Bárdossy, G. — Aleva, G. J. J.: Lateritic bauxites (recenzia) . . . . .	77



## Zdravica k šesťdesiatke RNDr. Laurencu Snopku, CSc.



Do Geologického ústavu Dionýza Štúra prichádzala v polovici päťdesiatych rokov početná mladá generácia, ktorá rozšírila rady geológov ústavu, a tým aj výskum Západných Karpát. S príchodom tejto generácie sa rozširuje aj paleta metód výskumu, či už paleontológie, sedimentológie, petrografie, drobnej tektoniky atď. Mnohí z týchto geológov sa svojimi výbornými výsledkami v oblasti výskumu zaradili medzi popredných pracovníkov česko-slovenskej geológie a stali sa známymi a uznávanými i v zahraničí. Medzi týchto geológov patrí aj RNDr. Laurenc SNOPKO, CSc., ktorý sa v roku 1991

dožíva šesťdesiatich rokov. Narodil sa 1. 5. 1931 v Polomke, okres Banská Bystrica, kde jeho rodičia pôsobili ako učitelia. Do základnej školy chodil v Polomke a v Brezne. Stredoškolské štúdium absolvoval na gymnáziu v Brezne. Zrejme krásna horehronská príroda spôsobila, že v roku 1950 sa zapísal na Geologicko-geografickú fakultu UK v Bratislave a začal študovať geológiu. Po dvoch rokoch prestúpil na Geologicko-geografickú fakultu Karlovej univerzity v Prahe, kde v roku 1954 ukončil vysokoškolské štúdiá. Už počas štúdií preukázal mimoriadne schopnosti, a preto sa stal na katedrách geológie najskôr demonštrátorom, potom vedeckou pomocnou silou.

Po skončení vysokoškolských štúdií nastúpil do služieb Geologického ústavu D. Štúra, kde pracuje dodnes. V prvých rokoch pracoval na zostavovaní geologických máp v oblasti Nízkych Tatier, Slovenského rudohoria, styku gemerika a veporika a taktiež Českého masivu v oblasti Ašu. Tieto práce robil pod vedením akademika Vladimíra Zoubka, čím nadobudol veľmi dobré vedomosti a široký rozhľad. Podieľal sa na zostavovaní prehľadných geologických máp 1:200 000. Podstatnú časť svojej vedeckej činnosti venoval výskumu Spišsko-gemerského rudohoria. Okrem geologického mapovania sa zamerával hlavne na riešenie tektonických problémov, pričom používal drobnotektonickú analýzu, ako aj štúdium drobnolitologických sedimentárnych prvkov. Tieto štúdiá boli podkladom pre vyhľadávanie skrytých karbonatických horizontov v gelnickej skupine v rudných rájoch Nižná Slaná, Vlachovo, Brdárka, Smolník a Rudňany.

Litostatigraficky rozčlenil gelnickú skupinu na vlachovské súvrstvie, súvrstvie Bystrého potoka a drnavské súvrstvie. Veľký dôraz kládol na diastrofický charakter sedimentácie gelnic-

kej skupiny, v ktorej vyčlenil distálnu, proximálnu, subflyšovú a kryptoflyšovú faciú. Poukázal na synchronnosť vulkanizmu so sedimentárnymi cyklami. Vyčlenil sedem mezorytmov, pričom dokázal, že kyslý vulkanizmus paleoryolitov, paleoryodacitov až paleodacitov je viazaný na prechod flyšovej sedimentácie do subflyšovej v troch uvedených základných súvrstviach. V subflyšovej facií poukázal na najjemnejšiu sedimentáciu, obohatenú o karbonáty a tmavé lydity, ktorá bola aj palynologicky doložená. V oblasti Vlachova zistil vrtní nový rudonosný horizont (metasomatické magnezity), ktorý na povrch nevystupuje. Drobnotektonickou analýzou vymedzil nosnú klenbovitú štruktúru — hnieľkú antiklinálu, spresnil priebeh plošných a lineárnych tektonických prvkov, objasnil ich vzájomné vzťahy a dešifroval ich chronologický sled v nadväznosti na hlavné orogénne etapy.

V ďalších rokoch pri riešení problematiky Spišsko-gemerského rudohoria úzko spolupracoval s Geofyzikou, najmä pri riešení hlbínnej stavby. Výsledkom tejto činnosti bolo zistenie reliéfu gemeridných granitov, významných magnetických anomálií v Komárovciach, Rochovciach a Blhovciach, priečných depresii (Nižnoslanská, Mníšecká, Folkmárska) a vymedzenie zlomových systémov (štítnický, smolnícky, rožňavský, henclovský).

Všetky získané výsledky výskumu svojej činnosti RNDr. Laurenc Snopko, CSc. zhrnul v „Geologicko-ložiskovej štúdií Spišsko-gemerského rudohoria“, ktorej geologickej časti bol redaktorom. Táto štúdia nepredstavovala len sumarizáciu zistených geologicko-ložiskových pomerov, ale podala aj návrh na ďalšie zameranie výskumu a prieskumu tejto oblasti.

Keďže RNDr. Laurenc Snopko, CSc. sa rýchlo vypracoval na uznávaného odborníka, bol poverený rôznymi funkciami. V rokoch 1958—1960 prednášal na Prírodovedeckej fakulte UK cyklus štruktúrnej geológie. V geologickom ústave okrem vedenia rôznych výskumných úloh bol dlhé roky vedúcim oddelenia paleozoika a v rokoch 1966—1974 zastával funkciu vedúceho regionálneho výskumu. Podieľal sa na zostavovaní mnohých krátkodobých i dlhodobých projektov regionálneho výskumu. Výsledky svojej výskumnej činnosti zverejnil v cca 60 publikáciách. Prezentoval ich na rôznych sympóziách, konferenciách a zjazdoch doma i v zahraničí (hlavne v rámci Karpatsko-balkánskej geologickej asociácie). Spolupracoval s geológmi takmer všetkých geologických ustanovizní. Podieľal sa na príprave veľkých podujatí u nás, akými boli Medzinárodný geologický kongres v roku 1968 a zjazd Karpatsko-balkánskej geologickej asociácie v roku 1973. Spolupracoval na zostavení mapy magmatických formácií karpatsko-balkánskej oblasti. Za svoju obetavú prácu sa mu dostalo uznania od Geologického ústavu D. Štúra, Ústredného ústavu geologického, Baníckej fakulty v Košiciach, Slovenského geologického úradu udelením pamätných medailí a diplomov. V roku 1970 dostal vyznamenanie „Za pracovnú vernosť“.

Životné jubileum zastihuje RNDr. Laurenc Snopku, CSc. v plnom zdraví, optimizme a pracovnom eláne. Do ďalších mnohých rokov mu prajú geológovia a priatelia pevné zdravie, mnoho pracovných úspechov a osobného šťastia.

O. Fusán

### Prehľad publikačnej činnosti

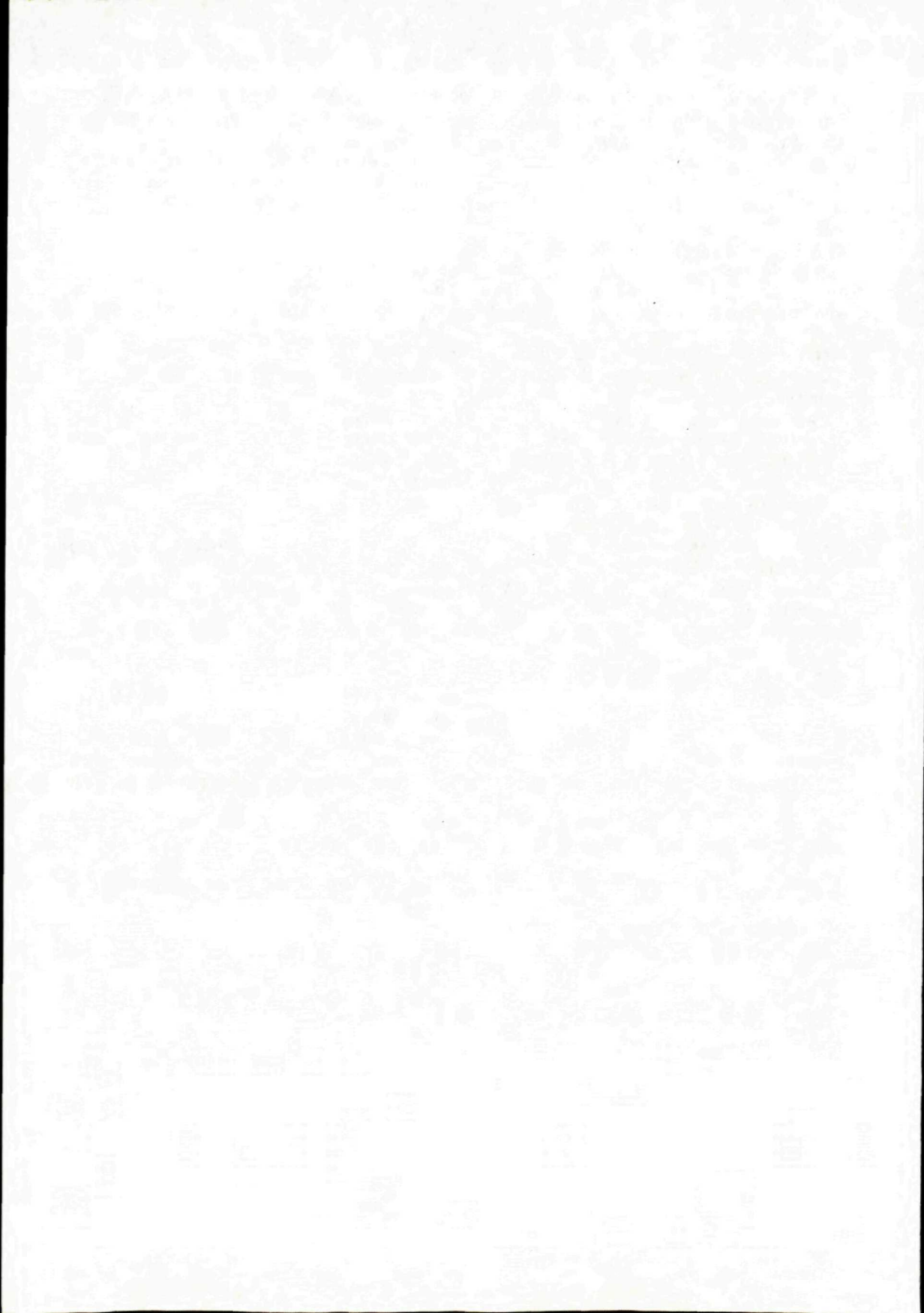
- ZOUBEK, V.—SNOPKO, L., 1954: Zpráva o mapování styku veporid a gemerid mezi Slavošovcami a Rejdovou. — Zpr. geol. Výzk. v r. 1954, Praha, 211—213.
- SNOPKO, L., 1955: Geologicko-tektonické skice okolia Kľačan. — Geol. Práce, Zpr. 6, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 165—167.
- SNOPKO, L., 1956: Predbežná správa mapovania okolia antimonitového ložiska Dúbravy. — Geol. Práce, Zpr. 6, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 71—75.
- SNOPKO, L., 1957: Geologické pomery v okolí ankeritového pruhu severne od Veľkej Polomy. — Geol. Práce, Zoš. 46, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 132—133.



- SNOPKO, L., 1957: Predbežná správa o tektonike a metamorfóze kryštalinika Spišského príkrovu v povodí rieky Slanej. — Geol. Práce, Zpr. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 48—75.
- SNOPKO, L., 1957: Predbežné výsledky štúdia stratigrafie karbónskych súvrství v povodí rieky Slanej. — Geol. Práce, Zpr. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 38—47.
- SNOPKO, L., 1957: Stručná správa o stratigrafickom rozčlenení sedimentov staršieho paleozoika v širšom okolí Nižnej Slanej. — Geol. Práce, Zpr. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 29—37.
- SNOPKO, L., 1960: Stručná správa o geologickom mapovaní južne od Dobšinej. — Geol. Práce, Zpr. 20, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 97—104.
- CHMELÍK, F.—SNOPKO, L., 1961: Vulkanizmus kremitých porfýrov a ich stratigrafické postavenie v západnej časti gelnickej série, Sprgr. — Geol. Práce, Zpr. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- SNOPKO, L., 1962: Štúdium drobnotektonických prvkov vzniklých pri metamorfóze paleozoických útvarov v západnej časti Spišsko-gemerského rudohoria. — Geol. Práce, Zoš. 61, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 157—164.
- SNOPKO, L. in FUSÁN, O., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, M-34-XXXIII, list Rimavská Sobota, Bratislava, 7—114.
- SNOPKO, L., in FUSÁN, O., 1963: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M-34-XXVII, list Vysoké Tatry, Bratislava, 1—215.
- CHMELÍK, F.—SNOPKO, L., 1963: Využitie petrografických kritérií pri stratigrafii pačanských vrstiev v západnej časti SPGR.—Geol. Práce, Zpr. 30, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 65—70.
- SNOPKO, L., 1963: Study of deformation elements developed in the Handlová landslide. — Geol. Práce, Spr. 29, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 169—183.
- FUSÁN, O.—SNOPKO, L., 1963: Bauelemente der Gemeriden. — Geol. Práce, Spr. 28, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 89—102.
- BEGAN, A.—SNOPKO, L., 1963: Geologický výskum paleozoika a mezozoika v oblasti Lúčka-Bôrka. — Zpr. geol. Výsk. v r. 1963, Slovensko 2, 50—51.
- HANUŠ, J.—HORNÁČEK, P.—SNOPKO, L., 1963: Metasomatic siderite deposit Nižná Slaná. — Symposium Problems of Postmagmatic ore Deposition Guide to Excursion, Praha, 43—50.
- SNOPKO, L., 1964: Geologický výskum v juhozápadnej časti paleozoika Spišsko-gemerského rudohoria. — Zpr. geol. Výsk. v r. 1964, Bratislava, 21—22.
- SNOPKO, L., 1964: Správa o geologických výskumoch paleozoika Spišsko-gemerského rudohoria za rok 1964. — Zpr. geol. Výsk. v r. 1964, Bratislava, 20.
- SNOPKO, L., 1964: Za Zdenom Štefčekom. — Geol. Práce, Spr. 33, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 221—223.
- SNOPKO, L. in MAHEĽ, M. 1964: Vysvetlivky k prehľadnej geol. mape ČSSR 1:200 000, list M-34-XXVI, Banská Bystrica, Bratislava, 1—270.
- SNOPKO, L., 1967: Litologická charakteristika gelnickej série. — Sbor. geol. Vied, Západ. Karpaty, 7, Bratislava, 103—151.
- SNOPKO, L., 1967: Význam drobnotektonických prvkov pre riešenie geologických otázok paleozoika gemerid. — Sbor. geol. Vied, Západ. Karpaty 8, Bratislava, 7—50.
- KAMENICKÝ, J.—BAJANÍK, Š.—BIELY, A.—FUSÁN, O.—GOREK, A.—HVOŽDARA, P.—CHMELÍK, J.—KLINEC, A.—KRIST, E.—SIEGL, K.—SNOPKO, L.—VRANA, S., 1968: Kryštálické komplexy Západných Karpát. — Exkurzný sprievodca 16 AC Československo, Medzinárodný geol. kongres, XXIII. sekcia, Praha, Bratislava, 5—41.
- BIELY, A.—BYSTRICKÝ, J.—BAJANÍK, Š.—BEGAN, A.—BORZA, K.—KAMENICKÝ, J.—KOCHANOVÁ, M.—KULLMANOVÁ, A.—SALAJ, J.—SNOPKO, L., 1968: Mezozoikum vnútorných Západných Karpát a bradlové pásmo. — Exkurzný sprievodca 15 AC Československo, Medzinárodný geol. kongres, XXIII. sekcia, Praha, Bratislava, 5—43.
- SNOPKO, L.—REICHWALDER, P.—IVANIČKA, J.—LAMOŠ, A., 1969: Zlomová tektonika a paleozoikum Spišsko-gemerského rudohoria. — Geol. Práce, Spr. 47, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 51—64.

- SNOPKO, L.—BEŇKA, J., 1970: Deformácie hydrotermálneho zrudnenia alpínskou metamorfózou na štôlni Július vo Vlachove. — Geol. Práce, Spr. 51, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 115—123.
- SNOPKO, L., 1971: Porovnanie gravimetrických a magnetických anomálií s geologickými výsledkami v Spišsko-gemerskom rudohorí. — Geol. Práce, Spr. 57, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava 121—127.
- SNOPKO, L., 1971: Priebeh bridličnatosti v paleozoiku Spišsko-gemerského rudohoria. — Geol. Práce, Spr. 57, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 207—213.
- FUSÁN, O.—ANDRUSOV, D.—BYSTRICKÝ, J.—FRANKO, O.—KLINEC, A.—KÖHLER, E.—SAMUEL, O.—SNOPKO, L., 1973: Stratigraficko-tektonická charakteristika geologickej stavby Západných Karpát. — Sprievodca exkurzií: „P“, X. kongres KBGA, Bratislava, 5—69.
- HOVORKA, D.—KLINEC, A.—KONEČNÝ, V.—LEXA, J.—SNOPKO, L., 1973: Kryštalické komplexy horských masívov (jadier) i veporíd, paleozoika gemeríd a stredoslovenských neovulkanitov Západných Karpát. — Sprievodca exkurzií „C“, X. kongres KBGA, Bratislava, 3—77.
- BEŇKA, J.—SNOPKO, L., 1974: Nový nález magnezitu v gelnickej sérii Spišsko-gemerského rudohoria. — Západ. Karpaty, Sér. Mineral. Petrogr. Geochém. Lož. 1, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 99—117.
- SNOPKO, L., 1974: Stavba Spišsko-gemerského rudohoria. — Materiály z III. celoslov. geol. konf., I. časť, SGÚ, Bratislava, 121—124.
- SNOPKO, L., 1974: Stratigrafia paleozoika Západných Karpát. — Materiály z III. celoslov. geol. konf., I. časť, SGÚ, Bratislava, 108—114.
- HARMAN, M.—SNOPKO, L., 1975: Framboidálny pyrit v lyditoch. — Geol. Zbor. Geol. carpath. 26, 1, Bratislava, 115—126.
- BARTALSKÝ, J.—GRECULA, P.—ROZLOŽNÍK, L.—SNOPKO, L.—VARČEK, C., 1975: Výsledky komplexného geologicko-ložiskového hodnotenia Spišsko-gemerského rudohoria. — Miner. slov. 7, 3, Košice, 15—32.
- SNOPKO, L., 1976: Geologická stavba Spišsko-gemerského rudohoria. — Vedecký seminár „Geológia, metalogenéza a prognózy surovín Spišsko-gemerského rudohoria.“ — Zbor. ref., Košice, 13—28.
- HOVORKA, D.—SNOPKO, L.—ZLOCHA, J., 1977: Gabropegmatit z ultrabázického telesa pri Komárovciach. — Miner. slov. 9, 1, Bratislava, 11—20.
- PLANČÁR, J.—FILO, M.—ŠEFARA, J.—SNOPKO, L.—KLINEC, A., 1977: Geofyzikálna a geologická interpretácia tiažových a magnetických anomálií v Slovenskom rudohorí. — Západ. Karpaty, Sér. Geol. 2, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 7—144.
- SNOPKO, L.—IVANIČKA, J., 1978: Úvahy o paleogeografii v staršom paleozoiku Spišsko-gemerského rudohoria. — Zbor. ref. Paleogeogr. vývoj Západ. Karpát, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 269—279.
- DIMITROV, E. et al., 1978: Karta magmatických formácií Karpato-balkanskej oblasti. — Sofia, 1978.
- SNOPKOVÁ, P.—SNOPKO, L., 1979: Biostratigrafia gelnickej série v Spišsko-gemerskom rudohorí na základe palynologických výsledkov (Západné Karpaty — paleozoikum). — Západ. Karpaty, Sér. Geol. 5, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 57—102.
- BAJANÍK, Š.—IVANIČKA, J.—REICHWALDER, P.—SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A., 1979: A gömöri paleozoikum kutatásának néhány újabb eredménye. — Földt. kutatás „A Nyugati Kárpatok legbelső rónainak rétegtani és szerkezeti felépítése“ 1. Magyar-Szlovák határmenti geológustalálkozó, Hármaskút-Betliar, szept. 10.—16. 1979, 23—24.
- FRANKO, O.—SNOPKO, L., 1979: Dusíkové abratotermý v SpGr (Nová hydrogeochemická provincia minerálnych vôd v kryštalíniku Západných Karpát). — Geol. Práce, Spr. 72, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 149—168.
- SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A., 1981: Litologický a petrografický výskum drnavského súvrstvia gelnickej skupiny. — Západ. Karpaty, Sér. Mineral. Petrogr. Geochém. Metalogen. 9, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 111—114.

- MARSCHALCO, R.—ELIÁŠ, M.—JABLONSKÝ, J.—KORÁB, T.—SNOPKO, L., 1981: Mezo-cainozoic and paleozoic flysches in Czechoslovak Carpathians. — *Slov. Acad. Sci., Problem Commission IX. of the multilateral collaboration between Socialist. Acadèmes, Bratislava*, 3—76.
- BAJANÍK, Š.—IVANIČKA, J.—MELLO, J.—PRISTAŠ, J.—REICHWALDER, P.—SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A.—VOZÁR, J., 1981: Základné princípy geologickej mapy Slovenského rudohoria východnej časti. — *Materiály zo IV. slovenskej geologickej konferencie, sekcia 02, Bratislava*, 138—141.
- SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A., 1981: Nové výsledky zo štúdia drnavského súvrstvia. — *Materiály zo IV. slovenskej geologickej konferencie, sekcia 02, Bratislava*, 142—144.
- SNOPKO, L.—TÚNYI, I., 1982: Paleomagnetické charakteristiky vybraných horninových typov staršieho paleozoika gemerika. — *Geol. Práce, Spr. 78, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 11—38.
- SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A., 1982: Príspevok k objasneniu zdrojov klastického materiálu sedimentov gelnickej skupiny. — *Materiály zo IV. celoslovenskej geologickej konferencie, Bratislava*.
- BAJANÍK, Š.—HANZEL, V.—IVANIČKA, J.—MELLO, J.—PRISTAŠ, J.—REICHWALDER, P.—SNOPKO, L.—VOZÁR, J.—VOZÁROVÁ, A., 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského rudohoria, východná časť. — *Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 7—223.
- BAJANÍK, Š.—IVANIČKA, J.—MELLO, J.—PRISTAŠ, J.—REICHWALDER, P.—SNOPKO, L.—VOZÁR, J.—VOZÁROVÁ, A., 1984: Geologická mapa Slovenského rudohoria, východná časť (1:50 000). — *Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*.
- BAJANÍK, Š.—VOZÁROVÁ, A.—IVANIČKA, J.—SNOPKO, L., 1984: Charakternyje čerty paleozoja gemerikuma. — *Geol. Práce, Spr. 80, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 129—152.
- BAJANÍK, Š.—IVANIČKA, J.—SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A., 1985: Paleozoic of Gemicum of West Carpathians. — *Proc. reports of the XII-th Congress of CBGA, Krakow*, 11—14.
- BAJANÍK, Š.—DIANIŠKA, J.—EGYÜD, K.—FARYAD, S. W.—GRECULA, P.—HODOMERSKÝ, J.—KLINEC, A.—MIKO, O.—MUŠKA, P.—SNOPKO, L.—VOZÁROVÁ, A.—VOZÁR, J., 1985: Variscan and Pre-Variscan units of the West Carpathians. — *Excursion guide, Košice*, 4—63.
- ONDREJIČKOVÁ, A.—SNOPKO, L., 1986: Nový nález rádiolárií od Betliara. — *Spr. výsk., Region. Geol. Západ. Karpát 21, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 59—65.
- SNOPKO, L.—VÁCLAV, J.—BAJANÍK, Š.—BEŇKA, J.—GREGOR, T.—CHMELÍK, J.—IVANIČKA, J.—RAPANT, S.—WUNDER, D., 1986: Výsledky metalogenetického výskumu styčnej zóny gemerika a veporika z oblasti Rochoviec. — *Spr. výsk., Region. Geol. Západ. Karpát 21, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 291—293.
- VÁŽNA, L.—IVANIČKA, J.—SNOPKO, L., 1986: Predbežné výsledky petrografického a geochemického štúdia karbonátov gelnickej skupiny. — *Spr. výsk., Region. Geol. Západ. Karpát 21, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 55—58.
- IVANIČKA, J.—SNOPKO, L.—SNOPKOVÁ, P.—VOZÁROVÁ, A., 1989: Gelnica Group-Lower unit of Spišsko-gemerské rudohorie Mts. (West Carpathian) Early Paleozoic. — *Geol. Zbor. Geol. carpath. 40, 4, Bratislava*, 483—501.
- SNOPKO, L., 1989: Recenzia. M. Maheľ: Geologická stavba Československých Karpát. Paleoalpínske jednotky 1. — *Geol. Práce, Spr. 88, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 223—224.
- IVANIČKA, J.—SNOPKO, L.—SNOPKOVÁ, P., 1989: Biostratigrafické výsledky z východnej časti gelnickej skupiny. — *Geol. Práce, Spr. 89, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava*, 119—136.



## Spomienka na akad. prof. Radima Kettnera



V roku 1991 si československá geologická verejnosť pripomenula 100. výročie narodenia (5. 5. 1891, Praha) najvýznamnejšieho geológa svetového mena akad. prof. Radima Kettnera. Po našich slávnych geológoch (J. Krejčí, A. Frič, D. Štúr, F. Pošepný, F. Slavík) bol od prvej svetovej vojny najvýraznejšou osobnosťou, ktorá sa zaslúžila o rozvoj geológie v Československu a získala si významné miesto v celosvetovom meradle. Ako vysokoškolský profesor vychoval niekoľko generácií geológov, z ktorých osobitný význam má prvá generácia

(A. Matějka, D. Andrusov, J. Koutek, V. Zoubek, Q. Záruba, J. Vachtl, F. Fiala a ďalší), ktorá pod jeho vedením položila moderné základy československej geológie.

Popri pedagogickej výchove bol akad. R. Kettner spoluzakladateľom významnej celoštátnej geologickej inštitúcie (1919) „Státního geologického ústavu“. Ťažiskom jeho výskumnej činnosti bol Český masív. Súbežne s tým, po vzniku Československej republiky, sa venoval výskumu Západných Karpát, na ktorý potom usmernil aj prvú generáciu svojich žiakov. Aby sa dosiahol ucelený pohľad na stavbu Západných Karpát, usmerňoval výskum na všetky základné jednotky Západných Karpát (vnútorné Karpaty, bradlové a flyšové pásmo), ako aj na vulkanickú kremnicko-štiavnickú oblasť. V prvých rokoch po vzniku Státního geologického ústavu vykonával výskum s praktickým zameraním, napríklad v severnej časti Spišsko-gemerského rudohoria v súvislosti s výstavbou železničnej trate Margecany—Červená Skala, flyšového pásma z hľadiska naftonosnosti, naftonosnej oblasti Gbely, výskum lignitového ložiska pri Banskom (východné Slovensko), limnokvarcitov Slovenska, zostavoval geologické podklady Motyčiek a Starých Hôr pre výstavbu vodných nádrží a elektrární.

Škála jeho záujmov bola veľmi široká, o čom svedčia jeho výskumy, spojené s geologickým mapovaním z viacerých oblastí Slovenska. Medzi prvé patrí oblasť Žiarskej kotliny, kde sa venoval sedimentárnym aj vulkanickým komplexom.

Najväčšiu pozornosť venoval kľúčovej oblasti, potrebnej pre objasnenie základnej stavby Západných Karpát, t. j. východnej časti Nízkych Tatier. Z tejto časti zostavil geologické mapy a profily, pričom osobitnú pozornosť ve-

noval problematike subtatranských príkrovov. Ním načrtnutý model geologickej stavby Nízkych Tatier je v hlavných rysoch správny dodnes. Za hlboké poznatky o geologickej stavbe vnútorných Karpát vďačí prvá generácia akad. R. Kettnerovi, ktorý ju nasmeroval práve do týchto oblastí.

Medzi jeho obzvlášť srdcové záležitosti patrí výskum krasových oblastí, špeciálne jaskyňa Domica. V súvislosti s jej objavením pracoval niekoľko rokov a podal ucelený obraz nielen o jej geologickom vývoji, ale aj o jednotlivých formách krasových fenoménov a v nej žijúcej fauny.

Do oblasti stredného Slovenska (najmä okolia Banskej Bystrice) sa akad. R. Kettner vracia aj po druhej svetovej vojne. Viedol tu rozsiahle mapovacie kurzy, aby zaučil ďalšie generácie do zložitej príkrovej stavby stredného Slovenska. Okrem vedenia mapovacích kurzov venoval voľný čas svojej osobnej záľube — kresleniu geologických panorám, z ktorých je veľmi názorná a výstižná panorama Čierneho Kameňa alebo Iubietovského Vepra v Slovenskom rudohorí (tab. 2, obr. 1—2).

Od začiatku svojej činnosti sa ako vysokoškolský profesor staral o propagovanie geologických výskumov získaných v novovzniknutom Československu. Výsledky výskumov propaguje rôznou formou v zahraničí. Najvýznamnejším počínom v tejto oblasti je jeho podiel na založení Karpatskej geologickej asociácie na

medzinárodnom geologickom kongrese v Bruseli r. 1922. Založili ju spolu s predstaviteľom Poľska J. Nowakom, Rumunská G. Murgocim a Juhooslávie V. Petkovičom. Jej cieľom bolo priblížiť výsledky geologických poznatkov spriatelnených štátov týkajúcich sa karpatského orogénu, zoznamovať sa so spoločnými problémami a s pracovnými metódami. Tieto zámery sa mali realizovať výmenou publikácií, hlavne však usporiadaním zjazdov.

Československá geológia dosiahla po prvej svetovej vojne pod vedením prof. R. Kettnera v krátkom čase významné úspechy, ktorými sa prezentovala v r. 1931 na treťom zjazde Karpatskej geologickej asociácie. Na úspechu tohto zjazdu má veľký podiel práve prof. R. Kettner, ktorý bol tajomníkom zjazdu. Do zjazdových materiálov sám poskytol príspevok o geológii jednotlivých častí Nízkych Tatier, ako aj mapové podklady a profily.

Pri spomienke na 100. výročie narodenia akad. R. Kettnera sa skláňame pred obrovským dielom, ktoré vykonal pre rozvoj československej geológie, čím položil moderné základy geologického výskumu u nás. S úctou a obdivom hodnotíme jeho nezištnú 50-ročnú prácu, ktorej sa venoval celou svojou bytosťou. Jeho zánietenie pre geológiu a láska k vlasti môže byť vzorom dnešnej i budúcej geologickej generácii.

O. Fusán—O. Samuel

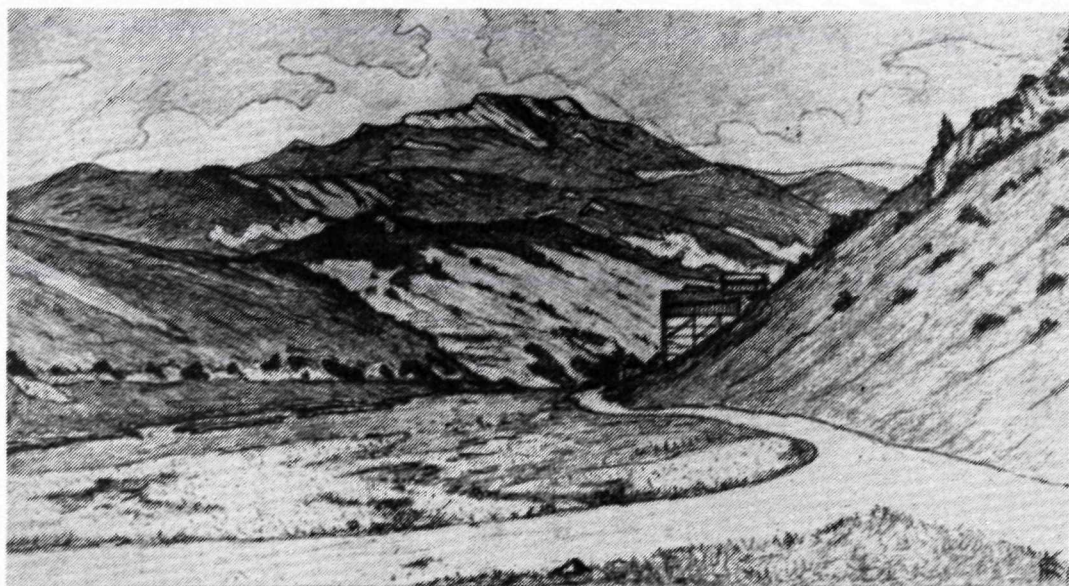
## Prehľad publikačnej činnosti

- KETTNER, R., 1920: O lignitovém ložisku u Banského ve stolici zemplinské. — Horn. Věst. 22, 2, Praha, 109—110.
- KETTNER, R., 1920: Geologické posouzení petrolejonosného terénu u Bohuslavic nad Vlárrou na jv. Moravě. — Horn. Věst. 2, Praha, 37—48, 53—55.
- KETTNER, R., 1920: La géologie „La Rép. Tchécosl.“. — Praha, 1—6.
- KETTNER, R., 1921: Příspěvek k poznání geologie Spišsko-gemerského Rudohoří mezi Gelnicí a Dobšínou. — Sbor. geol. úst. 1, Praha, 21—31.
- KETTNER, R., 1921: Geologické poměry naftového výskytu u Turzovky na Slovensku. — Horn. Věst. 3, Praha, 150—151, 161—163.
- KETTNER, R., 1922: Geologické poměry naftového terénu u Bohuslavic nad Vlárrou. — Sbor. geol. úst. 2, 1, Praha, 141—201.
- KETTNER, R., 1922: Geologické studie v karpatském flyši na moravsko-slovenských hranicích. — Sbor. geol. úst. 1, 1, Praha, 25—42.

