

Paleogeografická schéma depozičného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu (centrálne¹ Západné Karpaty): rešerš, poznámky, dierkavce

Paleogeographic scheme of the Reingraben and Lunz event sediments deposition area (Central Western Carpathians): research, notes, foraminifers

MILAN HAVRILA¹, DANIELA BOOROVÁ² a JAKUB HAVRILA¹

¹ Slovenská geologická spoločnosť, Mlynská dolina 3962/1, 817 04 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: mil.havrila@gmail.com

² Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, Slovenská republika, e-mail: daniela.boorova@geology.sk

© Autori 2019. Vydal ŠGÚDŠ. Licencia Creative Commons BY 4.0. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Abstrakt. Zostavili sme paleogeografickú schému depozičného priestoru vrchnotriasových siliciklastických sedimentov reingrabenského a lunzského eventu (lunzských vrstiev, tržinovského súvrstvia a došňanských vrstiev) vystupujúcich v centrálnych Západných Karpatoch. Ich depozičný priestor sa rozprestieral na šelfe s alpínskym vývojom triasu a jeho časti sú zachované vo viacerých príkrovových jednotkách (v tatriku, fatriku, veporiku a hroniku). Zostavená schéma bola doplnená o niektoré informácie (približná hrúbka sedimentov, smer transportných prúdov, výskyt makro- a mikrofauny, výskyt makroflóry a slojov uhlia) dokumentujúce členenie depozičného priestoru, resp. umožňujúce charakterizovať sedimentačné prostredie. Zrekonštruovaný priestor bol potom umiestnený južne od vindelicko-beskydského valu (oddeľujúceho priestor s epikontinentálnym germánskym vývojom triasu od šelfu s alpínskym vývojom triasu) a južne od miesta predpokladaného vstupu siliciklastického materiálu do šelfového priestoru. Bol umiestnený do pozície, v ktorej sa pravdepodobne nachádzal vo vrchnom triase, v čase sedimentácie lunzských vrstiev. Paralelne so zostavením paleogeografickej schémy bol vykonaný biostratigrafický výskum, zo spodnej časti reingrabenských bridlíc boli získané dierkavce.

KLúčové slová: lunzské vrstvy, centrálne Západné Karpaty, paleogeografická rekonštrukcia, biostratigrafia, dierkavce

Abstract. A paleogeographic scheme of the deposition space of the Upper Triassic siliciclastic sediments of the Reingraben and Lunz Event (Lunz Member, Tržinovo Formation and Došná Beds) occurring in the Central Western Carpathians was compiled. Their deposition space was spread on a shelf with the Alpine development of the Triassic and its parts are preserved in several nappe units (in the Tatricum, Fatricum, Veporicum and Hronicum). The compiled scheme was supplemented by some information (approximate thickness of sediments, direction of transport currents, occurrence of macro- and microfauna, occurrence of macroflora and coal seams) documenting the

division of the deposition space, and/or to enabling characterize the sedimentation environment. The reconstructed area was then located south of the Vindelic-Beskydic ridge (separating the area with epicontinental Germanic Triassic development from the Alpine development Triassic shelf) and south of the site of supposed entry of the siliciclastic material into the shelf space. It was placed in a position in which it was probably located in the Upper Triassic, at the time of sedimentation of the Lunz Member. Biostratigraphic research was carried out parallelly with the compilation of the paleogeographic scheme, foraminifers were obtained from the bottom of the Reingraben Shales.

Key words: Lunz Member, Central Western Carpathians, paleogeographic reconstruction, biostratigraphy, foraminifers

Vývoj terminológie sedimentov reingrabenského a lunzského eventu v centrálnych Západných Karpatoch

Sedimenty reingrabenského a lunzského eventu v Severných Vápencových Alpách, kde boli v 19. storočí vyčlenené a opísané, sú v súčasnosti zhrnuté pod termínom *Lunzer Schichten* (lunzské vrstvy). Tollmann (1985) k lunzským vrstvám zaradil *Trachyceraschichten* („Aonschichten“) (trachycerasové vrstvy, aónové vrstvy), *Reingrabener Schiefer* („Halobienchiefer“) (reingrabenské bridlice, halobiové bridlice) a *Lunzer Sandstein* (lunzský pieskovec)².

Temer súčasne sa zistili aj v Západných Karpatoch, kde možno boli známe už Sturovi (1859a, s. 47). Dolomit vystupujúci v Chočských vrchoch nad vápencami neokómskeho veku³ vyčlenil a pomenoval ako *Neocom-Dolomit* (neokómsky dolomit). Vzhľadom na jeho pozíciu ho (Stur, 1859b, s. 29) považoval za vrchnú časť neokómu. Neškôr (Stur, 1860, s. 45) termín rozšíril a upravil ho na

¹ Termínom centrálne Západné Karpaty sa tu označuje súbor tektonických jednotiek (tatrika, fatrika, veporika, hronika a gemerika) vystupujúcich v stavbe pohoria medzi Vonkajšími Západnými Karpátmi a Vnútrojnými Západnými Karpátmi, resp. medzi oravikom a meliatikom. Termín centrálne Západné Karpaty je tu použitý aj v paleogeografickom význame. Členenie sedimentačného priestoru na tieto tri časti je však zrejmé až v jure, po otvorení sedimentačných bazénov oravika a meliatika. Vzhľadom na to, že súčasťou tektonických jednotiek Západných Karpát sú aj vrstevné sledy triasu, tento termín sa používa aj pri členení triasového sedimentačného priestoru alpínskeho šelfu, a to aj pre nedostatok iných kritérií, ktoré by mohli slúžiť na členenie tohto priestoru a na konkretizovanie jeho jednotlivých častí.

² Vzhľadom na to, že názvy aj obsah týchto litostratigrafických jednotiek sa vyvíjali komplikovane a v určení ich autorstva nepanuje úplná zhoda, autorov termínov a vývoj ich obsahu neuvádzame a čitateľa odkazujeme na prácu Tollmanna (1976, s. 136 – 150) a Bystrického (in Andrusov a Samuel et al., 1985, s. 33 – 36, 179 – 180).

³ V súčasnosti sú zaradené k fatriku.

Neokomkalk und Dolomit (neokómsky vápenec a dolomit)⁴. Zároveň vyčlenil (l. c., s. 100, 132, 133) *Šípkover Schiefer* (šípkovské bridlice), t. j. čierne bridlice, ktoré považoval za vložku v neokómskom vápenci a dolomite, a spolu s nimi ich považoval za neokómske⁵. Poznal ich nielen zo Šípkova (podľa ktorého ich pomenoval) v Strážovských vrchoch, ale aj z okolia Kvačian a Veľkého Bobrovca v Chočských vrchoch, z Veľkej Fatry z okolia Vyšnej Revúcej a z viacerých lokalít severne od sedla Šturec a z Nízkych Tatier z okolia Liptovského Hrádku a z okolia Smrekovice, Bukovice a Podturne. Z týchto lokalít ich uvádzal pod opisným názvom čierne bridlice alebo šípkovské bridlice. S istotou teda možno povedať, že sedimenty reingrabenského a lunzského eventu boli v Západných Karpatoch známe už v tom čase, aj keď pod iným menom a s iným časovým zaradením. Stur (in Hauer, 1866, s. 127) ako prvý sedimenty reingrabenského a lunzského eventu vystupujúce na Pohroní v Západných Karpatoch dal pod označením „*Lunzer Sandsteine (Lettenkohle) mit Halobia Haueri*“ do súvislosti s lunzskými vrstvami. Vzápätí (Stur, 1867, s. 265) v týchto sedimentoch rozlíšil dve litofácie: v Revúckej doline *Sandsteine und Schiefer... die Lunzersandsteine* (pieskovce a bridlice... lunzského pieskovca) a na Pohroní „*Schiefern mit Halobia haueri*“ (bridlice s *Halobia haueri*). Stache (1867, s. 378) tieto sedimenty pri mapovaní priestoru medzi Bielym Váhom a Čiernym Váhom označil ako *braune Sandsteine und schwarze Mergelschiefer (Lunzer Schichten?)* a s neistotou ich tak začlenil pod termín lunzské vrstvy. Následne Stur (1868, s. 362) v lunzskom pieskovci vystupujúcom západne od Banskej Bystrice severne od Podlavíc (identifikoval ho aj v prítoku Laskomerského potoka, juhozápadne od Skubína, pri Králikoch, v priestore od Hiadeľskej doliny cez Sv. Ondreja a Nemeckú až po Jasenie a Lopej, vo Veľkej Tureckej doline, medzi Liptovskou Osadou a Bielym Potokom) našiel *Equisetites arenaceus* SCHENK, t. j. zástupcu flóry pochádzajúceho z pevninského prostredia. V bridliciach⁶ vystupujúcich severne od Nemeckej a Dubovej (identifikoval ich aj severne od Predajnej, východne od Jalšoviec, južne od Poník, severovýchodne od Sv. Ondreja, severne od Hornej Lehoty, v záreze Bystrej, v doline Valaskej, v horskom chrbte Chvatimech, nad Hornou Tureckou a v okolí vrchu Slemä), pre ktoré prijal ich alpský názov *Reingrabner Schiefer (reingrabenské bridlice)*⁷, našiel *Halobia haueri* STUR., *Leda elliptica* GOLDF. sp., *Leda sulcellata* WISSM, t. j. morskú faunu. Zároveň (l. c., 1868, s. 406 – 410 a 423) šípkovskú bridlicu premenoval na *Šípkover Mergel* (šípkovský slien).

