

## Sedimenty gosauského typu pri Dobšinskej ľadovej Jaskyni: námety na netradičnú interpretáciu

DUŠAN HOVORKA<sup>1</sup>, PETER IVAN<sup>1</sup>, RUDOLF MOCK<sup>1</sup>, LADISLAV ROZLOŽNÍK<sup>2</sup>, JÁN SPIŠIAK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

<sup>2</sup>Banícka fakulta VŠT, Park Komenského 15, 043 84 Košice

<sup>3</sup>Geologický ústav SAV, odd. ner. surovín, Horná 19, 974 01 Banská Bystrica

(Doručené 20. 2. 1990, revidovaná verzia doručená 17. 4. 1990)

### Sediments of Gossau type near the Dobšiná Ice Cave: ideas for their non-traditional interpretation

A sequence of Gossau type conglomerate near the Dobšiná Ice Cave consists of two conglomerate types: (1) composed of prevailing Triassic carbonate and Jurassic radiolarite named the „classical“ type and (2) a conglomerate composed of lithologies representing complete ophiolite, i. e. Triassic radiolarite, glaucophanite, calc-alk volcanite and carbonate reminding the Meliata unit s. s. Source area for conglomerate (2) is seen in a unit of complicated geological and tectonic history, including spreading of Mesozoic ocean, subduction, subduction related volcanism, etc., represented probably by salinar melange of the Meliata unit. Setting out from further occurrences of similar conglomerate it is presumed that the Gossau formation creates basement to the Silicic nappes (in spite that the Laramian retrothrusting remains actual) over considerably larger area than hitherto known surficial occurrences near the Dobšiná Ice Cave.

### Úvod

Pestré súvrstvie pri Dobšinskej ľadovej jaskyni má len nevelký plošný rozsah, nepresahujúci 2 až 3 km<sup>2</sup>. Napriek tomu sa už dávnejšie pokladalo za veľmi významné z hľadiska pochopenia geologickej histórie Západných Karpát. Súvrstvie sa (a v podstate je doteraz) chápalo ako relikť malej izolovanej potektonickej panvy vrchnokriedového (dávnejšie paleogénneho) veku, v ktorej rýchlo sedimentoval materiál z tých tektonických jednotiek, ktoré i v súčasnosti vystupujú v širšom okolí Dobšinskej ľadovej jaskyne. Takáto interpretácia slúžila potom ako argument v prospech tvrdenia, že významné orogenetické udalosti, najmä tvorba príkrovovej stavby, boli v Centrálnych a Vnútrotných Západných Karpatoch už v tomto období prakticky ukončené.

Výsledky našich predbežných štúdií ukazujú, že takáto predstava sa stáva v konfrontácii s novými petrologickými, litologickými, stratigrafickými a tektonickými údajmi neudržateľnou. Cieľom práce je informovať o nových zisteniach a ich dopade na chápanie mezozoickej geologickej histórie Západných Karpát.

Práca má diskusný charakter. Podrobný dokumentačný a faktografický materiál pripravujeme vo forme samostatných publikácií. V predmetnej oblasti sme začali robiť detailné geologické mapovanie a ďalšie terénne práce, aby sme lepšie poznali zložité tektonické a paleogeografické pomery.

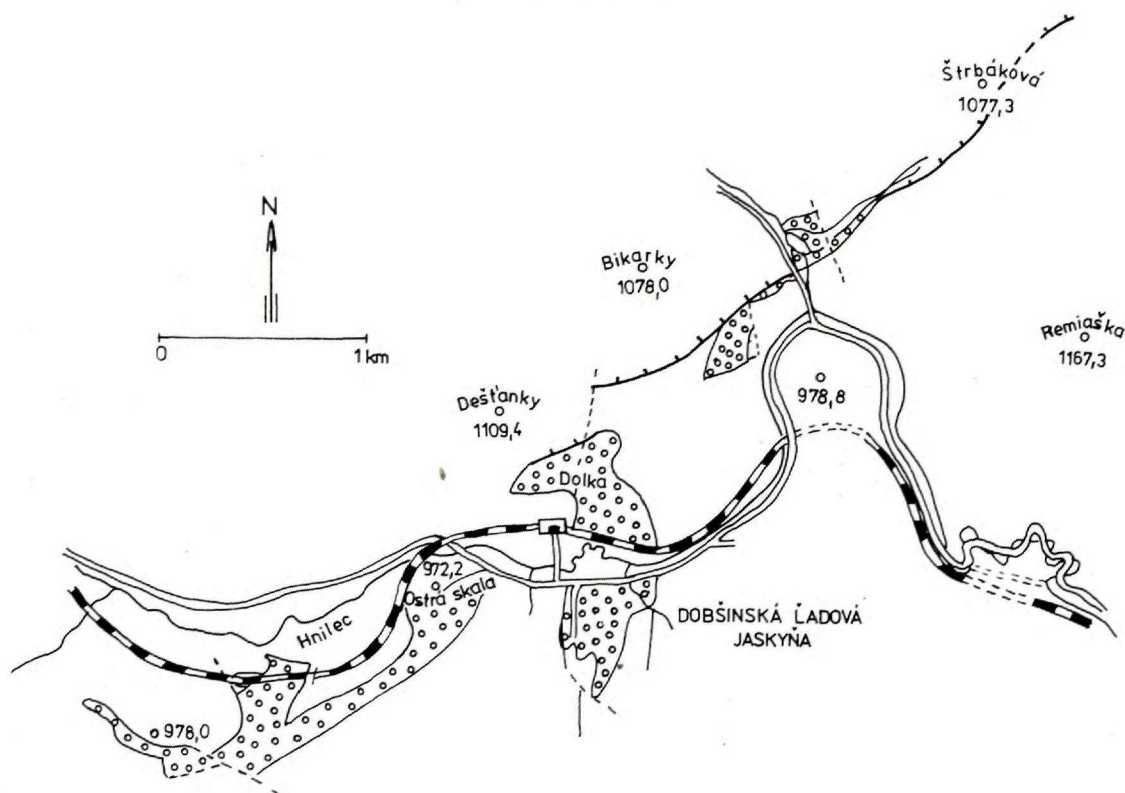
### Doterajšie poznatky o pestrom súvrství pri Dobšinskej ľadovej jaskyni