- KETTNER, R., 1922: Dnešní stav geologického výzkumu Čech, Moravy a Slovenska. — Atheneum 1, 3, Praha, 98—101.
- KETTNER, R., 1922: XIII. mezinárodní sjezd geologický v Bruselu. — Sbor. Čes. Společ. zeměvěd. 28, Praha, 150—153.
- KETTNER, R., 1923: Geologické mapy Čs. republiky. — Čas. Mineral. Geol. 1, Praha, 7—13, 45—52, 89—92.
- KETTNER, R., 1923: Slovenské limnokvarcity. — Čas. Mineral. Geol. 1, Praha, 109—111.
- KETTNER, R., 1923: Ještě k otázce Bohuslavic n. Vlárrou. — Horn. Věst. 4, 7, Praha, 64—65.
- KETTNER, R., 1923: Otázka prohloubení gbelských vrteb do paleogénu. — Horn. Věst. 4, Praha, 322—325.
- KETTNER, R., 1923: Stručný nárys geologických poměrů a nerostného bohatství Slovenska a Podkarpatské Rusi. — Památ. II. valného sjezdu čs. inž. a architektů v Košicích, 1—61.
- KETTNER, R., 1924: Tektonická studie Motyček a Jelenců na Slovensku. (Koautor O. Hynie). — Rozpr. Čes. Akad. 34, 22, Praha, 6.
- KETTNER, R., 1924: Odkryvy na trati Kremnička—Bartošova Lehôtka.—Praha.
- KETTNER, R., 1924: O pískovcích magurských. — Čas. Vlasten. Spol. mus. 35, Olomouc.
- KETTNER, R., 1925: O geologických poměrech flyšového území v okolí Medzilaborců na vých. Slovensku. (Koautor O. Kodým a O. Hynie). — Sbor. geol. úst. 5, Praha, 275—293.
- KETTNER, R., 1927: Geologický profil Nízkými Tatrami. — II. Zjazd Slaw. geogr. i ethnogr., Krakow, 264—266.
- KETTNER, R., 1927: Poznámka k příkrovu nízkotatranskému. — Věst. Geol. Úst. Čechy Mor. 3, Praha, 55—61.
- KETTNER, R., 1927: Geologické poměry flyšového území mezi Čejčí a Klobouky. — Čas. Vlasten. Spol. mus. 39, 1—4, Olomouc, 10—15.
- KETTNER, R., 1927: Předběžná zpráva o dosavadních geologických výzkumech v Nízkých Tatrách. — Rozpr. Čes. Akad. 36, 4, Praha, 19.
- KETTNER, R., 1927: Note préliminaire sur les explorations géologique dans la Basse Tatra (Nízke Tatry). — Bull. int. Acad. Sci. (Prague), 28, Praha, 205—227.
- KETTNER, R., 1927: O postavení Štúrových lunzských pískovců a reingrabenských břidlic a tzv. šipkovských slínů v Nízkých Tatrách. — Rozpr. Čes. Akad. 36, 5, Praha, 19.
- KETTNER, R., 1927: Sur la position stratigraphique de grés de Lunz, des schistes de Reingraben et des marnes de Šipkov. (Koautor J. Koutek). — Bull. int. Acad. Sci. 28, Praha, 93—112.
- KETTNER, R., 1927: Slovenský geolog Dionys Štúr, jeho život a dílo. — Čas. Bratislava, Bratislava, 153—164.
- KETTNER, R., 1928: Příspěvek k poznání geologických poměrů hronské kotliny svätokřížské. — Rozpr. Čes. Akad. 37, 9, Praha, 13.
- KETTNER, R., 1928: Contribution à la connaissance de la géologie de la dépression de Svätý Kríž sur Hron en Slovaquie.—Bull. int. Acad. Sci. (Prague) 29, Praha, 1—16.
- KETTNER, R., 1931: Les Montagnes de Kremnica dans les environs de Stará Kremnička et de Bartošova Lehôtka. (Koautor Fr. Fiala). — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha, 199—212.
- KETTNER, R., 1931: Coup d'oeil sur la géologie du versant sud de la Basse Tatra. (Koautor Vl. Šťastný). — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha, 229—236.
- KETTNER, R., 1931: Géologie du versant nord de la Basse Tatra dans la partie moyenne. — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha, 373—397.
- KETTNER, R., 1931: Profily centrálními Západními Karpaty na listu Banská Bystrica. (Koautor D. Andrusov, J. Koutek, A. Matějka a V. Zoubek). — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha.
- KETTNER, R., 1931: Geologická mapa okolí Kremničky. (Koautor D. Andrusov). — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha (Atlas).
- KETTNER, R., 1931: Geologická mapa severního svahu Nízkých Tater jižně od Lipt. Sv. Mikuláše 1: 50 000. — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha (Atlas).

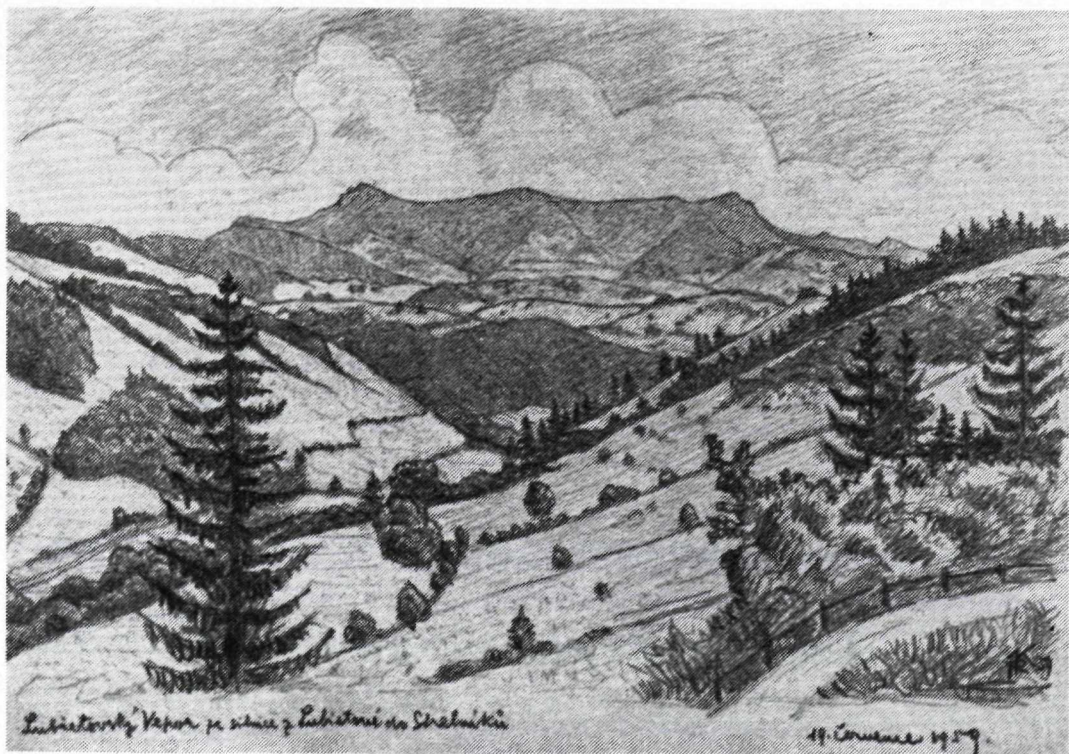
- KETTNER, R., 1931: Geologická mapa sev. svahu Nízkyh Tater v okolí Liptovského Hrádku 1:50 000. — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha (Atlas).
- KETTNER, R., 1931: Geologické profily střední části severního svahu Nízkyh Tater. — Knih. Geol. Úst. Čechy Mor. 13b, Praha (Atlas).
- KETTNER, R., 1931: Geologie Tater. — Naše Tatry, Praha, 65.
- KETTNER, R., 1932: Třetí sjezd Karpatské geologické asociace. — Bratislava 6, 158—161.
- KETTNER, R., 1933: Slovenský Kras. — Krásy Slov. 12, Praha, 53—64.
- KETTNER, R., 1933: Svatojánská dolina v Nízkyh Tatrách. — Čas. turistů 45, 1—2, Praha, 14—19.
- KETTNER, R., 1933: Domica, perla slovenských jeskyň. — Věda přír. 14, 6, Praha, 161—166.
- KETTNER, R., 1934: Stavaf či nestavaf lanovku na Lomnický štít. — Slovenský denník z 28. II., Bratislava. Budować czy nie budować kolejke na szczyt Lomnicy. — Ziemia, 87—90.
- KETTNER, R., 1936: Domica a netopýři. — Čas. turistů 48, Praha.
- KETTNER, R., 1936: Zpráva krasové komise Klubu čes. turistů. — Krásy Slov., Bratislava.
- KETTNER, R., 1936: Desáté výročí objevu Domice. — Nár. listy z 26. IX. 1936, Praha.
- KETTNER, R., 1937: Geologická stavba severního svahu Královy Holy v okolí Liptovské Tepličky. — Rozpr. Čes. Akad. 47, 7, Praha, 18.
- KETTNER, R., 1937: Structure géologique de la pente nord de la Králova Hola aux environs de Liptovská Teplička. — Bull. int. Acad. Sci. (Prague), Praha, 1—8.
- KETTNER, R., 1937: Geologické poměry v okolí Vernáru na Slovensku. — Rozpr. Čes. Akad. 47, 8, Praha, 11.
- KETTNER, R., 1937: La géologie des environs de Vernár en Slovaquie. — Bull. int. Acad. Sci. (Prague), Praha, 1—5.
- KETTNER, R., 1938: Sintrové bubny a štíty v jeskyni Domici. — Věda přír. 15, Praha, 134—136.
- KETTNER, R., 1938: Geologické poměry Nízkyh Tater. — Knihnice KČT 13 (in Vlasta Ondruškova: Nízke Tatry), Praha, 6—12.
- KETTNER, R., 1939: Poznámky o geologii krajiny mezi Pliešovci a Modrým Kamenem na Slovensku. — Rozpr. Čes. Akad. 49, 16, Praha, 12.
- KETTNER, R., 1939: Remarques sur la géologie de la région s'étendant entre Pliešovce et Modrý Kamen en Slovaquie. — Bull. int. Acad. Sci. (Prague), Praha.
- KETTNER, R., 1940: Die West-Karpathen. — Geol. Jber. 2, 1, Berlin.
- KETTNER, R., 1940: O netopýřím guanu a guanových korosích v jeskyni Domici. — Speleologické studie na Domici, II. tř. Čes. Akad. mimo Rozpr., Praha.
- KETTNER, R., 1950: Sto let geologického výzkumu v zemích Československé republiky. — Vesmír 29 (150—151), Praha, 26—33.
- KETTNER, R., 1950: Stopy pohybů měkkýšů (Plže Bullia-Nassial na eocén. pískovci východosloven. Karpat u Medzilaborců). — Vesmír 29 (1950—51), Praha, 84.
- KETTNER, R., 1951: O formaci patrně gosauského stáří poblíže stanice Dobšinská Ladová Jaskyňa na Slovensku. — Věst. Král. Čes. Společ. Nauk, Tř. mat.-přirodovéd., Praha, 9.
- KETTNER, R., 1952: Velký slovenský geolog Dionýs Štúr. — Vesmír 32, Praha, 367.
- KETTNER, R., 1957: K šedesátinám akademika Dimitrija Andrusova. — Čas. Miner. Geol., Praha, 471—475.
- KETTNER, R., 1958: Die Tektonik des Gebirges Nízke Tatry (Niedere Tatra). — Geologie 7, Berlin, 383—402.
- KETTNER, R., 1958: Geologický profil v údolí potoka Bystré u Piesoku východně od Podbrezové (Nízke Tatry).
- KETTNER, R., 1961: Profesor Ján Volko-Starohorský osmdesátníkem. — Čas. Miner. Geol. 6, Praha, 128—129.
- KETTNER, R., 1962: Dionýs Štúr, první a největší slovenský geolog. — Sbor. II, Univ. Comen., Bratislava.





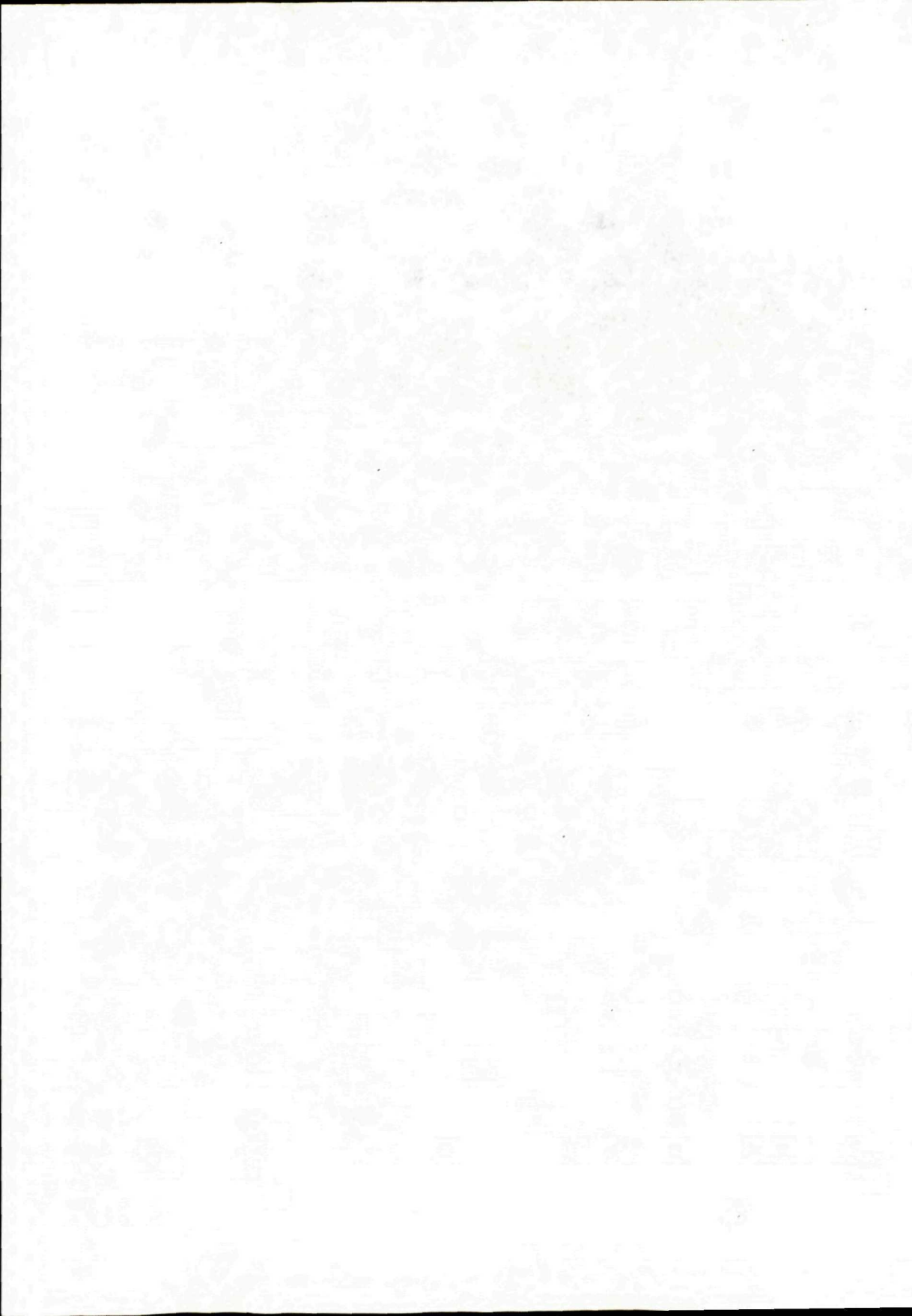
Velká Fatra, Černý kámen u Liplovské Rovice

Radim Křtinec, 1965



Lubietovský výhled ze silnice z Lubietovic do Štrbské

19. Červenec 1959



EVA PLANDEROVÁ—BRANKO KRSTIČ—LJUBINKA MASLAREVIČ

## Paleozoic palynomorph assemblages from eastern Serbia

1 obr. v texte, 1 fotogr. tab. (I), slovenské resumé

**Abstract.** Palynological examination of dark shales from Eastern Serbia resulted in data evidencing the age of some problematic sequences, mainly Early Paleozoic flysch facies. Early Carboniferous (at the locality Toponica) and Late Devonian-Early Carboniferous palynomorph assemblages (locality Gornja Studena) were found in the area of Suva Planina. Late Silurian — Early Devonian palynomorph assemblages were found in the area of Kučaj Planina (locality Nekudovska reka).

The Caledonian-Hercynian sedimentation cycle in Yugoslavian part of the Carpatho-Balkanides continued from the Upper Cambrian to the Lower Carboniferous, when clastic sediments were deposited, formed in various depositional environments from the shallow sea coast to the deep sea areas.

Biostratigraphy of Palaeozoic sediments in eastern Serbia is based on various groups of fossil organisms: trilobites, brachiopods, graptolites, tentaculites, conodonts, etc., and lately also on palynomorphs. However, some intervals of the Palaeozoic sediments column, in certain areas of eastern Serbia, have not been, for various reasons, sufficiently studied. This is primarily the case with the upper graptolite schist formation of Kučaj Mts. and the upper Kučaj-Zvonce flysch formation of eastern Serbia, both Upper Devonian — Lower Carboniferous.

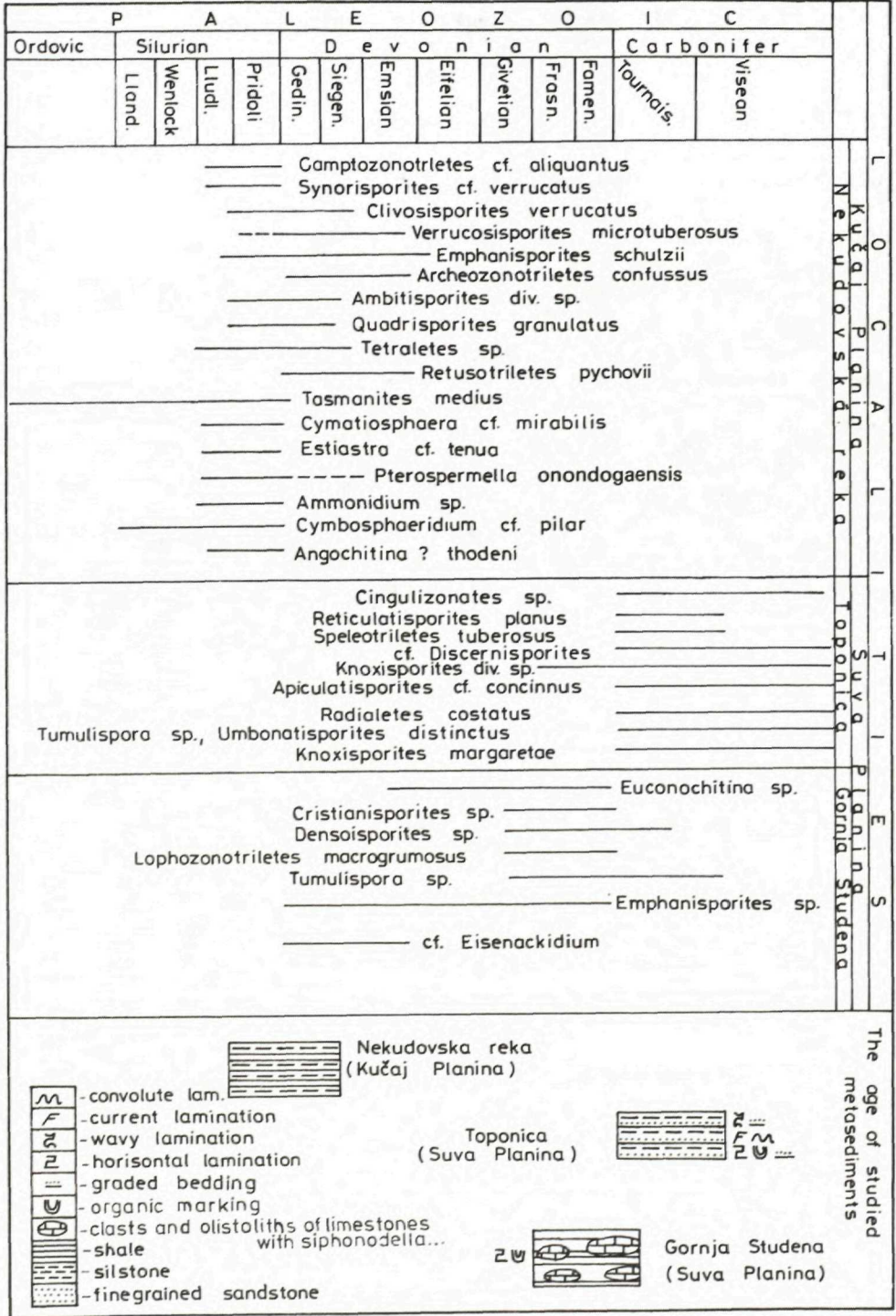
Graptolites were used in identifying a succession of beds from *acuminatus* to *nilssoni* zones, in the Silurian-Lower Devonian part of Kučaj Mts. column. The age of beds between *nilssoni* zone and the beds with the occurrence of the tentaculite species *Nowakia acuarua* (REINH. RICHTER) (Lower Devonian) has not been documented in this area. The same goes for the upper part of flysch sediments column on Suva Planina, which contains limestone clasts and olistolites with Tournaisian conodonts (*Syphonodella*), consequently, the olistostrome matrix should be Tournaisian or younger.

Palynomorph assemblages reported in this paper were found in the parts of the Palaeozoic sediments column for which biostratigraphic evidence is inadequate for a reliable dating. Palynomorphs were found in the levels of: the Nekudovo river (Kučaj Mts.) — graptolite schists formation upper part; Gornja Studena (Suva Planina) — hemipelagic metashales and/or fine-grained turbidites of flysch formation; Toponica (Suva Planina) — distal turbidites of D facies from flysch formation.

Samples for palaeopalynological analysis were examined by E. PLANDEROVÁ in 1988, during her visit at the Geological Institute of Belgrade.

RNDr. E. PLANDEROVÁ, CSc., Geological Institute of D. Štúr, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava  
B. KRSTIČ—L. MASLAREVIČ, RO, Geološki zavod, Karadordeva 48, Beograd

Fig. 1 Graphical representation of the species found at the localities of Kučaj Planina and Suva Planina



## Palynological evaluation

The samples have mostly been taken from dark anchimetamorphosed shales in the area of Stara Planina at the localities Toponica (Suva Planina), Kučaj Planina (Nekudovska reka), Gornja Studena (Suva Planina). They contain palynomorphs of determinable genera and species. Palynomorphs from the locality Toponica (Suva Planina) are more carbonatized owing to a higher content of organic matter in metasediments. Palynomorphs from the locality Nekudovska reka (Kučaj Planina) are generally better preserved. Metasediments from the locality Veta, some samples of lydites from Gornja Studena contain only carbonatized kerogen.

### Locality Toponica (Suva Planina)

Lithology: alternating sandstones and shales (flysch sedimentation).

The sporomorph assemblage consists of *Cingulizonates* sp. — a genus frequent in the Lower Carboniferous, *Reticulatisporites planus* HUGH. et PLAYF., occurring in Tournaisian, *Spelaotriletes tuberosus* PLAYF., cf. *Discernisporites* — present in the Lower Carboniferous, *Knoxisporites* div. sp. present in the Upper Devonian — Lower Carboniferous, *Apiculatisporites* cf. *concinus* PLAYF. — in the Lower Carboniferous, *Tumulispora* sp., *Umbonatosporites distinctus* PLAYF. — Lower Carboniferous, *Knoxisporites margaretae* HUGH. PLAYF. — Lower Carboniferous, *Raistrickia* sp. *Aneurospora* sp. All the above species prove the Early Carboniferous age of the sediments studied (most likely Tournaisian).

### Locality gornja Studena (Suva Planina)

Litology: Dark shales with limestones containing Early-Carboniferous conodonts. Metasediments are poor in palynomorphs. Determinable species represented cf. *Eisernackidium duplex* CRAMER — Lower Devonian, *Euconochitina* sp. — Devonian, *Cristianisporites* sp. — Upper Devonian, *Densoisporites* sp. — Devonian — Lower Carboniferous, *Lophozonotriletes macrogrumosus* KEDO — Upper Devonian, *Tumulispora* sp. — Upper Devonian — Lower

Carboniferous, *Tasmanites* sp. *Emphanisporites* sp. mainly in the Devonian. The species is quoted by MCGREGOR and OWENS as Upper Devonian.

The mixed sporomorph assemblage evidences the presence of palynomorph assemblages of different ages in the samples. According to the youngest species indicative of the age of metasediments, the dark shales may probably be assigned late Devonian — Tournaisian age. The dark shales form the matrix of limestones containing Early-Carboniferous fauna.

### Locality Nekudovska reka (Kučaj Planina)

Dark shales from several profiles were sampled for palynological examination. Metasediments from profile II contained best preserved palynomorphs comprising *Camptozonotriletes* cf. *aliquantus* ALLEN — Upper Silurian, *Synorisporites* cf. *verrucatus* RICH. LISTER — Upper Silurian, *Clivosisporites verrucatus* MCGREGOR — Upper Silurian — Lower Devonian, *Verrucosisporites schulzii* MCGREGOR — Upper Silurian — Lower Devonian, *Retusotriletes* sp., *Archeozonotriletes confusus* NAUM. — Lower Devonian, *Ambitisporites* sp. D'ERVILLE Silurian/Devonian boundary, *Quadrisporites granulatus* (CRAMER) RAUCHER, *Tetraletes* sp. — Silurian — Lower Devonian, *Retusotriletes* cf. *pychovii* NAUM. — Lower Devonian, *Tasmanites* cf. *medius* (EIS.) DOWN. occurring from Ordovician to Upper Silurian, *Cymatiosphaera* cf. *mirabilis* DFF. — Upper Silurian Akritarchs were represented by the species *Estiastra* cf. *tenua* BALD. — Upper Silurian, *Pterospermella onondagaensis* DFF. — Upper Silurian, *Ammonidium* div. sp. — Upper Silurian, *Cymbosphaeridium* cf. *pilar* (CRAMER) RAUCHER — Silurian, *Angochitina?* *thodeni* PARIS — Upper Silurian.

The rich palynomorph assemblage is indicative of the Late Silurian — Early Devonian age of metasediments. The presence of trilete spores enables ranging the metasediments to earlier than Late Silurian — Early Devonian time.

## Conclusion

Palynological research of dark shales revealed

the Late Devonian — Early Carboniferous age of sediments from some localities in Suva Planina (Eastern Serbia), and Late Silurian — Early Devonian age of dark shales from the locality Nekudovska reka (Kučaj Planina). The sediments have thus for the first time been evidenced by fossils.

E. PLANDEROVÁ—B. KRSTIČ—L. MASLAREVIČ

**Paleozoické spoločenstvá palynomorf z východného Srbska**

Resumé

Palynologickým výskumom tmavých bridličnatých sedimentov bol doložený vrchnodevónsky až spodnokarbónsky vek z niektorých lokalít na Suhej Planine (východné Srbsko) a vrchnosilúrsky až spodnodevónsky vek tmavých bridlic lokality Nekudovska reka z Kučaj Planiny. Sedimenty boli takto prvýkrát vekove doložené fosiliami.

Explanation to the Plate

Pl. I

- Fig. 1 *Reticulatisporites bonapartensis* PLAYF. (Loc. Toponica)  
 2 *Knoxisporites margaretae* HUGH. PLAYF. (Loc. Toponica)  
 3—4 *Tumulispora* sp. (Loc. Toponica)  
 5 *Radiales costatus* PLAYF. (Loc. Toponica)  
 6 *Umbonatisporites distinctus* PLAYF. (Loc. Toponica)  
 7 *Reticulatisporites planus* HUGH. PLAYF. (Loc. Toponica)  
 8 *Ambtitisporites* sp.  
 9 *Pterospermella* cf. *onondagaensis* DFF. (Loc. Nekudovska reka)  
 10 *Quadrisporites* sp. (Loc. Nekudovska reka)  
 11 *Tasmanites medius* (EIS.) DOWN. (Loc. Nekudovska reka)

Translation: The authors

EVA ŽÁKOVÁ—JAROSLAV LEXA

## Prejavy zeolitizácie v severozápadnej časti Štiavnických vrchov

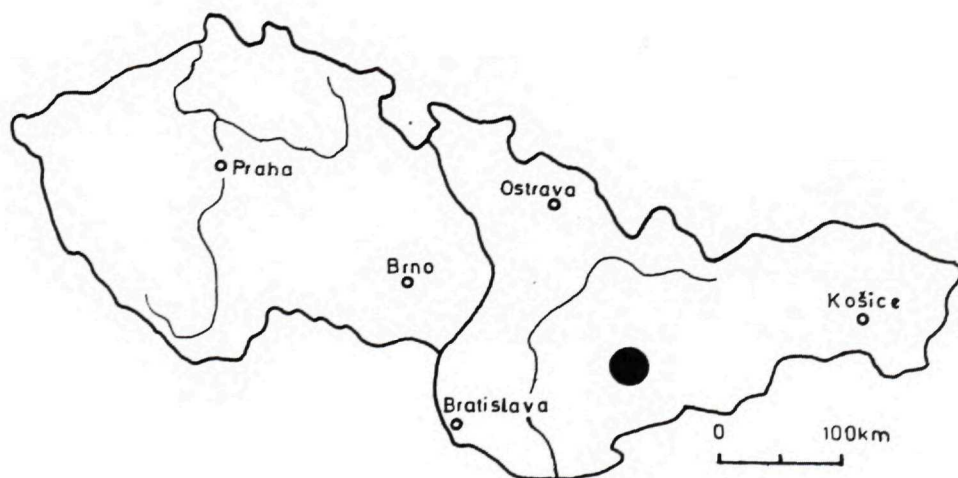
5 obr. v texte

**Abstract.** Autochthonous and redeposited rhyolite- and pumiceous tuffs to the northwest and west of Sklené Teplice (spa) are enriched with zeolites. Like in the area of Bartošova Lehôtka, zeolitizations is associated with contacts of shallow intrusive rhyolite bodies in their basement.

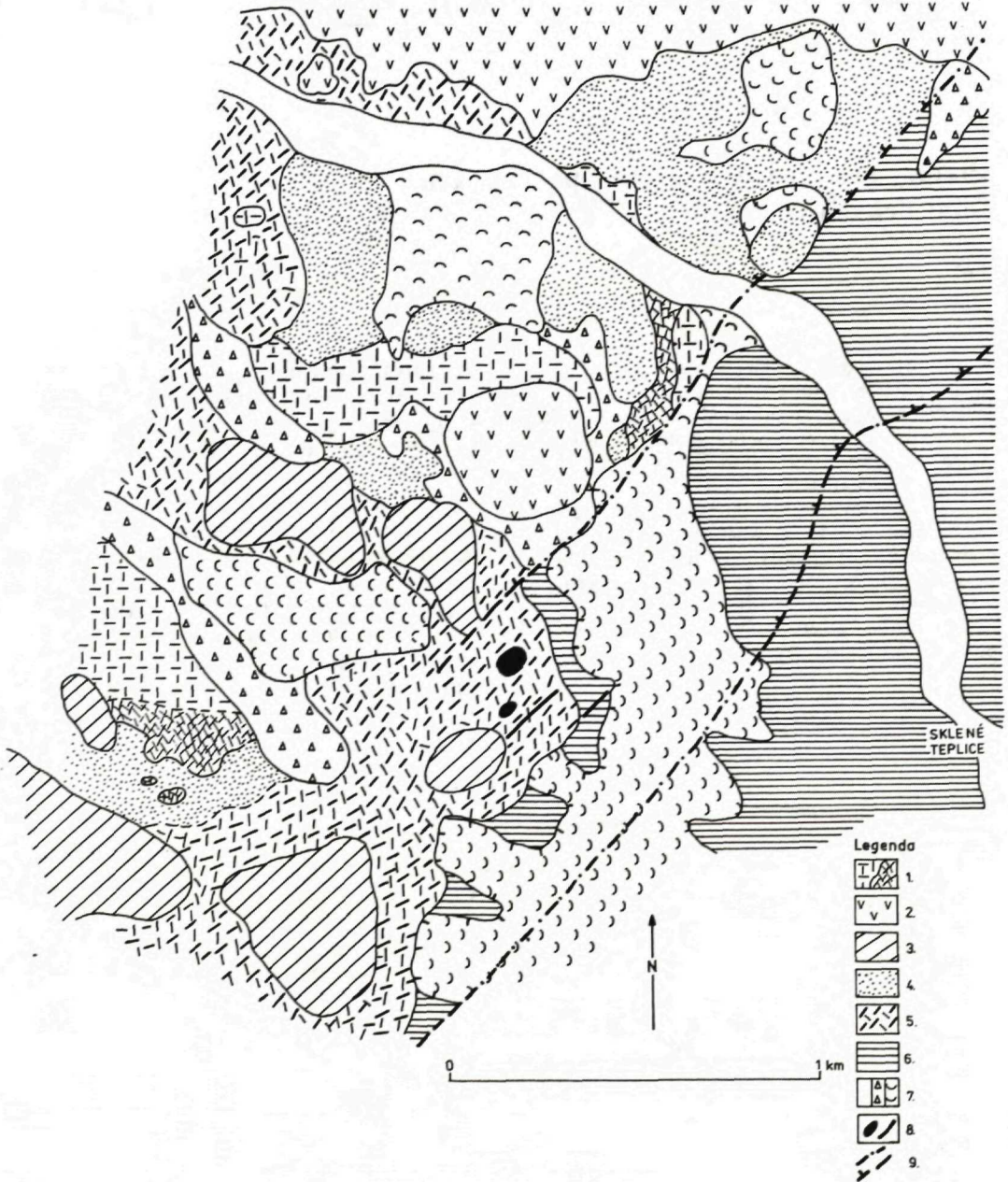
Zeolites in rhyolite- and pumiceous tuffs are represented by clinoptilolite, whereas mordenite is predominant in occurrences near Bartošova Lehôtka. Both minerals are ranged in the structural group of heulandite.

Zeolitization affects preferably the volcanic glass, pumice, ashy matrix, less frequently plagioclase crystallites. Clinoptilolite content in zeolitized tuffs ranges from 5 to 45%.

Pri spresňovaní geologickej mapy v priestore sz. a z. od Sklených Teplíc sme v rámci jastrabskej formácie po oboch stranách potoka Teplá identifikovali svetlé nazelenalé až zelené autochtónne a redeponované ryolitové tufy a pemzové tufy (obr. 1), ktoré sú makroskopicky zhodné so zeolitizovanými tufmi v okolí Bartošovej Lehôtky v Kremnických vrchoch. Zeolitizáciou sú postihnuté zvrstvené a triedené, ako aj chaotické typy tufov variabilnej zrnitosti. Charakteristický je vysoký stupeň kompaktácie so zvetrávaním premenených úlomkov pemzy. Prejavy zeolitizácie sa viažu, podobne



RNDR. E. ŽÁKOVÁ, CSC.—RNDR. J. LEXA, CSC., Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava



Obr. 1 Geologická mapa okolia Sklených Teplíc (J. LEXA, 1988)

1 — intrúzie automet. ryolitov a ich silicifikované či zeolitizované brekcie, 2 — Rh extrúzie, 3 — Rh prúdy, 4 — zeolitizované tufy, 5 — Rh vulkanoklastiká, 6 — staršie horniny, 7 — kvartér: fluválne uloženiny, kamenité hliny, zosuvy, 8 — bazaltové preniky, dajky, 9 — zlomy zakryté, zlomy zistené



ako v oblasti Bartošovej Lehôtky (E. ŠAMAJOVÁ, 1979, J. LEXA et al., 1984), na prítomnosť intruzívnych telies ryolitov v ich podloží. Pozorujeme u nich výraznú autometamorfnú premenu a v apikálnej časti prechod do silicifikovaných a hematizovaných brekcií s opálmi a jaspismi (oblasť kóty Vrch Háje), alebo prechod do zeolitizovaných sklovitých brekcií (sz. od Sklených Teplic). V blízkosti kontaktu je zeolitizácia sprevádzaná slabou silicifikáciou, naopak, ďalej od kontaktov pozorujeme prechody do argilizácie.

Boli analyzované prírodné vzorky nazelenalých ryolitových a pemzových tufov s dobre pozorovateľnou klastickou textúrou (lokalita Sklené Teplice-Lieštie, Pustý hrad, Repište) a pevných zelených prekremených ryolitových tufov s výrazne lastúrnatým lomom (Pustý hrad).

Pri laboratórnem spracovaní sme vychádzali z mikroskopického vyhodnotenia výbrusov. Štruktúra horniny je kryštalovitoklastická. V popolovitom tufe sú zachované úlomky pemzy, kremeňa, živcov, ojedinele biotitu. Živce sú zväčša čerstvé, často s idiomorfným obmedzením. Vo výbrusoch nie je možné odlíšiť zeolity od vulkanického skla. Obe zložky sú izotropné, prípadne majú slabý dvojlo. Zeolitizované sú pemzy, vulkanické sklo a popolovitá základná hmota. Na upresnenie minerálneho zloženia sme použili röntgenovú difraktometriu tých častí vzoriek, ktoré prejavovali znaky obohatenia zeolitmi. Okrem hlavných línií na röntgenograme (obr. 2), charakteristických pre klinoptilolit ( $d = 0,884-0,889, 0,390, 0,295$  nm), sa prejavili aj ďalšie čiary, udávané pre zeolity heulanditovej skupiny. Výrazné sú línie, zodpovedajúce cristobalitu ( $d = 0,404, 0,294$  a  $0,283$  nm), živcom ( $d = 0,320, 0,317$  nm), sludám ( $d = 0,999, 0,5$  a  $0,333$  nm) a smektitu ( $d = 1,599$  nm). V ryolitovom tufe z Laziniek je okrem spomenutých minerálov zaznamenaný malý obsah mordenitu a draselného živca. Pri sledovaní úlomkov horniny v riadkovacom elektrónovom mikroskope možno pozorovať na lomových plochách premenu vulkanického skla s náznakmi tvorby tabuľkovitých kryštálov klinoptilolitu (obr. 3). Vo vzorkách pozorujeme postupný prechod sklovitej hmoty s náznakmi kryštalizácie tabuľkovitého minerálu do

puklín (obr. 4), prípadne pórov s kryštálmi klinoptilolitu s idiomorfným obmedzením (obr. 5).