Identifikoval ho vo Veľkej Fatre severne od Šturca a pri Liptovskej Osade a na severných svahoch Nízkych Tatier v širokom okolí Poludnice. Súčasne poukázal na jeho veľkú podobnosť s lunzským pieskovcom (l. c., 1868, s. 408), keď konštatoval, že „... *pre nedostatok skamenelín sme nemohli rozoznať, či máme pred sebou lunzské pieskovce a reingrabenské bridlice alebo šípkovské sliene a pieskovce*“⁸. Volko (1924) pre horniny považované za šípkovské sliene vystupujúce v Liptovskej kotline použil názov *hrádocký* alebo *šípkovský útvar*. Matějka (1927, s. 43 – 44) na základe litologického zloženia a pozície vo vrstvovom slede (v čase, keď o Západných Karpatoch už bolo známe, že ide o pohorie s príkrovovou stavbou) stotožnil termín šípkovský slien (vystupujúci v údolí Revúcej a pri Liptovskej Osade) s termínom lunzský pieskovec. Kettner a Koutek (1927, s. 1) si pri mapovaní v Nízkych Tatrách uvedomili, že horniny vystupujúce na severných a južných svahoch tohto pohoria, na manuskriptových mapách Ríšskeho geologického ústavu vo Viedni zhotovených v 60. rokoch 19. storočia označené ako lunzský pieskovec a reingrabenská bridlica, sú na severných svahoch Nízkych Tatier v okolí Ľanovej, Liptovského Jána, Podturne, Liptovského Hrádku a Liptovskej Porúbky označené ako šípkovské sliene. Uvedomili si, že sú to tie isté horniny vystupujúce v rovnakej pozícii vo vrstvovom slede, t. j. nad rohovcovými vápencami (rozumej reiflinskými vápencami). Preto ich (lunzský pieskovec, reingrabenské bridlice a šípkovský slien) zhrnuli pod spoločný názov *hrádocké vrstvy*. Andrusov (1933) konštatoval, že šípkovské vrstvy vystupujúce pri Šípkove sú ekvivalentom lunzských vrstiev vystupujúcich vo vyššom subtatranskom príkrove (v zmysle Spenglera, 1932) a litologicky sú totožné s lunzskými vrstvami vystupujúcimi v Nízkych Tatrách, vo Veľkej Fatre a v rakúskych Východných Alpách. Neskôr sa pre sedimenty reingrabenského a lunzského eventu v Západných Karpatoch všeobecne používal len názov lunzské vrstvy (bez ich členenia). V Západných Karpatoch termín nebol presne definovaný, používal sa na označenie pieskovcov striedajúcich sa s ilovitými bridlicami. Napriek tomu, že Mahel' (in Mahel' et al., 1962, s. 114) z bazálnej časti lunzských vrstiev z lokalít Šípkov a Ilava uvádzal aj zriedkavé „*tenkolavicovité až bridličnaté slienité vápence*“ a Wolf (1867, s. 87), Mahel' (1948, s. 26), Andrusov (1950, s. 4; 1959, s. 63; 1965, s. 62) a Pulec (1959, s. 34 – 35, 73) okrem toho uvádzali aj sporadické „*medzivrstvičky uhlia*“, lunzské vrstvy vystupujúce v Západných Karpatoch vykazovali litologicky a faunisticky menšiu pestrosť ako v Severných

⁴ Horniny pomenované týmito termínmi sú v súčasnosti zaradené k hroniku. Je zrejme, že pod oba termíny bol zahrnutý celý vrstvový sled hronika príslušnej oblasti, a teda (vedome alebo nevedome) aj sedimenty reingrabenského a lunzského eventu. Termín potom nadobúdal ďalšie podoby: Mojsisovics (1867, s. 259) použil názov *Chocsdolomit* (chočský dolomit) a pokladal ho za cenomanský; Stache (1867, s. 378) použil názov *Kreide-dolomit* (kriedový dolomit) a považoval ho tiež za cenomanský; Stur (1868, s. 384, 405) použil termín *Karpathen-dolomit* (karpatský dolomit) a zaradil ho do albu. *Karpathen-dolomit* podľa neho pozostával z tmavých vápencov a dolomitov s vložkou šípkovského sliena.

⁵ Matějka (1927), Kettner a Koutek (1927) a Andrusov (1933) preukázali ich triasový vek a sú zaradené k hroniku.

⁶ Ich charakteristiku uviedol Stur (1868, s. 357).

⁷ Tento termín nepoužíval dôsledne, používal ho nielen v priestoroch výskytu morskej makrofauny, ale aj v priestoroch rozšírenia lunzského pieskovca, ak v ňom prevládali bridlice.

⁸ Wolf (1867, s. 87) o súvrství pieskovcov a bridlic vystupujúcich v údolí Váhu pri Liptovskom Hrádku, Liptovskej Porúbke a Liptovskom Jáne uviedol, že toto súvrstvie, ktoré Stur (1860) považoval za šípkovské sliene, pokladá Stur teraz (t. j. v roku 1867) za lunzské vrstvy a že aj on sa prikláňa k tomuto názoru. V nasledujúcom roku sa však Stur vrátil k svojmu pôvodnému názoru. Táto nerozhodnosť sa prejavila aj na manuskriptových mapách Ríšskeho geologického ústavu vo Viedni zhotovených v 60. rokoch 19. storočia, na ktorých sú zobrazené aj šípkovské sliene (v priestoroch, kde mapoval Stur) aj lunzský pieskovec (v priestoroch, kde mapoval napr. Stache).

Vápencových Alpách. Používanie termínu reingrabenské bridlice sa postupne vytratilo. Tento termín nepoužil ani Pulec (1959, 1965) pri náleze makrofauny v nich. Oznamil „nový nález skamenelín v lunzských vrstvách“. Informoval však, že „... skameneliny sa nachádzajú len v ílovcoch... v tesnom nadloží... reiflinského vápenca a aónských vrstiev“. Termín nepoužili ani Marschalko a Pulec (1967), ktorí informovali, že „Faunistická asociácia bola nájdená výhradne vo vrstvách ílovo-piesočnatých až siltových vrstiev na báze sekvencie (10 – 20 m)“. Podľa toho možno uvažovať, že nájdená makrofauna pochádza z reingrabenských bridlíc, ako to bolo známe Sturovi (1868, s. 362). Novšie informácie týkajúce sa sedimentov reingrabenského a lunzského eventu pochádzajú až od Planderovej a Poláka (1976), ktorí opísali dolomiticko-bridličnaté *došnianske vrstvy* z tatrika Veľkej Fatry, a od Sýkoru et al. (2011), ktorí vo fatriku Malej Fatry pod názvom *tržinovské súvrstvie* vyčlenili siliciklastiká vo vrchnotriasových dolomitoch. Kohút et al. (2018) tieto nové litostratigrafické jednotky zaradili k „okrajovým faciám sedimentov lunzskej delty“.

Členenie lunzských vrstiev na trachycerasové vrstvy, reingrabenské bridlice a lunzský pieskovec pozostávajúci z hlavného pieskovca (prevládajú v ňom kremité pieskovce so slieňitými a ílovitými polohami), bridličnatých ílov (pozostávajúcich z bridličnatého pieskovca so sférosideritmi, a najmä z ílovitých bridlíc s uhoľnými slojmi) a nadložného pieskovca (tvoreného pieskovcami striedajúcimi sa s bridličnatými slieňmi), zavedené v Severných Vápencových Alpách (pozri Tollmann, 1976, 1985), sa v centrálnych Západných Karpatoch nepoužívalo. Sčasti možno preto, že pri geologickom mapovaní je nedosiahnuteľné, sčasti preto, že ich výskum v tomto priestore bol menej detailný. Kompletný sled tohto členenia sa navyše vyskytuje len v bazénových oblastiach rozšírenia lunzských vrstiev (obr. 1). Na karbonátových plošinách sa reingrabenské bridlice (bridlice s morskou faunou) nevyskytujú a nevyskytujú sa tam ani trachycerasové (aónové) vrstvy⁹. Navyše, trachycerasové (aónové) vrstvy neboli v centrálnych Západných Karpatoch považované za súčasť lunzských vrstiev a nie sú za ich súčasť považované ani pod názvom korytnické vápence.

Rekonštrukcia depozičného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu

Pri rekonštrukcii depozičného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu sa vychádzalo z dvoch predpokladov. Prvým bolo, že depozičný priestor sa nachádzal južne od okraja epikontinentálneho germánskeho vývoja vrchného triasu Paleoeurópy, ktorej južný okraj tvoril vindelicko-beskydský val. Jeho zvyšky v súčasnosti

prebiehajú v smere JZ – SV. Druhým bolo to, že formujúce sa sedimentačné priestory jednotiek centrálnych Západných Karpát, v ktorých sa uložili sedimenty reingrabenského a lunzského eventu, mali pozdĺžnu os paralelnú s vindelickým valom (s okrajom kontinentu).

Podkladom na vytvorenie schémy depozičného priestoru bola *Tektonická mapa Slovenskej republiky* zostavená Bezákom et al. (2004)¹⁰. Vzhľadom na to, že centrálné Západné Karpaty sú priestorom s príkrovovou stavbou, príslušné príkrovové jednotky zobrazené na spomenu-tej mape boli spätne rozvinuté do pozície, ktorú zaberali v sedimentačnom priestore, t. j. boli rozvinuté v opačnom smere, ako sú zmerané smery presúvania príkrovov (obr. 2). Rozvíjanie sa teda uskutočňovalo v smere zo SZ na JV. Týkalo sa to jednotiek fatrika, veporika, a najmä hronika, t. j. jednotiek, v ktorých boli známe lunzské vrstvy. Na základe priradenia došnianskych vrstiev k okrajovým faciám sedimentov lunzskej delty (Kohút et al., 2018) bolo k týmto jednotkám pridané aj tatrikum. Sedimentačný priestor, z ktorého pochádza hronikum, bol v nej už rozčlenený v zmysle paleogeografickej schémy Havrilu (1993, 2011) na plošinové a bazénové priestory. Do vzniknutého geologického mapového podkladu bola zanesená približne známa hrúbka sedimentov. Boli vyznačené priestory s ich malou hrúbkou, ktoré zodpovedajú plošinovým priestorom, a priestory s ich veľkou hrúbkou, ktoré zodpovedajú bazénovým priestorom. Vzhľadom na to, že depozičný priestor sa rozprestieral na šelfe, mal veľmi rozsiahlu plochu. V dôsledku toho aj hrúbka jeho sedimentov na podstatnej časti tejto plochy je malá (väčšinou dosahujú hrúbku len niekoľko metrov, zriedkavejšie niekoľko desiatok metrov), často celkom chýbajú. Veľkú hrúbku (do 350 – 400 m) dosahujú len v intrašelfových subsidenčných bazénoch. Za dôkaz subsidenčnej genézy týchto bazénov považoval Marschalko (1978) fakt, „... že vrstvy sa prstovite nezastupujú s karbonátmi prítomnými v podloží a nadloží“¹¹. Rozdielna hrúbka sedimentov je zreteľným dôkazom rozdielnej rýchlosti subsidencie týchto priestorov. Bazénové časti hronika boli priestormi s maximálnou subsidenciou v rámci centrálnych Západných Karpát v časovom intervale od pelsónu do julu až tuvalu¹². Následne boli do schémy doplnené smery paleoprúdov transportujúcich materiál lunzských vrstiev, ktoré zmerali Marschalko a Pulec (1967). Spomenutí autori zobrazili získané smery paleoprúdov na nerozvinutom geologickom podklade (príkrovové jednotky boli zobrazené nad sebou) a mapa tak bola neprehľadná. Z ich mapy paleoprúdov bol síce zrejmý smer paleotransportu, ale mapa čitateľne nespájala smery namerané na jednotlivých lokalitách s ich pozíciou v paleopriestore. Hodnota a význam meraní paleoprúdov sa celkom prejavili až po vyhotovení paleogeografickej schémy sedimentačného

⁹ Oba termíny (trachycerasové vrstvy, aónové vrstvy) sú formálne nevhodné. V centrálnych Západných Karpatoch boli nahradené termínom korytnické vápence, zavedeným Bujnovským et al. (1974).