Prvé údaje pochádzajú od Notha (1874) a Illésa

(1904). Je v nich zmienka o prítomnosti tenkého sloja hnedého uhlia, ktoré sa v tom čase aj pokusne ťažilo a ktoré sa odvtedy nenašlo. Súvrstvie bolo dobre odkryté pri stavbe železničnej trate. Opísal ho Oppenheimer (1931). Pestro sfarbené šľovitité bridlice, ktoré vystupujú na západnom konci stanice Dobšinská ľadová Jaskyňa, pokladal za werfénske, súvrstviu zlepcov pripísal, tak ako už predtým Illés (1. c.), paleogénny (eocénny) vek. Prvý podrobnejší opis urobil Kettner (1951). Upozornil na strmý sklon vrstiev, a teda na tektonicky zložitú stavbu formácie, ktorú prirovnáva ku kriede gosauského typu Álp. Zaoberá sa aj látkovým zložením konglomerátov. Maheľ (1957) sa v otázke veku prikláňa k názoru Kettnera (1. c.) a predpokladá, že súvrstvie vzniklo v terénnych depresiách pred laramským vrásnením. Podrobnejším petrografickým štúdiom valúnov z konglomerátov sa zaoberali Salontayová a Varčeková (in Maheľ, 1957). Scheibnerová (1960) na základe nálezu zle zachovanej mikrofauny uvažuje skôr o paleogénnom než vrchnokriedovom veku, a teda o príbuznosti napr. s kluknavským vývojom bazálneho paleogénu.

Andrusov a Snopková (1976) ako prví doložili senónsky vek súvrstvia na základe palinologických nálezov; vzápätí Samuel (1977) opísal z tmavých slienitých bridlíc z vyššej časti súvrstvia bohatú asociáciu foraminifer, na základe ktorých mohol byť vek upresnený na santón – kampán. Samuel (1. c.) predpokladá, že zlepcové v spodnej časti profilu sú kontinentálneho pôvodu, prípadne sú prechodnou faciou, kým vyššie členy sú evidentne sedimenty morského pôvodu.

Rozbor valúnového materiálu zlepcov na klasickej lokalite pri železničnej stanici Dobšinská ľadová jaskyňa urobili Mišík a Sýkora (1980), ktorí udávajú, že z 205



Obr. 1. Situačný náčrt výskytov zlepcov gosauského typu pri Dobšinskej ľadovej Jaskyni. Rozšírenie zlepcov je vyznačené krúžkami. Zostavil Ivan.

Fig. 1. Sketch map of „Gossau“ type conglomerate occurrences near the Dobšinská Ice Cave (circles). Compiled by Ivan.

študovaných valúnov mali prevahu triasové vápence (50 %), sladkovodné vápence kriedového veku (18 %), potom nasledovali veľmi pestré vápence jury, ďalej väčšinou malé valúny radiolaritov a napokon celkom ojedinele sa vyskytujúce iné horniny vrátane vulkanitov a serpentinitov. V práci sa zamerali na štúdium jurských hornín, na základe ktorých sa pokúsili o rekonštrukciu vrstevného sledu jury silicika Stratenskej hornatiny, odkiaľ, ako je známe, jurské súvrstvia takmer úplne denuovali. Na túto prácu nadväzujú štúdie Ballayovej (1989) a Múčkovej (1989), v ktorých sú okrem nových údajov o stratigrafii, litológii a proveniencii triasových karbonátov a o radiolaritoch (o ich mikrofácii, faune a veku) aj prvé doklady o prítomnosti sedimentov meliatskej jednotky v konglomerátoch z okolia Dobšinskej ľadovej jaskyne.

Napokon sa tu zmieňme o názore Maheľa (1986), podľa ktorého je vrchnokriedové súvrstvie v okolí Dobšinskej ľadovej jaskyne viazané na významnú poruchu, ktorá oddeľuje dve tektonické jednotky „synklinória Slovenského raja“.

#### Nové poznatky o kriedovom súvrství

Najdôležitejšie výsledky nášho doterajšieho štúdia, ktoré sa v podstatnej miere dotýkajú problematiky

vrchnokriedového súvrstvia gosauského typu pri Dobšinskej ľadovej jaskyni, môžeme zhrnúť do týchto bodov: 1. prítomnosť dvoch typov konglomerátov v pestrom súvrství senónu, 2. preukázanie horninového materiálu kompletného ofiolitového profilu v novozistenom (druhom) type zlepcov, 3. prítomnosť hornín dokazujúcich subdukčné procesy (v druhom type konglomerátov), 4. litológia a stratigrafická príslušnosť valúnov triasových karbonatických hornín a triasových a jurských radiolaritov, 5. ďalšie výskyty a indície kriedových sedimentov obdobného typu vo Vnútorných Západných Karpatoch, 6. otázka zdrojov a tektonická pozícia kriedovej formácie gosauského typu.