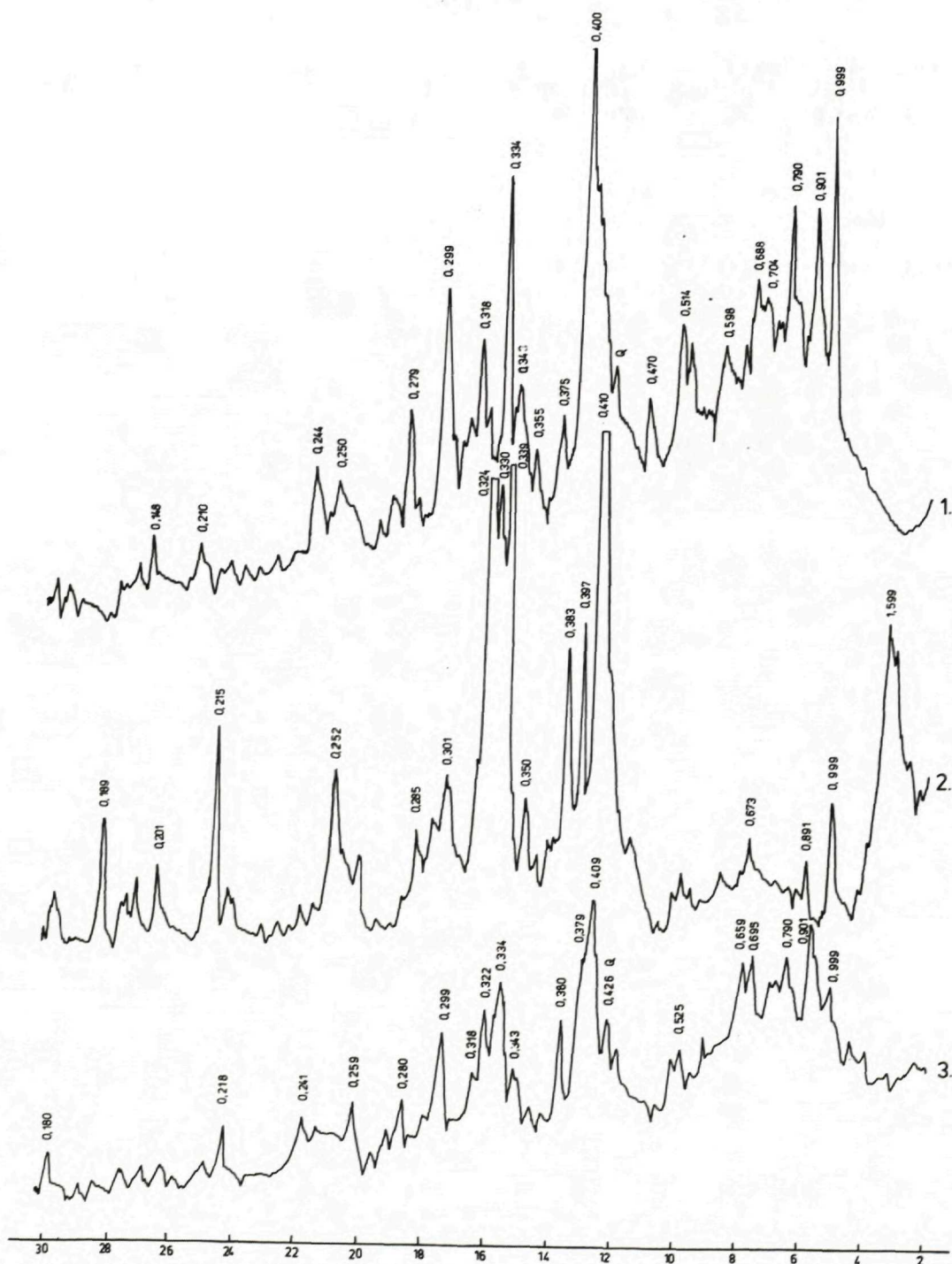
Uvedené analýzy boli doplnené chemickou silikátovou analýzou prírodných vzoriek (tab. 1).

Ryolitové tufy obohatené zeolitom z Laziniek a Lieštia majú podobné chemické zloženie. Od nich sa odlišuje tuf z Janova vyšším obsahom CaO a alkálií. Odlišnosť sa prejavuje aj v kvantitatívnom zastúpení klinoptilolitu (analyzoval J. KOZÁČ), stanovenom na základe kapacity výmeny iónov, rehydratačného tepla a röntgendifraktometrickej analýzy (J. KOZÁČ et al., 1982).

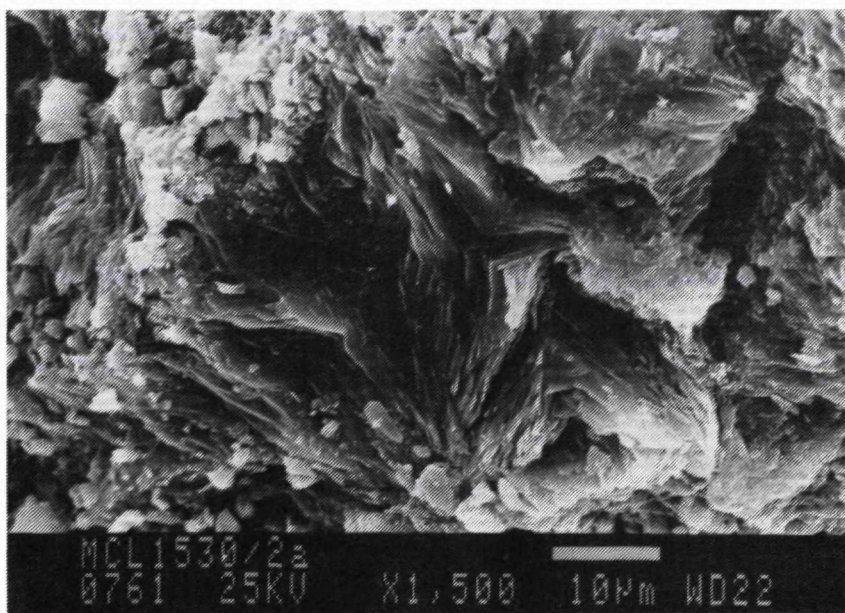
Látkovým aj chemickým zložením sú sklenoteplické ryolitové tufy so zeolitom podobné ryodacitovým tuftom diagenetického typu z Nižného Hrabovca (E. ŠAMAJOVÁ, 1977, 1981). Sklenoteplické tufy majú vyšší obsah draslíka. Zastúpenie zeolitov je nižšie. Geneticky zhodné sú zeolitizované ryolitové tufy z Bartošovej Lehôtky (E. ŠAMAJOVÁ, 1979). Rozdiel v obsahu kremíka zodpovedá rozdielu v ich minerálnom zložení.

Z nášho štúdia vyplynul poznatok, že zeolitizácia kyslých ryolitových tufov a pemzových tufov postihla najmä tmel týchto tufov. Sledované tufy prejavujú odlišnosti v kvantitatívnom zastúpení minerálov. Vo všetkých vzorkách je podstatnou zložkou klinoptilolit. Líšia sa rôznym obsahom kremeňa, cristobalitu, prípadne rtg. amorfnou alumosilikátovou zložkou.

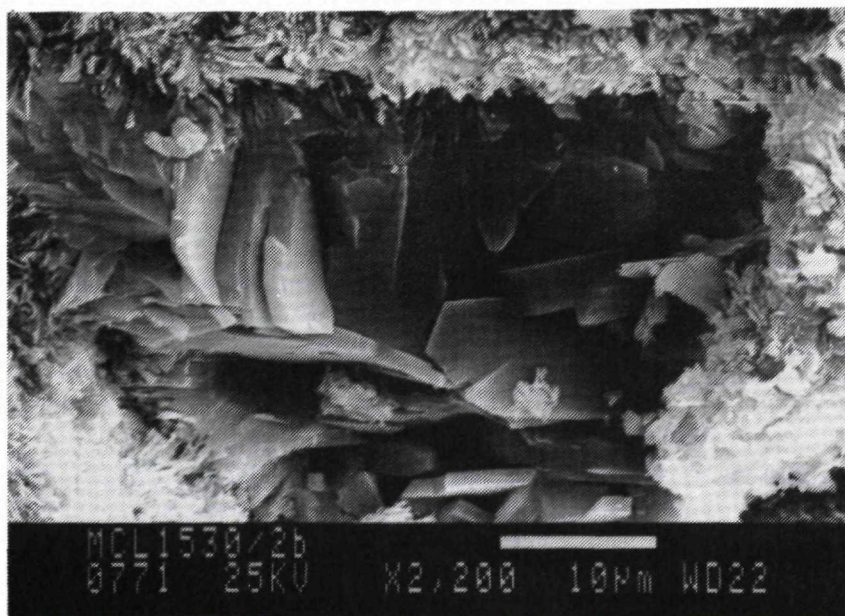
Zeolitizované ryolitové a pemzové tufy severozápadnej časti Štiavnických vrchov, viazané na kontaktné zóny plytkej intrúzie ryolitov, sú zaujímavé nielen svojím zložením, ale aj svojím rozsahom. Prejavy zeolitizácie sú analogické s prejavmi zeolitizácie ryolitových tufov v okolí Bartošovej Lehôtky, kde výrazne prevláda mordenit (E. ŠAMAJOVÁ—I. KRAUS, 1976, E. ŠAMAJOVÁ, 1979), kým v okolí Sklených Teplic boli zatiaľ zistené len klinoptilolitové tufy. Odlišné minerálne zloženie pravdepodobne súvisí s inými teplotnými podmienkami, ovplyvnenými vzdialenosťou od kontaktu, prípadne meniacim sa charakterom hydroterm, ktoré premenu spôsobili. E. ŠAMAJOVÁ—I. KRAUS (1990) zistili zonálne usporiadanie klinoptilolitu a mordenitu, závislé na kontaktnom, najmä



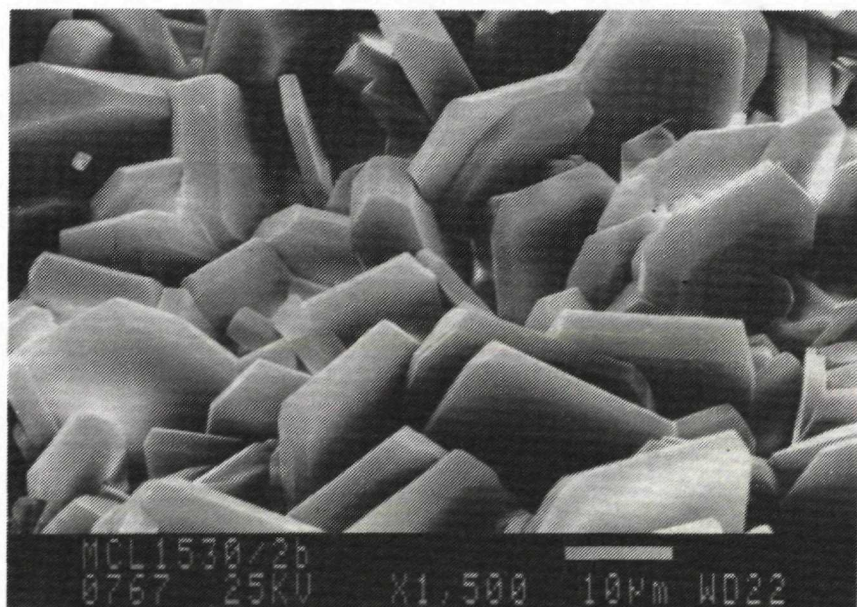
Obr. 2 Röntgendifraktometrická analýza zeolitizovaných ryolitových tufov  
 1 — Janovo—Repište, 2 — Lazinky—Skléné Teplice, 3 — Liečtie—Skléné Teplice



Obr. 3 Názna tvorby kryštálov klinoptilolitu v sklovitej základnej hmote. Lomová plocha. SEM



Obr. 4 Kryštalizácia klinoptilolitu v pukline. SEM



Obr. 5 Póry vyplnené kryštálmi klinoptilolitu s idiomorfným obmedzením. SEM

Tab. 1 Analýzy zeolitizovaných ryolitových tufov

	SiO	AlO	MgO	CaO	NaO	KO	BaO	SrO
1.	68,53	10,45	0,51	3,04	1,17	4,95	0,10	0,36
2.	66,44	11,69	0,68	2,07	0,24	5,53	0,24	—
3.	69,38	11,35	0,58	2,20	0,31	4,26	—	0,53
4.	66,57	10,01	0,73	2,90	0,68	2,96	—	—
5.	72,62	11,51	0,26	3,25	1,05	3,72	—	—

1 — Repište—Janovo, 2 — Sklené Teplice, Lazinky, 3 — Sklené Teplice, Lieštie, 4 — Nižný Hrabovec, zeolitizovaný tuft (E. ŠAMAJOVÁ, 1977), 5 — Bartošova Lehôtka, vrt VBL-28/8—11 m zeolitizovaný tuf obohatený mordenitom (Z. HRONCOVÁ—J. SÝKORA, 1986).

Tab. 2 Minerálne zloženie horniny a obsah klinoptilolitu v nej

	Minerálne zloženie	Obsah klinoptilolitu hmotn. %
Janovo	Kl, Pl, Cr, Q, Bi, K?	45
Lieštie	Kl, Pl, Cr, Q, Bi, M	20
Lazinky	Kl, Pl, Bi, Cr, Q, Mo, KŽ	5

Kl — klinoptilolit — Pl, plagioklas, KŽ — K-živec, Cr — cristobalit, Q — kremeň, Bi — biotit, K — kaolinit, — M — montmorillonit, Mo — mordenit

termickom účinku mladších intruzívno-extruzívnych telies. Mordenit sa koncentruje v kontaktných aureolách, klinoptilolit vo vzdialenejších zónach od kontaktu.

Klinoptilolit a mordenit patria k zeolitom s najvyšším obsahom kremika v elementárnej bunke. Svojimi špecifickými fyzikálno-chemic-

kými vlastnosťami sa radia k surovinám mimoriadneho národohospodárskeho významu. Po podrobnejšom preskúmaní rozsahu opísaných zeolitizovaných tufov, ich zloženia a vlastností sa môžu stať ďalšou perspektívnou oblasťou pre tento typ nerastných surovín.

## Literatúra

- HRONCOVÁ, Z.—SÝKORA, J., 1986: Čiastková záverečná správa, Bartošova Lehôtka — zeolity. — Geofond, Bratislava.
- KOZÁČ, J.—OČENÁŠ, D.—RUSŇÁK, D.—HOPPAN, J., 1982: Minerálne zloženie, charakteristické vlastnosti a možnosti využitia zeolitového tufitu z lokality Nižný Hrabovec—Miner. slov. 14, 263—275.
- LEXA, J. et al., 1984: Vysvetlivky k listu Stará Kremnička. — Geofond, Bratislava.
- SENDEROV, E. E.—CHITAROV, N. I., 1970: Ceolity, ich sintez i uslovija obrazovanija v prirode. — Moskva, 283.
- ŠAMAJOVÁ, E., 1977: Autigénny klinoptilolit v ryodacitovom tufite z Nižného Hrabovca. — Acta geol. geogr. Univ. Comen. Geol. 32, Bratislava, 111—123.
- ŠAMAJOVÁ, E., 1979: Zeolites in acid volcanoclastics of the Kremnické pohorie Mts. — 8-th Conf. Clay Miner. petrology, Teplice, Geologica, UK Praha.
- ŠAMAJOVÁ, E., 1981: Ložiskové výskyty zeolitov v neogéne Západných Karpát. — Zbor. 4. geol. konf., Dom techniky ČSVTS, Bratislava, 101—107.
- ŠAMAJOVÁ, E.—KRAUS, I., 1976: Manifestation of zeolitization in neovolcanics of Slovakia. 7-th Conf. Miner. petrology, Karlovy Vary, Geologica, UK Praha, 391—400.
- ŠAMAJOVÁ, E.—KRAUS, I., 1990 in KRAUS, I. et al., 1990: Zákonitosti rozšírenia nerúd a kaustobiolitov ZK. — Manuskript — archív, Prírodoved. Fak. Univ. Komen., Bratislava.

## Explanations of text-figures

Fig. 1 Geology of the Sklené Teplice area (J. Lexa, 1988)

1 — intrusions of autometamorphic rhyolite and their marginal breccias with silicic or zeolitic alteration, 2 — rhyolite extrusive domes, 3 — rhyolite lava flows, 4 — rhyolite tuffs with zeolitic alteration, 5 — rhyolite volcanoclastic rocks, 6 — pre-rhyolite volcanic rocks, 7 — Quaternary fluvial deposits, scree and landslides, 8 — alkali basalt necks, 9 — faults assumed and established

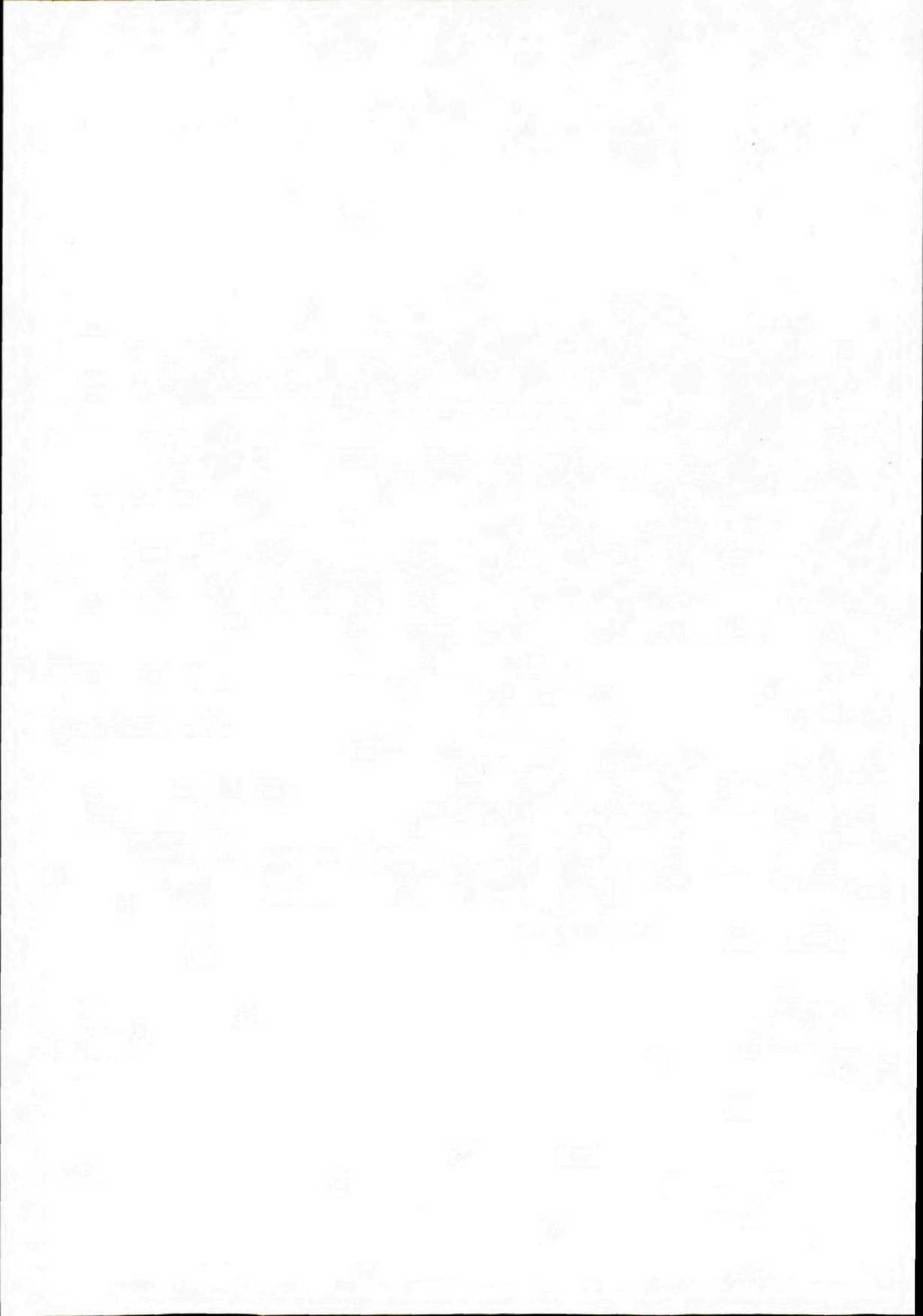
Fig. 2 X-ray diffractometric analysis of rhyolite tuffs

1 — Janovo—sugar-beet field, 2 — Lazinky—Sklené Teplice, 3 — Lieštie—Sklené Teplice

Fig. 3 Indications of formation of clinoptilolite crystals in glassy matrix. Fracture surface. SEM

Fig. 4 Clinoptilolite crystallization in crack. SEM

Fig. 5 Pores filled with clinoptilolite crystals with idiomorphic border. SEM



ADRIENA ZLINSKÁ

## Mikrofaunistické vyhodnotenie vrtu DNV-1 (Devínska Nová Ves) na základe foraminifer a jeho revízia

1 obr. v texte, 3 fotogr. tab. (II—IV), nemecké resumé

**Abstract.** Foraminiferal assemblages from the borehole DNV-1 (N of the village Devínska Nová Ves) were studied by scanning electron microscope.

The depth interval 7.3—106 m comprises calcareous clays and clayey-calcareous sands. According to microfauna it is ranged to the Late Badenian bulimina-bolivina biozone (R. GRILL, 1941) and *Spiroplectammina carinata* biozone.

The depth interval 440—587 m consists of polymict clastic with pelite cement. According to microfauna it is the Early Badenian lagenide biozone (R. GRILL, 1943).

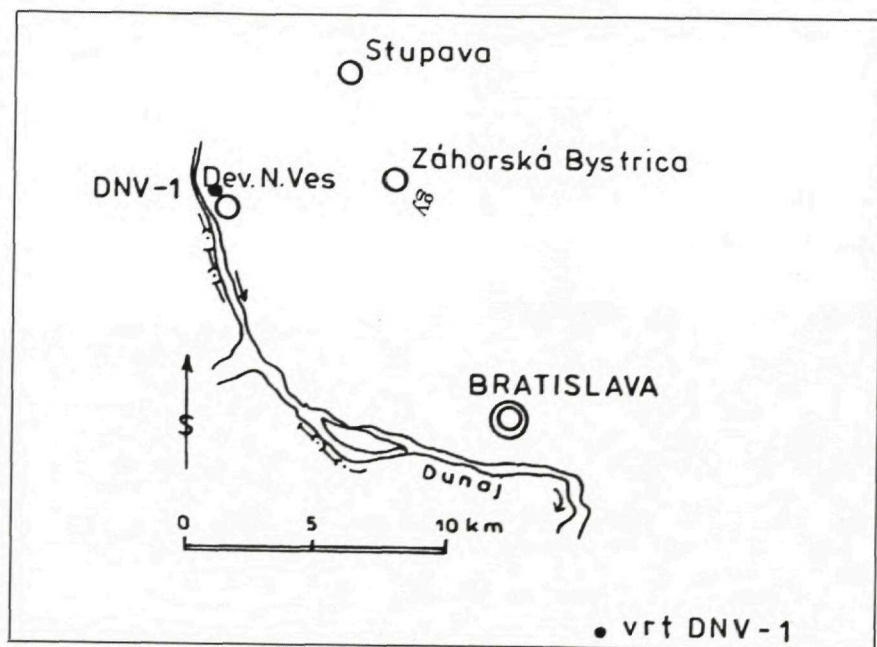
The depth interval 106—440 m is represented by granitoid clastics.

Vrt DNV-1 je lokalizovaný pri tehelni v Devínskej Novej Vsi, na severnom okraji obce (obr. 1).

Asociácie foraminifer pochádzajú z hĺbkových intervalov 7,3—73,3 m (spracovala K. KUČEROVÁ in D. VASS et al., 1988) a 496,4—512,9 m.

Na základe litologických pomerov vrtu môžeme tieto vzorky rozčleniť do 3 horizontov. Hĺbky 7,3—59,8 m tvorí sivý vápňitý íl, 59,8 až 106 m vápňitý piesčitý íl a ílovito-vápňité piesky, 440—587 m polymiktné klastiká s pelitic-kým tmelom. Hĺbkový interval 106—440 m predstavujú granitoidné klastiká.





Obr. 1 Lokalizácia vrtu

Prvé dva horizonty (7,3—106 m) mikrofau-nisticky patria bulimíno-bolivínovej biozónе (R. GRILL, 1941) vrchného bádenu—kosova. Charakterizujú ich kvantitatívne a kvalitatívne bohaté asociácie foraminifer, spomedzi ktorých prevládajú bentonické formy. Vápnitý bentos je zastúpený hlavne uvigerínami, bulimínami a bolivínami, napríklad *Uvigerina venusta lie-singensis* TOULA, *Uvigerina brunensis* KARRER, *Bulimina elongata* ORBIGNY, *Bolivina dilatata* REUSS. Z aglutinovaných druhov je hojne prítomný *Sigmoilopsis foedum* REUSS a *Spiroplectinella carinata* (ORBIGNY), ktorá je častá aj v nižších partiách vrtu.

Planktonickú zložku v malom percentuálnom zastúpení tvoria *Globigerina bulloides* ORBIGNY, *Globorotalia obesa* BOLLI a *Globigerinoides trilobus* (REUSS). Posledný z menovaných druhov je hojný aj v hĺbke 496,4—512,9 m. V uvedenej asociácii k sprievodným druhom, ktoré sú v miocene priebežne rozšírené, patria: *Stilostomella consobrina* (ORBIGNY), *Melonis pompilioides* (FICHTEL et MOLL), *Valvulineria complanata* (ORBIGNY) a *Nonion commune* (ORBIGNY).

Pri revízii týchto horizontov sme získali strednobádenské ostnaté uvigeríny (*Uvigerina aculeata orbignyana* CZJZEK a *Uvigerina ex gr. aculeata* ORBIGNY), ojedinele už v hĺbke 13,4 m (tab. II, obr. 7—9). V hĺbke 59,7 m majú v rámci vápnitého bentosu výraznú prevahu. Z uvedeneho vyplýva, že iba časť týchto horizontov je vrchnobádenská. Presnú hranicu medzi stredným a vrchným bádénom sa nám nepodarilo zatiaľ špecifikovať.

Hĺbkový interval 496,4—512,9 m sa viaže s lagenidovou biozónou (R. GRILL, 1943), respektíve s jej spodnou časťou. Tento interval je charakterizovaný druhmi, ktoré sú obmedzené na spodný bádén—morav centrálnej Paratetydy. Sú to: *Uvigerina macrocarinata* PAPP et TURNOVSKY, *Planularia antillea ostraviensis* VAŠÍČEK a *Praeorbulina glomerata* (BLOW). Tieto typické druhy v hojnom počte sprevádzajú: *Amphistegina lessoni* ORBIGNY, *Amphistegina haueri* ORBIGNY, *Lenticulina cultrata* (MONTFORT), *Lenticulina vortex* (FICHTEL et MOLL), *Uvigerina acuminata* HOSIUS, *Fursenkoina schreibersiana* (CZJZEK), *Pullenia bulloides* (ORBIGNY), *Elphidium macellum* (FICHTEL et MLL),



*Globigerina praebulloides* BLOW, *Hastigerina opinata* (PISHVANOVA), (A. ZLINSKÁ, 1987).

V týchto metrážach vrtu má kvantitatívnu prevahu bentos nad planktónom a vápnité formy nad aglutinovanými. Vo veľmi dobrom stave zachovaný obsah mikrofosílií indikuje morské prostredie, hĺbky ktorého sa pohybovali v rozmedzí hlbšieho neritika až plytkého batyálu. Nepatrné splytčenia sú zaznamenané ojedinelou až vzácnou prítomnosťou rodov *Nonion*, *Elphidium*, *Melonis* a *Amphistegina*, ktorá je typickým ukazovateľom plytkoneritického milieu a teplovodných podmienok (E. BOLTOVSKOY—R. WRIGHT, 1976). Mikroorganizmy teda žili v prostredí externej časti platformy až v príľahlej časti svahu, o čom svedčí prítomnosť lentikulín a uvigerín (čelad *Vaginulinidae* a *Uvigerinidae*) v lagenidovej biozóne (R. GRILL, 1943) a bulimín, preglobobulimín a bolivín (čelad *Buliminidae*, *Bolivinidae*) v bulimíno-bolivínovej biozóne (R. GRILL, 1941).

Foraminiferové asociácie bulimíno-bolivínovej biozóny (R. GRILL, 1941) sú korelovaťelné s vrchným bádénom fáciostatotypových lokalít Devínska Nová Ves-Sandberg, kde foraminifery spracoval R. JIŘÍČEK (in J. ŠVAGROVSKÝ, 1978) a Devínska Nová Ves-tehelňa, kde foraminifery spracovala E. BRESTENSKÁ (in J. SENEŠ—I. CICHA, 1973). Polohy pieskov zo Sandbergu však nevykazujú také bohaté spoločenstvá foraminifer, ako vo vrte DNV-1. Sú obmedzené hlavne na rody *Elphidium*, *Nonion*, *Bolivina* a *Amphistegina*. Uvigeriny získané z pelitických polôh vrtu DNV-1 tu neboli zistené. Na lokalite Devínska Nová Ves-tehelňa sú bulimíny a planktón zastúpené hojnejšie. Z uvigerín nebola získaná *Uvigerina semiornata brunensis* KARRER, ktorá sa hojne vyskytuje vo vrte DNV-1.

Podobne spodný bádén vrtu DNV-1 možno korelovať s lagenidovou biozónou (R. GRILL, 1943) fáciostatotypových lokalít Židlochovice (I. CICHA, 1978) a Salka (R. LEHOTAYOVÁ—E. BRESTENSKÁ in E. BRESTENSKÁ, 1978). V spodnej lagenidovej biozóne vrtu K-5 (Salka) je vyvinutá najmä čelad *Vaginulinidae* (rôzne lentikulíny, marginulíny a *Vaginulina legumen* (LINNÉ)). Typický druh moravu *Praeorbulina glomerata* (BLOW) z tejto lokality R. LEHOTAYOVÁ—E. BRESTENSKÁ (l.c.) neuvádzajú. Táto indexová fosília absentuje aj v psefiticko-peli-

tických sedimentoch typicky spodnobádenskej lokality Bajtava (R. LEHOTAYOVÁ—A. ONDREJČKOVÁ, 1966). Poddruhy tohto druhu uvádza R. LEHOTAYOVÁ—E. BRESTENSKÁ (in A. ONDREJČKOVÁ, 1978) z fáciostatotypovej lokality Chľaba.

Zistená prítomnosť strednobádenských ostatných uvigerín naruša koncepciu vrchnobádenského nadložja granitoidných klastík. Z tohto dôvodu je nevyhnutné zahustenie vzoriek vrtu do hĺbky 106 m a podrobíť ich detailnejšiemu štúdiu.

## Literatúra

- BOLTOVSKOY, E.—WRIGHT, R., 1976: Recent Foraminifera.—III—XVII, Junk, Den Haag, 1—515.
- BRESTENSKÁ, E., 1978: Faziostratotypen des Badenien-Salka, Bohrung K-5, 175—184. — In PAPP, A. et al., 1978: Chronostratigraphie und Neostratotypen, Bd. 6, M<sub>4</sub> Badenien, Veda, Bratislava, 11—594.
- CICHA, I., 1978: Faziostratotypen des Badenien-Židlochovice, 168—170. — In PAPP, A. et al., 1978: Chronostratigraphie und Neostratotypen, Bd. 6, M<sub>4</sub> Badenien, Veda, Bratislava, 11—594.
- GRILL, R., 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Microfaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteil. — Öl u. Kohle 37, Berlin, 595—602.
- GRILL, R., 1943: Über mikropaleontologische Gliederungsmöglichkeit im Miozän des Wiener-Becken. — Mitt. Reichsamts Bodenforsch. 6, Wien, 33—44.
- LEHOTAYOVÁ, R.—ONDREJČKOVÁ, A., 1966: Fauna lanzendorfskej série od Bajtavy (juhovýchodná časť Podunajskej nížiny). — Geol. Práce, Zpr. 40, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 39—54.
- ONDREJČKOVÁ, A., 1978: Faziostratotypen des Badenien-Chľaba, Bohrung ŠO-1, 173—175. — In PAPP, A. et al., 1978: Chronostratigraphie und Neostratotypen, Bd. 6, M<sub>4</sub> Badenien, Veda, Bratislava, 11—594.
- SENEŠ, J.—CICHA, I. 1973: Neogene of the West Carpathian Mts., Bratislava, 3—46.
- ŠVAGROVSKÝ, J., 1978: Faziostratotypen des Badenien—Devínska Nová Ves-Sandberg, 188—194. — In PAPP, A. et al., 1978: Chronostratigraphie und Neostratotypen, Bd. 6, M<sub>4</sub> Badenien, Veda, Bratislava, 11—594.

VASS, D.—NAGY, A.—KOHÚT, M.—KRAUS, I., 1988: Devínskonovoveské vrstvy: Hruboklastické sedimenty na juhovýchodnom okraji Viedenskej panvy. — Miner. slov. 20,2, Bratislava, 109—122.

ZLINSKÁ, A., 1987: Mikropaleontologická analýza vzoriek z vrtu DNV-1 (Devínska Nová Ves, 496, 4—512,9 m). — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.

A. ZLINSKÁ

## Mikrofaunistische Bearbeitung der Bohrung DNV-1 (Devínska Nová Ves) auf Grund der Foraminiferen und ihre Revision

### Zusammenfassung

Mit der Hilfe vom elektronischen Mikroskop JSM-840 waren auf der Bohrung DNV-1 (N von Devínska Nová Ves) die Foraminiferenassoziationen aus den Tiefen 7,3—73,3 m und 496,4—512,9 m studiert worden.

Das erste Intervall repräsentiert die *Bulimina*—*Bolivina*—Biozone (R. GRILL, 1941) des Oberbadieniens und die *Spiroplectamina carinata*-Biozone (R. GRILL, 1941) des Mittelbadieniens.

Das zweite Intervall ordnen wir zur Lageniden-Biozone (R. GRILL, 1943) des Unterbadieniens bei, resp. ihrem unteren Teil.

Die sehr guterhaltenen Foraminiferenassoziationen weisen auf eine marine Sedimentation im tieferen Neritikum bis seichten Batyal hin.

Eine geringe Seichtigkeit ist durch die vereinzelte oder rare Gegenwart der Gattungen *Nonion*, *Elphidium*, *Melonis* und *Amphistegina* charakterisiert.