¹⁰ Údaje prevzaté z mapy boli mierne upravené podľa Havrilu (in Havrila a Olšavský, 2015, obr. 30).

¹¹ Použil aj formuláciu, že „... nezastupujú sa faciálne s obklopujúcimi karbonátovými formáciami, čo svedčí o vzniku za súčasnej subsidencie dna“.

¹² Marschalko (1978) dospel k názoru, „... že subsidenčné klesanie v chočskej tektonickej jednotke prebiehalo od SZ na JV a J v paralelných pásmach“. Paralelné pásma subsidencie (paralelné navzájom a súčasne paralelné s vindelickým valom) sú zobrazené aj na predloženej paleogeografickej schéme. Ich paleogeografické usporiadanie sa však líši od predstavy Marschalka (1978). Paralelnosť pásiem subsidencie (nielen v hroniku, ale v celých centrálnych Západných Karpatoch) sa ešte zreteľnejšie prejavila v noriku (pozri schému keuperskej delty zostavenú Havrilom in Havrila a Olšavský, 2015).

priestoru, z ktorého pochádza hronikum. Tá umožnila smery namerané na jednotlivých lokalitách spojiť s ich pozíciou v paleopriestore a získať zrozumiteľný priestorový obraz paleoprúdov. V získanej schéme depozičnej oblasti sedimentov reingrabenského a lunzského eventu boli potom ešte zobrazené niektoré doplnkové informácie (vybrané lokality výskytu makro- a mikrofauny, makro- a mikroflóry, lokality výskytu slojov uhlia a tiež lokality, na ktorých bol urobený výskum ťažkých minerálov) dokresľujúce a dokumentujúce jej členenie, resp. umožňujúce stanoviť sedimentačné prostredie.

Vytvorená schéma depozičnej oblasti znázorňuje zachovanú časť deltového vejára¹³. Jeho zjednodušený obraz a jeho predpokladanú pozíciu oproti vindelickému valu zverejnili Kohút et al. (2018). V hronickej časti schémy delty možno pozorovať dva bazény (na severozápade bazén Dobrej Vody a na juhovýchode bazén Bieleho Váhu) vyplnené veľkou hrúbkou sedimentov reingrabenského a lunzského eventu, oddelené od seba karbonátovou plošinou (mojtínsko-harmaneckou plošinou) pokrytou malou hrúbkou týchto sedimentov¹⁴. Časť druhej karbonátovej plošiny (plošiny Čierneho Váhu) možno sledovať južne od bazénu Bieleho Váhu. Pozdĺžne osi oboch bazénov prebiehajú naprieč deltovým vejárom a naprieč smerom paleoprúdov transportujúcich materiál. Zároveň však prebiehajú paralelne s ostatnými sedimentačnými priestormi centrálnych Západných Karpát a paralelne aj s vindelicko-beskydským valom.

Podobným spôsobom bola zrekonštruovaná aj schéma deltového vejára sedimentov karpatského keuperu (Havrila a Olšavský, 2015). Obe delty sa nachádzajú v priestore centrálnych Západných Karpát, obe sú zachované v tých istých tektonických jednotkách (v tatriku, fatriku, severnom veporiku a hroniku), t. j. v tom istom tektonickom telese (telesách), a obe sa rozprestrelí na šelfe. Obe delty preto fixujú vzájomnú pozíciu ich priestorov a tiež vzájomnú pozíciu sedimentačných priestorov (z ktorých pochádzajú spomenuté tektonické jednotky) počas sedimentácie v triase¹⁵. V oboch deltách bol preukázaný smer prínosu materiálu zo SZ a S. V „lunzskej“ delte bol stanovený na základe smerov paleoprúdov meraných v pieskovcovej litofácii lunzského pieskovca (Marschalko a Pulec, 1967)¹⁶, v „keuperskej“ delte bol stanovený na základe veľkostného

triedenia materiálu od zlepcov po ílovce (Havrila in Havrila a Olšavský, 2015)¹⁷. Delta sedimentov karpatského keuperu prekrýva veľkú časť skôr vzniknutej delty sedimentov lunzských vrstiev (leží v jej nadloží, medzi nimi sú len sedimenty hlavného dolomitu). Tento fakt zväzuje (fixuje) ich sedimentačné priestory. Vďaka tomu umožňuje sedimentačný priestor oboch delt ako jeden celok umiestniť oproti vindelicko-beskydskému valu. Predpokladané umiestnenie „keuperskej“ delty zrealizoval Havrila (in Havrila a Olšavský, 2015) v priestore ležiacom juhozápadne od vindelicko-beskydského valu, juhozápadne od prielivu medzi Českým masívom a masívom ležiacim južne od Krakova. Vzhľadom na to, že obe delty (ich časti) sú zachované v tom istom tektonickom telese (telesách), umiestnenie „keuperskej“ delty zároveň ukázalo predpokladanú pozíciu „lunzskej“ delty južne od priestoru medzi masívom ležiacim južne od Krakova a skýtskou platformou¹⁸.

Pri rekonštrukcii paleopriestoru neboli zohľadnené známe informácie o rotácii chočského príkrovu (v súčasnosti predstavuje časť hronika). Marschalko a Pulec (1967) a Marschalko (1978) vychádzajúci z práce Kotáska a Krša (1965a, b) upozornili na to, že je potrebné zohľadniť rotáciu chočského príkrovu počas transportu príkrovov o 45° (iné práce uvádzajú rotáciu o 90°, novšie sa rotácii jednotlivých častí Západných Karpát venovali Márton et al., 2015). Pri zohľadnení uvedenej rotácie by súčasná orientácia bazénov hronika (ich pozdĺžnej osi) nebola v súlade so súčasnou orientáciou iných sedimentačných priestorov centrálnych Západných Karpát a ani so súčasnou orientáciou vindelicko-beskydského valu. Pri rekonštrukcii sa však vychádzalo práve z predpokladu, že bazény vznikajúce pri okraji kontinentu všeobecne majú priebeh paralelný s okrajom kontinentu, t. j. v našom prípade s južným okrajom vindelicko-beskydského valu (ten má v dnešnej pozícii smer JZ – SV, to je smer zhodný s orientáciou sedimentačných priestorov centrálnych Západných Karpát v ich dnešnej pozícii). Z tohto dôvodu rotácia chočského príkrovu prebiehajúca počas presunu príkrovov sa nebrala do úvahy. Ďalším dôvodom, prečo sa rotácia nebrala do úvahy, je neznalosť vývoja rotácie hronika a celého bloku centrálnych Západných Karpát, ako aj vindelicko-beskydského valu v časovom úseku od vrchného permu a spodného triasu (obdobie, na ktoré sa vzťahujú informácie Kotáska a Krša), prípadne od stredného triasu (obdobie formovania

¹³ Paleogeografická schéma depozičného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu centrálnych Západných Karpát doplnila doterajšie paleogeografické predstavy Marschalka a Pulca (1967), Andrusova (in Andrusov et al., 1973, obr. 4), Marschalka (1978), Mahefa (1979a, obr. 5; 1979b, obr. 8) a Michalíka (1984, obr. 1; 1994, obr. 2). Z priestoru Severných Vápencových Álp paleogeografickú schému príslušného priestoru zostavil Hornung (2008, obr. 44).

¹⁴ Marschalko a Pulec (1967, s. 333) uvádzajú konkrétnejšie údaje o hrúbke lunzských vrstiev chočského príkrovu (hronika), ale aj krížňanského príkrovu (fatrika). Nespájajú ich však s konkrétnymi priestormi. Predpokladali, že hrúbka lunzských vrstiev klesá v smere transportu materiálu. Ich maximálna hrúbka je podľa nich v sz. časti chočského príkrovu na lokalitách Kvačany, Liptovský Hrádok, Liptovská Lúžna, Balunky, Šípkov a Homôľka a smerom na juh klesá. V našej schéme však lokality Šípkov a Homôľka ležia v bazéne Dobrej Vody, t. j. v sz. časti sedimentačného priestoru, a ostatné lokality (s výnimkou lokality Balunky) ležia v bazéne Bieleho Váhu, t. j. v juv. časti sedimentačného priestoru. Oba bazény sú oddelené karbonátovou plošinou pokrytou lunzskými vrstvami v malej hrúbke. Hrúbka sedimentov teda zjavne nie je funkciou smeru transportu, ale je funkciou rozdielnej subsidence jednotlivých častí sedimentačného priestoru. V dôsledku predpokladu Marschalka a Pulca (1967) a Marschalka (1978) o klesaní hrúbky lunzských vrstiev (v priestore zachovanom v chočskom príkrove) v smere transportu materiálu bolo nutné faciálnu oblasť Bieleho Váhu (s hrubými lunzskými vrstvami) umiestniť severnejšie ako faciálnu oblasť Čierneho Váhu (s tenkými lunzskými vrstvami). V porovnaní s dobovou predstavou rozmiestnenia faciálnych priestorov (Andrusov in Andrusov et al., 1973; Mahef, 1979a, obr. 5; 1979b, obr. 8) dospeli k ich opačnému umiestneniu.

¹⁵ Zároveň prispievajú k objasneniu pozície sedimentačného priestoru hronika.

¹⁶ K rovnakému smeru transportu materiálu lunzských vrstiev dospel v Severných Vápencových Alpách Behrens (1972, obr. 18, 19) aj Grotenthaler (1972, s. 7) skúmajúci raiblerské bridlice v západnejšom priestore a prijal ho aj Hornung (2008, obr. 44).

¹⁷ V prípade lunzskej delty sa predpokladá veľmi vzdialená zdrojová oblasť materiálu (územie severne od epikontinentálneho germánskeho triasu – Fennoskandia, prípadne skýtska platforma), v prípade keuperskej delty sa predpokladá blízka zdrojová oblasť materiálu (Vindelícia).

¹⁸ Umiestnenie delty v tomto priestore je v zhode s najvýchodnejším, Behrensom (1972, obr. 19) predpokladaným transportným smerom materiálu lunzských vrstiev.

sedimentačných priestorov, v ktorých sa rozprestrelí obe delty) po vrchnú kriedu (obdobie skončenia presúvania príkrovov). Známa je len jedna etapa vývoja rotácie len jednej jednotky (hronika). Zohľadnením len tejto jednej etapy len tejto jednej jednotky by vznikol nepravdivý obraz. Predpokladáme, že v priebehu uvedeného času prebehli udalosti kompenzujúce rotáciu spomenutú Marschalkom a Pulcom (1967) a Marschalkom (1978), pretože situácia, v ktorej všetky bazény centrálnych Západných Karpát sú paralelné s okrajom kontinentu, vznikne jednoduchým rozvinutím príkrovovej stavby centrálnych Západných Karpát.