#### Dva typy konglomerátov

Konglomeráty, ktoré boli dosiaľ opísané a skúmané v pestrom súvrství vrchnej kriedy pri Dobšinskej ľadovej jaskyni, patria k jednotnému typu – v ďalšom označovanom ako prvý typ. Najlepšie sú odkryté v záreze železničnej trate cca 200 m východne od stanice a tiež v záreze štátnej cesty na Z od hotelovej a obchodnej časti osady Dobšinská ľadová jaskyňa (pozri profily v práci Andrusov a Snopková, 1976). Zlepence sú hnedosivej až červenohnedej farby, majú polymiktný charakter, veľkosť najväčších valúnov nepresahuje 20 cm.

Vo valúnovom materiáli prevládajú karbonáty a hnedé radiolarity. Magmatické horniny sú zastúpené nehojnými valúnmi metabazaltov melafýrového typu a úlomkami serpentinitu.

Druhý typ konglomerátov sme zistili v záreze železnice asi 2 km západne od stanice, ďalej v lese na západ od osady Dolka (časť Dobšinskej ľadovej jaskyne) a v odkryvoch na severnom brehu umelého jazierka v oblasti zvanej Krivian pri odbočke hradskej na Hrabušice. Predbežné terénne štúdium naznačuje, že tento typ konglomerátov by sa mohol vyskytovať v podobe viac-menej súvislého pruhu pri severnom okraji pestrého súvrstvia v oblasti Dobšinskej ľadovej jaskyne, t. j. v blízkosti významnej zlomovej štruktúry jz.-sv. smeru obmedzujúcej toto súvrstvie zo severu.

Konglomeráty druhého typu sa vyznačujú výrazne červenou farbou a absolútnou prevahou serpentinitového materiálu nad ostatnými zložkami. Serpentinit tvorí nielen dobre opracované valúny, ale prakticky aj celú základnú hmotu zlepcov. Červenú farbu spôsobila impregnácia oxidov železa pravdepodobne v dôsledku aridných klimatických podmienok pri sedimentácii. Usudzujeme tak zo skutočností, že červený pigment sfarbuje nielen základnú hmotu, ale aj veľkú časť valúnov serpentinitov. Na intenzívne zvetrávanie serpentinitov v aridných podmienkach môžu tiež poukazovať nálezy opálových valúnov so zvyškami serpentinitu. Okrem ultrabázického materiálu sú ešte prítomné do rôzneho stupňa metamorfované gabroidy, dolerity, bazalty a zriedka aj ryolity. Na lokalite pri jazierku sme našli aj granitoidy.

Sedimentárne horniny tvoria maximálne 5 % valúnov a sú zastúpené hlavne svetlými rekryštalizovanými vápencami a červenými radiolaritmi, iné typy vápencov, pieskovce a kremenec sú celkom vzácné.

Veľkosť valúnov je variabilná, najväčší mal priemer 50 cm. Na väčšine valúnov rôznych horninových typov je opracovanosť úmerná tvrdosti horniny, napr. dokonale opracované sú serpentinity, menej dobre gabroidy a najmenej radiolarity. Naznačovalo by to, aspoň pre časť horninového materiálu, zhodnú dĺžku transportu.

Vzhľadom na mimoriadne malú odkrytosť tohto typu konglomerátov nie je možné študovať litologické pomery ich vystupovania ani vzťah ku konglomerátom prvého typu.

V okolí jazierka pri odbočke hradskej do Hrabušíc sú v zlých odkryvoch aj prechodné typy zlepcov. Sú polymiktné a na ich zložení sa približne v rovnakom pomere podieľajú karbonáty, radiolarity a magmatické horniny. To je najlepší dôkaz, že všetky typy konglomerátov sú súčasťou jednej série sedimentov toho istého veku.

#### *Prítomnosť horninového materiálu kompletneho ofiolitového profilu*

Významným výsledkom štúdia druhého typu kriedových konglomerátov z oblasti Dobšinskej ľadovej jaskyne je prvýkrát v Západných Karpatoch zistená prítom-

nosť hornín kompletneho ofiolitového profilu, i keď vo forme valúnov, teda tzv. rozčlenených ofiolitov (Ivan, 1989). Našli sa teda ultrabazity, gabroidy, dolerity, bazalty i radiolarity, typické sedimenty hlbokomorského prostredia. Ultrabazity zodpovedajúce deformovaným peridotitom ofiolitového profilu sú reprezentované už len metamorfnými derivátmi pôvodných peridotitov: lizarditovo-chryzotilovými serpentinitmi. Stupeň serpentinizácie je značný, z primárnych minerálov sa zachoval len hnedý chrómspinelid. Podľa lizarditových pseudomorfóz po pyroxénach (bastit) možno usudzovať, aký je ich primárne variabilný obsah. Hojné sú žilky chryzotilového azbestu. Okrem lizarditovo-chryzotilových serpentinitov boli v oveľa menšej miere zistené aj antigoritické serpentinity. Tvorené sú prevažne antigoritom divergentnej až arborescentnej štruktúry, v malej miere môže byť prítomný aj horečnatý chlorit a tiež magnetit, ktorého časť vznikla premenou chrómspinelidov. Antigoritické serpentinity predstavujú deriváty lizarditovo-chryzotilových serpentinitov – vznikli metamorfózou za vyšších P-T podmienok.

Ultrabazitom kumulátového komplexu snád zodpovedajú serpentinizované, zväčša hrubozrnné pyroxenity. Pre zlé zachovanie (silná rozpadavosť horniny zloženej prakticky výlučne z bastitu) nemohli byť podrobnejšie študované.