### Vysvetlivky k fototabulkám II—IV

#### Tab. II

- 1 *Globigerina* ex gr. *bulloides* ORB., 170 ×, 7,3 m
- 2 *Bolivina dilatata maxima* C. et Z., 150 ×, 7,3 m
- 3 *Uvigerina venusta venusta* FRANZ., 90 ×, 7,3 m
- 4 *Globigerina* ex gr. *bulloides* ORB., 170 ×, 13,4 m
- 5 *Valvulineria complanata* (ORB.), 150 ×, 13,4 m
- 6 *Valvulineria complanata* (ORB.), 170 ×, 13,4 m
- 7 *Uvigerina aculeata orbignyana* CZJZ., 170 ×, 13,4 m
- 8 *Uvigerina* ex gr. *aculeata* ORB., 160 ×, 13,4 m
- 9 *Uvigerina* ex gr. *aculeata* ORB., 110 ×, 32,4 m

#### Tab. III

- 1 *Spiroplectinella carinata* (ORB.), 70 ×, 32,4 m
- 2 *Lenticulina gibba* (ORB.), 90 ×, 32,4 m

- 3 *Melonis pompilioides* (F. et M.), 120 ×, 32,4 m
- 4 *Gyroidina soldanii* (ORB.), 170 ×, 32,4 m
- 5 *Gyroidina soldanii* (ORB.), 220 ×, 32,4 m
- 6 *Heterolepa dutemplei* (ORB.), 80 ×, 32,4 m
- 7 *Guttulina communis* (ORB.), 110 ×, 32,4 m
- 8 *Nonion commune* (ORB.), 100 ×, 32,4 m
- 9 *Nonion commune* (ORB.), 120 ×, 32,4 m

#### Tab. IV

- 1 *Uvigerina* ex gr. *venusta* FRANZ., 110 ×, 32,4 m
- 2 *Heterolepa dutemplei* (ORB.), 80 ×, 32,4 m
- 3 *Pullenia bulloides* (ORB.), 200 ×, 32,4 m
- 4 *Sphaeroidina bulloides* ORB., 120 ×, 32,4 m
- 5 *Globigerinoides trilobus* (RSS.), 200 ×, 48,4 m
- 6 *Praeglobobulimina pupoides* (ORB.), 130 ×, 48,4 m
- 7 *Bulimina striata striata* ORB., 200 ×, 48,4 m
- 8 *Bulimina elongata* ORB., 130 ×, 48,4 m
- 9 *Orbulina suturalis* BROENN., 130 ×, 48,4 m
- 10 *Orbulina suturalis* BROENN., 150 ×, 503,6 m

Snímky sú vyhotovené elektrónovým mikroskopom JSM-840, operátor K. HORÁK

ALFONZ BUJNOVSKÝ—ONDREJ SAMUEL—PAVLÍNA SNOPKOVÁ

## Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložia vo vrte Studienka-83 a Kuklov-4 (Viedenská panva)

3 obr. v texte, 4 fotogr. tab. (V—VIII), anglické resumé

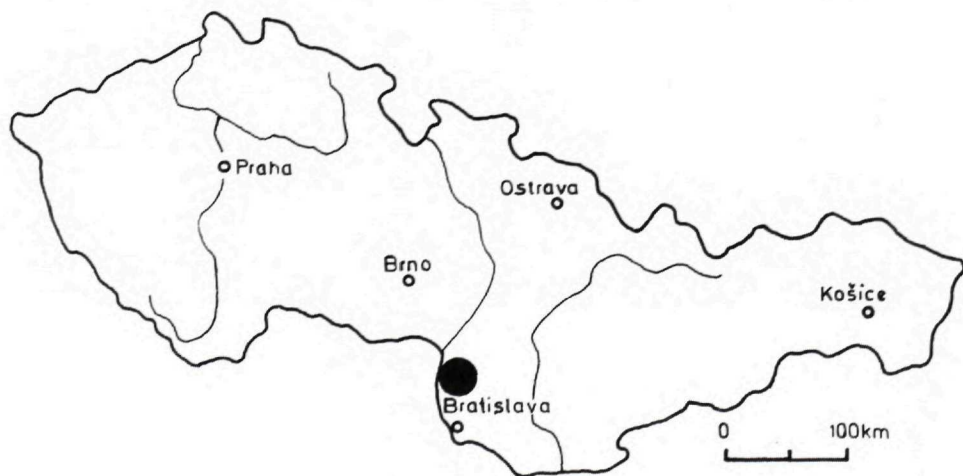
**Abstract.** Our cooperation with MND Hodonín comprised the lithostratigraphical evaluation of the pre-Neogene basement at deep wells in the Vienna Basin. The authors present the evaluation of the wells Studienka-83 and Kuklov-4. In the well Studienka-83 the Upper Senonian (Campanian) is in the interval of 3087—3320 m, the Reingraben beds (Carnian—Julian) are in the interval of 3320—3449.5. They are underlain by the Steinalm limestones (Pelsonian—Illyrian) in the interval of 3449.5—3610 m and by the Gutenstein limestones (3610—3833 m) of the Aegean—Bithynian age, and by the Reichenhal beds of most likely the Aegean age.

The well Kuklov-4 has only bored the Lunz Beds in the depth of 3210.5—3223 m. Their Early—Carnian age (Julian) is palynologically evidenced. The

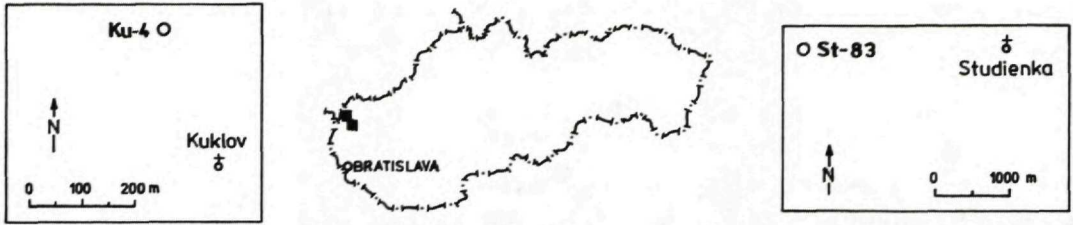
Lunz Beds are underlain by grey compact limestones (3229—3575 m), grey dolomites (3641—3700 m) and again grey limestones (3700—3734 m). We have ranged the limestones and dolomites to the Middle-Late Triassic.

### Úvod

V rámci spolupráce medzi Geologickým ústavom D. Štúra a MND Hodonín sme vyhodnotili ďalšie predneogénne podložie vrtov predbežného prieskumu na ropu a zemný plyn (Studienka-83 a Kuklov-4), realizovaných v západnej časti Viedenskej panvy (obr. 1).



RNDR. A. BUJNOVSKÝ, CSC.—RNDR. O. SAMUEL, DRSC.—RNDR. P. SNOPKOVÁ, CSC., Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava



Obr. 1 Situačná mapka vrtov Studienka-83 a Kuklov-4

Predkladané výsledky nadväzujú na predchádzajúce výskumy komplexu vrtov Závod-79 a Závod-84 (A. BUJNOVSKÝ—O. SAMUEL, 1989), Závod-85 a Závod-87 (O. SAMUEL—A. BUJNOVSKÝ—P. SNOPKOVÁ, 1989) a Závod-78, 88, 89 a Studienka-83 (O. SAMUEL—A. BUJNOVSKÝ—P. SNOPKOVÁ, 1991). Uvedené vrty boli realizované za účelom objasnenia geologickej stavby podložia terciérnych sedimentov a overenia geofyzikou indikovaných morfológických elevácií z predmetnej oblasti.

#### Litostratigrafické vyhodnotenie vrtu Studienka-83

Predneogénne podložie vo vrte Studienka-83 začína podľa karotážneho vyhodnotenia pravdepodobne v hĺbke 3087 m. V intervale 3087 až 3320 m boli jadrami č. 2, 3, 4 prevrtané a overené karbonátové brekcie, konglomerátové brekcie a vápence. Psefity obsahujú najmä úlomky triasových hornín — gutensteinských vápencov a dolomitov bližšie neurčenej litostratigrafickej príslušnosti. Časté sú aj úlomky vrchnokriedových vápencov a pieskocov. Vo vrchnej časti paketu sa vyskytujú vložky vápenatých ílovcov a prachocov. Mikrofauna, nachádzajúca sa v brekciách a vápencoch, preukazuje ich kampanjský (najpravdepodobnejšie spodno-strednokampanjský) vek. Sklony vrstiev vo vrchnej časti paketu sa pohybujú v intervale 20—40°, v spodnej časti sú nemerateľné. Nepravá hrúbka je 233 m.

V hĺbkovom intervale 3320—? 3449,5 m boli prevrtané čierne nevápenaté ílovce s ojedinelými vložkami sivých, slabo vápenatých pieskocov. Boli overené jadrami č. 5 a 6. Z ílovcov sme palynologicky stanovili vekové rozpätie karn,

respektive karn—norik. Tento vek bol zistený v rozmedzí hĺbok 3353—3358 m (j. č. 5) a 3430 až 3435 m (j. č. 6) na základe nasledovných druhov: *Corrugatisporites klausii* KAVARY, *Aulisporites astigosus* (LESCHIK) KLAUS, *Paraconavisporites lunzensis* KLAUS, *Saturnisporites cf. fischeri* KLAUS, *Patinasporites* KLAUS, *Saturnisporites cf. fischeri* KLAUS, *Patinasporites iustus* KLAUS, *Paracirculina scurillis* SCHEURING, *Porcelispora longdonensis* (CLARKE) SCHEURING (P. SNOPKOVÁ, 1988). V jadre č. 5 boli zistené aj „problematické náznaky silne rekrystalizovaných kokolitov, ktoré pripomínajú mladšie — paleogénne, respektive neogénne kokolity“. Vzhľadom na problematickosť určenia a charakter sedimentu (nevápenaté ílovce) je tento údaj málo hodnoverný. Obdobný vekový údaj z výplachových úlomkov tohto intervalu bol stanovený na základe foraminifer. Súčasne však bola preukázaná prítomnosť starších ? kriedových — paleocénnych foraminiferových druhov a mladších oligocénno-miocénnych druhov. Táto situácia jednoznačne preukazuje znečistenie. Vzhľadom na litologický charakter a palynomorfy považujeme za najpravdepodobnejšie začlenenie k reingrabenským bridliciam. Sklony v jadrách sa pohybujú v intervale 40—70°, miestami sú bridličnaté ílovce silne tektonicky postihnuté. Nepravá hrúbka je 129 m.

V hĺbkovom intervale ? 3449,5—3610 m boli podľa karotážneho merania interpretované vápence. Z tohto intervalu boli odobrané 2 jadrá (č. 7, 8), v ktorých sa nachádzajú svetložlté masívne vápence s onkolitmi a detritom dasykladaceí. Podľa litologického, mikrofaciálneho charakteru a podľa superpozície ich začleňujeme k steinalmským vápencom. Podľa usmerenia partikul vo vápencoch sa sklon vrstiev po-

hybuje približne okolo 40°. Nepravá hrúbka je 160 m.

V intervale 3610—3833 m boli dvomi jadrami (č. 9, 10) zastihnuté tmavosivé nevrstevnaté, respektíve hrubovrstevnaté stylolitové mikritové vápence, zodpovedajúce gutensteinským vápencom. V jadre č. 9 sme zistili dva druhy konodontov (*Neospathodus germanicus* (KÖZUR), *Gladiogondolella* cf. *malayensis* budurovi KOVÁCS; určila J. PAPŠOVÁ) so stratigrafickým rozpätím bitýn—pelson. Tento údaj zodpovedá veku gutensteinských vápencov. Pokiaľ vieme, je to prvý nález konodontov z gutensteinských vápencov a prvý nález druhov na Slovensku. V jadrách nebolo možné zistiť sklon vrstiev. Nepravá hrúbka je 223 m.

V hĺbkovom intervale 3833—? 4085 m bola jedným jadrom (č. 11) zistená ilovcovo-evaporitová brekcia, vytvorená z úlomkov sivozeleňých ilovcov, ktoré sú tmelené anhydritom a halitom. Podľa superpozície môžeme uvažovať o začlení k reichenhalským, prípadne spodnotriasovým vrstvám. Izotopové zloženie síry v anhydrite podporuje skôr druhú alternatívu, v prípade epigenetického premiestnenia evaporitov však nevyklučuje ani prvú alternatívu. Nepravá hrúbka paketu je 252 m.

V hĺbkovom intervale ? 4085—4186 m boli navrátené jadrom č. 12 tmavosivé vápenaté ilovce. Obsahujú senónske foraminifery a pravdepodobne aj ostrakódy a palynomorfy paleocénu—eocénu. V hĺbke 4114—4117 m bola zistená chudobná a zle zachovaná mikroflóra paleocénno—eocénneho veku. Boli určené nasledujúce druhy: *Minorpollis gallicus* KDS., cf. *Stephanoporopollenites hexaradiatus* (THG.) Pf., *Labrapollis globosus* W. KR., *Subtriporopollenites constans* (Pf.) TH. et PF., *Pseudoplicapollis* cf. *paleocaenicus* KDS. (P. SNOPKOVÁ, 1988). Uvedený stratigrafický rozpor môžeme vysvetliť znečistením, o čom svedčí aj zlý stav zachovania mikroflóry. Preto navrhujeme ponechať širší stratigrafický diapazón senón—paleocén. Ak litologicky porovnávame sediment s výskytom vrchnokriedových, respektíve paleogénnych hornín v podloží Viedenskej panvy, môžeme konštatovať, že ekvivalent majú najskôr v gieshubelských vrstvách, čo však nemusí platiť jednoznačne.

V projekte vrtu (F. NEMEC—A. KOCÁK—

S. MAYER, 1980) sa predpokladalo prevrátenie čelnej časti ötscherského príkrovu a navrátenie gieshubelských vrstiev. Môžeme konštatovať, že tektonická situácia, preukázaná vrtom, zodpovedá predpokladom, aj keď tektonické jednotky majú sčasti odlišnú litostratigrafickú náplň. V predneogénnom podloží neboli navrátené kolektorské horniny — v našom prípade hauptdolomit.

Na základe korelácie zlepcov a brekcií z vrtu Studienka-83 so zlepcami vo vrte Studienka-37 môžeme konštatovať, že si navzájom nezodpovedajú ani podľa litologického charakteru a pozície, ani podľa veku (cf. J. KYSELA et al., 1983). Zlepence vo vrte Studienka-83 sú karbonátové a transgresívne, prekrývajú triasové horniny. Pravdepodobne sú spodno-strednokampánske. Karbonáty v úlomkoch sú najmä strednotriasové a vrchnokriedové. Indikujú hlbšiu eróziu telesa príkrovu, respektíve jeho čela so syndimentárnymi pohybmi vo vrchnej kriede (vrchnokriedové klasty v sedimentoch vrchnej kriedy). Obdobné vrchnokriedové sedimenty v rovnakej pozícii boli navrátené na čele ötscherského príkrovu na lokalite Prottes v rakúskej časti podložia Viedenskej panvy (cf. A. KRÖL—G. WESSELY, 1973; G. WESSELY, 1975).

Všimnime si ešte triasové horniny, navrátené vo vrte Studienka-83. Steinalmské a gutensteinské vápence boli v slovenskej časti podložia Viedenskej panvy navrátené po prvýkrát. Je otázne, k akej litofácii patria. Steinalmské vápence uvádza J. BYSTRICKÝ (in J. SALAJ—K. BORZA—O. SAMUEL, 1983) len z príkrovov silicika. A. TOLLMANN (1976) ich uvádza tiež v lunzskej fácií, zodpovedajúcej bielovážskej fácií.

Porovnávajúc triasové profily na ložisku Závod (cf. J. KYSELA—A. KULLMANOVÁ et al., 1988) a vo vrte Studienka-83 môžeme konštatovať, že sa vzájomne nevyklučujú, ale dopĺňajú, vytvárajúc kompletnejší profil: spodnotriasové pelity a evapority, reichenhalské vrstvy, gutensteinské vápence, steinalmské vápence, reiflinské vápence, reingrabenské bridlice, lunzské súvrstvie, oponické vrstvy a hauptdolomit. Tento vrstevný sled zodpovedá najskôr lunzskej fácií A. TOLLMANNA (1976). Prítomnosť spodnotriasových evaporitov a strednotriasových

karbonátov a ich pozícia na vrchnokriedovo-paleocénnych sedimentoch zodpovedá v podloží Viedenskej panvy pozícii ötscherského príkrovového systému, nasunutého na frankenfelsko-lunzský šupinovitý systém a gieshübelskú synklinálu. Vyplýva to z toho, že severozápadný okraj ötscherského príkrovového systému je aj na našom území vyvinutý v lunzskej fácii, obdobne ako to zaznamenal A. TOLLMANN (1976, str. 466) a Q. WACHTEL—G. WESSELY (1981) v Rakúsku.

#### Litostratigrafické vyhodnotenie vrtu Kuklov-4

Vrt Kuklov-4 bol lokalizovaný cca 1560 m na SSZ od vrtu Borský Jur-11 a 714 m na V od vrtu Borský Jur-13.

Lunzské súvrstvie bolo navrátené v hĺbke 3219,5—3229 m. Pre stanovenie spoločenstiev ťažkých minerálov boli sedimentárno-petrograficky spracované piesčité horniny lunzských vrstiev z hĺbky 3220—3222,7 m. Na minerálnom zložení skúmaných hornín sa v najväčšom množstve podieľajú kremeň, živce, muskovit a karbonáty (kalcit, siderit).

V horninách študovaných Z. PRIECHODSKOU boli zistené nasledovné ťažké minerály: granát, staurolit, zirkón, rutil, turmalín, apatit, titanit, epidot, zoizit, biotit, chlorit, karbonáty (kalcit, siderit), glaukonit, ilmenit, magnetit, chromit, pyrit a limonit. V spoločenstve ťažkých minerálov možno za stálu zložku považovať z priesvitných minerálov chlorit, biotit, granát a z opakovaných minerálov pyrit a limonit. Percentuálne zastúpenie ťažkých minerálov je uvedené v tabuľke 1.

Z uvedeného výskumu z piesčitej zložky lunzského súvrstvia vrtu Kuklov-4 vyplýva, že za významné minerály možno považovať chlorit, biotit a granát s vysokým obsahom pyritu a limonitu. Na základe toho je možné v uvedenom súvrství vyčleniť mineralogický horizont granát — biotit — chlorit.

Lunzské súvrstvie bolo palynologicky skúmané v rozmedzí hĺbok 3219,5 m 3221,2 m, 3221,8 m a 3222,5 m.

Najbohatšie na palynofloru boli vzorky z hĺbky 3222,5 m, j. č. 5 a 3221,8 m, odobrané z tmavých bridličnatých pieskovcov a tmavých

bridlíc. Chudobnejšiu asociáciu sme získali vo vzorkách z hĺbok 3222,0 m, j. č. 5; 3221,2 m, j. č. 5; 3219,5 m.

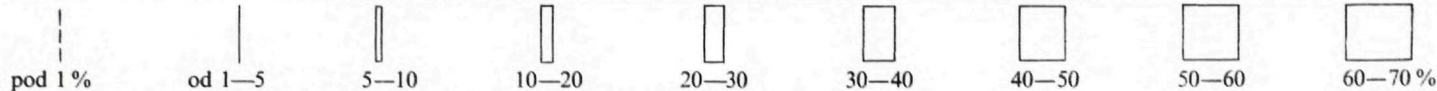
V hĺbke 3222,5 m, j. č. 5 sa na jednej strane vyskytla asociácia palynoflóry, charakteristická pre gipskeuper Švajčiarskych Álp (B. W. SCHEURING, 1970), vrchný trias v Poľsku (T. ORLOWSKA-ZWOLINSKA, 1983, M. PAUTSCH, 1971) a keuper (R. KRÄUSEL—G. LESCHIK, 1955). Ide hlavne o druhy rodu *Triadispora* (*Triadispora epigona* SCHEURING, *Triadispora* cf. *bölichii* SCHEURING), druhy *Taeniaesporites kräuseli* LESCHIK, *Cordaitina major* PAUTSCH., *Platysacus nitidus* PAUTSCH, *Thomsonisporites subtilis* LESCHIK, *Paracirculina scurilis* SCHEURING a *Anapiculatisporites* cf. *spiniger* (LESCHIK) REINHARDT. Na druhej strane sa vyskytli druhy charakteristické pre karn Východných Álp (W. KLAUS, 1959, 1964), ale aj pre lunzské vrstvy v podloží neogénu Viedenskej panvy (P. SNOPKOVÁ, 1988, E. PLANDEROVÁ, 1988, E. PLANDEROVÁ—P. SNOPKOVÁ, 1988). Z nich sú to: *Conosmundasporites mesozoicus* KLAUS, *Aulisporites astigmatosus* (LESCHIK) KLAUS, *Aratrisporites coryliseminis* KLAUS, *Aratrisporites scabratus* KLAUS, *Styxisporites* cf. *cooksonae* KLAUS, *Raistrickia alpina* KAVARY a *Praecirculina granifer* LESCHIK) KLAUS. Uvedené druhy radia tmavé bridlice a bridličnaté pieskovce do karnu.

Vekove podobnú asociáciu palynoflóry, ale chudobnejšiu na druhy, sme zistili v hĺbkach 3219,5 m a 3221,2 m. Boli zistené nasledujúce druhy charakteristické pre karn: *Aratrisporites coryliseminis* KLAUS, *Aulisporites astigmatosus* (LESCHIK) KLAUS, *Paraconcasporites lunzensis* KLAUS, *Saturnisporites fischeri* KLAUS a *Saturnisporites granulatus* KLAUS. Ostatné druhy majú opäť širší stratigrafický diapazón s rozšírením v gipskeupri Švajčiarskych Álp, ktorý zodpovedá karnu až noriku. Sú to hlavne druhy zo skupiny *Circumpolles* ako *Praecirculina granifer* (LESCHIK) KLAUS, *Paracirculina scurilis* SCHEURING a druhy rodu *Triadispora*, *Accinctisporites* a *Apiculatisporites*.

Pomerne bohatú, ale druhovo odlišnejšiu palynofloru sme zistili v hĺbke 3221,8 m. Väčšina nájdených druhov sa vyskytuje v strednom keupri v Neuwelte (R. KRÄUSEL—G. LESCHIK, 1955) a v keupri Poľska (T. ORLOWSKA-

Tab. 1 Percentuálne zastúpenie ťažkých minerálov v lunzských pieskovcoch (Z. Priechodská, 1989)

Číslo vzorky geol.	Číslo vzorky labor.	Hĺbka (m)	zrnit. frakcia	ŤAŽKÉ MINERÁLY																					
				% ŤM																					
				granát	staurolit	zirkón	rutil	turalin	apatit	titanit	epidot	zoizit	biotit	chlorit	karbonáty	glaukonit	ilménit	magnetit	chromit	pyrit	limonit	zakar. min. a úlom. hor.	minerály prírodné	minerály opakové	
K-4/1	631/88	3220	a	016																					
			b	022	0,74	0,59	0,59				0,59														53,29
K-4/2	632/88	3220,5	a	037		1,09	0,55																		
			b	024	0,71	0,36	1,07	0,36	1,07						0,36	0,71	0,71	0,71	6,43	3,82	2,14	164	59,56	51,8	3,41
K-4/3	633/83	3221,8	a	043																					
			b	026	0,58				0,88	0,29				3,24	6,47	19,7	0,29	0,29	2,94	3,24	8,22		65,8	62,08	5,19
K-4/4	634/88	3222,7	a	029		0,38	0,38																		
			b	041	0,86							0,29		1,73	3,45	31,7	0,29	0,29	6,92	1,13			65,67	54,18	5,43



a — zrnitostná frakcia 0,25—0,10 mm b — zrnitostná frakcia 0,10—0,06 mm

-ZWOLINSKA, 1983). Sú to hlavne *Cyclotriletes subgranulatus* MÄDLER, *Thomsonisporites toralis* LESCHIK, *Schizosporis incrasatus* ZHANG LUJIN, *Retisulcites perforatus* (LESCHIK) SCHEURING, *Striatoabietites cf. ayugii* VISCHER, *Cordaitina major* (PAUTSCH) PAUTSCH. Jedine 2 druhy, a to *Aulisporites astigmaticus* (LESCHIK) KLAUS a *Duplicisporites mancus* (LESCHIK) KLAUS sa vyskytujú v karne Východných Álp (W. KLAUS, 1964).

Asociácie palynoflóry, nájdené v hĺbkach 3222,5 m, 3223,0 m, 3221,2 m a 3219,5 m, majú podobné zastúpenie druhov. Zhodujú sa s asociáciami, zistenými v lunzských vrstvách vrtovej Lakšárska Nová Ves-3, 7, Závod-4, Šaštín-10, 12 a s asociáciou, zistenou v lunzských vrstvách lokality Hradište pod Vrátnom (P. SNOPKOVÁ, 1988, E. PLANDEROVÁ, 1988, M. KOCHANOVÁ—A. KULLMANOVÁ—P. SNOPKOVÁ, 1976), ktorú na základe korelácie s makrofaunistickými výsledkami radíme do spodného karnu — julu (E. PLANDEROVÁ—P. SNOPKOVÁ, 1988).

Palynoflóra nájdená v hĺbke 3221,8 m obsahuje druhy s rozšírením v germánskom keupri a v gipskeupri Švajčiarskych Álp, čiže druhy so širším stratigrafickým diapazónom. Viaceré druhy z uvedenej hĺbky sme doteraz vo vzorkách z iných vrtovej podložia neogénu Viedenskej panvy nenašli (*Cyclotriletes subgranulatus* MÄDLER, *Schizosporis incrasatus* ZHANG LUJIN, *Retusotriletes perforatus* (LESCHIK) SCHEURING, *Cordaitina major* (PAUTSCH) PAUTSCH a pod.).

Sivé celistvé vápence boli navŕtané v hĺbke 3229 m až 3573,4 m (jadro č. 6—9). Ide o sivé celistvé vápence, čiastočne laminované.

Interval 3440,5 m: sivý celistvý vápenec — mikrit so slabou frakturáciou a matrixovou porozitou (mikrostylolytami paralelnými).

Interval 3441,5 m: sivý celistvý vápenec — mikrit so slabou frakturačnou porozitou (mikrostylolytami) a matrixovou porozitou. Ojedinele sú prítomné ostrakódy.

Interval 3499,5 m: sivý celistvý kompaktný vápenec — mikrit s frakturačnou porozitou (mikrostylolytami) s ojedinelými ostrakódami.

Interval 3570,7 m: sivý kompaktný vápenec — biomikrit s ostrakódovou mikrofáciou, špongiovou mikrofáciou a kalciferami. Porozita je slabá, matrixová. Chemická kvantitatívna analýza vykazuje z hĺbky 3571 m nasledovné hodnoty: CaO 53,21; MgO 0,49; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,24; MnO 0,007; nerozpustný

zvyšok 0,24; strata sušením 0,03; strata žíhaním 42,30.

Interval 3572,3 m: sivý celistvý slabodolomitický vápenec mikrit — biomikrit s veľmi slabou matrixovou porozitou. Ojedinele sú prítomné foraminifery a ostrakódy. Chemická kvantitatívna analýza vykazuje: CaO 52,84; MgO 0,41; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,38; MnO 0,008; nerozpustný zvyšok 1,04; strata sušením 0,04; strata žíhaním 41,48.

Positívnu, avšak veľmi chudobnú asociáciu foraminifer sme zistili jedine vo výbrusoch z hĺbky 3570,7 m (výbrus 3533/88/Bj.), 3571,3 m (v 3521/88/Bj.), 3571,5 m (v. 3520/88/Bj.) a 3572,3 m (v. 3513/88/Bj.). Prierezy foraminifer sú veľmi silne rekrystalizované, takže ich druhová identifikácia je väčšinou problematická. Môžeme jedine konštatovať, že ide o zástupcov čelade *Nodosariidae* a hladkostenných ostrakód, z ktorých bolo možné identifikovať druh *Fronicularia woodwardi* HOWCHIN a *Nodosaria sumatrensis rossica* MIKLUCHO—MACLAY. Na základe týchto taxónov nie je možné stanoviť užšiu stratigrafickú pozíciu opisovaných vápencov, pretože vekový diapazón u prvého z menovaných druhov sa v literatúre uvádza (cf. J. SALAJ—K. BORZA—O. SAMUEL, 1983) od anisu až po réť, kým u druhého v rozsahu stredného až spodnej časti vrchného triasu. Z uvedeného vyplýva, že o stratigrafickom zaradení hornín na základe vyskytujúcich sa foraminifer z vrtného intervalu 3570,7—3572,3 m môžeme uvažovať v rozsahu od stredného až do spodnej časti vrchného triasu.

Sivé dolomity boli navŕtané v hĺbke 3641,0 m (jadro č. 10) až v hĺbke 3699 m (jadro č. 11). Ide o sivé dolomity v intervale 3641 m — dolomikrosparity s ojedinelými ostrakódami.

Interval 3641,5 m: brekciovitý dolomit — dolomikrosparity s peletmi, chondritmi, ostrakódami. Porozita je frakturačná. Chemická analýza z hĺbky 3642,0 m vykazuje: CaO 32,80; MgO 18,65; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,11; MnO 0,002; nerozpustný zvyšok 0,18; strata sušením 0,06; strata žíhaním 46,10.

Interval 3643,5 m: sivohnedý dolomit — dolomikrit, čiastočne intramikrit s frakturačnou a matrixovou porozitou. Chemická analýza z hĺbky 3643,7 m vykazuje: MgO 18,02; CaO 33,37; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,18; MnO 0,002; nerozpustný zvyšok 0,54; strata sušením 0,08.

Interval 3697,8 m: sivý pórovitý dolomit s pórnou do 1 m — dolomikrosparity s interkryštalinnou porozitou.



MAKROPOPIS	LITOLÓGIA	vz	HĽBKA v m	č.j.	VEK	MIKROPOPIS	
piesčité ílovce slienité vápence piesčité vápence			3102-3106	2	N A O P	piesčitý biomikrit piesčitý biosparit.  Hedbergella sp., Heterohelix sp., Pithonella ovalis, Calcisphaerulla innominata	
brekciovité vápence						N A O P	piesčitý intrasparit, koralinné riasy, Anomalina sp.
piesčité vápence						N A O P	biokalkarenit s Anomalina sp., Hedbergella sp., Globotruncana sp. biokalkarenit s Pithonella ovalis, Globotruncana sp., Anomalina sp. biokalkarenit s Pithonella ovalis, Pseudosiderolites sp., Calcisphaerulla sp., ? Pseudosiderolites vidali, Globo- truncana cf. arca, koralinné riasy, Siderolites sp., Orbitoides sp., Pseudosiderolites cf. vidali, Orbito- ides cf. tissoti minima, Orbitoides media media
ortobrekcie parabrekcie ortozlepence brekciovité vápence			3155-3160	3	S E M A		
karbonátové brekcie						S E M A	
piesčité vápence a brekcie			3245-3250	4		S E M A K	Calcisphaerulla innominata, Hedbergella sp., koralinné riasy, Pseudosiderolites sp., Calcisphaerulla innominata, Pithonella ovalis, Globotruncana aff. lineana  koralinné riasy, Pseudosiderolites sp., Globotruncana sp.
karbonátové brekcie					K R U L		
ílovce s vložkami pieskovcov -reingrabenské bridlice			3353-3358	5		K R U L	pelity a psamity Aratrisporites paraspinosus, Aulisporites astigmo- sus, Corrugatisporites klausii, Ovalipollis lunzen- sis
ílovce s vložkami pieskovcov -reingrabenské bridlice			3430-3435	6		K R U L	pelity a psamity Aratrisporites paraspinosus, Aulisporites astig- mosus, Corrugatisporites klausii, Ovalipollis lun- zensis
steinalmské vápence			3471-3474	7	I L Y R - S P E L S Ó N	riasový pelmikrosparit  riasový pelmikrosparit s Glomospirella sp. onkolitický riasový mikrosparit	
steinalmské vápence			3577-3581	8		I L Y R - S P E L S Ó N	pelmikrosparit riasový pelmikrosparit pelmikrosparit riasový pelmikrosparit s Endothyranella sp.
gutensteinské vápence			3673-3677	9		I L Y R - S P E L S Ó N	Aeolisaccus sp. fosiliférny mikrit s Neospathodus germanicus Gladigondonella cf. malayensis budurovi mikrosparit fosiliférny mikrit s Aeolisaccus sp.
gutensteinské vápence			3773-3778	10	N I T Y N - B I T Y N - E G E J A	fosiliférny mikrit fosiliférny mikrosparit mikrit - mikrosparit	
ílovcevo-evaporitové bazálne brekcie -reinchenhallské vrstvy			3864-3869	11		N I T Y N - B I T Y N - E G E J A	psefit
vápnité ílovce			4114-4117	12	VRCH-KRIEDA -PALEOCÉN	pelit s textúrou mudstone Globotruncana sp., Pseudoplicapollis palaeocaenicus, Stephanopollenites cf. hexaradiatus, Subtripol- lenites constans, Minorpollenites constans, Minorpollis gallicus	

Obr. 2 Litostratigrafický profil vrtu Studienka-83 (zostavil A. Bujnovský, 1983)



Interval 3698 m: sivý brekciovitý dolomit s úlomkami do 1,5 cm, pórovitý, úlomky sú čiastočne zaoblené i ostrohranné, obmedzenie zrn je euhedrálne.

Sivé vápence boli zistené v hĺbke 3701,3 m (jadro č. 11) až v hĺbke 373,4 m (jadro č. 12). Sú to sivé, čiastočne brekciovité vápence s týmto chemickým zložením: CaO 51,60; MgO 0,48; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,40; MnO 0,008; nerozpustný zvyšok 3,7; strata sušením 0,10; strata žihaním 40,51.

Interval 3071,5 m: sivý brekciovitý vápenec — mikrit so stylolitmi, vyplnenými limonitom a zhlukmi pyritu (kerogény?).

Interval 3702,6 m: tmavosivý celistvý vápenec — rekryštalizovaný mikrit so zhlukmi pyritu, mikrostylolity s malou amplitúdou, ojedinele je prítomný izotermický detritický kremeň, porozita je interkryštalinná a frakturačná.

Interval 3730,6 m tmavosivý stylolitický vápenec — biomikrit — biolitit s vápnitými hubkami.

Interval 3731,2 m: svetlosivý stylolitický vápenec — intramikrit s detritickým kremeňom a intraklastami. Chemické zloženie: MgO 4,56; CaO 46,00; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,44; MnO 0,008; nerozpustný zvyšok 3,26; strata sušením 1,06; strata žihaním 41,06.

Interval 3731,4 m: tmavosivý stylolitický vápenec — biomikrit, oolitický pelmikritický vápenec s obsahom detritického kremeňa; protoolity — superfaciálne, ostne ježoviek, články echinodermát.

Interval 3733,3 m: brekciovitý vápenec s úlomkami do 0,6 cm, úlomky sú sparitické, početné mikrostylolity, detritický kremeň s korozívnymi záživmi. Chemická kvantitatívna analýza vykazuje: CaO 49,41; MgO 2,70; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,25; MnO 0,008; nerozpustný zvyšok 3,92; strata sušením 0,13; strata žihaním 41,73.

## Záver

Predneogénne podložie vo vrte Studienka-83 začína v hĺbke 3087 m. V intervale 3087—3320 m boli prevrtané karbonátové brekcie gosauskej vrchnej kriedy (spodný—stredný kampán).

V hĺbkovom intervale 3320—? 3445,5 m boli prevrtané reingrabenské bridlice s vložkami pieskocov.

Steinalmské vápence boli zistené v hĺbke ? 3449,5 až 3610 m. Sklon vrstiev je okolo 40°. V gutensteinských vápencoch (hĺbka 3610 až 3833 m) boli zistené dva druhy konodontov bityn—pelsónu. V hĺbkovom intervale 3833—? 4085 m boli jedným jadrom (č. 11) zistené reichenhalské vrstvy. Izotopové zloženie síry v anhydrite poukazuje na ich spodnotriasový

vek, epigenetické premiestnenie však nevyklučuje ani stredný trias.