Poznámky k smerom paleoprúdov sedimentov reingrabenského a lunzského eventu

Základné štúdium sedimentárnych štruktúr lunzského pieskovca uskutočnil Pulec (1959). Marschalko a Pulec (1967) v ňom pokračovali najmä s cieľom zistiť orientáciu sedimentárnych štruktúr a stanoviť smery paleoprúdov. Okrem iného konštatovali, že „... vo väčšine študovaných vrstiev (75 %) existuje pravidelná sekvencia sedimentárnych štruktúr, ako je opísaná Kuenenom (1953), Ksiażkiewiczom (1954) a neskôr Boumom (1962, 1964) vo faciálnom modele turbiditov“. Výsledky merania smerov paleoprúdov prezentovali formou ružicových diagramov umiestnených na mape v pozorovacích bodoch (skúmaných lokalitách). Merania uskutočnili na 24 lokalitách v troch tektonických jednotkách. Štyri lokality (1. Veľké Pole-mlyn, 2. Tribeč-Müller, 3. Kunerad, 4. Podlavice) boli v krížnanskej jednotke (teraz súčasť zliechovského vývoja fatrika) tri (5. Ľubietová-lom, 6. Heľpa, 7. Čierna hora-Hrabkov) v sérii Veľkého boku (teraz súčasť severného veporika) a 17 lokalít (8. Balunky, 9. Šípkov, 10. Homôľka, 11. Liptovská Lúžna, 12. Ludrová, 13. Liptovská Porúbka, 14. Podtureň-Váh, 15. Podtureň-lom, 15a. Liptovský Hrádok, 16. Malužiná, 17. Svarín, 18. Východná, 19. Brusno, 20. Ráztoka, 21. Predajná, 22. Podbrezová, 23. Kvačany-Prosečné) v chočskom príkrove (teraz súčasť hronika).

V celom skúmanom priestore lunzského pieskovca zistili tri smery paleotransportu (obr. 2): 1. smer na SV, 2. smer na J – JJV a J – JV, 3. smer na JJZ – JZ.

Smer na SV zistili len na lokalitách č. 1, 2, 3 a 4 v krížnanskej tektonickej jednotke (teraz v zliechovskom vývoji fatrika). Podľa Havrila a Olšovského (2015) na lokalite č. 3 Kunerad však nevystupujú lunzské vrstvy, ale grestenské vrstvy a lokalita nie je súčasťou krížnanskej jednotky, ale patrí k tatriku. Preto údaje o smere paleoprúdu z tejto lokality neboli použité pri rekonštrukcii depozičného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu. Smer na SV je veľmi odlišný oproti smerom vyskytujúcim

sa v celom zvyšnom priestore delty a je ťažko interpretovatelný. Marschalko a Pulca (1967) a Marschalko (1978) to viedlo k hypotetickému intrageosynklinálnemu umiestneniu zdrojovej oblasti lunzských vrstiev medzi tieto priestory s odlišnými smermi paleoprúdov. Narazili však na problémy, kvôli ktorým toto umiestnenie zdroja nie je akceptovateľné. Predpokladalo by transport materiálu na krátku vzdialenosť, pri ktorom by triedenie a mineralogická zrelosť materiálu mali byť nedokonalejšie oproti skutočnosti a predpokladalo by aj výskyt proximálnych zlepcových facií. Tie sa však vôbec nezistili. Nezistili sa ani žiadne iné dôkazy o tomto umiestnení zdroja¹⁹. Údaje získané na lokalitách 1, 2 a 4 je preto potrebné znovu posúdiť v teréne. Treba zvážiť, či aj na týchto lokalitách nemohli byť lunzské vrstvy (lunzský pieskovec) zamenené s grestenskými vrstvami, ako sa to stalo na lokalite č. 3 Kunerad. K tejto úvahe nabáda najmä úplná zhoda paleosmerov v krížnanskom príkrove a na lokalite Kunerad. Treba zvážiť aj informáciu Grotenthalera (1972, s. 7) týkajúcu sa úsekov susediacich so Severnými Vápencovými Alpami na západe. Uvádza, „... že klastický materiál je zásadne nasypávaný zo severu, že ale potom prúdeniami paralelnými s panvami bol transportovaný zo západu na východ“. Tento smer je pomerne blízky smeru v krížnanskej tektonickej jednotke.

Smer na J – JJV zistili na lokalitách č. 5, 6 a 7 v najjužnejšej časti krížnanskej jednotky v sérii Veľkého boku (teraz vo vývoji Veľkého boku severného veporika). Temer identický smer, t. j. smer na J – JV, zistili v chočskej tektonickej jednotke (v hroniku). Z toho smer na J zistili na lokalite č. 9 (v bazéne Dobrej Vody) a na lokalitách č. 14, 15a, 16, 20, 22 a 23 (v bazéne Bieleho Váhu, prevažne pri jeho juhovýchodnom okraji). Smer na JV zistili na lokalitách 9 a 10 (v bazéne Dobrej Vody), na lokalite 8 (na mojtínsko-harmaneckej platforme) a na lokalitách č. 13, 17, 18 a 22 (v bazéne Bieleho Váhu, prevažne v jeho južnej časti). Smer na J – JV sa teda vyskytuje temer v celom priestore hronika. Tento smer je charakteristický pre plytkovodné-plošinové oblasti hronika, ale vyskytuje sa aj na niektorých lokalitách v bazénových priestoroch hronika. Na týchto lokalitách nachádzajúcich sa v bazénových priestoroch hronika sa zároveň vyskytuje aj smer na JJZ – JZ, ktorý je charakteristický pre bazénové priestory hronika (pozri ďalej). Predpokladáme, že plytkovodné-plošinové smery sa tu vyskytujú vo vrchných častiach vrstvomého sledu lunzského pieskovca, ktorý sa usadil, keď už bol bazén zaplnený a materiál prenikajúci na plošinu kopíroval jej paleosvah. Na lokalite Podtureň-lom sa zistili sedimentárne štruktúry typické pre plytkovodné prostredie (Pivko, 2007)²⁰. Vzhľadom na to, že nie je známa pozícia jednotlivých meraní

¹⁹ Vzhľadom na tieto problémy poskytol Marschalko (1978) aj alternatívne umiestnenie zdroja. Vychádzalo z toho, že „... predpokladaná rotácia chočskej jednotky v čelnej časti bola vyššia, ako uvádzajú paleomagnetické štúdiá J. Kotáska a M. Krsa na juhu a sedimentárnu výplň zaobstarávali hlavne longitudinálne prúdy v osovej časti, prichádzajúce zo vzdialenejších alpských zdrojov. Toto vysvetlenie je viac pravdepodobné, lebo vo východoalpských vrstvách lunu sa nedávno dokázali... bočné – laterálne – toky, stočené do osi a pokračujúce v nej na východ“. Toto alternatívne vysvetlenie vychádzalo aj z potreby vysvetliť chýbajúce proximálne zlepcové faciie.

²⁰ Už v 90. rokoch 20. storočia na to pri návšteve odkryvu upozornil prof. Faupl. Ide o „... pahorkovité krížové zvrstvenie (hummocky cross-stratification)“. Na plytkovodnosť prostredia podľa Pivka (2007) poukazuje „... prítomnosť tempestitov, šošovkovitého a šmuhovitého (flaser, miazdrovitého) zvrstvenia, vlnové čeriny a šmuhy s uholným detritom“, na základe toho, že „... chýba veľké šikmé zvrstvenie, bahenné praskliny a zreteľné bioturbácie... veľmi dynamické alebo veľmi plytkomorské prostredia, ako sú pláže, kanály, bary, delty a prílivové plošiny“ vylučuje. Za pravdepodobné prostredie sedimentácie považuje „... epikontinentálny šelf s nízko energetickými podmienkami – pod zónou vlnenia, periodicky s vyššie energetickými podmienkami – búrky a možno jarné privaly, ktoré vymývali silt a piesok z blízkych pieskových barov“. Na základe „... hrubnutia pieskovcových lavíc dohora a potom ich stenčovanie...“ uvažuje, že „... pravdepodobne ide o približovanie pieskového baru čiže zmenšenie hĺbky (objavenie sa vlnových čerín) a nasledujúce zväčšenie hĺbky možno ako výsledok stúpania morskej hladiny“.

Marschalka a Pulca (1967) vo vrstvovom slede lunzského pieskovca (s výnimkou lokality Podtureň-lom) a nie je známy ani detailný režim subsidencie bazénových priestorov, je potrebné pripustiť, že situácia so zaplnením bazénov sa mohla opakovať, a tak sa plytkovodný-plošinový smer mohol vyskytovať aj opakovane (nielen v najvyšších častiach lunzských vrstiev – lunzského pieskovca). Momentálne však nie sú známe žiadne fakty podporujúce tento predpoklad. Na základe zhody smerov paleoprúdov v hroniku a v severnom veporiku možno usudzovať, že tieto priestory počas julu až tuvalu mali oproti zdroju materiálu zhruba rovnakú orientáciu.

Smer na JJZ – JZ zistili v chočskej tektonickej jednotke (v hroniku) na lokalitách č. 11, 14, 15, 15a, 18, 19, 20, 21 a 23 (v bazéne Bieleho Váhu), na lokalite č. 12 (v štureckej faciálnej oblasti susediacej s bazénom Bieleho Váhu, v karne vlastne súčasťou bazénu Bieleho Váhu) a na lokalitách č. 9 a 10 (v bazéne Dobrej Vody). Vyskytuje sa teda len v bazénových častiach hronika (zdokumentovaný bol najmä v bazéne Bieleho Váhu). Je to smer zhodný s pozdĺžnou osou bazénov, smer pozdĺžneho zaplňania bazénov. Ak sa v bazénových častiach hronika na jednej lokalite vyskytujú oba smery (pozdĺžny „bazénový“ i priečny „plytkovodný-plošinový“), možno súhlasiť s vyjadrením Marschalka a Pulca (1967), že bol „Bazén naplnený najskôr... pozdĺžne a neskôr aj laterálne“. Tento trend v zmene smeru prúdu od podložja k nadložíu zdokumentovali na lokalite Podtureň-lom. Zmenu smeru o 80° na tejto lokalite od podložja k nadložíu potvrdil aj Marschalko (1978).