Vlastnému kumulátovému komplexu by mohli zodpovedať rôzne typy gabrier. Petrograficky ich možno charakterizovať ako dvojpyroxénové gabrá, pyroxenicko-amfibolické gabrá, amfibolické gabrá, metamorfované gabrá až amfibolity. Najtypickejším horninovým typom pre kumulátové komplexy sú dvojpyroxénové gabrá, obsahujúce orto- i klinopyroxén. Gabrá tohto typu z valúnového materiálu študovaných konglomerátov sa vyznačovali variabilným obsahom orto- a klinopyroxénu a náznakmi kumulátových štruktúr. Gabrá pyroxénovo-amfibolického až amfibolického zloženia môžu byť primárneho – magmatického i sekundárneho – metamorfného pôvodu. Zloženie amfibolov v študovaných vzorkách svedčí skôr o druhej možnosti. Rovnako pomerne nehojne nachádzané amfibolity by mohli predstavovať značne metamorfované gabrá. O uplatnení metamorfózy do rôzneho stupňa svedčí okrem amfibolov aj prítomnosť prehnitu, tremolitu a granátu v niektorých metamorfovaných gabrách.

K dajkovému komplexu (príp. centrálnym časťam) väčších podušiek (pillow) by bolo možné podmienične priradiť doleritické bazalty postihnuté variabilným stupňom premeny. Vyznačujú sa spravidla ofitickou štruktúrou a v zložení prevláda klinopyroxén a plagioklas. Obyčajne bývajú postihnuté buď metamorfózou typu oceánskeho dna alebo až spilitizáciou.

Najvrchnejším časťam typického ofiolitového profilu, t. j. pillow-lávam, by mala zodpovedať značná časť bazaltov, primárne s prevahou sklovitej fázy, resp. s mandľovitými textúrami. K typickým horninám profilu patria aj radiolarity. Vo valúnovom materiáli boli najdené čer-

vené radiolarity, červené radiolárieové silicifikované vápence a červené hlbokovodné ílovce.

Možno teda s veľkou pravdepodobnosťou konštatovať, že podstatnou časťou zdrojového materiálu konglomerátov druhého typu boli kompletne ofiolity, ktoré ešte v mieste svojho vzniku (stredooceánsky rift, predobľukový či zaobľukový bazén?) podľahli metamorfóze vyvolanej konvekciou morskej vody v ofiolitovom profile.

*Prítomnosť horninového materiálu dokazujúceho subdukčné procesy*

Horninovým typom, ktorý najhodnovernejšie dokazuje účinkovanie mechanizmov subdukcie, sú vysokotlakové metamorfity – glaukofanity. Valúny týchto hornín sú v konglomerátoch (len druhého typu) pomerne zriedkavé. Sú to buď jemnozrnné tmavosivé až namodralsivé horniny alebo i hrubozrnné typy zreteľne modravej farby. Na minerálnom zložení sa podieľajú amfiboly (prevažne glaukofán), chlorit, epidot, albit, titanit. V jednom prípade, v hrubozrnnom glaukofanite, ktorý pôvodne predstavoval doleritický bazalt, možno zreteľne zistiť tlakový vývoj metamorfózy od fácie zelených bridlíc cez strednotlakové medzištádium až po vysokotlakovú glaukofánovú faciú – chlorit po pyroxéne je lemovaný amfibolom aktinolitického charakteru, na ňom lokálne narastá barroisitický amfibol a externý lem tvorí glaukofán.

Určitým dôkazom subdukčných mechanizmov podieľajúcich sa na vzniku zdrojového materiálu sú aj valúny ryolitov a bazaltov s geochemickými charakteristikami blízkymi vápenato-alkalickým bazaltom (Ivan, 1989).

*Triasové vápence a triasové a jurské radiolarity v konglomerátoch*

V prvom type zlepcov majú vápence absolútnu prevahu nad inými horninami. I bez podrobnejšieho štúdia je zrejmé, že sú neobyčajne rozmanité. Na rôzne fácie vápencov sú to najpestrejšie konglomeráty v Západných Karpatoch, bohatšie ako polymiktné konglomeráty „upohlavského typu“ v pieninskom bradlovom pásme. Podľa odhadu Mišíka a Sýkora (1980) je asi polovica vápencových valúnov triasového veku. Detailné mikroskopické a mikropaleontologické štúdium Ballayovej (1989) ukázalo, že tento podiel je ešte vyšší. Triasového veku sú aj niektoré farebne pestré vápence, ktoré sme doteraz skôr pokladali za jurské. Je prekvapujúce, že vo valúnovom materiáli sa našli aj také typy vápencov – hlavne panvových facií, ktoré (doteraz) nepoznáme ani zo Stratskej hornatiny a Slovenského raja, ani z okolia. Zvlášť treba spomenúť vápence, ktoré s najväčšou pravdepodobnosťou patria meliatiku.

V druhom type zlepcov, s prevahou ofiolitového detritu, sú vápence prítomné len ojedinele. Sú to svetlé rekryštalizované vápence (najčastejší typ) a celkom vzácné aj rôzne farebné a mikrofaciálne pestré typy.

Dôležitým komponentom konglomerátov sú radiolarity. Najnovšie ich študovala Múčková (1989). Na klasickej lokalite pri železničnej stanici Dobšinská Ladová Jaskyňa sú pomerne hojné, hlavne vo frakcii pod 2 cm. V niektorých laviciach sú dominujúcou zložkou. Väčšinou sú nedokonale opracované; farebne i mikrofaciálne sú pestré. Prevládajú hnedé a sivé typy. Červené (triasové) radiolarity tu však chýbajú. Pokiaľ sa z nich podarilo vyextrahovať radiolárie, všetky vzorky boli jurského (presnejšie bajocko-oxfordského) veku.

V druhom type zlepcov sú radiolarity zriedkavé, napriek tomu sú zo sedimentárnych hornín najbežnejšie. Tu však majú úplne iný vzhľad, sú charakteristicky červené a už makroskopicky pripomínajú triasové radiolarity meliatskej jednotky (napr. v Meliate, Držkovciach, Jaklovciach, v oblasti Darnó-hegy), alebo sú s nimi totožné. Fauna radiolárií (Múčková, l. c.) dokladá ich triasový, presnejšie ladinský až spodnokarnský vek. Celkom vzácné sa našli aj tmavosivé a hnedé radiolarity jurského (dogerského) veku.