V hĺbkovom intervale ? 4085—4186 m boli navrtané tmavosivé vápenaté ílovce. Obsahujú senónske foraminifery a palynomorfy paleocénu, eocénu. Stratigrafický rozpor môžeme riešiť redepozíciou starších mikrofosílií. Sú pravdepodobne ekvivalentom gieshubelských vrstiev. V predneogénnom podloží neboli navrtané kolektorské horniny — hauptdolomit.

## Vrt Kuklov-4

Vrt predbežného prieskumu na ropu a zemný plyn Kuklov-4 navrtal lunzské vrstvy v hĺbke 3219,5 m. Vek lunzských vrstiev bol stanovený na základe palynoflóry. Pod lunzskými vrstvami boli zistené v hĺbke 3229—3573,4 m sivé celistvé vápence s *Fronicularia woodwardi* HOWCHIN a *Nodosaria sumatrensis*, ktoré poukazujú na strednú až spodnú časť vrchného triasu. V hĺbke 3641—3700 m boli zistené sivé mikritické a biomikritické vápence, v hĺbke 3703,7 m a v hĺbke 3770,1 m biolitické vápence s vápnitými hubkami, čo vylučuje ich príslušnosť k oponickým vápencom, v ktorých doposiaľ neboli zistené sfinktozoá. Okrem toho, oponické vápence sú bituminóznejšie a majú menšiu mocnosť (cf. profil Stiegengraben 5,5 km jz. od Lunzu).

## Literatúra

- BUJNOVSKÝ, A.—SAMUEL, O., 1989: Litofaciálna a biostratigrafická interpretácia predneogénneho podložia vrtovej Závod-79, 81 a 84 (Viedenská panva). — Geol. Práce, Spr. 88, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 127—135.
- KLAUS, W., 1959: Sporenfunde in der karnischen Stufe der alpinen Trias. — Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Geol. Bundesanstalt 1959, 2, Wien, 160—162.
- KLAUS, W., 1960: Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias. — Jb. Geol. B. A. Sonderb. 5, Wien, 107—184.
- KOCHANOVÁ, M.—KULLMANOVÁ, A.—SNOPKOVÁ, P., 1976: Výskyt lunzských vrstiev pri Hradišti pod Vrátnom. — Geol. Práce, Spr. 65, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 53—67.

- KRÄUSEL, R.—LESCHIK, G., 1955: Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. — Schweiz. paläont. Abh. 72, Basel, 5—68.
- KRÖL, A.—WESSELY, G., 1973: Neue Ergebnisse beim Tiefenaufschluss im Wiener Becken. — Erdöl Erdgas Z. 83, Wien, 342—353.
- KYSELA, J. et al., 1983: Reinterpretácia geologickej stavby predneogénneho podložja slovenskej časti Viedenskej panvy. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- KYSELA, J.—KULLMANOVÁ, A. et al., 1988: Podložie slovenskej časti Viedenskej panvy. — Západ. Karpaty, Sér. Geol. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—172.
- NEMEC, F.—KOCÁK, A.—MAYER, S., 1978: Nové výsledky průzkumu vnitrokarpatiského podložja ze slovenské časti Viedeňské pánve. — Zem. Plyn Nafta 23, Hodonín, 39—71.
- ORLOWSKA-ZWOLINSKA, T., 1983: Palynostratigrafia epikontinentalnych osadow vyzsego triasu w Polsce. — Prace Inst. geol. Warszawa, 1—76.
- PLANDEROVÁ, E., 1988: Palynologické vyhodnotenie bridličnatých sedimentov z vrto v podložji Viedenskej panvy. — Západ. Karpaty, Sér. Geol. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 79—92.
- PLANDEROVÁ, E.—SNOPKOVÁ, P., 1988: Mikroflóra z vrchného triasu Západných Karpát. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PAUTSCH, M., 1971: Sporomorphs of the Upper Triassic from a borehole at Trzcians near Mielec. — Acta palaeobot. 12, 1, Kraków, 1—59.
- SALAJ, J.—BORZA, K.—SAMUEL, O., 1983: Triassic Foraminifers of the West Carpathians. — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—213.
- SAMUEL, O.—BUJNOVSKÝ, A.—SNOPKOVÁ, P., 1989: Litostratigrafické vyhodnotenie podložja terciéru z vrto v Závod-85 a 87 (Viedenská panva). — Geol. Práce, Spr. 90, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 57—70.
- SAMUEL, O.—BUJNOVSKÝ, A.—SNOPKOVÁ, P., 1991: Litostratigrafické vyhodnotenie mezozoika zo štruktúrnych vrto v Závod-78, 88, 89 a Studienka 95 (Viedenská panva). — Geol. Práce, Spr. 93, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 41—53.
- SCHEURING, B. W., 1970: Palynologische und palynostratigraphische Untersuchungen des Keupers im Böhmentunnel (Solothurner Jura). — Schweiz. paläont. Abh. 88, Basel, 1—121.
- SNOPKOVÁ, P., 1988: Palynologický výskum sedimentov z podložja neogénu Viedenskej panvy. — Západ. Karpaty, Sér. Geol. 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 93—105.
- TOLLMANN, A., 1976: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikum. — Ed. Franz Deuticke, Wien, 1—580.
- WACHTEL, Q.—WESSELY, G., 1981: Die Tiefbohrung Bendorf-1 in den Östlichen Kalkalpen und ihr geologischer Rahmen. — Mitt. Österr. geol. Gesell. 7, Wien, 137—166.
- WESSELY, G., 1975: Rand und Untergrund des Wiener Beckens-Verbindungen und Vergleiche. — Mitt. Geol. Gesell., Wien, 66—67, 265—287.

A. BUJNOVSKÝ—O. SAMUEL—P. SNOPKOVÁ

## Geological evaluation of pre-Neogene basement of wells Studienka-83 and Kuklov-4

### Summary

The pre-Neogene basement in the well Studienka-83 commences in the depth of 3087 m. In the interval of 3087—3320 the carbonate breccias of the Gosau Upper Cretaceous (Lower-Middle Campanian) were bored.

The Reingraben shales with intercalations of sandstones were bored in the depth interval of 3320—? 3445,5 m. The Steinalm limestones were found in the depth of ? 3449,5—3610 m. The beds are dipping at about 40°. Two species of Bithynian—Pelsonian conodonts were found in the Gutenstein limestones

(3610—3833 m). In the depth interval of 3833—? 4085 m the core Nr. 11 revealed the Reichenhall Beds. Isotopical composition of S in anhydrites is indicative of their Early Triassic age, but the Middle Triassic cannot be excluded because of epigenetic transposition.

Dark-grey calcareous claystones were bored in the depth interval ? 4085—4186. They contain Senonian foraminifers and palynomorphs of the Paleocene, Eocene.

The stratigraphic contradiction may be explained

by redeposition of older microfossils. They are most likely equivalent to the Gieshübel Beds. Hauptdolomite was not bored in the pre-Neogene basement.

#### Kuklov-4

It is the well of preliminary exploration for oil and gas. The Lunz Beds were bored in the depth of 3219,5 m. Their age was determined on the basis of palynoflora. In the depth of 3229—3573,4 m grey compact limestones were found beneath the Lunz Beds. The limestones contain *Fronicularia woodwardi* HOWCHIN and *Nodosaria sumatrensis*, indicative of the middle and lower part of the Upper Triassic. In the depth interval of 3641—3700 m the grey micritic and biomicritic limestones were found in the depth of

3703,7 m; biolitic limestones found in the depth of 3770,1 m contained calcareous sponges, so they cannot be ranged to the Opponitz limestones in which no sponges have been found so far. Besides that, the Opponitz limestones are more bituminous and less thick (cf. the profile Stiegengraben 5,5 km southwest of Lunz).

Pre úplnosť poznania v záujme korelácie sú niektoré druhy z vrtnú Kuklov-4 vyobrazené i v práci O. SAMUEL—A. BUJNOVSKÝ—P. ŠNOKOVÁ (1991): Litostratigrafické vyhodnotenie mezozoika zo štruktúrnych vrtnú Závod-78, 88, 89 a Studienka-95 (Viedenská panva), Geologické práce, Správy 93; Tab. II, obr. 2; tab. IV, obr. 4, 7; tab. V, obr. 2, 5; tab. IX, obr. 1; tab. XI, obr. 2, 5, 9, 10; tab. XII, obr. 2, 4; tab. XIII, obr. 4.

### Vysvetlivky k fototabulkám V—VIII

(Všetky mikrofotografie palynoflóry sú zväčšené 1000×; vyobrazené druhy palynoflóry sú z vrtnú Kuklov-4)

#### Tab. V

- 1 *Conosmundasporites othmari* KLAUS, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 2 *Aulisporites astigmus* (LESCHIK) KLAUS, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5
- 3 *Osmundacidites vellmanii* COUPER, hĺbka 3219,5 m, j. č. 5
- 4 *Paraconavisporites cf. lunzensis* KLAUS, hĺbka 3223,0, j. č. 5
- 5 *Calamospora nathorstii* (HALLE) KLAUS, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 6 *Baculatisporites comaumensis* (COOKSON) R. POT., hĺbka 3222,5 m, j. č. 5

#### Tab. VI

- 1 *Raistrickia alpina* KAVARY, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 2 *Paracirculina scurilis* SCHEURING, hĺbka 3219,5 m, j. č. 5
- 3 *Carnisporites mesozoicus* (KLAUS) MÄDLER, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5
- 4 *Distalanulisporites punctus* KLAUS, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 5 *Duplicisporites mancus* (LESCHIK) KLAUS, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5

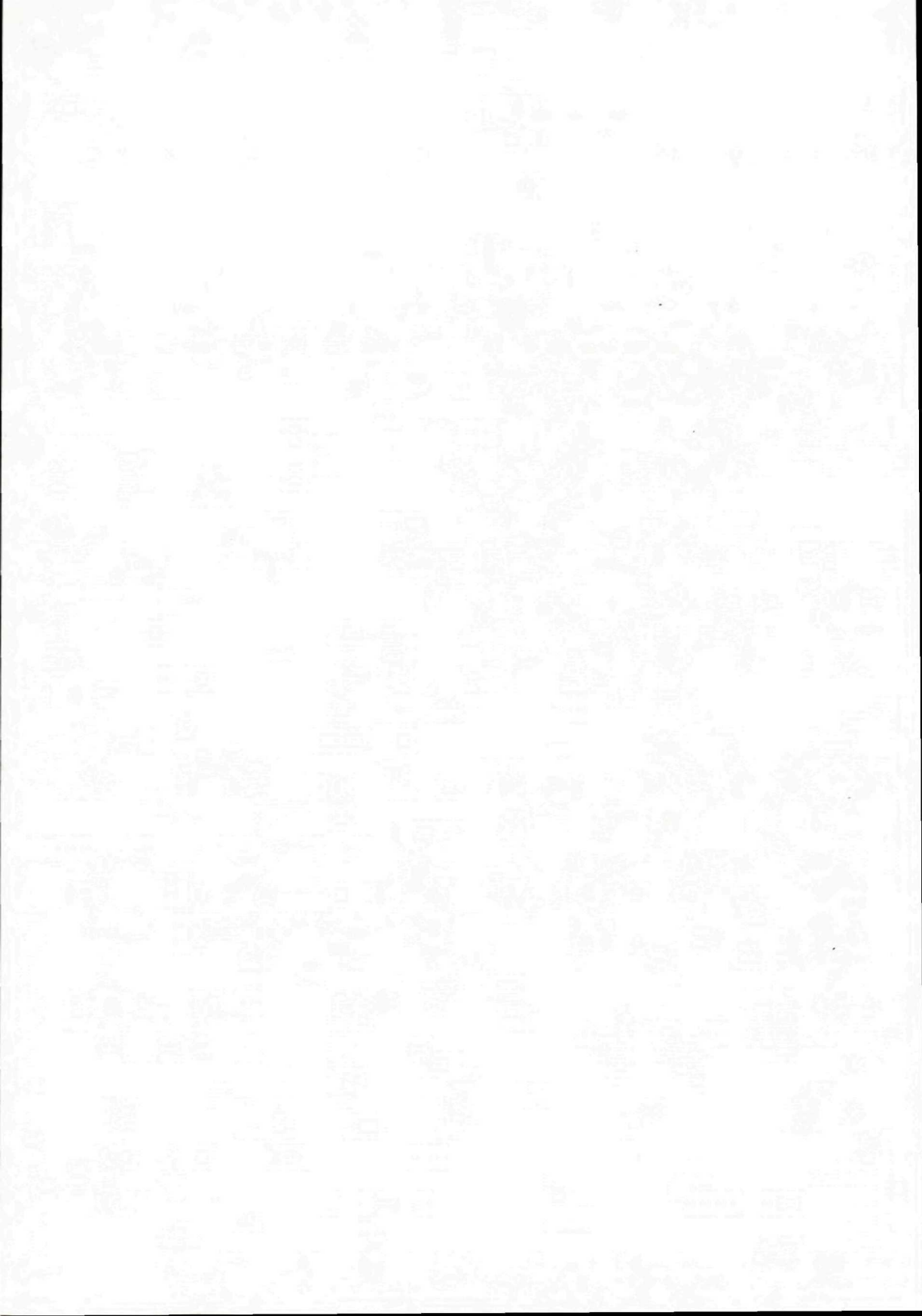
- 6 *Apiculatisporites firmus* (LESCHIK) ORLOW.-ZWOL., hĺbka 3219,5 m, j. č. 5
- 7 *Apiculatisporites* sp., hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 8 *Carnisporites cf. ornatus* MÄDLER, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 9—10 *Praecirculina granifer* (LESCHIK) KLAUS, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5
- 11 *Triadispora cf. stabilis* SCHEURING, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5

#### Tab. VII

- 1 *Cordaitina major* (PAUTSCH) PAUTSCH, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5
- 2 *Duplicisporites granulatus* LESCHIK, hĺbka 3229,5 m, j. č. 5
- 4 *Praecirculina granifer* (LESCHIK) KLAUS, hĺbka 3222,5 m, j. č. 5

#### Tab. VIII

- 1 *Saturnisporites fimbriatus* KLAUS, hĺbka 3219,5 m, j. č. 5
- 2 *Saturnisporites granulatus* KLAUS, hĺbka 3219,5 m, j. č. 5
- 3 *Saturnisporites fischeri* KLAUS, hĺbka 3219,5 m, j. č. 5
- 4 *Aratrisporites scabratus* (KLAUS, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5
- 5 *Thomsonisporites toralis* LESCHIK, hĺbka 3221,8 m, j. č. 5



VLADIMÍR BORZA—EDUARD MARTINY—JÁN SOTÁK

## Doplňky k litostratigrafii jursko-spodnokriedových sedimentov vysokej jednotky Malých Karpát

4 obr. v texte, anglické resumé

**Abstract.** Detailed studies of brachiopods, foraminifers, tintinnids and microfossil incertae sedis enabled the precision of stratigraphic range of format lithostratigraphic units of the Vysoká Unit in the Malé Karpaty Mts. (cf. BORZA—MICHALÍK, 1987a).

Jurassic—Early Cretaceous condensed levels of the unit are also investigated in detail with respect to lithology, microfacies- and mineralogical-geochemical characters.

### Úvod

Vysokú jednotku vyčlenil M. MAHEĽ (1959). Charakterizoval ju ako jednotku s vrchnotria-

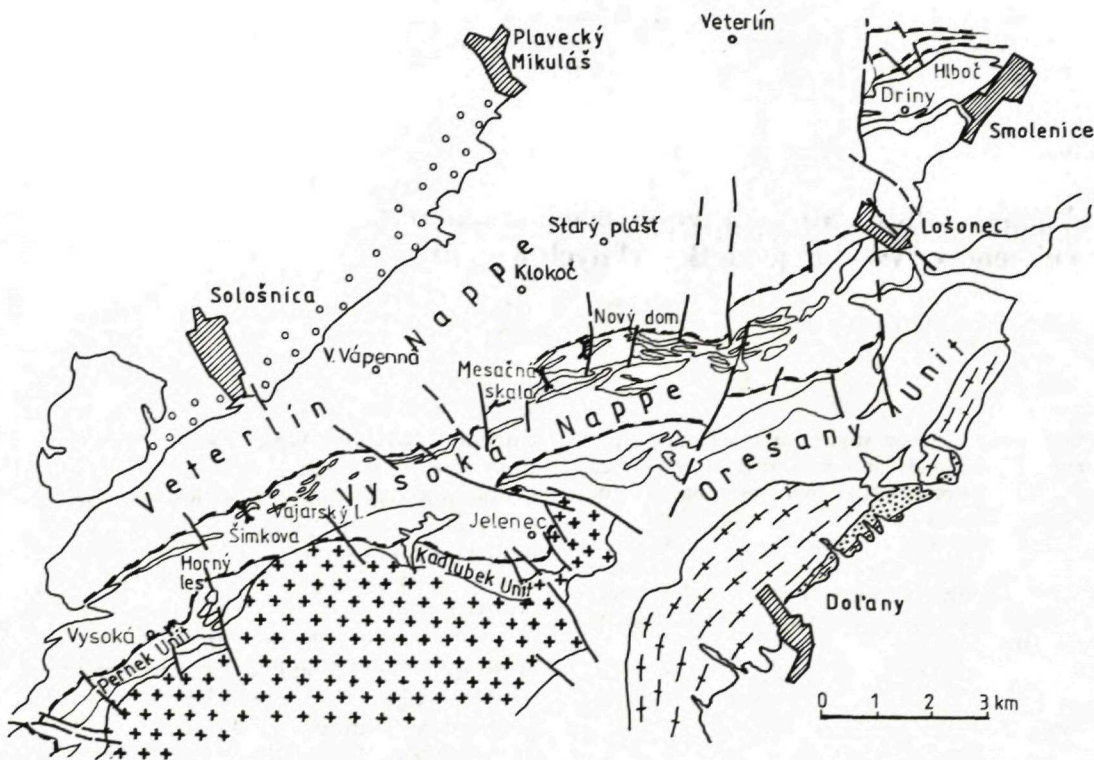
sovými súvrstviami, typicky križňanskými, ale s jurskými súvrstviami kordilérového typu. Základnú litologicko-mikrofaciálnu charakteristiku vrchnojursko-spodnokriedových súvrstvi vysokej jednotky podali A. KULLMANOVÁ (1957), A. KULLMANOVÁ in T. BUDAY et al. (1962).

Ich detailnejšie členenie umožnili až štúdie K. BORZU—J. MICHALÍKA (1987a, b), založené na profilovej metóde a aplikáciách parastratigrafickej škály tintinín a mikroproblematík (K. BORZA, 1984). Autori preukázali oxford-titónsky vek súvrstvia červených hľuznatých vápenec a vyčlenili tri formálne litostratigrafické



RNDR. V. BORZA, Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 81704 Bratislava

ING. E. MARTINY, CSC.—RNDR. J. SOTÁK, Geologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 842 26 Bratislava



Obr. 1 Mapový náčrt situovania oporných profilov Nový dom, Mesačná skala a Šimková

jednotky: súvrstvie Padlej vody (berias), hlboké súvrstvie (valangin — holeriv — ? barém), bohatské súvrstvie (? vrchný barém — spodný alb).

Cieľom tejto práce je spresniť rozpätie vyššie uvedených jursko-spodnokriedových súvrství na príklade troch oporných profilov (Šimková, Mesačná skala, Nový dom) a podať charakteristiku horizontov stratigrafickej kondenzácie tejto jednotky.

### Mikrofácie a biostratigrafia

*Súvrstvie hrubolavicovitých organodetrítických sivoružových vápencov* (cf. dudzinecké súvrstvie, J. LEFELD et al., 1985) (pliensbach — toark)

Vystupuje na báze profilu Šimková. V spodných častiach súvrstvia je nahromadené množstvo rozlámaných misiek brachiopódov. Štruktúry vápencov sú prevažne biomikritické až biosparitické. V kontaktoch alochémov (najmä krinoidových článkov) sú vyvinuté tlakové švy s nakoncentrovaným Fe-pigmentom. Výrazná je prítomnosť klastického kremeňa (do 0,1 mm), autigénneho kremeňa, živcov (do 0,2 mm) a ojedinele pyritu.

Z organických zvyškov sú dominantne zastúpené krinoidové články — kolumnálie, úlomky schránok brachiopódov, gastropódov a bivalvií. Zriedkavejšie sa vyskytli ostne ježoviek, ihlice húb, uniseriálne machovky, foraminifery, články ofiúr, kalcifikované rádiolárie, ostrakódy a mikrofosílie incertae sedis.



## Identifikované makrofosílie

Brachiopódy: *Spiriferina alpina* OPPEL, *Spiriferina rostrata* (SCHLOTHEIM), „*Terebratula*“ *beyrichi* OPPEL (určil J. MICHALÍK).

## Identifikované mikrofosílie

Foraminifery: *Lenticulina* cf. *varians* (BORNE-MANN), *Lenticulina* (*Astaculus*) *minuta* (BORNE-MANN), *Glomospira* cf. *sinensis* HO, *Pseudonodosaria* sp., *Ophthalmidium martanum* FARINACCI, *Ophthalmidium leischneri* (KRISTAN—TOLLMANN), *Agathammina inconstans* (MICHALÍK—JENDREJÁKOVÁ—BORZA), *Glomospirella* sp., *Planinivolva carinata* LEISCHNER, *Ammodiscus* aff. *infimus* (STRICKLAND), *Nodosaria* cf. *metensis* TERQUEM, *Dentalina* cf. *varians* TERQUEM, *Marginulina* ex gr. *interrupta* TERQUEM, *Lenticulina* ex gr. *chicheryi* PAYARD, *Ophthalmidium carinatum* (LEISCHNER).

Incertae sedis: *Cadosina* sp., *Colomisphaera* sp.

Na základe uvedenej fauny brachiopódov a foraminifer môžeme toto súvrstvie zaradiť do vyššieho liasu (priansbach — toark).

*Súvrstvie červených, výrazne hľuznatých vápencov* („spodné“ hľuznaté vápence, K. BORZA et J. MICHALÍK, 1987a, cf. niedzické súvrstvie, K. BIRKENMAJER, 1977)  
(? bajok — bat — kelovej)

Od podložného komplexu organodetrítických vápencov je v profile Šimková oddelené 50 cm hrubou kondenzovanou polohou (str. 52). Ružové až červenohnedé vápence majú povahu biomikritov, biosparitov s hojnou prímiesou ílových minerálov a klastického kremeňa aleuritckej veľkosti.

Z organických zvyškov sa na stavbe výrazne podieľajú schránky tenkostenných juvenilných lastúrníkov — „filamenty“, zriedkavé sú krinoidové články, globochéty, kalcifikované rádiolárie, ostrakódy, foraminifery, mikrofosílie incertae sedis.

## Identifikované mikrofosílie

Foraminifery: planktonické foraminifery z čelade *Globuligerinidae* („*Protoglobigerinae*“).

Incertae sedis: *Didemnooides moreti* (DURAND—DELGA), *Gemeridella minuta* BORZA et MIŠÍK, *Cadosina* sp., *Colomisphaera* sp.

Pre nižšiu časť súvrstvia je charakteristická „filamentová“ mikrofacia, ktorá vo vyššej časti pozvoľna prechádza do „protoglobigerinovo-filamentovej“ mikrofacie. Na základe superpozície a prvých výskytov „*Protoglobigerinae*“ môžeme súvrstvie červených, výrazne hľuznatých vápencov zaradiť do ? bajoku—batu—kelovej (cf. K. BORZA, 1969, 1980 a).

*Súvrstvie červených slienitých, nevýrazne hľuznatých vápencov* („vrchné“ hľuznaté vápence, K. BORZA et J. MICHALÍK, 1987a, čorštynské súvrstvie, K. BIRKENMAJER, 1977).  
(oxford—vrchný titón)

V profile Šimková je styk súvrstvia s podloží (červené, výrazne hľuznaté vápence) tektonický.

Štruktúry vápencov sú biomikritické, výrazná je prímies ílových minerálov, klastického kremeňa a muskovitu.

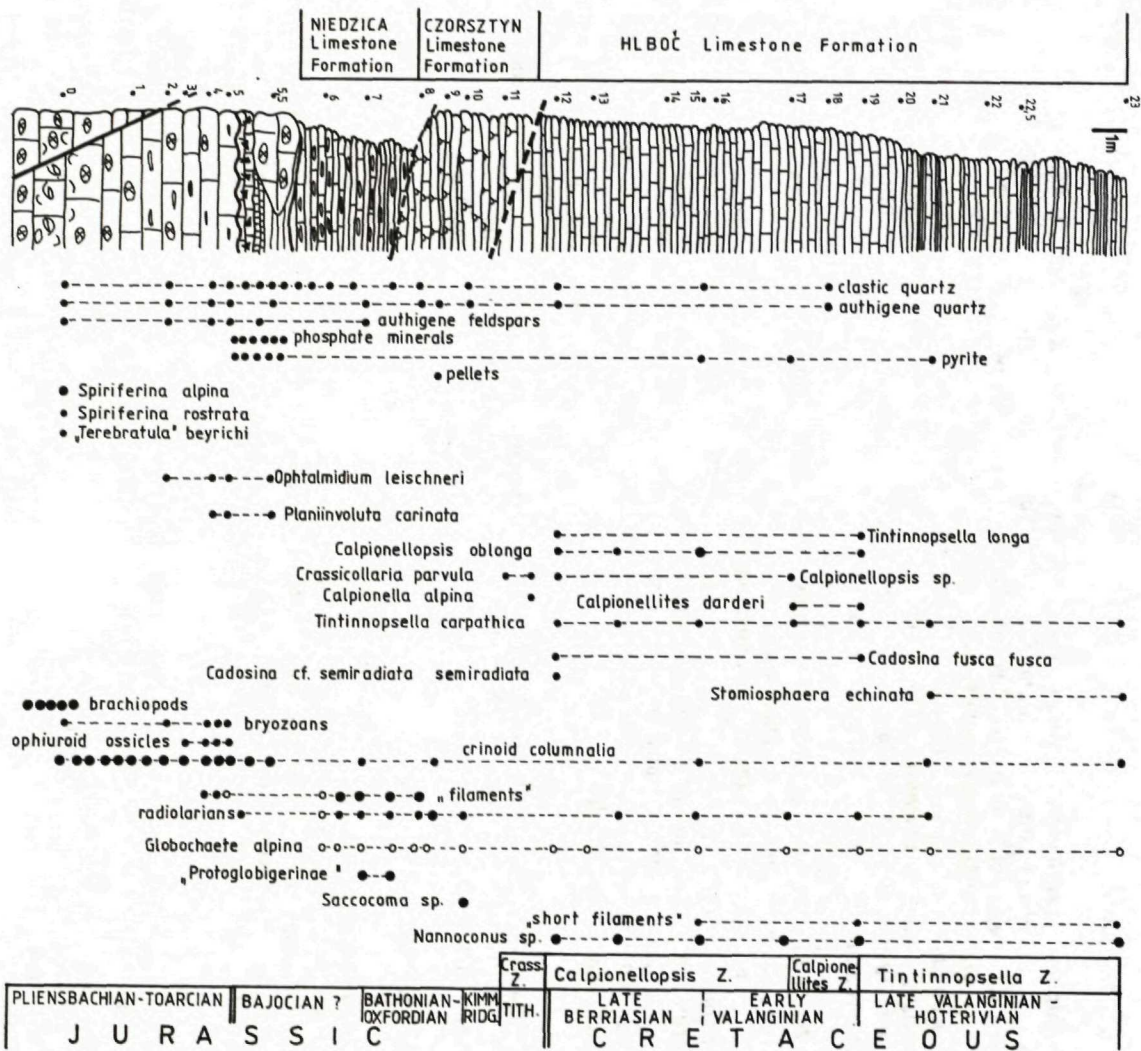
Z organických zvyškov sa na stavbe výrazne podieľajú sakokómy, globochéty, kalcifikované rádiolárie, ostrakódy, uniseriálne machovky a mikrofosílie incertae sedis. V najvyšších častiach súvrstvia dominuje kalpionelová mikrofauna.

## Identifikované mikrofosílie

Incertae sedis: *Cadosina parvula* NAGY, *Colomisphaera minutissima* (COLOM), *Colomisphaera carpathica* (BORZA), *Carpistomiosphaera borzai* (NAGY).

Calpionellidae: *Tintinnopsella carpathica* (MURG. et FIL.), *Crassicollaria massutiniana* (COLOM), *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), *Calpionella alpina* LORENZ.

Stratigrafické datovanie súvrstvia červených, nevýrazne hľuznatých vápencov nám umožňuje prítomnosť rádiolárievej mikrofacie s *Cadosina parvula*, prechádzajúcej postupne do sakokómovej a neskôr do krasikolárievej mikrofacie. Uvedené mikrofacie predstavujú charakteristické horizonty oxfordu až vrchného titónu Západných Karpát (cf. K. BORZA, 1969).



Súvrstvie masívnych rohovcových vápencov (súvrstvie Padlej vody, K. BORZA et J. MICHALÍK, 1987a), (berias)

Beriaský vek súvrstvia je doložený prítomnosťou zón *Calpionella* a *Calpionellopsis* (K. BORZA — J. MICHALÍK, 1987a). Toto súvrstvie je v profile Šimková tektonicky redukované. Na rozhraní čorštynského a bohatského súvrstvia je vyvinutá poloha tektonickej brekcie.

Súvrstvie doskovitých až bridličnatých sivých slienitých vápencov s častými rohovcami a ojedinelými škvrnami bitúmenu (hlbočské súvrstvie, K. BORZA et J. MICHALÍK, 1987a) (najvyšší berias—barém)

Vystupuje v profiloch Šimková, Mesačná skala a Nový dom. Štruktúry vápencov sú mikritické s ojedinelou prímiesou klastického kremeňa a pyritu.

Z organických komponentov majú horninotvorný význam nanokóny. Ojedinele sú prítomné tintiníny, mikrofosílie incertae sedis a foraminifery.

#### Identifikované mikrofosílie

Calpionellidae: *Remaniella cadischiana* (COLOM), *Tintinnopsella longa* (COLOM), *Tintinnopsella carpathica* (MURG. et FILIP.), *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH), *Lorenziella hungarica* (KNAUER et NAGY), *Calpionellites darderi* (COLOM), *Calpionellites* cf. *caravacaensis* ALLEMANN, *Coxiellina* cf. *berriasiensis* COLOM.

Incertae sedis: *Didemnum carpaticum* MIŠÍK et BORZA, *Didemnum moreti* (DURAND DELGA), *Stomiosphaera echinata* NOWAK, *Stomiosphaera proxima* ŘEHÁNEK, *Carpistomiosphaera valanginiana* BORZA, *Cadosina fusca fusca* WANNER, *Cadosina semiradiata semiradiata* WANNER, *Cadosina fusca cieszynica* NOWAK.

Foraminifery: *Patellina* sp., *Spirillina* sp.

Pre hlbočské súvrstvie sú typické dve mikrofacie. V bazálnych častiach je dominantne zastúpená kalpionelová mikrofacia s biozónami *Calpionellopsis* (podzóna *C. oblonga* — najvyšší

berias — spodná časť spodného valanginu) a *Calpionellites* (vrchná časť spodného valanginu). Táto postupne prechádza do výraznej nanokónovej mikrofacie, ktorá je spočiatku spravidaná ojedinelým výskytom *Tintinnopsella carpathica* (zóna *Tintinnopsella* — hoteriv), neskôr ide o čistú nanokónovú mikrofaciu bez kalpionelového spoločenstva (barém) (cf. K. BORZA, 1984).

Súvrstvie masívnych až hrubolavicovitých sivých organodetritických vápencov s bielosivou zvetrávacou patinou (bohatské súvrstvie, K. BORZA et J. MICHALÍK, 1987 a) (spodný apt—spodný alb)

Vystupuje v profile Nový dom. Štruktúry vápencov sú prevažne biopelmikritické, ojedinele biomikritické. Hojná je prímies klastického kremeňa a pyritu. Ojedinele nachádzame zrnká glaukonitu a fosfátov.

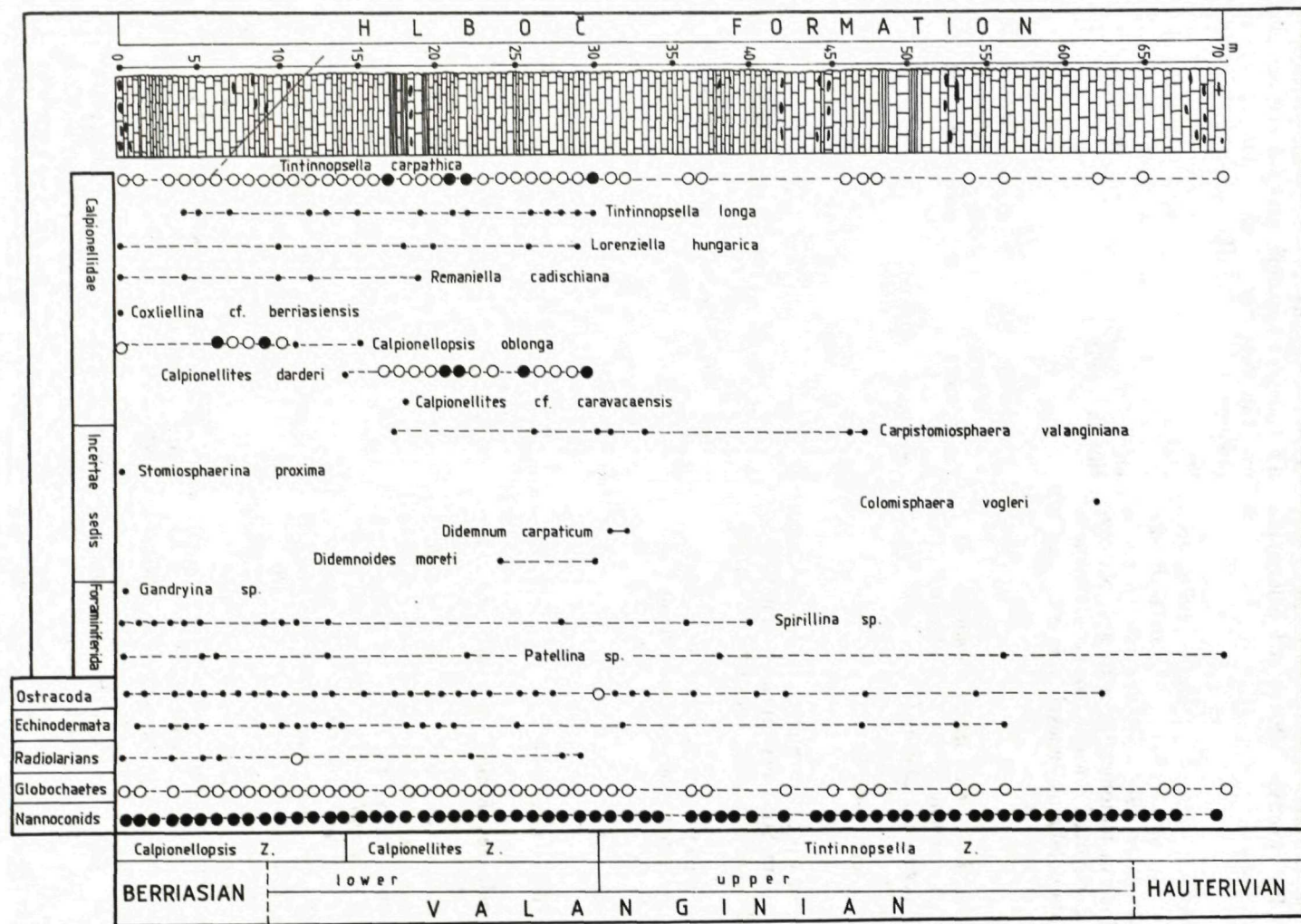
Pelety sú oválne, elipsoidné, tmavšie sfarbené ako okolitá mikritická hmota. Tmavšie sfarbenie spôsobuje zvýšený obsah bitúmenu. Ich veľkosť sa pohybuje od 0,02 do 0,2 mm.