Záverom možno súhlasiť s Marschalkom a Pulcom (1967) a s Marschalkom (1978), že smer na J – JJV a na J – JV je smerom paleosvahu celého priestoru, s výnimkou krížňanského prikrova (fatrika). Smer na JJZ – JZ je smerom sklonu dna bazénov a smerom pozdĺžnej osi bazénov hronika. Do tohto smeru sa paleoprúdy stáčali po vstupe do bazénov.

Poznámky k biostratigrafickým údajom

Biostratigrafický výskum v sedimentoch reingrabenského a lunzského eventu centrálnych Západných Karpát sa realizoval len príležitostne. Spočiatku išlo viac-menej o náhodné nálezy makrofosílií. Ich prvé nálezy urobil Stur (1868) na Pohroní. Cieľavedomejší výskum najmä na Pohroní a Liptove vykonal Pulec (1959, 1965). Na mnohých lokalitách zozbieral bohatú kolekciu makrofosílií. Na jej spracovaní konzultatívne spolupracoval s Kochanovou, Pevným, Kolárovou-Andrusovovou a Sitárom. Andrusovová-Kollárová (1960) súběžne spracovala časť fosílií z jeho zberov. Sprvu získané makrofosílie (s výnimkou *Equisetites arenaceus* SCHENK) pochádzajú z hronika, z bazénu Bieleho Váhu. Neskôr boli makrofosílie získané aj z bazénu Dobrej Vody, a to z hlbokých vrtov (LNV-3, LNV-7, Š-10) z podložja Viedenskej panvy (Kochanová

in Kullmanová et al., 1969; Kochanová a Kollárová-Andrusovová in Biely et al., 1973), z vrtu Dobrá Voda DV-1 (Kochanová in Michalík et al., 1992) situovaného v Brezovských Karpatoch, z Hradišťa pod Vrátnom (Kochanová in Kochanová et al., 1976) v Brezovských Karpatoch a zo Šípkova (Kochanová a Pevný in Maheľ, 1985) v Strážovských vrchoch. V priestore fatrika sa makrofosílie našli pri Banskej Bystrici (Stur, 1868), v okolí Ružbách (Kullmanová a Nemčok, 1985) v ružbašskom „ostrove“ a na lokalite Tržinovo (Kozur a Mock, 1993; Sýkora et al., 2011) v Malej Fatre. Postupne sa záujem preorientoval do výskumu mikrofosílií. Z nich boli získané najmä sporomorfy (Čorná, 1969; Snopková in Kullmanová et al., 1969; Planderová, 1972, 1980, 1983, 1986, 1988; Planderová in Biely et al., 1973; Planderová a Polák, 1976; Snopková, 1973, 1982, 1984, 1988; Snopková in Kochanová et al., 1976; Snopková a Planderová in Kysela et al., 1982a, b, 1983; Snopková in Kysela et al., 1984; Kysela a Bujnovský, 1984; Planderová a Snopková, 1988; Snopková in Samuel et al., 1989, 1991; Snopková in Bujnovský et al., 1992; Planderová in Michalík et al., 1992; Hlôšková in Bujnovský et al., 1995; Hlôšková in Havrila et al., 1995), ale aj dierkavce (Pulec, 1959; Salaj a Jendrejáková, 1967; Salaj, 1968²¹, 1969, 1978²²; Salaj et al., 1983; Salaj in Maheľ, 1985, s. 92; Kullmanová a Nemčok, 1985; Samuel in Havrila et al., 1988; Samuel, 1991; Jendrejáková in Michalík et al., 1992; Boorová in Havrila a Boorová, 2002).

Výskyt makrofauny – lastúrnikov, hlavonožcov, ramenožcov

Výskyt v reingrabenských bridliciach

Prvé informácie o fosíliách vystupujúcich v sedimentoch reingrabenského a lunzského eventu centrálnych Západných Karpát sú obsiahnuté v samotných názvoch litostratigrafických jednotiek. Stur (in Hauer, 1866, s. 127) tieto sedimenty uviedol pod názvom *Lunzer Sandsteine (Lettenkohle) mit Halobia Haueri* a následne (Stur, 1867, s. 265) z Pohronia uviedol *Schiefern mit Halobia Haueri*. Vzápätí (Stur, 1868, s. 362) informoval, že „... na Pohroní... nad lastúrnatým vápencom... nasleduje... viac-menej mocná uloženina tmavých alebo čiernych ílovitých alebo piesčitých vrstiev... severne od Nemeckej²³ a severne od Dubovej²⁴, v horninách tohto horizontu, vyvinutých ako reingrabenské bridlice, sú časté skameneliny: *Halobia Haueri* STUR, *Leda elliptica* GOLDF. sp., *Leda sulcellata* WISSM.“ a že „... v doline Bystrá na svahu pri moste našiel *Cassianella grypheata* MÜNSTER“.

Pulec (1959, 1965) systematicky skúmal množstvo lokalít lunzských vrstiev v „chočskom prikrave“: v Nízkych Tatrách (Liptovský Hrádok – východný koniec obce, Brtkovica a Homôľka južne od Liptovského Hrádku, v okolí Liptovského Jána, v Michalovskom potoku, južne

²¹ Túto manuskriptovú prácu cituje Maheľ (in Maheľ et al., 1985, s. 92), v zozname literatúry ju však neuvádza, nám sa ju nepodarilo získať a teda ani zistiť jej názov, preto ju v zozname literatúry neuvádzame.

²² Túto manuskriptovú prácu Salaja (1978) sa nám nepodarilo získať.

²³ v záreze cesty 100 m severne od Nemeckej

²⁴ a západne od Ráztoky

od Čuženice, v Iľanovskej doline, pri Svaríne na oboch stranách Čierneho Váhu, medzi Patočnicou a Liptovskou Lúžnou, v okolí Ráztoky – sz. od obce Nemecká, medzi Predajnou a Jasením – lokalita Kalvária severne od obce Predajná, medzi Priechodom a Balážmi – lokalita Brvnište a lokalita severne od obce Priechod), vo Veľkej Fatre (pri Šturci), v Prosečnom (v Suchom potoku) a v Strážovskej hornatine (východne od Šípkova). Na lokalite Brvnište (medzi Priechodom a Balážmi v záreze cesty asi 150 m nad horárňou Stará píla) našiel: *Halobia rugosa* GÜMBEL, *H. cf. miesenbachensis* KITTL, *Carnites floridus* (WULFEN), *Cuculaea* sp., *Chlamys cf. tubulifer* (MÜNST.) a *Ch. cf. batatonica* (BITTNER); na lokalite Priechod (zárez cesty 50 m severne od Priechodu): *Halobia cf. miesenbachensis* KITTL; na lokalite Ráztoka (zárez poľnej cesty): *Leda deffneri* OPPEL, *Cuculaea* sp., *Entolium discites* (SCHLOTHEIM), *Lima* sp., *Halobia rugosa* GÜMBEL, *H. cf. miesenbachensis* KITTL, *Posidonia* sp., *Gervilleia cf. musculosa* (STOPPANI), *Myophoriopsis rosthorni* (BOUÉ) a *Pleurotomaria* sp.; na lokalite Kalvária (medzi Predajnou a Jasením vo výkope pri vodojeme): *Halobia rugosa* GÜMBEL a *H. cf. miesenbachensis* KITTL; v Liptovskom Hrádku (v záreze cesty do Popradu): *Halobia rugosa* GÜMBEL; na lokalite Záhorie (južne od Liptovskej Poruby v záreze poľnej cesty 1 km sv. od Bukovice): *Daonella* sp., *Halobia rugosa* GÜMBEL a *H. cf. miesenbachensis* KITTL; na lokalite Homôľka (južne od Liptovského Hrádku v záreze potoka smerom na Záhorie): *Halobia rugosa* GÜMBEL a *H. cf. miesenbachensis* KITTL. Upozornil na to, že fosílie sa vyskytujú najmä tesne nad stykom lunzských sedimentov s prechodnými vrstvami (prechod medzi reiflinskými vápencami a lunzskými vrstvami), a to v ílovcoch (s výnimkou nálezu *Equisetites arenaceus* SCHENK v pieskovcoch). Fosílie sa teda vyskytujú v spodnej časti reingrabenských bridlíc. Andrusovová-Kollárová (1960) z reingrabenských bridlíc zo zberov M. Pulca z lokality Brvnište určila *Carnites floridus* (WULFEN) a z lokality Svarín *Halobia rugosa* GÜMBEL a *Carnites floridus* (WULFEN). Polohu výskytu fosílií vo vrstvovom slede na lokalite Svarín-lom znázornila Kollárová-Andrusovová (in Bystrický et al., 1973, s. 94, obr. 15, profil c) v spodnej časti litofácie č. 9, ktorú opísala ako „... tmavé, sivo-hnedé ílovité bridlice s polohami tenkých jemnozrnných pieskovcov vo vyššej časti“. Polohu fosílií vyznačila celkom na báze litofácie, polohy pieskovcov znázornila až nad nimi. Bridlice zaradila k lunzským vrstvám. Z litologického charakteru a pozície vo vrstvovom slede je zrejmé, že sú to reingrabenské bridlice.