Zaujímavý je aj nález 30 cm veľkého bloku sýtočervenej, hematitom prestúpenej kremenitej horniny na lokalite Pri jazierku. Ide o zrudnenie typu Lahn-Dill, ktoré poznáme z viacerých lokalít meliatskej jednotky.

**Ďalšie výskyt a indície kriedových sedimentov podobného typu vo Vnútroňných Západných Karpatoch**

V okolí Dobšinskej ladovej jaskyne (hlavne na západ od Ostrej skaly) boli v minulosti geofyzikálne (magnetometricky) indikované telesá ultrabázických hornín. Okrem toho, že v širšej oblasti i priamo v okolí sú ultrabazity už dávnejšie známe (viď ďalej), predpokladáme, že geofyzikálne merania zachytili väčšinou konglomeráty zložené prevažne zo serpentinitového detritu, ktoré sa prejavovali ako magnetické hmoty. Niekoľko prieskumných vrtoch a šachtíc tento predpoklad potvrdilo (Hricko, 1968). Je evidentné, že konglomeráty 2. typu sú v okolí Dobšinskej ladovej jaskyne viac rozšírené, ako by sa zdalo z niekoľkých známych odkryvov.

Pri osade Mlynky-Biele vody asi 300 m sv. od posledných domov v okolí opustenej horárne v koryte vyvierajúcej sme našli valúny nasledujúcich typov eruptívnych a metamorfovaných hornín: dvojpyroxénové gabrá, bazalty, spility, serpentinity a glaukofanické bridlice. Valúny karbonatických hornín sme z lokality neštudovali.

Tieto horniny zrejme pochádzali z konglomerátov 2. typu. V okolí osady Biele Vody ich z povrchu nepoznáme. V prieskumných vrtoch BV-42 a BV-45 (Antaš et al., 1960) boli pod slienitými bridlicami „spodnokriedového veku“ zachytené „brekie“ z úlomkami serpentinitov“ (tiež pokladané v tom čase za spodnotriasové). Dokumentačný materiál sa z týchto vrtoch nezachoval. Napriek tomu tieto „brekie“ pokladáme za konglomeráty totožné s konglomerátmi od Dobšinskej ladovej jaskyne. V záhrade opustenej horárne vystupujú v odkryve tmavosivé slienité bridlice, ktoré sú makroskopicky

i mikroskopicky veľmi podobné vrchnokriedovým bridliciam od Dobšinskej ľadovej jaskyne. Paleontologické doklady o ich kriedovom veku zatiaľ nemáme.

V nadloží týchto slienitých bridlíc, pokladaných doteraz za spodnotriasové, sú strednotriasové vápence stratenského príkrovu planiny Geráv.

Indíciou ďalšieho výskytu zlepencov 2. typu, prípadne prítomnosti telesa ultrabazitov by mohol byť spinelový šlich pri ústí jaskyne Zlatá diera v Slovenskom raji. Okolie je budované výlučne strednotriasovými vápencami stratenského príkrovu.

Klasickým výskytom vrchnokriedových sedimentov gosauského typu vo Vnútorných Západných Karpatoch je južný okraj pohoria Uppony. Už z práce Balogha (1964) je zrejmé, že formácia sa nachádza v tektonicky zaklesnutej štruktúre medzi pohoriami Búkk a Uppony. Počas exkurzie na jeseň roku 1988 sme zistili, že súvrstvie konglomerátov v záreze železnice pri Nekézseny je v prevrátenej pozícii.

Z ďalších výskytov senónskych sedimentov vo Vnútorných Západných Karpatoch sa tu ešte treba zmieniť o vrchnokriedových vápencoch v údolí Miglinc pri Drieňovci v Slovenskom krase (Mello a Salaj, 1982). Nie sú to teda konglomeráty, ale je dôležité, že tieto vápence tu vystupujú v úzkom pruhu, zacviknuté medzi dve čiastkové jednotky silického príkrovu.

#### **Zdroj detritického materiálu a tektonická pozícia kriedovej formácie gosauského typu**

V okolí Dobšinskej ľadovej jaskyne sú známe len 2 malé výskytu bázičských a ultrabázičských hornín. Kordíuk (1941) opísal v záreze železnice v prostredí pestrofarebných bridlíc (spodný trias?) malé (niekoľko m) teleso serpentinitu. Podľa mikroskopického štúdia (Hovorka) serpentinit svojim zložením zodpovedá lizarditovo-chryzotilovým serpentinitom mezozoika vnútornej zóny Západných Karpát. V roku 1987 bol odkryt pri úprave železničnej trate zasypáný.

V záreze lesnej cesty smerujúcej z osady Dobšinská ľadová jaskyňa na SZ (asi 800 m od posledných domov) vo svahu Doštianky v podloží norických doštianskych vápencov vystupuje malé teleso intenzívne tektonicky drvených bázičských vulkanitov (Bystrický et al., 1982). Keďže nie je dostatočne odkryté, jeho vzťahy k okoliu sa nateraz nedajú študovať. Pravdepodobne ide o tektonickú implantáciu.

V širšom okolí sú známe telesá serpentinizovaných ultrabazitov v Dobšinej a v oblasti Dankovej v doline Dobšinského potoka. Majú pomerne monotónne zloženie a ich pozícia je výrazne tektonická (Hovorka et al., 1984). Mock (1989) zistil, že známe teleso azbestonosného serpentinitu v Dobšinej je súčasťou salinárnej evaporitovej melanže.