Z organických zvyškov sú dominantne zastúpené echinodermové články, prierezy serpuloidnými červami a ostne ježoviek. Hojne sa vyskytujú ostrakódy, fragmenty brachiopódov a machoviek, články ofiúr a drobné gastropódy. Ojedinele sú prítomné foraminifery.

#### Identifikované mikrofosílie

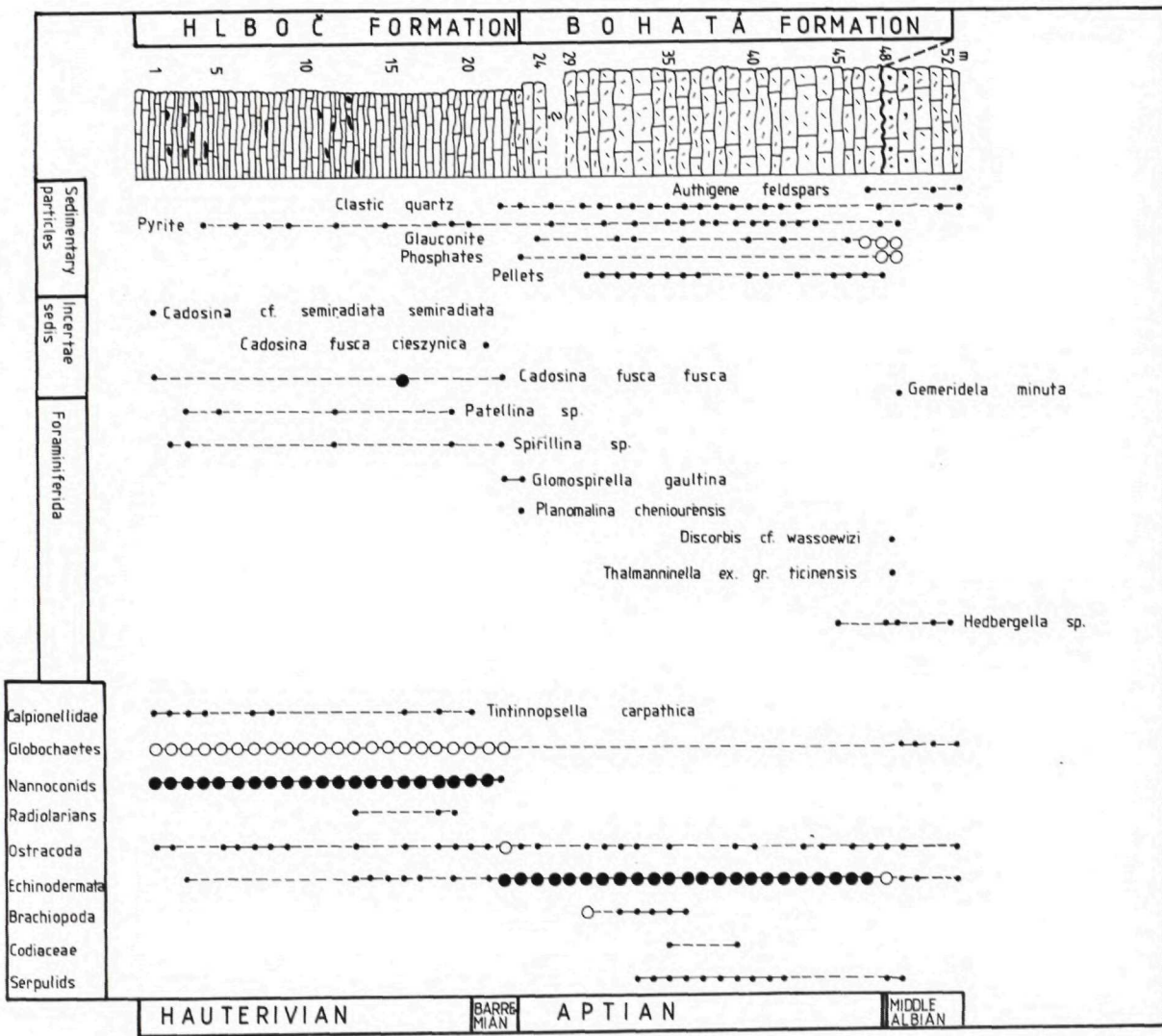
Foraminifery (určil O. SAMUEL): *Planomalina* (*Planomalina*) *chenioureensis* (SIGAL), *Glomospirella gaultina* (BERTHELIN), *Hedbergella* sp., *Textularia* sp., *Discorbis* cf. *wassoewizi* DJAFAROV et AGALAROVA — vo forme mikritových klastov v nadložnej kondenzovanej polohe (eróziou odstránené najvyššie časti bohatského súvrstvia).

Uvedené foraminiferové spoločenstvo môže byť podľa J. SALAJA—O. SAMUELA (1966) zaradiť do zón *Planomalina* (*Globigerinelloides*) *algeriana* (spodný apt) a *Hedbergella roberti* (vrchný apt—spodný alb).



Obr. 3 Rozšírenie mikrofosílií v profile Mesačná skala

Obr. 4 Rozšírenie mikrofosílií v profile Nový dom



### Súvrstvie jemnozrnných detritických vápencov (stredný alb)

V profile Nový dom je od podložného bohatského súvrstvia oddelené 50 cm hrubou polohou glaukonitických vápencov.

Štruktúry vápencov sú biomikritické. Z organických zvyškov sú prítomné echinodermové články, uniseriálne machovky, globochéty, serulidné červy a ostne ježoviek. Vzácné sú fragmenty foraminifer a mikrofosilií incertae sedis. Vápence obsahujú klastickú prímes, autigénny kremeň a zriedkavejšie aj idiomorfne zrnká autigénnych plagioklasov.

### Identifikované mikrofosilie

Foraminifera: *Dentalina* sp.

Incertae sedies: *Gemeridella minuta* BORZA et Mišík.

Stratigrafické rozpätie súvrstvia môžeme odhadnúť iba na základe superpozície, pretože neobsahuje žiadne stratigraficky hodnotné mikrofosilie. Vzhľadom na to, že podložný kondenzovaný horizont glaukonitických vápencov je strednoalbského veku a nadložie tvorí porubské súvrstvie (J. JABLONSKÝ, 1986), môžeme súvrstvie jemnozrnných detritických vápencov zaradiť pravdepodobne do stredného albu.

### Litológia kondenzovaných horizontov

*Kondenzovaný horizont karbonatiko-fosfatických brekcií* (toark — ? bajok)

V profile Šimková nachádzame kondenzovanú polohu na rozhraní organodetritických vápencov vyššieho liasu (priansbach — toark) a spodných hľuznatých vápencov ? bajoku — batu — keloveju. Je reprezentovaná 50 cm hrubou polohou karbonatiko-fosfatickej brekcie so železito-mangánovými krustami.

Základná hmota je červená, mikriticko-sparitická, silne presýtená hydroxidmi železa. Procesy subsolúcie a diagenetického tlakového rozpúšťania („Druck-Flaserung“ — J. RIECHE, 1971) sa uplatnili najmä tvorbou Fe-Mn koloidov a impregnácií, koróziou intraklastov,

značným podielom reziduálnej ílovitej substancie (illit, hydrosľudy) i koncentráciou amorfného kolofánu (fosfátu).

Z organických zvyškov sú hojné „filamenty“, krinoidové články so sieťovou štruktúrou, zvýraznenou Fe-koloidmi. Ojedinele sa vyskytli fragmenty foraminifer (*Lenticulina* sp.), ostrakódy a kanáliky po vrtavých riasach.

Klasy sú tvorené:

a) Polozaoblenými úlomkami čiernych fosforitov (do 2 cm). Obsahujú karbonatizovanú mikrofaunu, tvorenú v prevažnej miere ostrakódmi a filamentami.

b) Svetlozelenými jemnozrnnými karbonátovými úlomkami bez mikrofauny, ktoré pripomínajú fragmenty kalcikrusty (do 2 cm).

c) Úlomkami krinoidových vápencov (do 5 cm).

Stratigrafická kondenzácia zodpovedá pravdepodobne toarku — ? bajoku.

### Kondenzovaný horizont glaukonitických vápencov (stredný alb)

Erózne-kondenzovaný horizont glaukonitických vápencov nachádzame medzi bohatským súvrstvom a súvrstvom jemnozrnných detritických vápencov v profile Nový dom.

V najvyšších častiach bohatského súvrstvia nachádzame povlaky a záteky železitých koloidov, vyplňujúcich pukliny a dutiny. Glaukonitické vápence sú biomikritické, biopelmikritické a biointramikrosparitické so štruktúrami „packstone“. Horninotvorné zastúpenie má svetlozelený glaukonit, hojné sú zrnká fosfatických minerálov, klastický a autigénny kremeň. Z organických zvyškov sa hojne vyskytujú echinodermové články, ostrakódy a machovky, zriedkavé sú foraminifery.

### Identifikované mikrofosilie

Foraminifery (určil O. SAMUEL): *Thallmaninella* ex gr. *ticinensis* (GANDOFI), *Hedbergella* sp., *Textularia* sp. — v základnej hmote, *Discorbis* cf. *wassoewizi* DJAFAROV et AGALAROVA — v mikritových klastoch.

Strednoalbský vek súvrstvia glaukonitických vápencov môžeme stanoviť na základe výskytu

foraminifer *Thalmaninella* ex gr. *ticinensis* (cf. J. SALAJ—O. SAMUEL, 1966). Mikritové klasty s vrchnoaptsko-spodnoalbskými foraminiferami *Discorbis* cf. *wassoewizi* reprezentujú eróziu odstránené najvyššie časti bohatského súvrstvia.

Stratigrafická kondenzácia, sprevádzaná podmorskou eróziou, zodpovedá pravdepodobne najvyššiemu spodnému albu — najspodnejšiemu strednému albu.

#### Mineralogické a geochemicko-analytické štúdium horizontov stratigrafickej kondenzácie

Pomocou röntgenovej analýzy bolo sledované minerálne zloženie čiernych polozaoblených fosforitových klastov v kondenzovanej polohe v profile Šimková a zloženie základnej karbonátovej matrix. Ako porovnávací materiál bola súčasne analyzovaná toarsko-áľenská fosforitová konkrécia z lokality Veneca (Bulharsko), ktorú pre daný účel poskytol Dr. J. Michalík, CSc. Na základe najintenzívnejších reflexov s hodnotami  $d$  pri 2,77 kX a 2,70 bol ako hlavný minerál zistený fluórapatit. Z prímiesových minerálov boli identifikované kalcit, kremeň a malá prímies chloritu. Bližšie neidentifikovaný bol minerál, patriaci do skupiny hydrosfúd, ktorý sa prejavil iba slabým reflexom pri 10 kX. Uvedené minerálne zloženie bolo zistené u oboch fosforitov.

Na základe derivatografickej a manometrickej analýzy bol v základnej hmote karbonatic-

ko-fosfatickej brekcie zistený priemerný obsah kalcitu 79 % (73—89 %), nerozpustného zvyšku 14 % (9—17 %) a nekarbonátovej časti rozpustnej v HCl 6,3 % (1,7—9,5 %). Uvedené rozpustné časti môžu tvoriť fosfáty, pyrit, oxidy a najmä Fe-uhličity.

Obsah  $P_2O_5$  v základnej hmote karbonatickej brekcie (Šimková) je oproti fosforitovým klastom asi o dva rády nižší a nachádza sa v rozmedzí 0,15—1,25 %  $P_2O_5$ .

Analyticko-geochemický výskum karbonaticko-fosfatických brekcií bol zameraný na kvalitatívne zistenie zastúpenia mikroprvkov pomocou spektrochemickej analýzy a spektrofotometrické stanovenie obsahu  $P_2O_5$ .

Stanovenie prvkov vzácných zemín po ich predbežnom nabožení pomocou vymieňačov iónov sa uskutočnilo metódou ICP. Merania boli vykonané spektrometrom Kontron RNDr. J. KUBOVOU, CSC. z GÚ UK Bratislava, za čo jej autori vyjadrujú vďaku.

Podobne, ako pri mineralogickom štúdiu, je obsah  $P_2O_5$  takmer zhodný v klastoch z profilu Šimková (22,3 %) a z konkrécie Veneca (22,8 %).

Pri porovnaní semikvantitatívneho odhadu zastúpenia stopových prvkov obe vzorky fosforitov vykazujú vyšší obsah La a Y oproti obsahu v základnej hmote. Zvýšený obsah Co je viazaný na pyrit, zistený pri mikroskopickom štúdiu fosforitových klastov.

Stanovením obsahu prvkov vzácných zemín bolo zistené, že i napriek v podstate zhodnému

Tab. 1

Prvok	Fosfority		Prvok	Fosfority	
	Šimková	Veneca		Šimková	Veneca
Ce	129,0	362,0	Ho	1,56	4,10
Pr	21,0	61,7	Er	3,83	7,71
Nd	86,3	246,0	Tm	0,427	0,912
Sm	27,2	79,2	Yb	1,50	3,22
Eu	5,44	16,4	Lu	—	0,411
Gd	11,9	35,6	Sc	—	3,87
Tb	2,21	6,25	Y	73,6	106,0
Dy	10,1	28,3	La	46,4	97,7

Hodnoty sú uvedené v ppm

obsahu  $P_2O_5$ , ako aj minerálneho zloženia oboch fosforitov, sa prejavilo asi trojnásobne vyššie zatúpenie koncentrácií ľahších prvkov a asi dvojnásobne vyššia koncentrácia ťažších prvkov vzácnych zemín vo fosforite z lokality Veneca oproti obsahu z fosforitových klastov z profilu Šimková (tab. 1).

Celkovo možno konštatovať, že v sledovaných fosforitoch sa nachádza iba zvýšený obsah prvkov vzácnych zemín, viazaných na fluóapatit (jeho obsah vo fosforitoch sa pohybuje iba málo nad 50 %) a nedosahuje koncentráciu, aká bola zistená napríklad v apatitoch, vyseparovaných z granitoidných hornín, čo v tomto prípade zrejme súvisí s primárnym zdrojom tvorby apatitu ako magnetického minerálu.

Na základe röntgenovej analýzy bol v glaukonitickom vápenci identifikovaný na základe bazálnych reflexov 9,88, 4,92 a 3,31 kX illit popri chlorite, ktorý sa prejavil najintenzívnejším reflexom pri 13,8, 7,62 a 3,44 kX.

## Diskusia

V diskusii sa zameriavame na porovnanie horizontov stratigrafickej kondenzácie vysokej jednotky s výskytmi v ostatných jednotkách Západných Karpát.

Liasové fosfatické brekcie sú známe z križňanského príkrovu Malej Fatry (M. MIŠÍK et al., 1964), Veľkej Fatry (M. MIŠÍK, 1964, M. SÝKORA, 1975), Strážovských vrchov (J. JABLONSKÝ, 1986), z tatrika Malých Karpát (M. MIŠÍK, 1986) a Vysokých Tatier (A. RADWAN-SKI, 1959).

Klasty fosforitov v liasových sedimentoch vysokej jednotky (profil Šimková) vykazujú relatívne vysoký obsah  $P_2O_5$  (22,3 %) v porovnaní s vyššie uvádzanými výskytmi. Doposiaľ najvyšší obsah  $P_2O_5$  uvádzali M. MIŠÍK—A. POSPÍŠIL, (1964) z fosforitových klastov z križňanského príkrovu Malej Fatry v doline Bystrička (21,6 %).

M. MIŠÍK—A. POSPÍŠIL (1964), M. MIŠÍK (1964, 1966) stratigraficky zaraďujú fosforitový horizont v liase križňanského príkrovu do sinemúru — lotaringu.

Toarský vek fosforitových klastov na základe ich výskytu v toarskom kondenzova-

nom horizonte v profile Šimková nie je jednoznačný, pretože klasty neobsahujú žiadne významné indexové fosílie. Inými slovami, úlomky fosforitov môžu byť erodované aj z podložných horizontov sinemúru — lotaringu.

V zmysle M. RAKÚSA (1987) kondenzované fácie vrchného liasu — dogeru sú striktné lokalizované na elevačno-hrastové oblasti.

Aptsko-albské kondenzované polohy sú známe z týchto jednotiek: vysokotatranskej (E. PASSENDORFER, 1930, K. BORZA—E. MARTINY, 1962, J. LEFELD et al., 1985), belianskej (K. BORZA, 1980b), manínskej (M. RAKÚS, 1977) a vysokej (V. BORZA, 1988).

Kondenzované horizonty glaukonitických vápencov v spodnom a strednom albe sú viazané na jednotky s plytkomorským vývojom počas spodnej kriedy (plytkomorské plošiny).

R. GRADZINSKI et al. (1986), J. MICHALÍK—M. MIŠÍK (1987) dávajú genézu jursko-kriedových horizontov stratigrafickej kondenzácie s fosforitmi a glaukonitom do súvislosti s upwellingovými výstupmi (výstupy hlbinných fosfátonosných vôd). Rozlišujú jursko-liasové a strednokriedové albsko-cenomanské štádiá, ktoré sú dobre korelovateľné so stratigrafickou pozíciou jursko-kriedových hardgroundov. Hardgroundy, t. j. produkty synsedimentárnej litifikácie morského dna, sú v podmienkach upwellingu vhodným prostredím pre zrážanie fosforitov („phosphate-stained omission surface“). Poklesom vlnovej bázy a prúdovou eróziou dochádzalo k dezintegrácii súvislejších fosfátových kôrok a k tvorbe klastov.

## Záver

Nové biostratigrafické údaje, získané štúdiom brachiopódovej a foraminiforovej fauny, umožnili datovať vek kondenzovaného horizontu v nadloží organodetrilitických vápencov vyššieho liasu na toark — ? bajok. Tento horizont charakterizujú prejavy subsolúcie, diagenetického tlakového rozpúšťania a koncentrácie fosfátov.

Prínos práce vidíme v upresnení stratigrafie hlbčského (najvyšší berias — barém) a bohatského súvrstvia (spodný apt — spodný alb).

Na základe preukázanej eróznej diskordancie vyčleňujeme z bohatského súvrstvia fáciu



glaukonitických a jemnozrnných detritických vápencov, ktorá vykazuje v bazálnych častiach stratigrafickú kondenzáciu.

## Literatúra

- BIRKENMAJER, K., 1977: Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. — Stud. geol. pol. 45, Warszawa, 1—158.
- BORZA, V., 1988: Mikrobiostratigrafia a mikrofaciálna charakteristika spodnokriedových súvrství krížňanského príkrovu z vybraných profilov v Malých Karpatoch a Strážovskej hornatine. — Kat. geol. paleont. PvF UK Bratislava, 1—89.
- BORZA, K., 1969: Die Mikrofazies und Mikrofossilien des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. — Vyd. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 9—301.
- BORZA, K., 1980a: Vzťah vnútorných Karpát k bradlovému pásmu. Mikrofacie a mikrofosilie vrchnej jury a spodnej kriedy. — Manuskript-archív, Geol. Úst. SAV, Bratislava, 1—392.
- BORZA, K., 1980b: Nové poznatky zo spodnej kriedy Strážovských vrchov. — In Zbor. prednášok z konfer. „Vážnejšie problémy geol. vývoja a stavby Československa“ III (kľúčové územia a metódy riešenia), ČSVTS GÚDŠ a SGS, Bratislava, 241—264.
- BORZA, K., 1984: The Upper Jurassic-Lower Cretaceous parabiostatigraphic scale on the basis of Tintinninae, Cadosinidae, Stomiosphaeridae, Calcisphaerulidae and other microfossils from the West Carpathians. — Geol. Zbor. Geol. carpath. 35, 5, Bratislava, 539—550.
- BORZA, K.—MARTINY, E., 1962: Výskum glaukonitového vápenca albu Javorovej doliny v Tatrách. — Geol. Zbor. Geol. carpath. 13, 1, Bratislava, 161—172.
- BORZA, K.—MICHALÍK, J., 1987a: Biostratigrafia vrchnojurských a spodnokriedových súvrství vysokého príkrovu Malých Karpát. — *Miscellanea Micropaleontologica* II/1., Hodonín, 203—214.
- BORZA, K.—MICHALÍK, J., 1987b: On stratigraphy and lithology of Czorstyn Limestone Formation in the Central West Carpathians (Jurassic, Malm). — Geol. Zbor. Geol. carpath. 38, 3, Bratislava, 259—284.
- GRADZINSKI, R.—KOSTECKA, A.—RADOMSKI, A.—UNRUG, R., 1986: Zarys sedimentologii. — Wydaw. Geol., Warszawa, 1—628.
- JABLONSKÝ, J., 1986: Sedimentologické štúdium porubských vrstiev (alb — cenoman) tatrika a zliechovskej jednotky. — Manuskript — archív Kat. geol. paleont. PvF UK Bratislava, 1—211.
- KULLMANOVÁ, A., 1957: Sedimentárno-petrografický výskum mezozoických vápencov západnej časti Malých Karpát. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—54.
- KULLMANOVÁ, A. in BUDAY, T.—CABEL, B.—MAHEĽ, M., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape 1:200 000, Wien—Bratislava M-33-XXXV, M-33-XXXVI. — Geofond, Bratislava, 1—247.
- LEFELD, J.—GAZDICKI, A.—IWANOW, A.—KRAJEWSKI, K.—WOJCİK, K., 1985: Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Tatra Mountains. — Stud. geol. pol. LXXXIV, Warszawa, 1—93.
- MAHEĽ, M., 1959: Nové členenie a pohľad na historicko-geologický vývin mezozoika Centrálnych Karpát. — Geol. Práce, Zoš. 55, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 61—80.
- MICHALÍK, J.—MIŠÍK, M., 1987: Mezozoická paleogeografia a faciálny vývoj sedimentácie v Západných Karpatoch z hľadiska výskytu fosfátov a bauxitu. — In Grecula, P.—Együd, K.—Varga, I. (eds.): Geologická stavba Západných Karpát vo vzťahu k prognózam nerastných surovín, II, Košice, 367—384.
- MIŠÍK, M., 1964: Lithofazielle Studien im Lias der Grossen Fatra und im westlichen Teil der Niederen Tatra. — Sbor. geol. Vied, Západ. Karpaty I, Bratislava, 9—94.
- MIŠÍK, M., 1966: Microfacies of the Mesozoic and Tertiary Limestones of the West Carpathians. — Slov. Akad. Vied, Bratislava, 1—269.
- MIŠÍK, M., 1986: Sedimentologisches und fazielles Studium der Trias und Lias der Devín — Entwicklung (Malé Karpaty). — Acta geol. geogr. Univ. Comen. 41, Bratislava, 67—91.
- MIŠÍK, M.—POSPÍŠIL, A., 1964: On the occurrence of phosphoritic rock from the Liassic of Malá Fatra. — Geol. Zbor. Geol. carpath. 15, 2, Bratislava, 311—317.
- PASSENDORFER, E., 1930: Studium stratygraficzne i paleontologiczne nad kredy serii wierchownej w Tatrach. — Prace Pol. Inst. geol. 2, 4, Warszawa, 511—676.
- RADWANSKI, A., 1959: Z badan nad petrografia liasu wierchowego. — Przegl. geol. 5, 8, Warszawa, 359—362.
- RAKÚS, M., 1977: Doplnky k litostratigrafii a paleogeografii jury a kriedy manínskej série na strednom Považí. — Geol. Práce, Spr. 68, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 21—38.
- RAKÚS, M., 1987: Kondenzované fácie, hardgroundy a neptunické dajky mezozoika Západných Karpát. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—20.

RIECHE, J., 1971: Die Hallstätter Kalke der Berchtesgader Alpen. — Doktor. Dissert., Berlin, 1—173.  
SALAJ, J.—SAMUEL, O., 1966: Foraminifera der Westkarpaten — Kreide (Slowakei). — Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1—292.

SÝKORA, M., 1975: Geologické pomery severozápadnej časti Veľkej Fatry. — Manuskript — archiv, Kat. geol. paleont. Pvf UK, Bratislava, 1—62.

V. BORZA—E. MARTINI—J. SOTÁK

### Complements to lithostratigraphy of Jurassic — Early Cretaceous sediments in Vysoká Unit of Malé Karpaty Mts.

#### Summary

Detailed studies of brachiopods, foraminifers and tintinnides resulted in the determination of Toarcian —? Bajocian age of the condensed horizon overlying Liasic organodetrital limestones.

Stratigraphical range of the Hlboč Formation (Uppermost Berriasian—Barremian) has been precised. Its age is proved by the zones *Calpionellopsis* (subzone *C. oblonga*), *Calpionellites*, *Tintinnopsella*, and by nannoconous microfacies without tintinid microfauna (E. BORZA, 1984).

The Early Aptian—Early Albian age of the Bohatá Formation is proved by foraminiferal zones *Planomalina (Globigerinelloides) algeriana* and *Hedbergella roberti* (J. SALAJ—O. SAMUEL, 1966.)

On the basis of erosion discordance a facies of glauconite and fine-grained detrital limestones was distinguished in the Bohatá Formation. In its basal parts the facies shows indications of stratigraphical condensation.

Translated by E. Jassingerová

#### Explanations of text-figures

Fig. 1 Situation map of studied sections (Nový dom, Mesačná skala, Šimková)

Fig. 2 Distribution of microfossil remains in the Šimková section

Fig. 3 Distribution of microfossil remains in the Mesačná skala section

Fig. 4 Distribution of microfossil remains in the Nový dom section

JÁN GOREK

## Štruktúrna charakteristika granitoidných hornín Lúčanskej Fatry

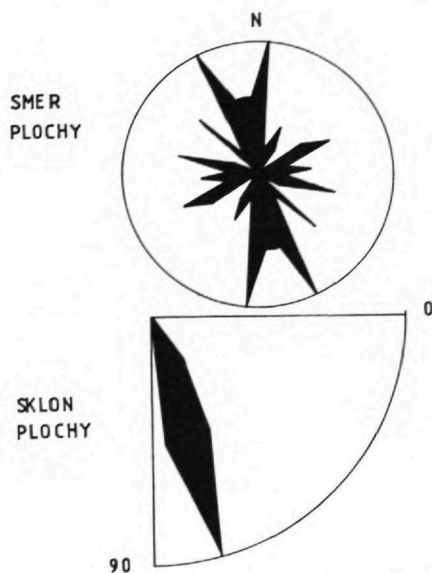
1 obr. v texte

**Abstract.** Granitoid rocks of the Lúčanská Fatra Mts. represent two principal types: the medium-grained biotite granodiorite — hybrid tonalite, and the biotite-, muscovite-biotite granodiorite. There are also unextensive vein bodies of light-coloured granodiorites, pegmatites amid migmatitized paragneisses. Deformation in granitoids are represented by brittle-ductile structures of the type of mylonite zones, by brittle structures like cracks, fissures and polishes. Mylonite zones are mostly steep-dipping, NE—SW to NNE—SSW-oriented. The fissures reflect maxima of preferred orientation of fissure systems of the Mesozoic and Tertiary. The prominent N—S orientation corresponds to the most conspicuous maximum of Tertiary fissures. Polishes resulted from younger, i. e. Mesozoic and Tertiary movements. NW—SE and N—S directions are predominant. They represent strike-slip faults, normal faults and scarce overthrusts.

Granitoidné horniny tvoria väčšiu časť územia, budovaného kryštalinikom lúčanskej časti Malej Fatry. Z východnej a juhovýchodnej strany je granitoidný masív lemovaný horninami lúčanského metamorfovaného vulkanicko-sedimentárneho komplexu (J. GOREK in M. RAKÚS et al., 1989), zo západu sa stýka s horninami mladšieho paleozoika, respektíve mezozoika obalu tatrika.

Granitoidné teleso je tvorené dvoma základnými typmi hornín. Prvým typom je strednozrnný biotitický granodiorit — hybridný tonalit s xenolitmi rôznych typov pararúl. Ako xenolity vystupujú v granitoidnom masíve predovšetkým granáticko-biotitické pararuly, bioti-

tické pararuly a biotitické pararuly s vložkovitým grafitom. Druhým základným typom je biotitický, muskoviticko-biotitický granodiorit. V menšom rozsahu vystupujú v severovýchodnej časti kryštalinika Lúčanskej Fatry žilné telesá svetlých granodioritov, pegmatitov uprostred migmatizovaných pararúl lúčanského komplexu.



Obr. 1 Súborný ružicový diagram tektonických zrkadiel granitoidov Lúčanskej Fatry

Deformácia v granitoidných horninách Lúčanskej Fatry je zastúpená iba krehkoplastickými štruktúrami typu mylonitových zón a krehkými štruktúrami typu puklín, trhlín a tektonických zrkadiel.

Dĺžka mylonitových zón je variabilná, často je ich dĺžková sledovateľnosť závislá od odkrytosti terénu. Šírka varíruje od niekoľkých metrov do niekoľkých desiatok metrov. Výplň pozostáva z protomylonitov, mylonitov až blastomylonitov (v zmysle R. I. SIBSONA, 1977). Mylonitové zóny sú orientované v smere SV—JZ až SSV—JJZ, väčšinou so strmými sklonmi. Zmysel pohybu na mylonitových zónach je rôzny a s určitosťou nie je možné tvrdiť, že sú prednostne vyvinuté ľavé alebo pravé posuny.

Výsledky štúdia puklín odrážajú maximálnu prednostnú orientáciu puklinových systémov z mezozoika a terciéru. Veľmi výrazne sa javí smer S—J, ktorý však zodpovedá najvýraznejšiemu maximu terciérnych puklín. Údaje z meraní trhlín vykazujú podobný charakter. Merania a vyhodnotenia starších disjunktívnych systémov, ktoré sú vyplnené aplitoidným, pegmatitoidným, prípadne iným horninovým materiálom, nepoukazujú na žiadnu výraznejšiu prednostnú orientáciu.

Tektonické zrkadlá predstavujú výsledok mladších, t. j. mezozoických a terciérnych pohybov. Tomu zodpovedajú aj maximá ich priestorovej distribúcie — SZ—JV a S—J (obr. 1). Vznikli v dvoch odlišne orientovaných napätových poliach, pričom maximálna kompresná zložka bola orientovaná jednak v smere SZ—JV, jednak v smere približne S—J. Tektonické zrkadlá predstavujú predovšetkým horizontálne posuny, poklesy a veľmi zriedkavo prešmyky, pričom je pozoruhodné, že ide o spätné prešmyky, orientované v smere SV—JZ so sklonom k Z, respektíve k SZ.

#### Literatúra

- RAKÚS, M.—DOVINA, V.—ELEČKO, M.—GAŠPARIK, J.—GOREK, J.—HALOUZKA, R.—HANÁČEK, J.—HAVRILA, M.—HORNIŠ, J.—KOHÚT, M.—KYSELA, J.—MIKO, O.—PRISTAŠ, J.—PULEC, M.—ROJKOVIČOVÁ, E.—ŠUCHA, P.—VOZÁROVÁ, A.—VOZÁR, J., 1989: Geologická mapa Lúčanskej Fatry v mierke 1 : 50 000. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 238.
- SIBSON, R. I., 1977: Fault rocks and fault mechanism. — J. Geol. Soc. 133, London, 191—214.

JÁN GOREK—JOZEF HÓK

## Geologická pozícia a pôvod nízkometamorfovaných hornín v kryštaliniku Lúčanskej Fatry — *diskusia*

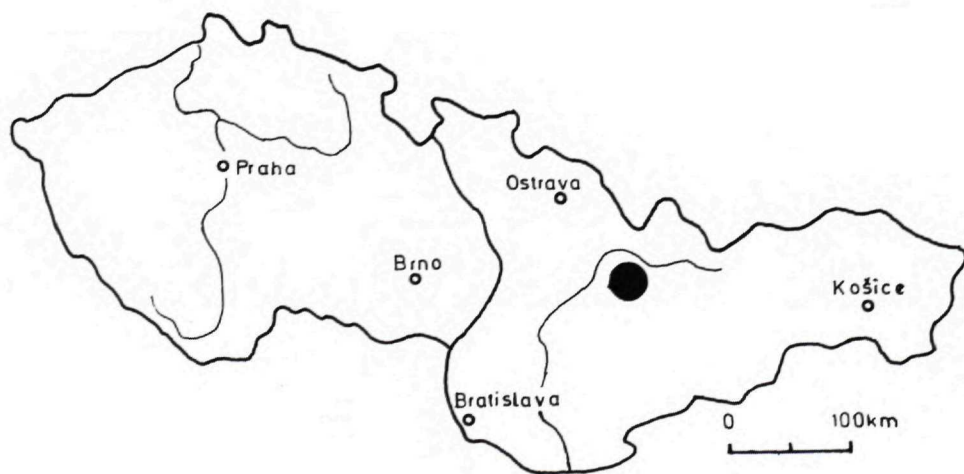
2 obr. v texte

**Abstract.** The Valča Formation represents a low-grade metamorphosed relict of Early Paleozoic rocks. Its retrograde-metamorphic origin associated with mylonitization in the Alpine stage is discussed on the basis of its position, structural, petrological and chemical indications.

Skupina vyčlenená ako valčianske súvrstvie (M. PULEC in J. GOREK et al., 1988) sa vo svojom najtypickejšom vývine vyskytuje v závere Valčianskej doliny (juhozápadné ukončenie kryštaliniku Lúčanskej Fatry). Pôvodne boli horniny súvrstvia označované ako metasedimenty, metaklastiká s polohami čiernych brid-

líc (M. PULEC l. c.). Zaraďovali sa k tufitickým bridliciam, metamorfovaným vo fácii zelených bridlíc. Horniny sú zložené z kremeňa, ortoklasu, plagioklasu, slúdu, chloritu, akcesoricky zo zirkónu a novotvoreného rutilu. Na základe palynomorf bolo valčianske súvrstvie zaradené do staršieho paleozoika — devónu (E. PLANDE-ROVÁ—V. BEZÁK—M. PULEC, 1990).

Valčianske súvrstvie vystupuje uprostred vysokometamorfovaných hornín — strednozrných biotitických granodioritov — hybridných tonalitov so xenolitmi pararúl. Pararuly sú reprezentované granáticko-biotitickými pararulami, biotitickými pararulami a biotitickými



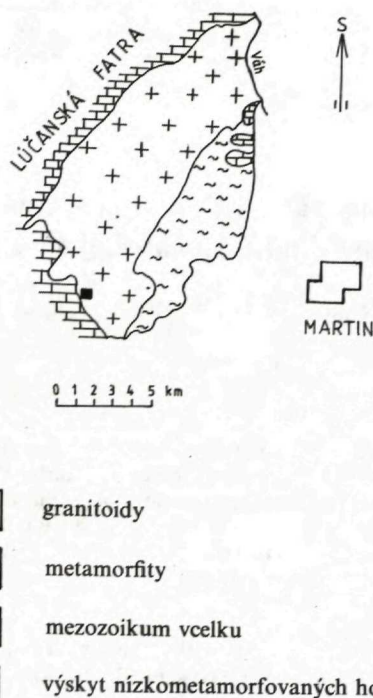
pararulami s vločkovitým grafitom a predstavujú pravdepodobne zvyšky metamorfovaného plášťa.

Bezprostredný styk medzi valčianskym súvrstvom a komplexom vysokometamorfovaných hornín tvoria mylonity. Vzájomný prechod z mylonitov, vzniknutých predovšetkým z granitoidných hornín do valčianskeho súvrstvia, je pomerne ťažko definovateľný.

Typickým znakom je dobre vyvinutá subhorizontálna foliácia a lineácia. Štruktúrny inventár a charakter deformácie zodpovedá len alpským deformačným procesom. Pravá mocnosť aj s vložkami mylonitov je cca 100 m.