Makrofauna v lunzských vrstvách „chočského príkrovu“ sa zistila aj v okolí Šípkova v Strážovských vrchoch. Kochanová (1968, s. 4 – 5) uviedla, že sa našla „... v sivých

vápencoch vystupujúcich v lunzských vrstvách“, Pevný (1975, s. 14) uviedol, že sa našla „... v súvrstvách lunzských vrstiev vo vývoji tzv. šípkovských vrstiev, tvorených slienitými bridlicami s polohami pieskovcov a piesčitých vápencov“, resp., „... v polohe lumachel uprostred šípkovských sliňov“. Na pôvodných etiketách M. Maheľa pochádzajúcich z rokov 1966 a 1967 sprevádzajúcich nájdenú makrofaunu sú tieto vápence charakterizované ako „lumachelové vápence“. Kus horniny priložený k fosíliám uloženým v zbierkach ŠGÚDŠ v Bratislave však nezodpovedá tomuto opisu. Možno ho opísať ako tmavohnedosivý, do hrdzava zvetrávajúci vápenec s detritom krinoideí, až krinoidový vápenec obsahujúci makrofaunu. Z toho nie je jasné, či sa polohy vápencov vyskytujú v reingrabenských bridliciach alebo v bridliciach tvoriacich súčasť lunzského pieskovca. Na základe vyjadrenia Pevného (1975, s. 14) možno predpokladať, že sa vyskytujú pravdepodobne v reingrabenských bridliciach. Pravdepodobne preto, lebo jeho informácia nehovorí o vzájomnej polohe vápencov a pieskovcov. Prvý údaj o lokalite Šípkov pochádza od Stura (1860). Informoval, že tam vystupujú šípkovské bridlice (v súčasnosti sa považujú za lunzské vrstvy). Charakterizoval ich ako čierne bridlice. Táto charakteristika naznačuje, že by mohlo ísť o reingrabenské bridlice. Na definitívne zaradenie bridlíc je však príliš stručná. Andrusov (1933) po stotožnení lunzského pieskovca, reingrabenských bridlíc a šípkovského sliňa vykonanom Kettnerom a Koutkom (1927) na základe výskumov na Liptove poukázal na to, že „Definitívne nemohla však byť otázka šípkovských vrstev... dosud řešena, poněvadž nebyli jsme přesně informováni o povaze šípkovských vrstev na původní lokalitě... letošního roku jsem zjistil, že... jedná se tu o tmavošedé až černé ílovitě bridlice... s vložkami šedozelených křemitých pískovců“. Konštatoval, že šípkovské vrstvy vystupujúce pri Šípkove sú litologicky totožné s lunzskými vrstvami vystupujúcimi v Nízkych Tatrách, vo Veľkej Fatre a v rakúskych Východných Alpách. Vzhľadom na to, že sa nevyjadril o množstve vložiek pieskovcov ani o ich pozícii v slede, na základe jeho informácie sa nemožno rozhodnúť, či bridlice patria k reingrabenským bridliciach alebo k bridliciach lunzského pieskovca. M. Havrila pri prehliadke okolia Šípkova uskutočnenej v roku 2001 zistil, že: spodnú časť lunzských vrstiev tvoria ílovce reingrabenských bridlíc, v ich spodnej časti vystupujú tenké vrstvy čiernosivých detritických vápencov (d. b. č. 283/2001 – lesná cesta sv. od Šípkova)²⁵; vrstvy pieskovcov pristupujú až vo vyššej časti lunzských vrstiev, až nad vrstvami vápencov; jednotlivé vrstvy vápencov tvorí detrit s rôznou zrnitosťou; v hrubozrnejších vrstvách sú zvyšky makrofauny (úlomky ľalioviek, schránky ramenonožcov a lastúrníkov); jemnozrnejšie vrstvy

²⁵ Podmienenčne ich možno prirovnať k *Wandau-Kalku* vystupujúcemu v Alpách, ktorý podľa Bystrického (in Andrusov a Samuel, 1985) prekladu práce Stura (1871, s. 245 – 246) reprezentujú „čierne húževnaté vápence striedajúce sa miestami s reingrabenskými bridlicami a pieskovcom prípadne s krinoidovými vápencami. Tieto vrstvy obsahujú *Ammonites floridus* WULF., *Halobia haueri* STUR, *Spiriferina gregaria* SÜSS, *Terebratula indistincta* BEYR, *Encrinus granulatus* MÜNST., *E. cassianus* LAUBE, *Cidaris dorsata* BRAUN a *C. braunii* DES.“ Stur (1871) v skutočnosti uviedol ešte bohatší zoznam fosílií, no zvlášť uviedol zoznam fosílií z *Wandau-Kalku* (čierneho vápenca) a zvlášť z krinoidového vápenca sprevádzajúceho reingrabenské bridlice. *Terebratula indistincta* BEYR, *Encrinus cassianus* LAUBE, *Cidaris dorsata* BRAUN a *C. braunii* DES. uviedol z krinoidového vápenca. Údaj Šťastného (1928, s. 197), že „... černé, celistvé vápence tvoří vložku v hrádeckých vrstvách...“ svedčí o tom, že tieto vápence vystupujú aj v Západných Karpatoch západne od Ráztoky a na sv. svahu Hradišťa. Vzhľadom na to, že hrádecké vrstvy charakterizoval ako „... černé neb tmavě hnědé ílovitě bridlice... obsahující vložky... pískovců...“ a pritom neuviedol, v ktorej časti hrádeckých vrstiev vložka vystupuje, možno sa len domnievať, že vložka vápencov aj na týchto lokalitách vystupuje v reingrabenských bridliciach. Poloha slienitých vápencov v lunzských vrstvách bola opísaná aj z podlažia Viedenskej panvy z vrhu Šaštin-10 (Salaj et al., 1983).

pripomínajúce korytnické vápence sa vyznačujú paralelnou lamináciou. Okrem toho zistil, že juhovýchodne od Šípkova (d. b. č. 287/2001) lunzské vrstvy spočívajú na korytnických vápencoch²⁶ a v ich podloží vystupujú smerom do podložia göstlinské, partnašské a reiflinské vápence. Na základe toho usúdil, že spodnú časť súvrstvia, pôvodne označeného ako šípkovské bridlice, tvoria reingrabenské bridlice s polohami detritických vápencov²⁷ a jeho vyššia časť, t. j. ílovce s polohami kremitých pieskovcov a so šošovkami uhlia (Pulec, 1959, s. 73; Mahel' in Mahel' et al., 1967, s. 153) patrí k lunzskému pieskovcu. Zo spomenutých polôh vápencov určili Kochanová (1967, s. 10 – 11; 1968, s. 4 – 5; 1971, s. 28) a Pevný (1968, s. 3 – 4; 1971, s. 14; 1975, s. 13) nasledujúce lastúrniky a ramenonožce preukazujúce karn: *Halobia rugosa* GÜMBEL, *Cardia cf. guembeli* PICHLER, *Sisenna turbinata* HOERNES, *Spiriferina gregaria* SUESS a *Crurātula damesi* (BITTNER). Zoznam týchto fosílií pochádzajúcich z lokalít v okolí Šípkova zverejnil Mahel' (1985, s. 92).

Kochanová (in Kochanová et al., 1976) identifikovala *Halobia rugosa* GÜMBEL aj z lunzských vrstiev vystupujúcich pri Hradišti pod Vrátnom v Brezovských Karpatoch. Na základe informácií, že „... sú *Halobie...* viazané na tmavé ílovité alebo ílovité, slabo aleuritické bridlice“ a že, „... v profile... sú ílovité bridlice prevažujúcou zložkou“, sa možno domnievať, že fosílie sú aj tu uložené v reingrabenských bridliciach.

Makrofauna z lunzských vrstiev bola získaná aj z „chočského príkrovu“ zastihnutého hlbokými vrtmi (LNV-3, LNV-7, Š-10) v podloží Viedenskej panvy a vrtom Dobrá Voda DV-1 situovaným v Brezovských Karpatoch. Kochanová (in Kullmanová et al., 1969, s. 54) z lunzských vrstiev z vrtu Lakšárska Nová Ves-3 z hĺbky 1 115 – 1 117 m a 1 278 – 1 281 m identifikovala *Halobia rugosa* GÜMBEL. Na základe informácie, že „... v hĺbke 985 – 1310 m prevládajú tmavé ílovité bridlice...“ (podrobnejšie litologické informácie nie sú k dispozícii), možno predpokladať, že fosílie pravdepodobne pochádzajú z reingrabenských bridlíc. Biely (in Biely et al., 1973) uviedol, že v lunzských vrstvách zastihnutých vrtom Lakšárska Nová Ves-7 v hĺbke 4 179 – 4 181 m, t. j. v spodnejšej časti lunzských vrstiev, boli zistené *Halobia miesenbachensis* KITLL (určila Kochanová) a *Carnites floridus* (WULFEN) (určila Kollárová-Andrusovová). *Halobia miesenbachensis* KITLL sa zistila aj v ďalších horizontoch v hlbkovom rozpätí 2 580 – 4 284 m. V profile vrtu zostavenom Kullmanovou (in Biely et al., 1973) v tomto rozpätí sú znázornené ílovité bridlice (podrobnejšie litologické informácie nie sú k dispozícii). Možno predpokladať, že sú to reingrabenské bridlice. V „tmavosivých ílovitých rozpadavých bridliciach“ zastihnutých vrtom Šaštín-10 v hĺbke 2 232

– 2 237 m identifikovala Kochanová (in Kullmanová et al., 1969) *Halobia ex gr. rugosa* GÜMBEL. Na základe litologického charakteru sa možno domnievať, že ide o reingrabenské bridlice. Michalík et al. (1992) zo spodnej časti lunzských vrstiev zastihnutých vrtom Dobrá Voda DV-1 v hlbkovom intervale 432 – 537 m, ktorú nazvali „bridlice s *halobiami*“, resp. „*halobiové bridlice*“, opisali polohy lumachel tenkostenných lastúrnikov rodu *Halobia*. Podľa pozície bridlíc vo vrstvovom slede a podľa výskytu halobií v nich by mali bridlice zodpovedať reingrabenským bridliciach. Prekvapujúca je však ich informácia na s. 37, že „... podiel pieskovcov a siltovcov oproti bridliciach... je približne 1 : 1“, čo je však v rozpore s informáciou na s. 112, ktorá hovorí o „prevahe ílovcov“. To je „argumentom skôr pre koreláciu tejto sekvencie s reingrabenským súvrstvom Východných Álp“. Kochanová z polôh lumachel identifikovala *Halobia rugosa* GÜMBEL, *Halobia ex. gr. superba* MOJSISOVICS a ?*Carnites* sp.

Všetka uvedená morská pelagická makrofauna²⁸ sa nachádza len v sedimentačnom priestore reingrabenských bridlíc. Lokality, ktoré študovali Stur (1868) a Pulec (1959, 1965), sú sústredené v bielovážskom bazéne hronika. Lokality Šípkov, Hradište pod Vrátnom a vrty Lakšárska Nová Ves-3, Lakšárska Nová Ves-7, Šaštín-10 a Dobrá Voda DV-1 ležia v bazéne Dobrej Vody. Všetky lokality teda ležia v priestoroch s hlbokovodnejším vývojom. V priestoroch karbonátových plošín sa táto pelagická makrofauna nezistila a nevyskytujú sa tam teda ani reingrabenské bridlice. V bazénových priestoroch nad reingrabenskými bridlicami ležia hominy lunzského pieskovca (striedajúce sa kremité pieskovce a ílovce), ktorý nesúvisle pokrýva aj plytkovodné priestory karbonátových plošín hronika. Z hornín lunzského pieskovca v Západných Karpatoch nie je známa morská makrofauna. Aj v Severných Vápencových Alpách je hlavný pieskovec veľmi chudobný na skameneliny. Obsahuje len zriedkavo sa vyskytujúce schránky lastúrnikov, najmä však rastlinné zvyšky (Tollman, 1976, s. 147). Ílovce lunzského pieskovca nemožno stotožňovať s reingrabenskými bridlicami. V období sedimentácie reingrabenských bridlíc pretrvávalo batymetrické rozčlenenie sedimentačného priestoru zachovaného v tektonickej jednotke hronika založené v pelsóne.