Z tohto krátkého prehľadu jasne vyplýva, že uvedené výskuty ofiolitických hornín neprichádzajú do úvahy ako zdroje takmer kompletnej ofiolitovo-radiolaritovej sui-

ty, ktorá je prítomná v druhom type senónskych konglomerátov. Vysoká sféricita valúnov a ich horninová náplň v podstate vylučujú ich derivovanie z blízkeho okolia. Ako je známe, celé širšie okolie je tvorené najmä karbonátovými komplexmi stredného triasu stratenského príkrovu v zmysle Mocka (1980).

Je zrejmé, že zdrojom takého rôznorodého materiálu, aký nachádzame v konglomerátoch 2. typu (ofiolity, radiolarity, karbonáty, horniny vápenato-alkalického charakteru, glaukofanity), bolo územie, ktoré prešlo už zložitým geologicko-tektonickým vývojom. Je veľmi pravdepodobné, že takýmto územím mohla byť melanž (pravdepodobne salinárna) patriaca meliatiku.

Meliatska jednotka s. s. (Kozur a Mock, 1985) má totiž na všetkých známych lokalitách povahu tektonickej salinárnej melanže. Najdôležitejšie výskuty u nás sú v okolí Jakloviec, Meliaty, Držkoviec, Čoltova (Kozur a Mock, 1987, 1988), resp. v okolí Tornakápolna (Kozur a Réti, 1986) a v malom pohorí Darnó-hegy v severnom Maďarsku (Kozur a Mock, 1988). V týchto melanžiacach však nikde nie sú prítomné kompletne ofiolitové členy.

Spoločný výskyt pestrých ofiolitových hornín s valúnmí červených radiolaritov v senónskych zlepencoch indukuje triasový (ladinsko-karnský) vek ofiolitovo-radiolaritovej sekvencie.

Pri procese dezintegrácie, zvetrávania, odnosu a re-sedimentácie melanže jej odolné členy, ako magmatity, vulkanity a radiolarity, odolali, naproti tomu mäkkšie sedimenty, ako boli bridlice jurského veku a sadrovce, anhydrity a soli salinárnej melanže, zrejme úplne podľahli deštrukcii.

Ofiolitovo-radiolaritové členy a ďalšie horniny pochádzajúce z meliatika, prítomné v zlepencoch od Dobšinskej ľadovej jaskyne, sú dokladom toho, že tektonické okná, v ktorých boli obnažené komplexy meliatskej jednotky, existovali už pred vrchnou kriedou.

Význačným dokladom zložitej geologickej stavby zdrojovej oblasti konglomerátov sú okrem už spomínaných horninových typov aj valúny reprezentujúce niektoré exotické karbonatické fácie triasu (Ballayová, 1989) a jury (Mišík a Sýkora, 1980) v kombinácii s materiálom možno lokálneho pôvodu (triasové plytkovodné vápence steinalmského/wettersteinského typu, sladkovodné vápence kriedy). Nemožno vylúčiť ani možnosť, že takúto pestrosť spôsobil značný rozsah znosovej oblasti, teda aj vzdialené zdroje.

Kettnerom (1951) počnúc, všetci autori, ktorí sa zmienili o radiolaritoch jurského veku, ich pokladali za dogersko-malmské radiolarity pásma Stratenská hornatina – Galmus, teda horizontu, ktorý je úplne odstránený denudáciou. Tento názor nemôžeme priamo vyvrátiť ani potvrdiť. Je však pozoruhodné, že ide často o pravé radiolarity, zložené prakticky len zo skeletov radiolárií, ktoré sa usadili pod kompenzačnou hladinou  $\text{CaCO}_3$  na oceánskom dne (možno na novovzniknutom). Takéto radiolarity sú známe v Západných Karpatoch len z meliatika, ktoré pravdepodobne predstavuje subdukčné relikt

mobilného oceánskeho alebo paraoceánskeho dna mora Tethys (Kozur a Mock, 1987, 1988).

### Záver

Na základe štúdia valúnov konglomerátov pestrého súvrstvia gosauského typu v širšom okolí Dobšinskej Ladovej Jaskyne (novozistený výskyt v záreze železnice asi 2 km na západ od železničnej stanice, v doline Bielych vód pri Mlynkách, na lesnej ceste asi 500 m na západ od osady Dolka, ako aj v odkryvoch na severnom brehu umelého jazierka pri odbočke cesty do Hrabušíc) sme s prihliadnutím na doteraz zverejnené údaje o zložení polymiktných konglomerátov v danej oblasti vyčlenili 2 ich typy. Kým pre 1. typ polymiktných konglomerátov (výskyt v svahu nad železničnou traťou v Dobšinskej Ladovej jaskyni) je charakteristická výrazná prevaha valúnov prevažne triasových karbonátov, pre 2. typ polymiktných konglomerátov je charakteristická výrazná prevaha serpentinizovaných ultrabazitov nad rôznymi typmi gabier, bazických, ale aj acidných vulkanitov a radiolaritov. Matrix týchto konglomerátov tvorí dezintegrovateľný lizarditovo-chryzotilový serpentinit červenej farby, pričom toto sfarbenie má aj väčšina valúnov serpentinitov. Zdrojom valúnov uvedeného typu bolo územie zložitej geologicko-tektonickej histórie, ktoré nieslo záznam o spreadingu mezozoického oceánu (ofiolity, radiolarity) a o subdukcii (glaukofanity) spojennej s vulkanizmom (vápenato-alkalické vulkanity). Išlo pravdepodobne o salinárnu melanž meliatika.