Pôvod valčianskeho súvrstvia je z hľadiska jeho dnešnej pozície problematický. Horniny môžu predstavovať staropaleozoický sediment progresívne metamorfovaný v alpskom orogéne, prípadne sú alpským diafktoritom vyššie metamorfovaných (hercýnsky orogén) hornín. Nemožno však vylúčiť ani mladopaleozoický vek. Mikroštruktúrny výskum poukazuje na intenzívnu mylonitizáciu. Z tohto hľadiska môžeme horninu označiť ako ultramyonit v zmysle R. I. SIBSONA (1977). Podobné horniny opísal M. KOHÚT (in M. FENDEK et al., 1990) z vrty ZGT-3 ako mylonity, respektíve ultramyonity granitoidných hornín. Chemická analýza hornín valčianskeho súvrstvia najlepšie zodpovedá analýzám biotitických pararúl, ktoré sa vyskytujú v rámci lúčanskeho metamorfovaného komplexu (J. GOREK in M. RAKÚS et al., 1989). Pre lepšie definovanie hornín je však nedostačujúca. Mohla by však poukazovať na možnú diafktorézu, spojenú s mylonitizáciou (c. f. napr. S. VRÁNA, 1966, O. MIKO et al., 1982, A. R. PHILPOTTS, 1964, R. KERRICH et al., 1977, J. F. MAGLOUGHLIN, 1989 a i.).

Problematickou sa javí aj prítomnosť palynomorf. Z grafitických rúl komplexu kryštalinika Lúčanskej Fatry boli popísané O. ČORNOU (in O. ČORNÁ—L. KAMENICKÝ, 1976) palynomorfy staropaleozoického veku. Mohlo by byť pravdepodobné, že palynomorfy nájdené vo valčianskom súvrství môžu predstavovať relikty vyššie metamorfovaných hornín. Na základe uvedených skutočností považujeme valčianske súvrstvie skôr za produkt retrográdnej metamorfózy, spôsobenej intenzívnou mylonitizáciou hornín komplexu kryštalinika Lúčanskej Fatry. Problém pôvodu valčianskeho súvrstvia



Obr. 1 Lokalizácia nízkometamorfovaných hornín v kryštaliniku Lúčanskej Fatry

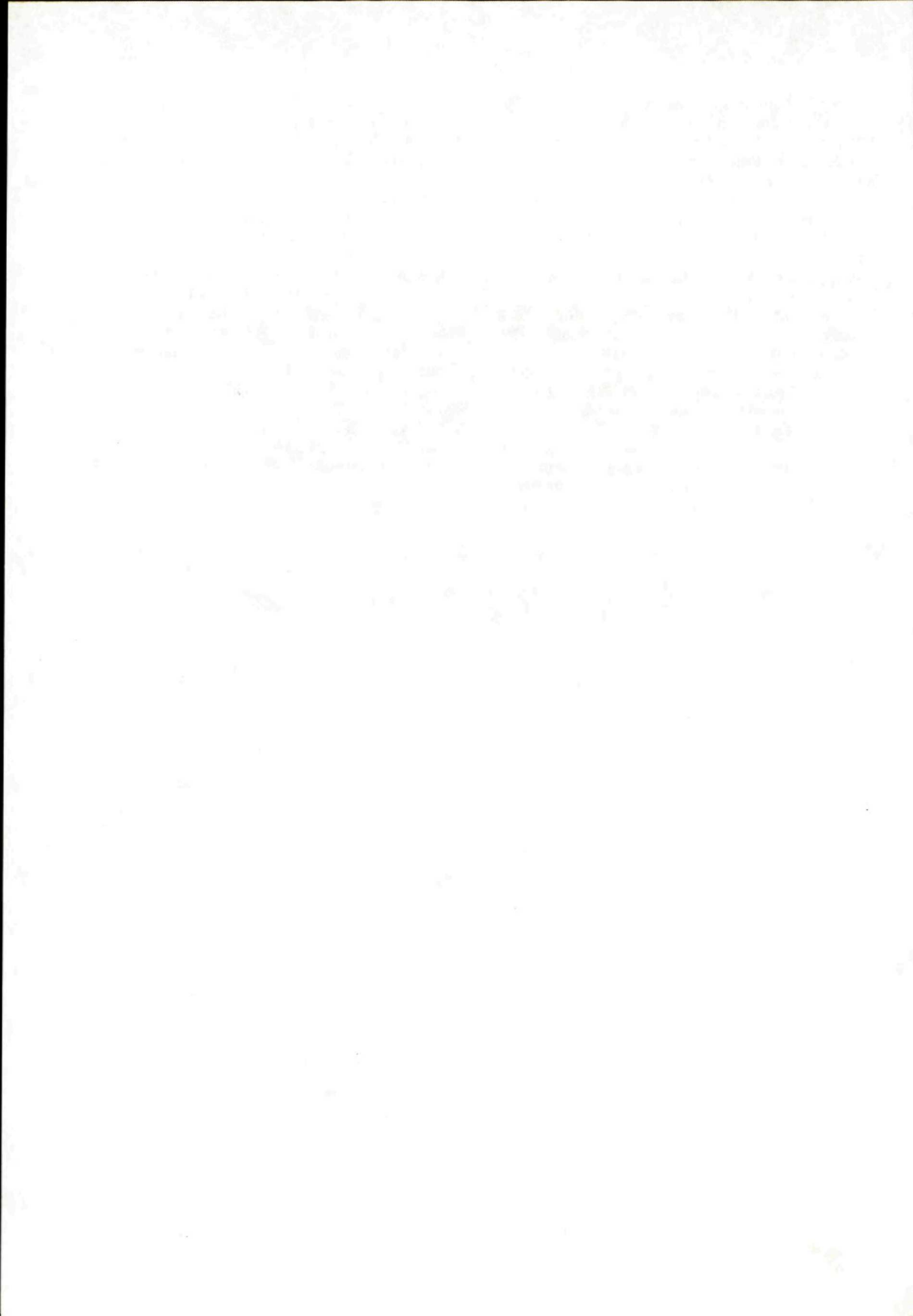
zostáva však na úrovni dnešných poznatkov naďalej otvorený.

Vyriešenie pôvodu nízkometamorfovaných hornín v kryštaliniku Lúčanskej Fatry by mohlo pomôcť pri objasňovaní pôvodu analogických hornín, situovaných v komplexoch kryštalinika tatroveporíd.

## Literatúra

- ČORNÁ, O.—KAMENICKÝ, L., 1976: Ein Beitrag zur Stratigraphie des Kristallinikums der Westkarpaten auf Grund der Palynologie. — Geol. Zbor. Geol. carpath. 27, 1, 117—132.
- FENDEK, M.—GAŠPARIK, J.—GROSS, P.—JANČÍ, J.—KRÁL, M.—KULLMANOVÁ, A.—KOHÚT, M.—PLANDEROVÁ, E.—RAKOVÁ, J.—SNOPKOVÁ, P.—TUBA, E.—VASS, D.—VOZÁROVÁ, A., 1990: Sprá-

- va o výskumnom geotermálnom vrte ZGT-3 Turiec v Martine a prognózne zdroje GE v okolí Martina. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- GOREK, J.—VOZÁR, J. RAKÚS, M.—HORNÍŠ, J.—VOZÁROVÁ, A.—HÓK, J.—ŠUCHA, P.—KRIPPEL, M.—DOVINA, V.—PULEC, M.—ROJKOVIČOVÁ, Ľ.—KANTOR, J., 1988: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000, list 26—333 (Martin—3). — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 111.
- KERRICH, R. et al., 1977: Local modification of rock chemistry by deformation. — *Contr. Mineral. Petrology* 65, Berlin — New York, 183—190.
- MAGLOUGHLIN, J. F., 1989: The nature and significance of pseudotachylite from Nason terrane, North Cascade Mountains, Washington. — *J. struct. Geol.* 7, Bristol, 907—917.
- MIKO, O.—KÁTLOVSKÝ, V.—CUBÍNEK, J., 1982: Zmeny minerálneho a chemického zloženia niektorých veporidných granitoidných hornín pri alpínskej dislokačnej metamorfóze. — In *Meta-morfne procesy v Západných Karpatoch*, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 45—52.
- PHILPOTTS, A. R., 1964: Origin of Pseudotachylites. — *Amer. J. Sci.* 262, New Haven, 1008—1035.
- PLANDEROVÁ, E.—BEZÁK, V.—PULEC, M., 1990: Stratigrafické postavenie uhlikatých formácií v kryštaliniku tatrika a veporika. — 50 rokov výuky geológie a paleontológie na Slovensku, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 115—120.
- RAKÚS, M.—DOVINA, V.—ELEČKO, M.—GAŠPARIK, J.—GOREK, J.—HALOUZKA, R.—HANÁČEK, J.—HAVRILA, M.—HORNÍŠ, J.—ROJKOVIČOVÁ, Ľ.—ŠUCHA, P.—VOZÁROVÁ, A.—VOZÁR, J., 1989: Vysvetlivky ku geologickej mape regiónu Lúčanská Fatra, 1:50 000. — Manuskript — archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 238.
- SIBSON, R. I., 1977: Fault rocks and fault mechanism. — *J. Geol. Soc.* 133, London, 191—214.
- VRÁNA, S., 1966: Alpidische Metamorphose der Granitoide und Foederata-Serie im Mittelteil der Veporiden. — *Západ. Karpaty* 6, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 29—85.





MIROSLAV SLAVKAY

## Prognózne zdroje rudných surovín okolia Banskej Bystrice

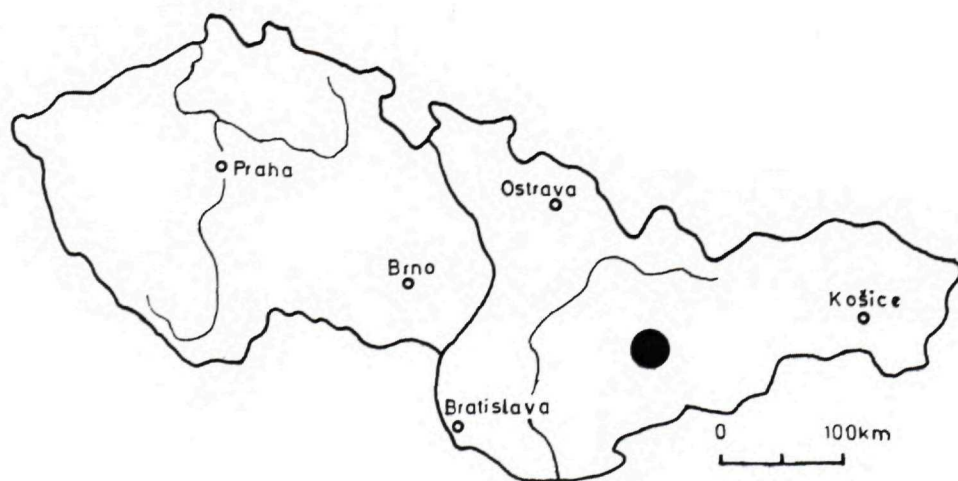
1 obr. v texte

**Abstract.** The prognostic resources of ore raw material have been estimated in four ore fields: Hg in Malachov, Cu in Špania dolina, Pb-Zn-Cu in Poniky, Cu, Co and Au in Ľubietová-Osrblie. They are epigenetic hydrothermal deposits. In the Malachov ore field they are associated with Neogene post-volcanic processes, whereas in the other three ore fields they are regarded as products of the Alpine metallogenetic cycle (late Cretaceous-Neogene).

Doterajšie výsledky geologického výskumu a prieskumu, literárne a archívne údaje slúžili ako základ analýzy zákonitostí rozmiestnenia mineralizácie a rudných telies spolu s prognóznymi kritériami na syntézu, ktorá vyústila do

vyčlenenia perspektívnych plôch a odhadu prognózných zdrojov v štyroch rudných poliach (M. SLAVKAY et al., 1990).

Malachovské rudné pole sa vyznačuje ortuťovou mineralizáciou s typovým ložiskom Veľká studňa, arzénovou a antimónovou mineralizáciou. Sú to epigenetické zrudnenia, späté s postvulkanickými procesmi v závere vulkanickej aktivity (panón), hoci nemožno vylúčiť vznik rumelky vyzrážaním z cirkulujúcich, chemicky aktívnych podzemných vôd (J. KNĚSL, 1979). Rudné telesá sú lokalizované do priestorov križovania zlomov sv.—jz. smeru s diagonálnymi zlomami nižších radov v priaznivých litologických horizontoch (pieskovce, dolomi-



ty), najmä pod nepriepustnými ílovitými vrstvami. V rudnom poli boli vyčlenené tri prognózne plochy a odhadnuté prognózne zdroje rúd:

Veľká studňa, 4,5 km<sup>2</sup>: P<sub>1</sub> — 2000 kt, 0,17 % Hg,

Nemecký vrch, 1,7 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 500 kt, 0,15 % Hg,

Horné Pršany, 6,2 km<sup>2</sup>: zdroje neodhadnuté, Au rudy, typ Carlin.

Rudné pole Španej Doliny leží v mimoriadne tektonicky porušenom území medzi hlbinným centrálnokarpatským zlomom (D. KUBÍNÝ, 1962), donovalským zlomom (I. ČILLÍK, 1975) a hronskou sústavou zlomov. Zložitá antiklinálna a synklinálna stavba je rozsegmentovaná rojom zlomov s.—j. smeru, menej v.—z. smeru. Mineralizácia je lokalizovaná prevažne na zlomy s.—j. smeru v mladopaleozoických drobových a arkózových pieskovočoch, bridliciach a v migmatitoch a rulách kryštalinika. Zložité mineralogické a paragenetické pomery sú výsledkom procesov dynametamorfizmu, interakcie hydroteriem s okolitými horninami, rudnými formáciami a asociáciami. Hoci problémy genézy a veku sú stále otvorené, väčšina rudných telies je považovaná za hydrotermálne, alpínskeho veku a niektoré asociácie, späté s neogénnymi postvulkanickými procesmi. Boli vyčlenené dva hlavné ložiskové typy:

a) Staré Hory-Haljar, žilnikové a závalkové siderit-tetraedritové zrudnenie,

b) Špania Dolina, žilno-žilnikové a impregnačné tetraedrit-chalkopyritové zrudnenie.

Prognózne zdroje sú odhadnuté na piatich prognózných plochách:

Staré Hory-Haljar, 1,7 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 2000 kt, P<sub>3</sub> — 2000 kt, 0,4 % Cu, 0,25 % Sb, 0,05 % As, 2 ppm Co, 2 ppm Bi, 40 ppm Ag, 1 ppm Au,

Glezur — Piesky a Mária šachta, 3,7 km<sup>2</sup>: P<sub>1</sub> — 1590 kt, 0,58 % Cu, 0,07 % Sb, 0,06 % As, 26 ppm Co, 26 ppm Bi, 4,9 ppm Ag,

Ludvik šachta, 0,5 km<sup>2</sup>: P<sub>1</sub> — 450 kt, 0,54 % Cu,

Selce, Špania Dolina — Zvolenské Nemce, 0,5 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 3000 kt, 0,56 % Cu, 0,1 % Sb, 0,06 % As, 25 ppm Co, 37 ppm Bi, 6,6 ppm Ag,

Baláže, 1,2 km<sup>2</sup>: P<sub>3</sub> — 1000 kt, 0,4 % Cu,

0,25 % Sb, 0,05 % As, 2 ppm Co, 2 ppm Bi, 40 ppm Ag, 1 ppm Au.

Ponické rudné pole je tektonicky silne porušené násunovými plochami medzi príkrovmi, zlomami sv.—jz. a sz.—jv. smeru a najmladšími s.—j. smeru. Zrudnenie sa koncentruje v určitých horninových prostrediach. Hlavným typom je žilnikovo-impregnačné sfalerit-galenitové zrudnenie vo vápencoch a dolomitoch stredného triasu až spodnej kriedy, železné rudy sú najmä v severoveporidnom kryštaliniku a jeho mladopaleozoickom až spodnotriasovom obale. Považujú sa za epigenetické, hydrotermálne, ktoré vznikli počas alpínskeho metalogenetického cyklu (najskôr miocénneho veku). Prognózne zdroje boli odhadnuté na piatich plochách:

Stráža, 1,6 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 870 kt, 0,5 % Pb, 1 % Zn, 0,1 % Cu,

Poniky-Drienok, 3 km<sup>2</sup>: P<sub>1</sub> — 2780 kt, P<sub>2</sub> — 1050 kt, 1,5 % Pb, 0,5 % Zn, 0,1 % Cu, 10 ppm Ag,

Farbište, 1,6 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 100 kt, 0,8 % Cu,

Ľubietová-Driekyňa, 1,3 km<sup>2</sup>: P<sub>3</sub> — 1500 kt, 1 % Cu,

Povrazník, 3,4 km<sup>2</sup>: P<sub>3</sub> — 1680 kt, 0,4 % Cu, 300 ppm Mo, 0,5 ppm Au.

Ložiská Ľubietovsko-osrblianskeho rudného poľa ležia v zóne osovej roviny megaantiklinály vsv.—zjz. smeru. Podľa výskytu ich môžeme rozdeliť do troch skupín:

a) v horninách a ortorulách so zachovaným pretektonickým charakterom hornín,

b) v metamorfovaných horninách kryštalinika so zónou fylonitov (maximum mineralizácie),

c) v strednotriasových dolomitoch.

Pri všetkých skupinách je zjavná závislosť ich lokalizácie na tektonike pokriedového veku, zhruba s.—j. až sz.—jv. smeru a na jej križovaní so zlomami alebo geologickými štruktúrami v.—z. až sv.—jz. smeru. Hlavnou je chalkopyrit-tetraedritová mineralizácia, menej sfalerit-galenit-antimónová a hematit-limonitová s obsahom Co. Prognózuje sa aj molybdenit-chalkopyrit-zlatá asociácia. Vyčlenených je 11 prognózných plôch:

Ľubietová-Podlipa, 1,2 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 18 148 kt, 1 % Cu,

Hutná, 0,8 km<sup>2</sup>: P<sub>3</sub> — 1640 kt, 1 % Cu,

Brusno-Peklo, 0,3 km<sup>2</sup>: P<sub>3</sub> — 740 kt, 1 % Cu,  
Skalikov jarok, 0,7 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 1680 kt, 1 % Cu,  
1 ppm Au,  
Valachovo, 0,6 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 1260 kt, 1 % Cu,  
1 ppm Au,  
Čížina, 0,2 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 630 kt, 1 % Cu,  
Svätoduška, 0,6 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 2800 kt, P<sub>3</sub> —  
1790 kt, 1 % Cu, 500 ppm Co, 1 ppm Au,  
Kolba, 0,6 km<sup>2</sup>: P<sub>2</sub> — 2310 kt, 1 % Cu,  
500 ppm Co, 1 ppm Au,  
Okruhlé, 1,4 km<sup>2</sup>: zdroje neodhadnuté, 0,4 %  
Cu, 300 ppm Mo, 0,5 ppm Au,  
Osrblie, 4,7 km<sup>2</sup>: zdroje neodhadnuté, 0,4 %  
Cu, 300 ppm Mo, 0,5 ppm Au,

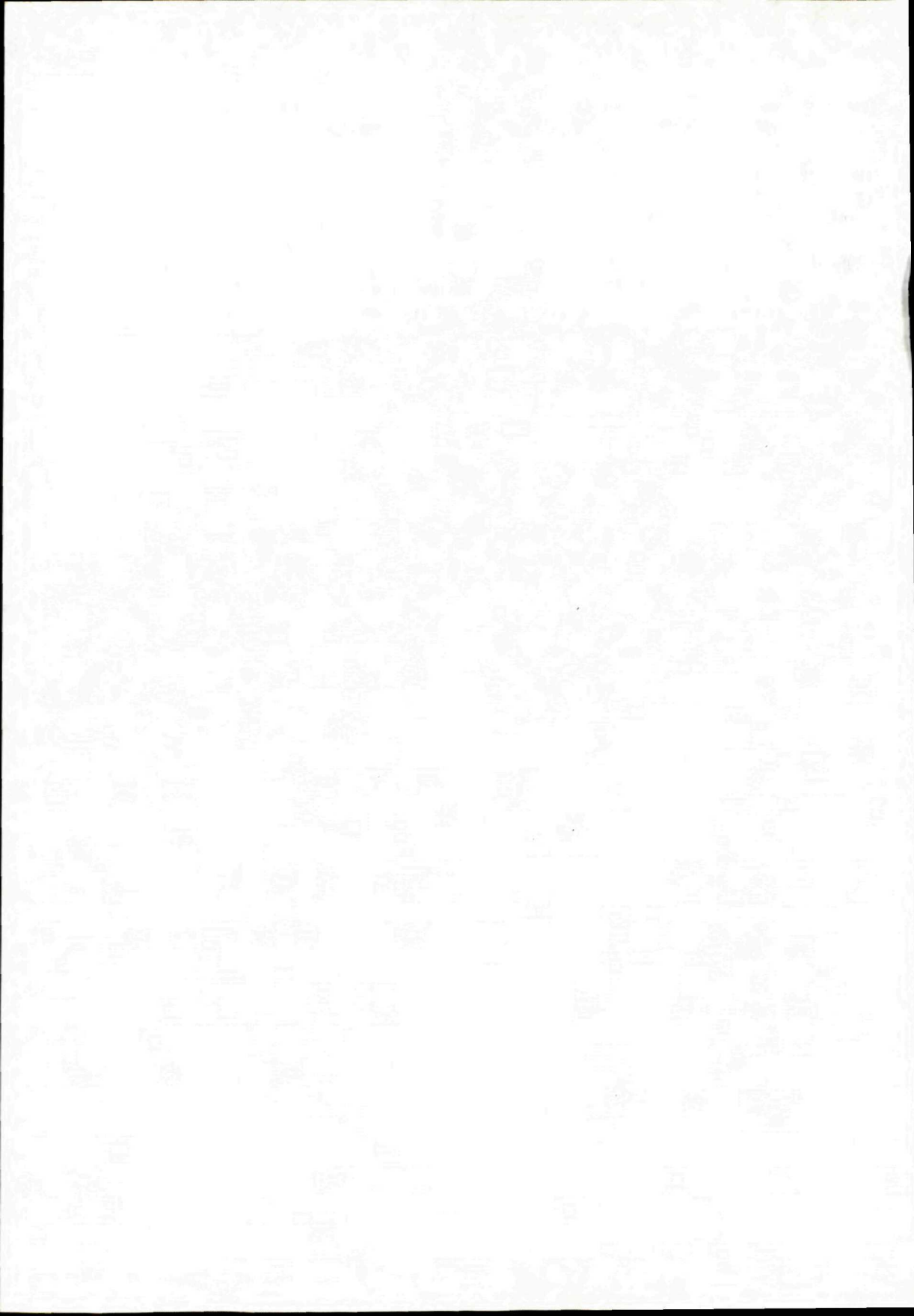
Jeleňová-Tri vody, 4 km<sup>2</sup>: P<sub>3</sub> — 1500 kt, 0,2 %  
Cu, 1,5 ppm Au.

Podľa analógie so Spišsko-gemerským rudo-  
horím (L. ROZLOŽNÍK, 1976) a Nízkymi Tatra-  
mi (M. SLAVKAY, 1989), mineralizáciu v špa-  
niodolinskom, ponickom a Ľubietovsko-osrb-  
lianskom rudnom poli možno charakterizovať  
ako epigenetickú, so žilnými, žilnikovo-impreg-  
načnými a nepravidelnými rudnými telesami,  
mladšiu ako metamorfne procesy a alpínsky  
formované štruktúry so zjavným zonálnym  
usporiadaním ložísk.

## Literatúra

- ČILLÍK, I., 1975: Štruktúrna schéma centrálnej časti  
tatroveporid a rozmiestnenie prognózných zásob  
rúd v oblasti. — Zbor. Problémy geológie a meta-  
logenézy tatroveporid, GO Banská Bystrica,  
38—60.
- KNĚSL, J., 1979: Geologické pomery ložiska ortufo-  
vých rúd Vefká studňa. — Miner. slov. 11, 4,  
Bratislava.
- KUBÍNY, D., 1962: Geologická pozícia starohorského  
kryštalinika. — Geol. Práce, Zoš. 62, Geol. Úst.  
D. Štúra, Bratislava, 109—114.
- ROZLOŽNÍK, L., 1976: Vzťah zrudnenia k tektonike

- Spišsko-gemerského rudohoria. — Zbor. Geoló-  
gia, metalogenéza a prognózy surovín Spišsko-  
gemerského rudohoria, Košice, 63—79.
- SLAVKAY, M., 1989: Main characteristics of the me-  
tallogeny of the Nízke Tatry Mts. — Geol. Zbor.  
Geol. carpath. 40, 4, Bratislava, 411—422.
- SLAVKAY, M.—KNĚSL, J.—ČILLÍK, I.—BLÁHA, M.  
—BIELY, A.—VYBÍRAL, V.—MAAR, S.—BEŇKA,  
J., 1990: Regionálna mapa ložísk a prognóz rud-  
ných surovín okolia Banskej Bystrice, 1:50 000.  
— Geofond, Bratislava, 269.



JÁN IVANIČKA—JOZEF HÓK

## Nové poznatky o geologickej stavbe rázdielskeho bloku Tríbeča

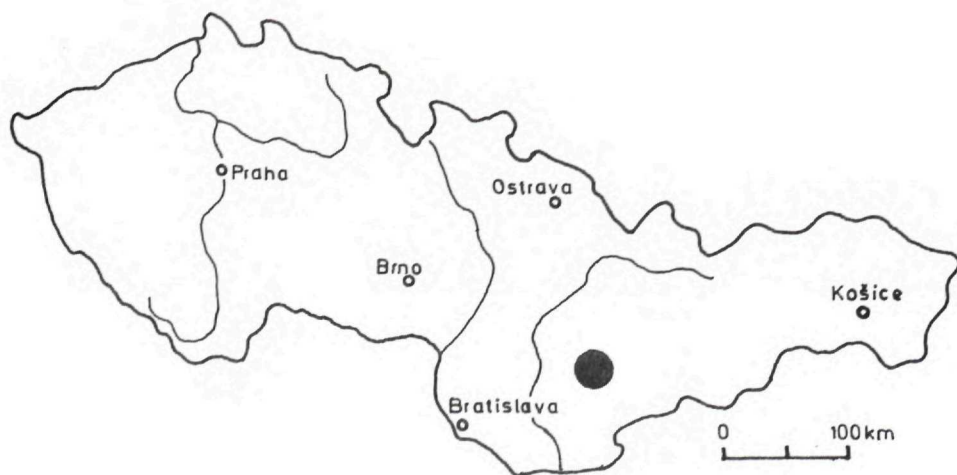
2 obr. v texte

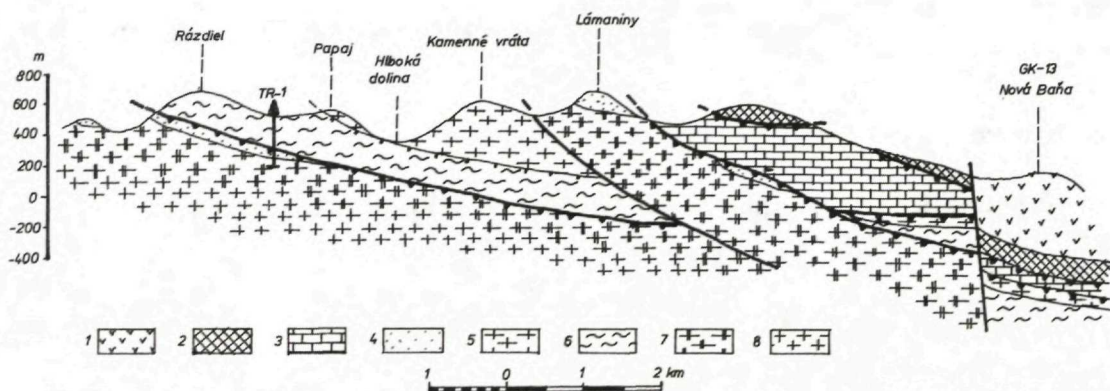
**Abstract.** The authors present results of detailed geological mapping of crystalline complexes in the northwestern part of the Tríbeč Mts. — the Rázdiel massif. Allochthonous position of metamorphites and migmatites on their basement is presumed.

Pohorie Tríbeč predstavuje výraznú megaantiklinálnu hrasť sv.—jz. smeru, priečne rozčlenenú skýcovským zlomom na tríbečsko-zoborský a rázdielsky blok (M. MAHEĽ, 1986). Južnejší, tríbečsko-zoborský blok, je budovaný graniťoidnými horninami a obalovou tríbečskou sekenciou. Na geologickej stavbe rázdielskeho

bloku sa podieľajú predpermské metamorfované horniny, permské súvrstvie, silno stratigraficky redukovaná mezozoická obalová sekvenca, krížňanský a chočský príkrov.

Koncepcia geologickej stavby Tríbeča je vyjadrená na geologickej mape v mierke 1 : 50 000 (A. BIELY, 1975). Stavba a horninová náplň kryštalinika rázdielskeho bloku je interpretovaná v zmysle prác E. KRISTA (1959, 1971). Podľa E. KRISTA sa na stavbe podieľajú predovšetkým svory (chloriticko-muskovitické, granáticko-muskoviticko-chloritické) a fylonity. Svory pravdepodobne predstavujú diafctority pararúl. V týchto horninách sa hojne vyskytujú telesá





Obr. 1 Ideový geologický rez rázdielskym blokom Tríbeča

1 — neovulkanity, 2 — chočský príkrov, 3 — križňanský príkrov, 4 — permotrias tríbečskej série, 5 — migmatity, 6 — kryštalické bridlice, 7 — blastomylonity, 8 — granodiority a kremité diority

amfibolitov. Ďalším horninovým typom sú post-kinematické migmatity. Stavba rázdielskeho masívu je interpretovaná ako antiformalná štruktúra, ktorej jadro tvoria migmatity. Vzťah migmatitov ku kryštalickým bridliciam nie je diskutovaný. Z geologickej mapy (A. BIELY, 1975) je zrejmé iba obalová pozícia permského súvrstvia k migmatitom.

Reambuláciou uvedenej geologickej mapy v rázdielskej časti sa nám podarilo zistiť niektoré nové skutočnosti. Časť permského súvrstvia vyčleneného na mape patrí granitoidným horninám, analogickým tríbečsko-zoborskému bloku. Predovšetkým sú zastúpené hrubozrnné kremenné diority až granodiority, strednozrnné granodiority a leukokrátne granodiority až granity. Ich bezprostredné nadložie tvoria sedimenty permu s pozvoľnými prechodmi do spodného triasu. Lokálne sú granitoidné horniny intenzívne tektonometamorfe postihnuté (blastomylonity) a nasunuté na permské súvrstvie. V nadloží granitoidov a permu vystupujú kryštalické bridlice (sericiticko-muskoviciticko-chloritické svory až svorové fylity, sericiticko-chloritické fylity, sericitické fylity s bituminóznou prímiesou), a metabazity (amfibolity, metabazalty a ich tufy). Na týchto horninách leží alternatívne križňanský príkrov, prípadne migmatity.

Na základe uvedených skutočností sa domnievame, že kryštalické bridlice a migmatity predstavujú alochtónny horninový komplex, čo potvrdzuje aj profil realizovaného vrtu TR-1 v Chudej doline (obr. 1). Analógiu tohto komplexu, pokiaľ ide o petrografickú náplň i vzájomnú pozíciu (superpozíciu) horninových súborov, môžeme nájsť v severných zónach veporika.

## Literatúra

- BIELY, A., 1975: Geologická mapa Tríbeča. — Manuskript — archív, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- KRIST, E., 1959: Geologicko-petrografické pomery severovýchodnej časti kryštalínika pohoria Tríbeča. — Manuskript — archív Kat. petr. min., Prir. fak. UK, Bratislava.
- KRIST, E., 1971: Geologico-petrographical relations of the NE part of the Tríbeč Mts. crystalline complex. — Acta geol. geogr. Univ. Comen. 21, Bratislava, 11—43.
- MAHEĽ, M., 1986: Geologická stavba československých Karpát. Palealpínske jednotky 1. — Veda, Slov. Akad. Vied, Bratislava, 1—503.

DUŠAN KUBÍNÝ

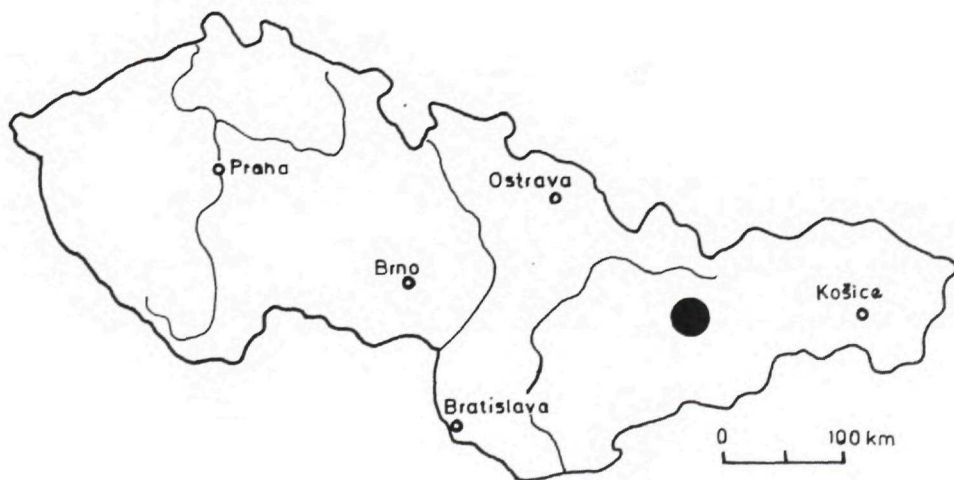
## Geotektonika vybraných území v severnom veporiku

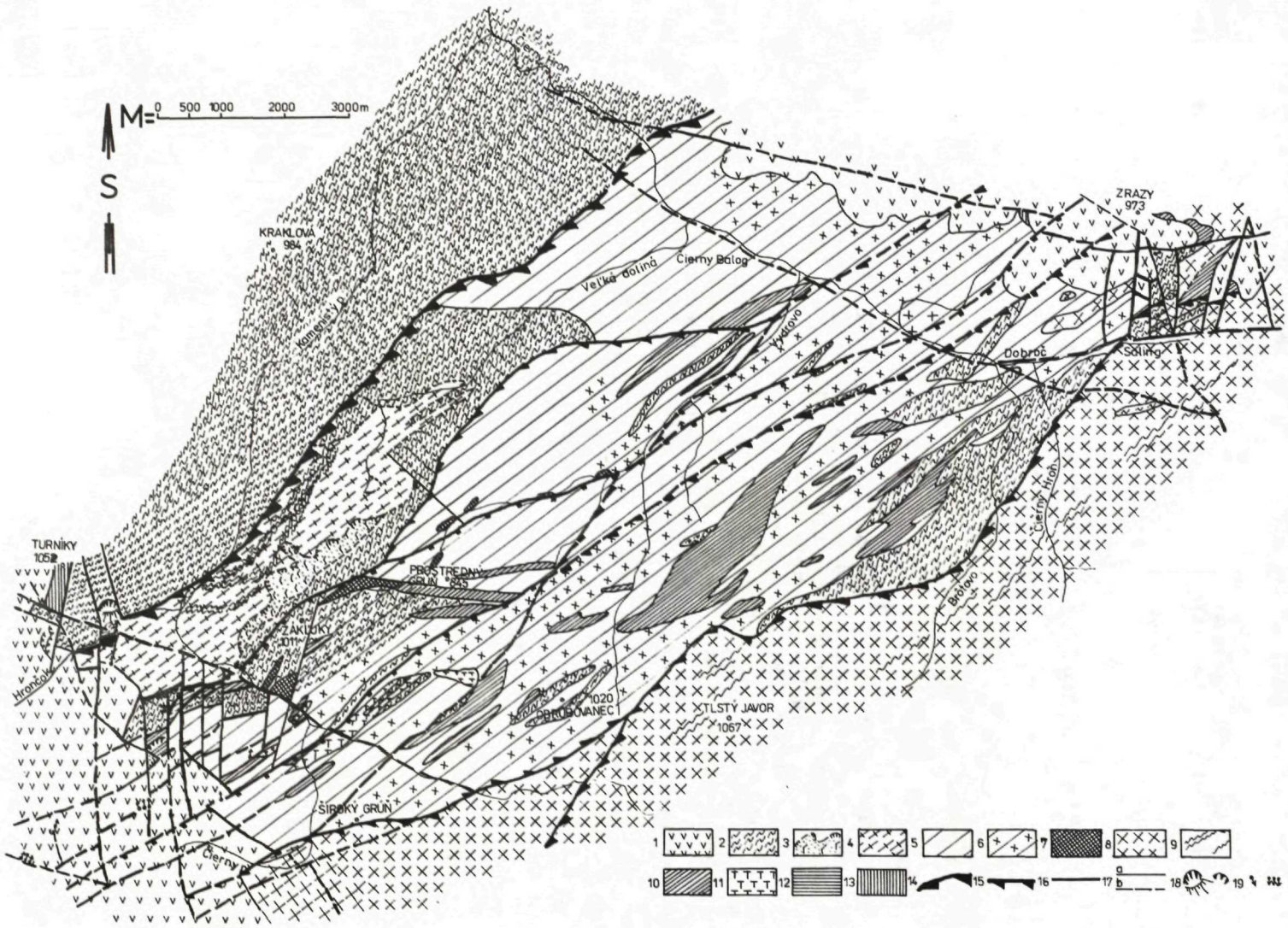
2 obr. v texte

**Abstract.** The main function of the northern Veporic zones (and not only Veporic) may be denoted as motoric. Reduction and subduction processes in crystalline complexes resulted in detachment of Mesozoic series, of some Paleozoic, and their several tens of kilometres long strike-slip to allochthonous areas. The application of nappes on the motoric crustal component — crystalline complexes — need not have the nappe character in the case of tectonic-imbriation structure.