Neskúmalo sa, či makrofauna vyskytujúca sa v bazéne Bieleho Váhu spočíva v reingrabenských bridliciach primárne alebo sekundárne. Vzhľadom na to, že makrofauna nájdená v bazéne Dobrej Vody v okolí Šípkova spočíva vo vrstvách kalkarenitov (nesúcich znaky sedimentov usadených z gravitačných prúdov) vystupujúcich v reingrabenských bridliciach, predpokladá sa, že bola do bazénu sporadicky splachovaná (transportovaná) z okraja priľahlej mojtínsko-harmaneckej karbonátovej plošiny²⁹.

²⁶ Pravdepodobne ich poznal už Mahel' (in Mahel' et al., 1962), ktorý udáva, že „... na báze lunzských vrstiev (Šípkov, Ilava) sa častejšie nachádzajú tenkolavicovité až bridličnaté slienité vápence“.

²⁷ Tieto polohy vápencov sú „prstovitým“ laterálnym prepojením karbonátovej plošiny a panvy.

²⁸ Marschalko a Pulec (1967) uvádzajú, že podľa ústnej informácie Seneša „... je táto asociácia typická pre hlbšie časti neritického až plytkého bathyalu, ktorá žila v mori normálnej slanosti“.

²⁹ V Severných Vápencových Alpách v krinoidových vápencoch sprevádzajúcich wandauské vápence porovnateľné s vápencami vystupujúcimi v okolí Šípkova sa našla fauna, ktorej súčasťou sú aj *Cidaris dorsata* BRAUN a *C. braunii* DES. Tieto fosílie sa v centrálnych Západných Karpatoch našli v korytnických vápencoch v Liptovskej Osade ležiacich v bezprostrednom nadloží tmavých wettersteinských vápencov rífovej fácie (podľa J. Havrila, 2017, vápencov Liptovskej Osady) sedimentujúcich na poklesnutých kryhách v susedstve okraja karbonátovej plošiny. Táto skutočnosť, ako aj litologická zhoda vápencových polôh vystupujúcich v reingrabenských bridliciach pri Šípkove s korytnickými vápencami indikuje, že vápencové polohy podmienične prirovnané k *Wandau-Kalku* sú prstovitým zasahovaním korytnického vápenca smerom od karbonátovej plošiny do bazénu.

Možno preto tvrdiť, že existencia a tvorba tejto karbonátovej plošiny pretrvávala aj počas julu. Podľa spektra fauny možno zároveň sčasti rekonštruovať charakter jej okraja, ktorý v čase sedimentácie reingrabenských bridlíc ešte nebol nimi prekrytý.

Výskyt v tržinovskom súvrství

Sýkora et al. (2011) v karne fatrika v Malej Fatre pod názvom *tržinovské súvrstvie* vyčlenili litostratigrafickú jednotku pozostávajúcu zo siliciklastík (ílovcov) striedajúcich sa s dolomitmi. Predpokladali, že v sedimentačnom priestore laterálne nahrádzala lunzské vrstvy. Striedanie ílovcov a dolomitov v karne fatrika opísali už Kullmanová a Nemčok (1985) z okolia Ružbách. Tržinovo a okolie Ružbách sú jedinými známymi miestami v priestore fatrika, kde karn je tvorený touto litofáciou. Výstupovanie tržinovského súvrstvia je podľa toho vo fatriku lokálnym javom. Okrem týchto dvoch lokalít na celom priestore fatrika karn zastupujú málo hrubé lunzské vrstvy (striedanie ílovcov a pieskovcov, bez dolomitov). Striedanie ílovcov a dolomitov v karne opísali aj Planderová a Polák (1976), ale v priestore tatrika (v Došnej doline vo Veľkej Fatre), a to pri vyčlenení *došnianskyh vrstiev*. V tatriku je tento jav dlhodobo známy z viacerých pohorí (Maheľ in Maheľ et al., 1967, s. 119, 133, 181, 197, 239, 262), pritom klasické lunzské vrstvy (striedanie pieskovcov a ílovcov) v tatriku nevystupujú³⁰. Kullmanová a Nemčok (1985) v ílovcach dolomitovo-ílovcového vývoja našli lastúrnika *Costatoria (Costatoria) cf. goldfusi* (ALBERTI). Z lokality Tržinovo z najspodnejšej vrstvy tržinovského súvrstvia tvorenej ílovcami Sýkora et al. (2011) opísali infaunálne lingulidné ramenonožce *Lingularia ex gr. tenuissima* (BRONN) a spinicaudátne kôrovce-conchostraky *Euestheria minuta* (von ZIETEN), ktoré zaznamenali aj Kozur a Mock (1993). Táto fauna poskytuje dôkaz o zníženej salinite sedimentačného prostredia tržinovského súvrstvia, spôsobenej sladkovodným prílivom z kontinentu a vlhkým podnebím. Dolomitovo-ílovcový vývoj došnianskyh vrstiev a tržinovského súvrstvia a brakický vývoj tržinovského súvrstvia dokumentujú plytkovodnosť šelfu, na ktorom sa sedimentačné priestory tatrika a fatrika rozprestierali počas karnu. Tržinovské súvrstvie a tiež došnianske vrstvy litologicky čiastočne pripomínajú raiblerské vrstvy vystupujúce v Alpách (pozri napr. Tollmann, 1976).

Výskyt mikrofauny – dierkavcov

Výskyt v reingrabenských bridliciach

Prvá informácia o výskyte dierkavcov v lunzských vrstvách pochádza od Pulca (1959). Pozoroval ich vo výbrusoch z reingrabenských bridlíc „*chočského príkrovu*“ (z bazénu Bieleho Váhu hronika) z lokalít Ráztoka

a Priechod. Vyobrazil *Ophthalmidium* sp., *Amodiscus* sp. a prierez *rotálovým* a *textulárovým* typom schránky.

Výskyt druhu *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN zaznamenali Salaj a Jendrejáková (1967) v spodnej časti lunzských vrstiev „*chočského príkrovu*“ (z bazénu Bieleho Váhu hronika) vystupujúcich v najvyššom lome v Turíku (presná lokalizácia odberu horniny nie je známa) v pohorí Prosečné. Konkrétnu litofáciu neuviedli, v tejto pozícii však v Turíku vystupujú vápnité ílovce, pozíčne zodpovedajúce reingrabenským bridliciám. Výskyt *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN a *D. biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN z lunzských vrstiev³¹ „*chočského príkrovu*“ (z bazénu Bieleho Váhu hronika) z lokality Liptovský Hrádok (zárez cesty) uviedol Samuel (1991). Aj táto lokalita sa nachádza v priestore bazénu Bieleho Váhu. Na základe ojedinelého a bohatého spoločenstva dierkavcov získaného Havrilom (in Havrila et al., 1988, vzorka č. 573) z vápnitých ílovcov pozíčne zodpovedajúcich reingrabenským bridliciám z lokality Turík (najvyšší lom) nadviazal na uvedený výskum tejto lokality Samuel (in Havrila et al., 1988) a Samuel (1991). Z uvedeného materiálu určil: *Rhizammina* sp., *Hyperammina eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *H. stabilis* KRISTAN-TOLLMANN, ?*Amodiscus* sp., *A. annulonoides* KRISTAN-TOLLMANN, „*Turitelleva*“ *mesotriasisica* KOEHN-ZANINETTI, *Tetrataxis* sp., *Nodosinella rostrata* TRIFONOVA, *Ophthalmidium tori* ZANINETTI et BROENNIMANN, *O. triadicum* (KRISTAN), *O. cf. exiguum* KOEHN-ZANINETTI, *O. tricki* (LANGER), *Paleomiliolina* sp., *Spiroloculina praecursor* OBERHAUSER, *Sigmoilina triadica* KRISTAN, *Pachyphloides dracosimilis* (OBERHAUSER), *P. infirmis* (OBERHAUSER), *P. reingrabensis* SAMUEL., *P. oberhauseri* SELLIER DE CIVRIEUX et DESSAUVAGIE, *P. ex gr. oberhauseri* SELLIER DE CIVRIEUX et DESSAUVAGIE, „*Variostoma*“ (= *Pachyphloides*) *falcata* (KRISTAN-TOLLMANN), *Dentalina crenata* SCHWAGER, *D. paucicurvata* FRANKE, *D. pseudomonile* TERQUEM, *Nodosaria levifracta* KRISTAN-TOLLMANN, *N. aff. subprimitiva* GERKE, *N. ex gr. nitidana* BRAND, *N. zlabachensis* KRISTAN-TOLLMANN, *Pseudonodosaria vulgata multicamerata* (KRISTAN-TOLLMANN), *P. pseudovulgata* SAMUEL., *P. obconica* (REUSS), *P. polyarthra* (KRISTAN-TOLLMANN), *P. semisphaerica* (KRISTAN-TOLLMANN), *P. sphaerocephata* (KRISTAN-TOLLMANN), *Lingulina* sp. (cf. *L. essayana* DEECKE), *Marginulina* sp. (cf. *M. erromena* LOEBLICH et TAPPAN), *M. erromena turika* SAMUEL, *M. erromena erromena* LOEBLICH et TAPPAN, *Lenticulina* sp. (cf. *L. varians varians* BORNEMANN), *L. (L.) matutina* (D'ORBIGNY), *L. (L.) ex gr. nautiloides* (BORNE-MANN), *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *D. biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN, *Ammoverterella bulbosa* GUTSCHIK et TRECKMAN, *Lunucammia postcarbonica* SPANDEL a *Jaculella dentaliniformis* HOHENEGGER et LEIN³². Pozícia odberu vykonaného Salajom a Jendrejákovou (1967)

³⁰Jedinú výnimku zaznamenal Maheľ (in Maheľ et al., 1967, s. 280). Uviedol, že vo vývoji Kónského grúňa vystupujú „... šedé dolomity s niekoľkoma tenkými polohami čiernych jílovitých bridlíc, doprovaných ojedinele pískovci (lunzské vrstvy)“.

³¹Keďže nespresnil litofáciu ani presné miesto odberu, nemožno rozhodnúť, či foraminifery vystupujú v reingrabenských bridliciach alebo v lunzskom pieskovci.