Na základe uvedených zistení dávnejšie známych údajov sme dospeli k názoru, že súvrstvie vrchnokriedových sedimentov gosauského typu pri Dobšinskej Ladovej jaskyni nie je výplňou izolovanej, lokálne vyvinutej panvy, ale že ide o zvyšky rozsiahlej formácie, ktorá tu pozdĺž významnej poruchy vystupuje z podložia mezozoických jednotiek.

Čoraz viacej argumentov podopiera už dávnejšie vyslovený názor, že príkrovy silického (silický, muránsky a stratenský príkrov) sú laramskými, resp. laramsky dosunutými reliéfnymi príkrovmi (Rozložník, 1979). Ukazuje sa, že sa treba v celkom inom svetle pozeráť na laramskú a polaramskú etapu tektonického vývoja vnútorných zón Západných Karpát.

### Literatúra

Andrusov, D. a Snopková, P. 1976: Trouville d'une palynoflore sénonienne dans le membre a conglomérats rouges de Dobšinská ľadová jaskyňa (Slovaquie centrale). *Geol. Zbor. SAV*, 27, 2, 231-244.

Antaš, J. et al. 1960: Závěrečná správa a výpočet zásob Mlynky-Biele vody – sadrovec, anhydrit, vápenec. *Manuskript – archiv Geofond Bratislava*.

Ballayová, I. 1989: Triasové horniny vo vrchnokriedových konglomerátoch od Dobšinskej ľadovej jaskyne so zreteľom na dôkaz detritu meliatika. *Manuskript – archiv Geofond Bratislava*.

Balogh, K. 1964: Die geologischen Bildungen des Bükk-Gebirges. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.*, 48, 2, 245-719.

Bystrický, J., Jendrejáková, J. a Papšová, J. 1982: Príspevok k stratigrafii triasu Štratenskej hornatiny. *Mineralia slov.*, 14, 4, 289-321.

Hovorka, D., Jaroš, J., Kratochvíl, M. a Mock, R. 1984: The Mesozoic Ophiolites of the Western Carpathians. *Krystalinikum*, 17, 143-157.

Hricko, J. 1968: Slovensko – azbest, geofyzikálne merania v oblasti Rudná, Rakovnica, Rákoš, Bretka-Čoltovo a Dobšinská ľadová jaskyňa. *Manuskript – Geofond Bratislava*.

Illés, W. 1904: Montangeologische Verhältnisse in der west. Umgebung von Dobsina. *Jahresber. Kgl. Ung. geol. Reichsanstalt für 1902 (Budapest)*, 134-144.

Jvan, P. 1989: Oceanic crust in Western Carpathians. *Discussion. Geol. Zbor.*, SAV, 40, 2, 245-253.

Kettner, R. 1951: O formaci patrně gosauského stáří poblíže stanice Dobšinská ľadová jaskyňa na Slovensku. *Věst. čes. spol. Nauk, Tr. – přír.*, 10, 1-9, Praha.

Kordiuk, B. 1941: Über das Alter der slowakischen Serpentine. *Zentralblatt f. Min. geol. und Pal. (Stuttgart)*, 56-63.

Kozur, H. a Mock, R. 1985: Erster Nachweis von Jura in der Meliata Einheit der südlichen Westkarpaten. *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 13, 10, 223-238.

Kozur, H. a Mock, R. 1987: Deckenstrukturen im südlichen Randbereich der Westkarpaten (Vorläufige Mitteilung). *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 6, 11, 1-29.

Kozur, H. a Mock, R. 1988: Deckenstrukturen im südlichen Randbereich der Westkarpaten und Grundzüge der Alpinischen Entwicklung in den Karpaten. *Acta Geol. Geogr. Univ. Comen., Geol.*, 44, 5-100.

Kozur, H. a Réti, Zs. 1986: The first paleontological evidence of Triassic ophiolites in Hungary. *Neu. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 5, 284-291, Stuttgart.

Mahel, M. 1957: Geológia Štratenskej hornatiny. *Geol. Práce, Zoš.*, 48a, 1-201.

Mahel, M. 1986: Geologická stavba československých Karpát. *Paleoalpínske jednotky. Bratislava, SAV*, 479 s.

Mello, J. a Salaj, J. 1982: Nález vápencov gosauskej kriedy v údolí Migline (Slovenský kras). *Geol. Práce, Spr.*, 77, 49-54.

Mišik, M. a Šykora, M. 1980: Jura der Silica-Einheit, rekonstruiert aus Geröllen und oberkretazische Süßwasserkalke des Gemerikums. *Geol. Zbor. SAV*, 31, 3, 239-261.

Mock, R. 1980: A Belső-Nyugati-Kárpátok néhány földtani problémája. *Földt. kutatás*, 23, 3, 11-15.

Múcková, B. 1989: Radiolarity z valúnov senónskych zlepcov pri Dobšinskej Ladovej Jaskyni. *Manuskript – archiv Geofond Bratislava*.

Noth, J. 1874: Kohlenvorkommenisse an der Stracena-Höhle bei Dobšchau. *Verh. geol. Reichsanst. (Wien)*, 245-246.

Oppenheimer, J. 1931: Die geologischen Verhältnisse an der Bahn Červená skala-Margecany. *Věst. Stát. geol. Úst. ČSR*, 7, 417-422.

Rozložník, L. 1979: Vzťah alpinskej metamorfózy k sideritovej formácii v gemeridách. *Mineralia slov.*, 10, 4, 311-330.

Samuel, O. 1977: Nález foraminifer z pestrých vrstiev pri Dobšinskej ľadovej jaskyni a ich stratigrafická interpretácia. *Geol. Práce, Spr.*, 67, 93-103.

Scheibnerová, V. 1960: Príspevok k diskusii o veku pestrého súvrstvia pri Dobšinskej ľadovej jaskyni. *Geol. Zbor. SAV*, 11, 1, 91-93.