Problémy geotektoniky veporika sú neustále aktuálne a živo sa o nich diskutuje. Dôvodov

tohto záujmu je veľa. Je to napríklad rozdielne mapovanie metamorfnej rekryštalizácie kryštalických útvarov, rozdielne chápanie geotektonickej funkcie veporských zón a iné. V petrografii a geochémii hornín kryštalínika boli vykonané zásadné práce, ktoré spresnili poznanie veporského kryštalínika. Kvalitatívny skok znamenalo nájdenie a preskúmanie palynomorf v útvaroch kryštalínika a paleozoika. Tieto nové prvky výskumu sa odrazili aj v chápaní geotektonickej funkcie veporských zón a komplexov.





M= 0 500 1000 2000 3000m



- |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 1  |  | 2  |  | 3  |  | 4  |  | 5  |  | 6  |  | 7  |  | 8  |  | 9  |  |    |  |    |  |
| 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  |



## Geotektonika a dynamometamorfná rekryštalizácia

Veporské zóny s rozsiahlymi prejavmi dynamometamorfnéj rekryštalizácie hornín rôzneho veku a geotektonickej príslušnosti sú odrazom blokových či tabuľových pohybov zemskej kôry vo veľkej škále geochronologického vývoja. Veporské zóny a tektonické lineamenty sv.—jv. smeru patria k transformným prejavom veľkej tektoniky, s ktorou sú spojené redukčné a subdukčné procesy medzi tabuľou Českého masívu a vrásovo-tabuľovou sústavou Západných Karpát a Panónskeho bloku. Vo východnej časti Západných Karpát a vo Východných Karpatoch majú smer SZ—JV. Bez redukčných procesov kryštalického fundamentu vo veporských a ďalších zónach by nedošlo k vrásovo-príkrovovému štýlu stavby Západných Karpát a posunom tabúľ rôznych veľkostných rádov (D. KUBÍNY, 1980). Takéto redukčné zóny sú známe okrem európskych sústav aj na iných kontinentoch. V Ázii je známa napríklad prí-morsko-bajkalská subdukčná zóna s mohutným vývojom retrográdnych diaforitov. Jej dynamizácia zrejme spôsobila vznik veľkého iderin-selengijského subhorizontálneho príkro-vu starých komplexov na sever (D. KUBÍNY, 1981).

Takéto mohutné procesy zemskej kôry logicky museli postihnúť polymetamorfným účinkom zóny enormného namáhania, čoho dokladom sú nielen primárne a sekundárne foliačné plochy v kryštalických bridliciach, ale aj viacfázové lineárne prvky, rôzne smery B osí primárnych a polyvrásnivých fylonitov, viacfázovo vytvorené systémy trhlín, variabilita disjunktívnych dislokácií, zložité dynamometamorfné

zvrásnenie diaforitov svorového typu, ale hlavne diaforitov fylonitického typu (D. KUBÍNY, 1958, 1959, 1973, 1975, E. KRIST—K. SIEGEL, 1971).

Výrazný zásah do problematiky metamorfného štýlu veporského kryštalínika znamenalo zistenie palynomorf (A. KLINEC—E. PLANDE-ROVÁ—O. MIKO, 1975). V dôsledku nálezu organických zvyškov silúrskeho až spodnovevónskeho veku nemožno pre veporské kryštalínikum akceptovať dovtedy všeobecne platný názor o rozsiahlom prejave diaforézy. Takáto domnienka bola podčiarknutá aj neskôr (Š. BAJANÍK a kol., 1986). Autori v poznámkach k tektonicko-metamorfným procesom píše, že v horninách hrónskeho komplexu krakovského kryštalínika retrográdna metamorfóza nemá regionálny, ale lokálny charakter. Tvrdia, že dobre uchované palynomorfy, nájdené v horninách facií zelených bridlic, by nemali byť zachované, keby išlo o retrográdne metamorfované produkty vysoko progresívne metamorfovaných hornín kryštalínika.

V dôsledku týchto prác sa pojmy diaforit, retrográdna metamorfóza a podobne takmer úplne vytratil. Fylonity boli premenované na fylity, diafority svorového typu na svory alebo fylitické svory a podobne (napríklad M. PUTIŠ, 1989). Takéto zjednodušenie chápania genézy hornín po vykonaní regionálnych prác, vyhlásení príkrovových sústav v kryštalíniku a vrásnivých etáp ( $1D_{1-4}$ ) vo východnej časti Nízkych Tatier je zarážajúce.

Pre existenciu zachovaných palynomorf netreba likvidovať úplne jednoznačnú existenciu retrográdnej dynamometamorfozy — diaforézy nielen vo veporskom kryštalíniku, ale ani v ďalších redukčných zónach Karpát, Álp, Pri-bajkalia a iných kontinentov. Vhodnejším vy-

Obr. 2 Geotektonická mapa sz. časti veporika

Zostavil D. Kubíny s využitím mapy E. Krist a kol., 1966

1 — vulkanity vcelku, 2 — diafority fylonitického typu (polymetamorfity), 3 — kontaktné metamorfované fylonity, 4 — žuly typu Hrončok, 5 — diaforitické kryštalické bridlice vcelku, 6 — diafority migmatizovaných až granitizovaných kryštalických bridlic, 7 — mikrogranitoidy, 8 — granitoidy vcelku, 9 — blastomylonity v granitoidoch, 10 — pararuly, 11 — amfibolity, 12 — dolomity, 13 — kremence a pieskovce, 14 — polydynamizačná prešmyková porucha I. rádu, 15 — polydynamizačná prešmyková porucha II. rádu, 16 — polydynamizačná poklesová porucha II. rádu, 17 — tektonické zlomy a) zistené, b) predpokladané, nediferencované, 18 — zosuvné poruchy, 19 — pramene

svetlením ich zachovania môžu byť osobitné dispozície horninového prostredia, tlakové a metamorfne tieň, vysoká odolnosť a podobené. Sú známe mnohé príklady horninových prvkov s vrásnivým striedaním pararúl s primárnou hercýnskou foliáciou, fylonitov s niekoľkonásobne naloženou foliáciou a rôznymi, viacnásobne prejavými lineárnymi znakmi. Príkladom odolnosti voči dynamometamorfickým účinkom môžu byť zachované valúny pegmatitov po prekonaní retrográdnej — diaforitickej metamorfózy.

### K otázke veľkých príkrovov v severných veporských zónach

Násunový, prešmykový a šupinový štýl tektonickej megaštruktúry veporských subzón je známy už z práce V. ZOUBKA (1936, 1953). Mapovacími prácami edície geologických máp v mierke 1:200 000 a niektorými neskoršími doplnujúcimi mapovacími prácami (D. KUBÍNÝ, 1958, 1959, 1970, 1973, 1974, E. KRIST—K. SIEGEL, 1971) bola geologicko-tektonická stavba severných veporských subzón podstatne spresnená. V tektonickom štýle vznikol obraz zložitej stavby veporských subzón a ich čiastkových subzón, oddelených výraznými zlomami viacerých významových rádo, po ktorých nasledovali pohyby čiastkových subzón — blokov násunovo-prešmykového a poklesového charakteru.

Boli popísané viaceré tektonické šupiny (príkrovové trosky) ako prejav spätných pohybov, ktoré novšie práce (napr. D. PLAŠIENKA, 1983, M. PUTIŠ, 1989) zaraďujú do deformačného štádia AD<sub>2-3</sub>.

Tendencia ďalekosiahleho príkrovového chápania granitoidných celkov veporika vznikla na základe výsledkov štruktúrneho vrtu KV-1 v. od Polhory, ktorý pod granitoidami kráľovochofskej subzóny navrátil sériu kryštalinika, ekvivalentnú kraklovskému kryštaliniku (hronský komplex). Z tohto lokálneho výsledku vznikla koncepcia ďalekosiahleho príkrovu veporských granitoidov (A. KLINEC, 1966). Takto chápané postavenie granitoidov bolo na III. celoslovenskej geologickej konferencii v r. 1971 vyvrátené (D. KUBÍNÝ, 1974). Najnovšie V. BE-

ZÁK (1988) konštatuje, že interpretáciu jednotného alpínskeho príkrovu veporských granitoidov nepotvrdzujú ani súčasné geofyzikálne výsledky.

Zdá sa však, že myšlienka príkrovovej stavby vo veporských subzónach sa udomácnila. M. PUTIŠ (1989) rozlíšil vo vývoji východnej časti Nízkych Tatier niekoľko príkrovov:

1. čiastkový príkrov Prednej hole
2. kráľovochofskú sústavu príkrovov
  - vrchný príkrov Vápenice
  - spodný príkrov Kráľovej hole
3. hronskú sústavu príkrovov
  - vrchný príkrov Jánovho grúňa
  - stredný hronský príkrov (hronský komplex)
  - spodný Iubietovský príkrov.

Aj v tomto prípade sú niektoré príkrovy v podstate synonymom starších tektonických subzón a čiastkových subzón severného veporika. K preklasifikovaniu niektorej sekvencie ohraničenej zlomami do kategórie príkrovu je potrebné dokázať minimálne 5-kilometrový presun určitého mikrobloku či mikrotabule na cudzorodý alebo rovnorodý podklad. Hoci najvrchnejšia stavba veporika má na mnohých miestach násunovo-šupinatú stavbu, serióznym geologickým profilovaním by bolo obtiažne dokázať túto základnú charakteristiku príkrovu. Pre ďalekosiahlejšie príkrovy veporských subzón a ich čiastkových blokov niet opodstatnenia, pretože tektonické megaštruktúry do väčších hĺbok majú tendenciu zostrmievania, nie splytčovania.

V severnom veporiku je zjavná tendencia vykliňovania subzón a čiastkových blokov subzón. Tým je síce vyvolaný určitý subhorizontálny posun násunového bloku, ale bude zrejme veľmi problematické dokázať minimálne 5-kilometrové premiestnenie niektorého segmentu bloku, napríklad na priebehu veporskej línie, v podloží ktorej sú segmenty spodnejšieho kráľovochofského kryštalinika prekryté a v okolí Polhory aj výrazne redukované.

### Niektoré geotektonické zvláštnosti vo vybraných územiach veporika

Vplyv veľkých tektonických štruktúr je evidentný na drobnotektonických formách. Celú škálu

týchto vplyvov poskytuje tektonická mapa okolia Zákľuk. Ide o klasické územie, lebo deformačné štádiá tu možno posudzovať na starom paleozoickom kryštaliniku, ale aj na kriedových žulách typu Hrončok (mapová príloha).

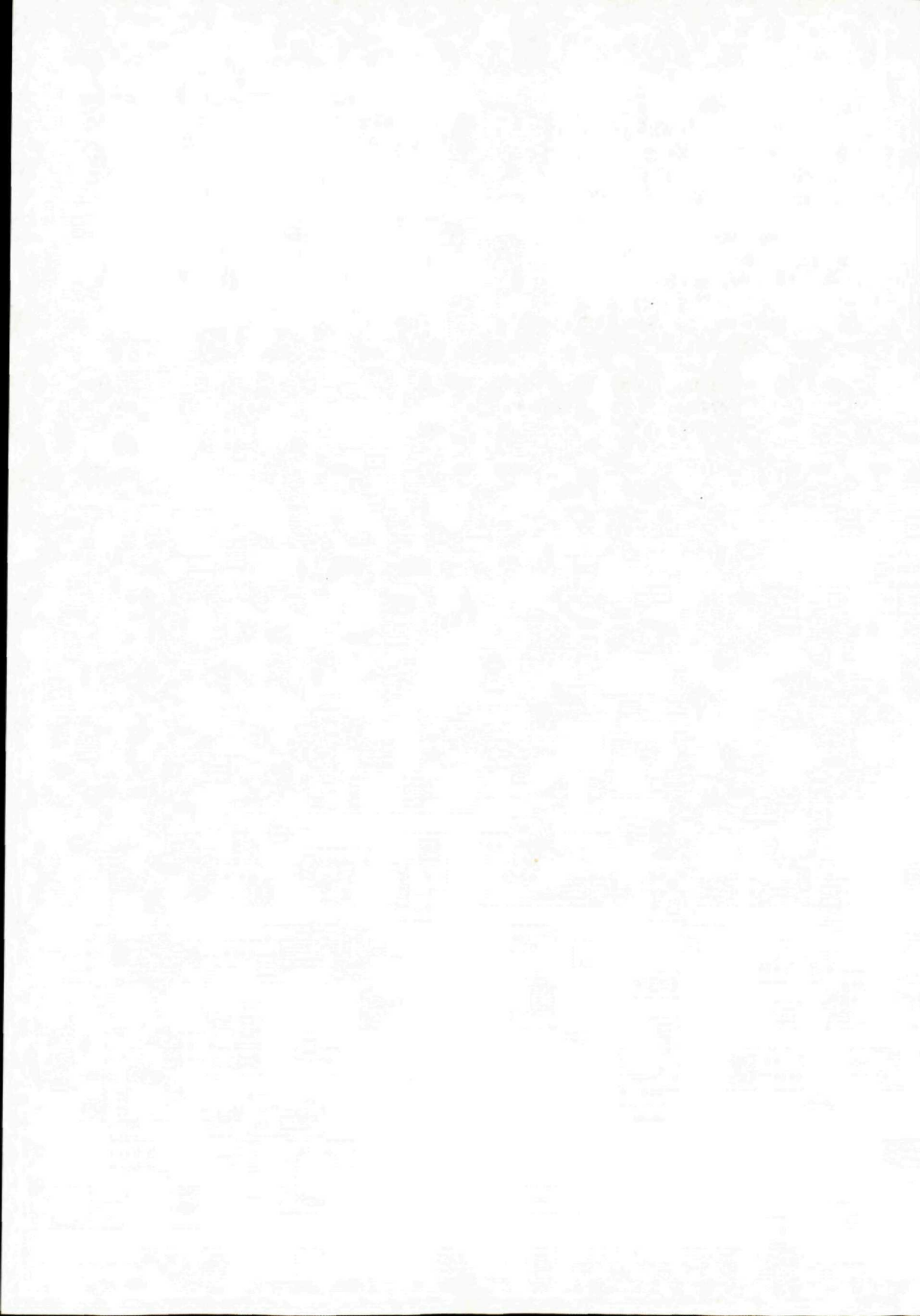
Okrem pohorelskej línie, ktorá má dominantný vplyv, prebieha tu tektonická línia II. rádu — hrončocká a dobročská.

Na regionálnej tektonickej mape v mierke 1 : 50 000 je evidentná redukcia 4 km mocného pruhu hornín kráľovohoľského kryštalinika čiastkovej subzóny IV. kategórie.

Dalšia veľká tektonická línia I.—II. rádu — veporská je rozhraním takmer výlučne granitoidného bloku — subzóny III. kategórie kráľovohoľskej dielčej subzóny II. kategórie. Vplyv a pozícia tejto tektonickej línie v jej segmente v okolí Dobroča sú zobrazené na tektonickej mape v mierke 1 : 50 000 (mapová príloha).

## Literatúra

- BAJANÍK, Š. et. al., 1979: O paleozoickom vulkanicko-sedimentárnom komplexe Prednej hole (Nízke Tatry). — Geol. Práce, Spr. 73, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 7—28.
- BEZÁK, V., 1988: Tektonický vývoj juhozápadnej časti veporika. — Miner. slov. 20,2 Bratislava, 131—142.
- KLINEC, A., 1966: K problémom stavby a vzniku veporského kryštalinika. — Zbor. geol. Vied., Západ. Karpaty, Bratislava.
- KLINEC, A.—PLANDEROVÁ, E.—MIKO, O., 1975: Staropaleozoický vek hronskeho komplexu veporid. — Geol. práce, Spr. 63, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 95—104.
- KRIST, E.—SIEGEL, K., 1971: Geologicko-tektonické pomery SZ časti kraklovského a kráľovohoľského kryštalinika veporid. — Acta Univ. Comen. Geol. 21, Bratislava, 45—66.
- KUBÍNY, D., 1958: Poznámky o geológii, tektonike a metamorfizme veporid južne od Hrona. — Geol. Práce, Spr. 12, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 64—84.
- KUBÍNY, D., 1959: Správa o prehľadnom geologickom mapovaní v širšom okolí Kráľovej hole. — Geol. práce, Spr. 16, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava 143—176.
- KUBÍNY, D., 1959: Poznámky o tektonickom postavení a veku „hrončockej“ žulovej intrúzie. — Geol. Práce, Spr. 15, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 33—42.
- KUBÍNY, D., 1973: Tektonická mapa v okolí Zákľuk jz. od Čierneho Balogu, M 1 : 10 000. — Archív GP, Sp. N. Ves.
- KUBÍNY, D., 1974: Poznámky k otázke veľkých presunov granitoidných masívov v Západných Karpatoch. — Materiály z III. celoslov. geol. konf. SGÚ, Bratislava, 164—165.
- KUBÍNY, D., 1975: Tektonická mapa v okolí Dobroča v. od Čierneho Balogu, M = 1 : 10 000. — Archív GP, Sp. N. Ves.
- KUBÍNY, D., 1980: Über planetare Tektonik. — Z. geol. Wiss., Berlin, 817—823.
- KUBÍNY, D., 1987: Prejavy neotektoniky v okolí Poľany. — Zpr. Geogr. Úst. ČSAV 4, Brno, 73—79.
- PLAŠIENKA, D., 1983: Kinematický obraz niektorých štruktúr severného veporika vo vzťahu k formovaniu krížňanskeho príkrovu. — Miner. slov. 15,3, Bratislava, 217—231.
- PUTIŠ, M., 1989: Štruktúrny a metamorfny vývoj kryštalinika východnej časti Nizkých Tatier. — Miner. slov. 21, Bratislava, 217—224.
- ZOUBEK, V., 1936: Poznámky o kryštaliniku Západných Karpát. — Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ., Praha.
- ZOUBEK, V., 1953: Předběžná zpráva o výzkumu východní části nízkotatranského jaderního pohoří. — Sbor. Čs. Akad. Věd, Praha.



DUŠAN HOVORKA

## Sopky — vznik — produkty — dôsledky

Veda — vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 1990, 156 str., 30 obr., 64 fotogr., cena viaz. 39,— Kčs

### Recenzia

Po prvýkrát sa v našej literatúre objavuje moderná práca o vulkánoch a vulkanizme, ktorej cieľom je podať ucelené informácie o základných javoch a procesoch, spojených s činnosťou vulkánov tak, ako vyplývajú z najnovších poznatkov, ktoré vulkanológia v poslednom období dosiahla.

Touto prácou bola vyplnená medzera, ktorá na našom knižnom trhu vedeckej i vedecko-populárnej literatúry pretrvávala neúmerne dlhú dobu.

Autor ponúka nový druh prehľadnej učebnice o vulkanizme, ktorá formou exkurzie integrujúcim spôsobom uvádza čitateľa do rozsiahlej problematiky. Učí vulkanizmus chápať ako globálny dynamický prírodný proces, ako odraz pulzujúceho života zemských hlbín a niektorých iných planét terestrického typu našej slnečnej sústavy.

Na pomerne malej ploche sa oboznamujeme s najdôležitejšími faktami vulkanológie, ktoré sú prezentované tak, aby boli prístupné a zrozumiteľné laickej verejnosti a zároveň na takej odbornej úrovni, ktorá zaujme aj geológa — špecialistu. Veľmi rôznorodý materiál je logicky rozdelený do dvanástich kapitol. Ich rozsah je podriadený množstvu a kvalite nových poznatkov, ktoré sa za posledné obdobie nahromadili a ktoré sa po zhodnotení a selekcii rozhodol autor uverejniť.

V úvodných kapitolách sa uvádza miesto vzniku, vývoja a migrácie magmy v litosfére a astenosfére, definujú sa základné typy magiem a vulkánov, atď.

Štvrtá kapitola je venovaná produktom sopečnej činnosti a podmienkam ich litifikácie.

Piata a šiesta kapitola informuje o stavbe vulkánov, prejavoch ich činnosti a morfológických typoch sopečných erupcií.

V ďalších kapitolách sa posudzuje vzťah vulkanizmu ku geotektonickému prostrediu a definuje sa jeho význam pre formovanie zemskej kôry s aplikáciou na úlohu vulkanizmu vo vývoji Západných Karpát.

Desiata a jedenásta kapitola poukazujú na protikladný vplyv vulkanizmu na spoločnosť — z jednej strany ako zdroj termálnej energie a rôznych nerastných surovín a na druhej strane permanentné nebezpečenstvo zemetrasenia a katastrofických erupcií.

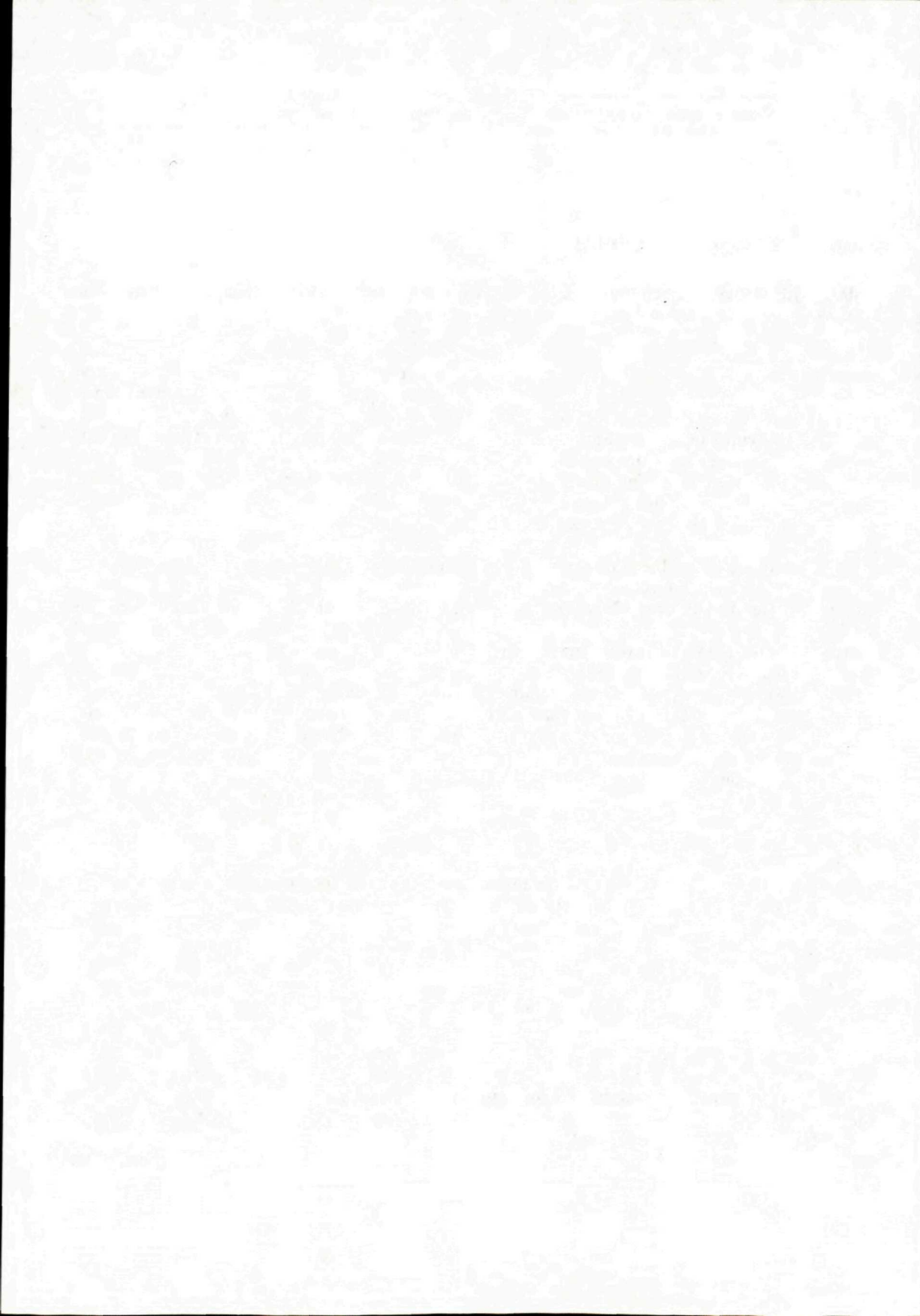
Záverečná kapitola popisuje vulkanizmus niektorých ďalších planét našej sústavy.

Veľké množstvo hlavne farebných fotografií a kvalitných obrázkov vhodne dopĺňa informácie a dáva dobrú predstavu o popisovaných fenoménoch vulkanizmu.

Na rozšírenie a prehĺbenie vedomostí o danej problematike môže záujemca využiť zoznam literatúry, ktorý autor starostlivo upravil, vzhľadom na jej dostupnosť.

Recenzovanú prácu hodnotíme veľmi kladne nielen z hľadiska odborného, ale aj pedagogického. Autorovi sa podarilo spojiť najnovšie odborné poznatky vulkanológie s jej základmi. Preto môžeme publikáciu považovať aj za ojedinelý stručný úvod do vulkanológie. Vzhľadom na to ju doporučujeme nielen širokej geologickej verejnosti, ale aj ostatným záujemcom o prírodné vedy, študentom, učiteľom, laickej verejnosti, ako aj všetkým, ktorí majú záujem o hlbšie vedomosti o najväčšom prírodnom procese, ktorým bezpochybné vulkanizmus je.

Ladislav Dublan



G. BÁRDOSSY—G. J. J. ALEVA

## Lateritic bauxites

Akademiai Kiadó, Budapest, 1990, 619 pp.

Bauxity majú uprostred nerastných surovín osobitné postavenie. Sú stále najvýznamnejším zdrojom hliníka, zároveň však ich akumulácie poskytujú cenné informácie nielen ložiskovým geológom, ale aj litológom, mineralógom, geomorfológom, paleoklimatológom a ďalším odborníkom. Zásluhou dvojice autorov G. Bárdossy a G. J. J. Aleva vzniklo súborné dielo o ložiskách lateritových bauxitov, ktoré v súčasnej ložiskovej geológii patrí k najvýznamnejším. Hodnotená monografia vyniká komplexným spracovaním veľmi širokej problematiky a bezprostredne nadväzuje na dielo G. Bárdossyho (1982) o krasových bauxitoch.

Autori využili údaje z rôznych pracovísk vo svete za posledné dve desaťročia a doplnili ich o vlastné poznatky, získané za posledných tridsať rokov. Podarilo sa im vytvoriť syntetické dielo, pozostávajúce z deviatich kapitol a rozsiahlej bibliografie. Množstvo grafov, tabuliek a čiernobielych fotografií dopĺňa súbor farebných fotografií z najvýznamnejších oblastí lateritových bauxitov na Zemi.

V prvých štyroch úvodných kapitolách sa venuje pozornosť definícii a terminológii lateritových bauxitov, na základe ktorých sa autorom podarilo objasniť ich vzťah ku krasovým bauxitom. Zaoberajú sa ich klasifikáciou a prehľadnou formou uvádzajú názory na procesy, vedúce k ich vzniku. Popisujú základné typy štruktúr a textúr lateritových bauxitov a čo je zvlášť cenné, prostredníctvom vyčlenených provincií a subprovincií predkladajú schému ich distribúcie v celosvetovom meradle.

V piatej kapitole podrobne analyzujú vonkajšie a vnútorné faktory, umožňujúce priebeh lateritizácie bauxitových ložísk na kôrach zvetrávania. K najvýznamnejším vonkajším faktorom patria klimatické podmienky, vegetačný pokryv, geomorfologický a tektonický vývoj,

infiltrácia povrchových a podzemných vôd a materské horniny. Z vnútorných faktorov venujú pozornosť vertikálnej zonálnosti, litologickému vývoju, chemickému zloženiu a distribúcii prvkov, ako aj minerálnemu zloženiu lateritových bauxitov. Ku kľúčovým kapitolám svojim významom (nie rozsahom) patrí šiesta kapitola, zahrnujúca pohľady na pôvod lateritových bauxitov. Zvlášť významné sú originálne poznatky o distribúcii lateritových bauxitov počas vývoja Zeme, ktoré vychádzajú z predstáv globálnej tektoniky.

Ohromné množstvo prevzatých, aj keď dobre vytrieđených údajov sa nachádza v najrozsiahlejšej, siedmej kapitole. Obsahuje systematický popis prakticky všetkých významnejších lateritových bauxitov z celého sveta. Sú v nej zhrnuté informácie o geologickej stavbe, chemickom a minerálnom zložení, géneze, zásobách a ťažbe. Kapitola svojim rozsahom zaberá takmer polovicu celej monografie, čím čiastočne narušuje vzájomnú proporcionalitu jednotlivých kapitol a vtlačá jej do istej miery pečať popisnosti.

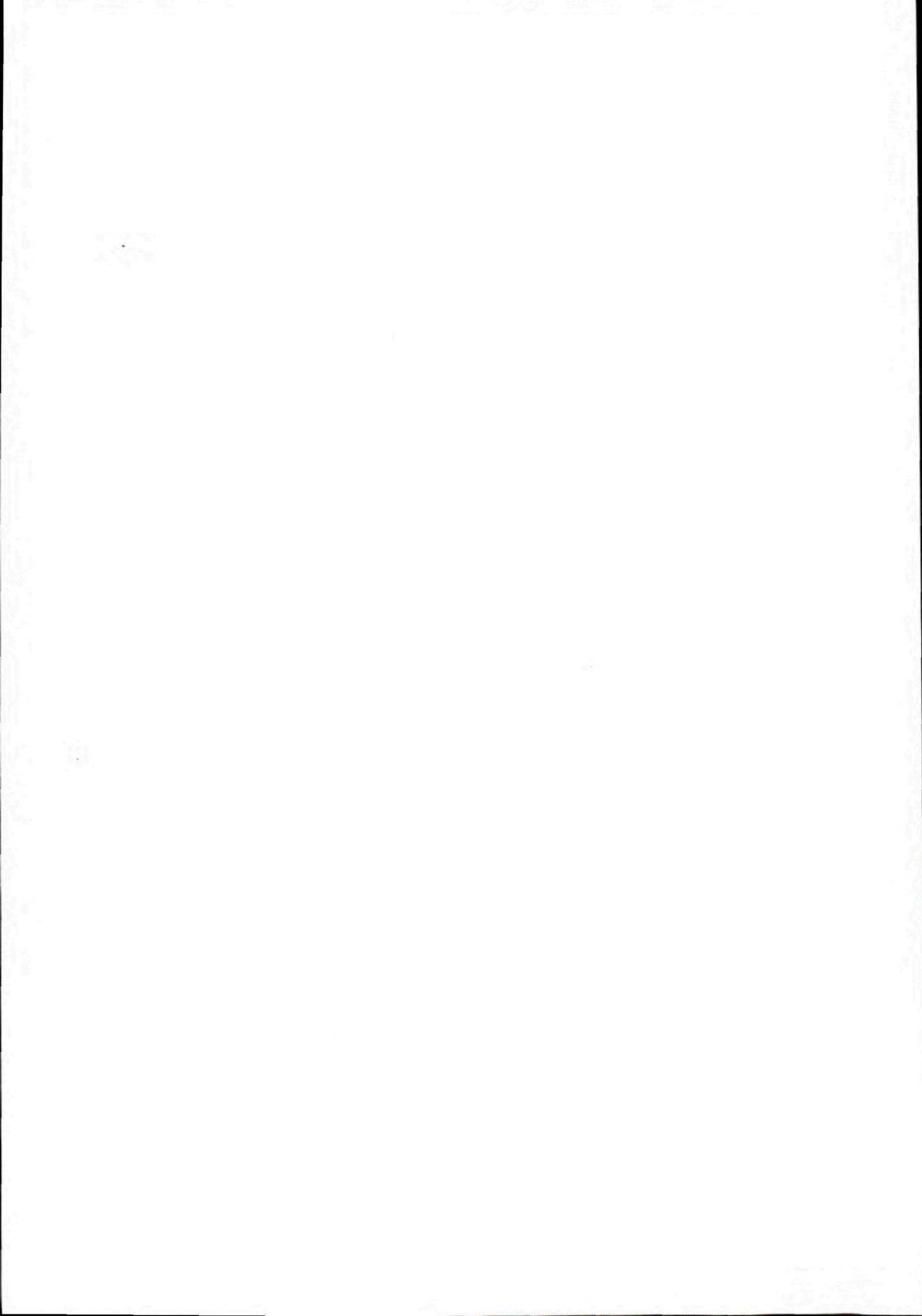
Univerzálny pohľad na danú problematiku umocňuje posledná kapitola, pojednávajúca o bauxitoch z ekonomicko-technologického hľadiska. Autori sa v nej zaoberajú metódami vyhľadávania a prieskumu, vzorkovaním, výpočtom zásob, úpravou, technológiou získavania hliníka a špeciálnymi geoštatistickými metódami, uplatňovanými pri výskume, vyhľadávaní a využívaní lateritových bauxitov.

Naznačený prehľad výsledkov, obsiahnutých v monografii o lateritových bauxitoch potvrdzuje, že v danej problematike ide o dielo, ktoré nestratí v základných otázkach ani v dlhšom časovom horizonte svoju aktuálnosť a významné postavenie.

I. Kraus







**GEOLOGICKÉ PRÁCE  
SPRÁVY 94**

---

Vydal Geologický ústav Dionýza Štúra v roku 1992

Vedecký redaktor: RNDr. JAROSLAV LEXA, CSc.

Zodpovedná redaktorka: Ing. JANA HRTUSOVÁ

Jazyková redaktorka: ALENA ADAMÍKOVÁ

Technická redaktorka: GABRIELA ŠIPOŠOVÁ

Preklad do angličtiny: EDITA JASSINGEROVÁ

Vytlačila Kníhtlačiareň Svornosť, š. p., Bratislava roku 1992.

Vydavateľské oprávnenie GÚDŠ: MK 42/1990-21. Náklad 500 kusov. Tem. skup. 03/9.

Rozsah AH 7,044, VH 7,172.

**FOTOGRAFICKÁ PRÍLOHA**  
**PHOTOGRAPHS**  
**I—VIII**