## Sediments of Gossau type near the Dobšiná Ice Cave: ideas for their non-traditional interpretation

Investigations into the pebble composition of polymict conglomerate in a variegated sequence of "Gossau" type near the Dobšiná Ice Cave discerned two different conglomerate types in the area. The 1st type contains overwhelmingly carbonate pebbles of prevailing Triassic age. This classical and hitherto several times investigated site is on the slopes over the railway cut in Dobšiná Ice Cave station. The second conglomerate type is composed of distinctly dominating serpentinite pebbles, mostly that of lizardite – chrysotile and in lesser amount of antigorite composition. Beside serpentinite, also pebbles made of various gabbro, basic and acidic effusive rocks as well as of radiolarite are present. The pebbles are contained in a matrix made of disintegrated serpentinite with arenaceous mechanical texture. This conglomerate type was found to occur in the railway cut some 2 km westerly from the Dobšiná Ice Cave railway station, near the

artificial lake at the highway to Hrabušice as well as in the forest westerly from Dolka settlement or elsewhere. Source area for the conglomerate of this type was probably built by salinar mélange of the Meliata unit carrying also rock types of a complete ophiolitic suite.

The indicated findings together with some hitherto available data led the authors to the view that Upper Cretaceous sediments of "Gossau" type do not represent only filling of an isolated local basin but these are remnants of a larger formation cropping out from the underlier of higher Mesozoic units here.

The increasing amounts of data are supporting the hitherto already expressed interpretation (Rozložník, 1979) according to which the Silicic nappes (Silica, Muráň and Stratená nappes) are Laramian nappes thrust to their recent disposition during the Laramian phase.

## ZO ŽIVOTA SGS

## Ekologický seminár v Košiciach

6. decembra 1990 usporiadala košická pobočka Slovenskej geologickej spoločnosti v spolupráci so ZP ČSVTS pri závode IGHP Košice a útvorom námestníka pre vedecko-technický a investičný rozvoj IGHP Žilina ekologický seminár. Odznali na ňom tieto štyri prednášky:

Gerard (Jery) Boisclair, San Diego, CA, USA:

– Prírodné zdroje indiánskych rezervácií v južnej Kalifornii.

Milan Šindler, IGHP Žilina, pracovisko Košice:

– Zariadenia najväčšej svetovej firmy na skládkovanie, úpravu a likvidáciu odpadu Waste Management Incorporated (WMI), Oak Brook, Illinois, USA, v okolí Chicaga.

– Energetické využívanie odpadu v USA (Gas-to-energy, waste-to-energy).

– Ochrana životného prostredia v oblasti Mecklenburgu, Severná Karolína.

Gerard (Jerry) Boisclair je príslušníkom indiánskeho kmeňa Kupa (po španielsky Cupeño), ktorý obýva rezerváciu Pala severne od dvojmiliónového mesta San Diego. Celkový počet členov kmeňa je len asi 600 ľudí. Pred príchodom do Košíc v júli 1990, kde teraz žije so svojou manželkou Pathriciou, bol výkonným riaditeľom zdravotníckeho strediska pre Indiánov v San Diegu.

Vo svojej prednáške vysvetlil životnú filozofiu a vzťah k prírode pôvodných obyvateľov Ameriky. Na základe svojich polročných skúseností z pobytu u nás nachádza zaujímavé paralely medzi Indiánmi a Slovákmi a ich vzťahom k prírode. Na základe skúseností z iných krajín sveta si myslí, že prírodu a životné prostredie Slovenska ešte možno zachrániť pred ďalším zhoršovaním. Treba sa len vyhnúť ustavičnému kopírovaniu chýb, ktorých sa mnohé krajiny dopustili dávno pred nami.

Milan Šindler vo svojich prednáškach využil skúsenosti a poznatky z cesty do USA a návštevy niektorých pracovísk firmy Waste Management Incorporated (WMI) v okolí Chicaga a činnosti agentúry pre ochranu životného prostredia v meste Charlotte a oblasti Mecklenburg v Severnej Karolíne.

Sídlo firmy WMI je v malom meste Oak Brook, štát Illinois, asi 20 km západne od Chicaga. Táto oblasť, tzv. Scientific Belt, je sídlom mnohých výskumných ústavov a progresívnych firiem a patrí medzi najrýchlejšie sa rozvíjajúce územia tohto druhu v USA.

WMI má 3 samostatné pobočky (subsidiary), a to Waste Management of North America, Inc., Chemical Waste Management, Inc. a Waste Management International, Inc. Predstavu o veľkosti spoločnosti si možno urobiť podľa niekoľkých čísiel: roku 1989 zamestnávala temer 42 000 ľudí v asi 750 lokalitách USA, Kanady a 12 zámorských krajinách vrátane Európy. Čistý zisk za rok 1989 bol 562 mil. US dolárov.

Spoločnosť má silné odborné zázemie a zamestnáva niekoľko hydrogeológov, chemikov, geotechnikov, inžinierskych geológov a pod. Pracoviská oddelení sú perfektne vybavené počítačovou a prístrojovou technikou. Také povolanie ako kreslič je v USA temer neznáme. Všetko sa robí počítačovou grafikou.

Z hľadiska toho, čo aj nás v blízkej budúcnosti čaká, je pozoruhodné, že WMI má na rôznych lokalitách v USA, napr. v okolí skládok, 5 000 monitorovacích vrtov. Vzorky vody sa odoberajú 4-krát do roka a analyzujú v supermodernom laboratóriu v Geneve, neďaleko mesta Oak Brook. Každá vzorka sa musí doručiť do laboratória do 24 hodín, inak je nepoužiteľná a predpisy to zakazujú. Doprava vzoriek je ľahká, pretože v USA perfektne funguje dopravná služba Federal Express.