³²K tomuto zoznamu fauny poznamenal: „Pre úplnosť uvádzame zloženie asociácie z reingrabenských vrstiev vrátane prechodnej polohy medzi reingrabenskými a lunzskými vrstvami, ktorá má ešte väčšiu afinitu k reingrabenským ako k lunzským vrstvám.“ Zmysel tejto poznámky nie je celkom jasný, keďže podľa zverejnených informácií celý zoznam fauny pochádza z jedinej vzorky, a to vzorky č. 573 odobranej M. Havrilom. Jediným jej logickým vysvetlením by mohlo byť, že do zoznamu druhov pravdepodobne zahrnul aj spoločenstvo získané zo vzorky č. 572, ktorú odobral Havrila (in Havrila et al., 1988) z hranice medzi korytničkými vápencami a reingrabenskými bridliciami.

oproti pozícii vzoriek č. 572 a 573 odobraných Havrilom (in Havrila et al., 1988) nie je presne známa. Najnovší údaj o výskyte dierkavcov v reingrabenských bridliciach hronika pochádza od Havrila a Boorovej (2002) z lokality Liptovské Matiašovce (z bazénu Bieleho Váhu hronika). Z bázy tejto litofácie uviedli výskyt *Hyperammina eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *Hyperammina stabilis* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina* sp., *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN a *Duostomina rotundata* KRISTAN-TOLLMANN.

O výskyte dierkavcov v polohách vápencov vyskytujúcich sa v reingrabenských bridliciach na lokalite Šípkov (bazén Dobrej Vody) sa postupne dozvedáme z viacerých zdrojov. Všetky informujú o tej istej lokalite. Prvým z nich je manuskriptová práca Salaja (1968). Túto prácu a tiež inú manuskriptovú prácu Salaja (1978) sa nám nepodarilo získať. Salaj (1969, s. 128, tab. III, obr. 1) z lokality Šípkov (výbrus GÚDŠ 1052/1962) vyobrazil „... asociáciu foraminifer spodného karnu v lunzskej fácií (intrabiosparit) s *Agathammina austroalpina* KRISTAN-TOLLMANN, *Neoendothyra kuepperi* (OBERHAUSER) a s veľkým množstvom zvyškov lastúrníkov a krinoidov, ktoré poukazujú na neritickú fáciu“. Spoločenstvo zaradil do *subzóny Trocholina procera*. Salaj et al. (1983, s. 191 – 192) z lunzských vrstiev (detailnejšiu litologickú náplň neuviedli) „chočského príkrovu“ z lokality Šípkov uviedli nasledujúce karnské spoločenstvo dierkavcov: *Agathammina austroalpina* (KRISTAN-TOLLMANN et TOLLMANN), *Endothyra kuepperi* OBERHAUSER, *Agathamminoides spiroloculiformis* ORAVECZNÉ-SCHEFFER a *Ladinosphaera geometrica* OBERHAUSER. Toto spoločenstvo rozšírené o *Lamelliconus ventroplanus* (OBERHAUSER) uviedol aj Mahel' (1985, s. 92), pričom informoval, že spoločenstvo pochádza z vložky kalkarenitov v lunzských vrstvách (ako už bolo uvedené, vložky kalkarenitov na lokalite Šípkov vystupujú v reingrabenských bridliciach) a že ho určil Salaj (1968).

Dierkavce sa zistili aj z polôh vápencov v lunzských vrstvách „chočského príkrovu“ (bazén Dobrej Vody) ležiaceho v podloží Viedenskej panvy. Početné jedince druhu *Agathammina austroalpina* KRISTAN-TOLLMANN et TOLLMANN identifikovali Salaj et al. (1983) zo slienitých vápencov tvoriacich polohu v lunzských vrstvách (detailnejšie litologické zloženie neuviedli) vo vrte Šaštín-10.

Jendrejáková (in Michalík et al., 1992) z hronika (bazén Dobrej Vody) z „laminovaného ílovca s piesčitými vložkami a lumachelami halobií“ zastihnutými vo vrte Dobrá Voda DV-1 v hĺbke 479,5 m určila spoločenstvo dierkavcov, tvorené prevažne druhom *Agathammina austroalpina*, sprevádzané ojedinelými formami *Ammodiscus* sp., *Gaudryina* sp. a *Variostoma* sp. Spoločenstvo dierkavcov sa zistilo v spodnej časti lunzských vrstiev označených ako *bridlice s halobiami* (interval 432 – 537,1 m), ktoré možno považovať za reingrabenské bridlice.

Výskyt v nadložnom pieskovci lunzského pieskovca

Informácia o výskyte dierkavcov v hornej časti lunzských vrstiev Západných Karpát pochádza od Salaja a Jendrejákovej (1967). Z „chočského príkrovu“ (z bazénu

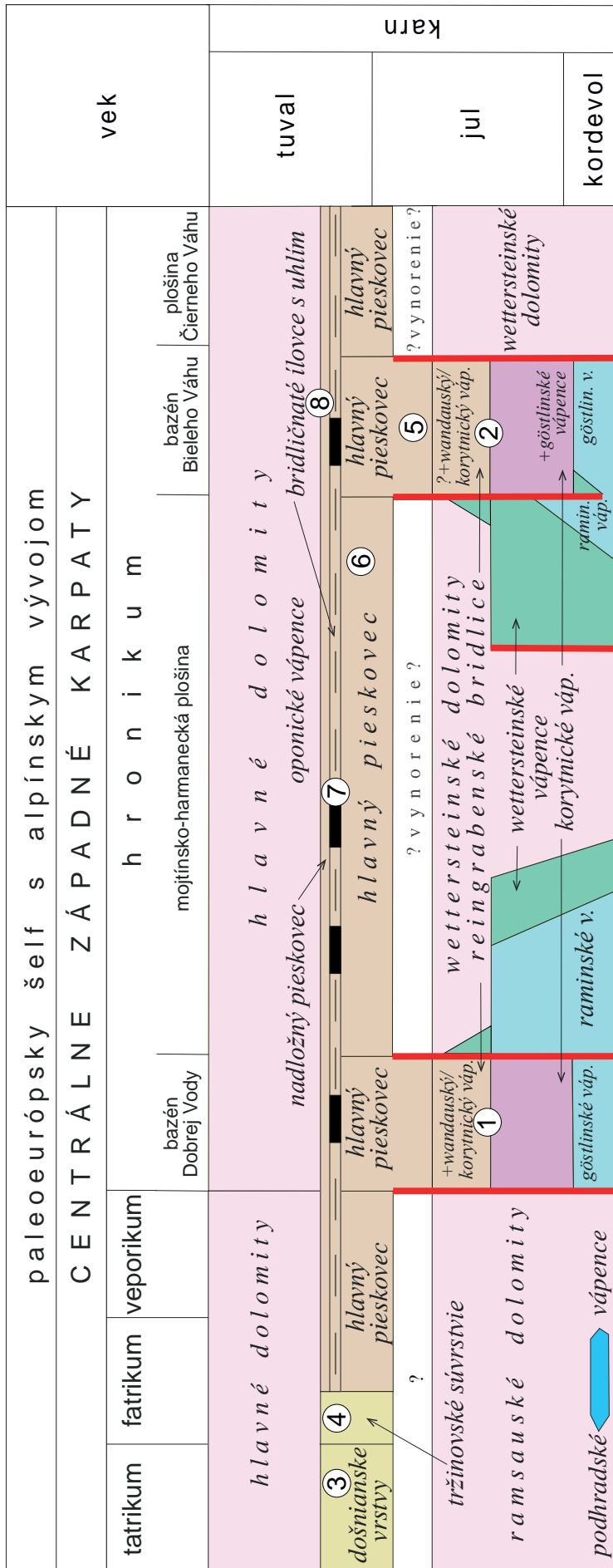
Bieleho Váhu hronika) vystupujúceho v Svätôjanskej doline v Nízkych Tatrách zistili monospoločenstvo druhu *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN. Konkrétnejšie litologické údaje neuviedli. Výskyt dierkavcov v hornej časti lunzských vrstiev (pravdepodobne v nadložnom pieskovci) dokazuje návrat morského prostredia po predchádzajúcom brakickom vývoji strednej časti lunzských vrstiev, t. j. bridličnatých ílovcov (s rozsiahlymi uhoľnými slojmi v Severných Vápencových Alpách a drobnými uhoľnými slojmi v centrálnych Západných Karpatoch). Návrat morského prostredia vo vrchnej časti lunzských vrstiev (v karditových vrstvách nadložného pieskovca) sa v Severných Vápencových Alpách preukázal výskytom spoločenstva makrofosílií (pozri Tollmann, 1976, s. 149).

Jendrejáková (in Michalík et al., 1992) z konkrétne silicifikovaného vápence (biomikrit, *wackestone*) zistenej v lunzských vrstvách vo vrte Dobrá Voda DV-1 (bazén Dobrej Vody) v hĺbke 171 m určila dierkavce *Agathammina austroalpina* KRISTAN-TOLLMANN et TOLLMANN, *Agathammina iranica* BROENNIMANN, ZANINETTI, BOZORGNIA et HUBER, *Gsolbergella spiroloculiformis* (ORAVECZ-SCHEFFER), *Ophthalmidium* aff. *tori* ZANINETTI et BROENNIMANN, *Ophthalmidium* sp., *Paraophthalmidium* sp., *Gaudryina triassica* TRIFONOVA, *Gaudryinella* sp., *Pseudobolivina globosa* KRISTAN-TOLLMANN a *Turritellina mesotriassica* (KOEHN-ZANINETTI). Uviedla, že s týmito dierkavcami sa vyskytujú aj filameny, ihlice hubiek, ostne ježoviek, kalcifikované rádiolárie, problematika a ostrakódy. Konkréciu vápence našli vo vrchnej časti lunzských vrstiev, ktorú opísali ako bridlice s liticko-živcovými drobnami (interval 144 – 318 m). Podľa litologického zloženia možno opísané horniny pravdepodobne považovať za lunzský pieskovec a podľa pozície v slede za nadložný pieskovec. Z tejto časti lunzských vrstiev výskyt karbonátov v centrálnych Západných Karpatoch nie je opísaný ani vo forme konkrécií. V Severných Vápencových Alpách sa vápence s faunou (karditové vápence) vyskytujú vo vrchnej časti nadložného pieskovca.

Existuje ešte jeden údaj o výskyte dierkavcov v lunzskom pieskovci, nemožno však posúdiť, či v hlavnom alebo nadložnom pieskovci. Kysela (1988, s. 15) v stati o vrte Šaštín-10 (bazén Dobrej Vody) uviedol, že „... karnský vek pieskovcov z jadra č. 37 (2641 – 2645 m) potvrdil... J. Salaj (in O. Fejdiová)“. Fejdiová (1988, s. 145) uviedla, že „... vo vzorke č. 27 z vrty Šaštín-10 sa nachádzajú foraminifery (určil J. Salaj): *Agathammina spiroloculiformis* ORAVECZNÉ SCHEFFER, *Agathammina austroalpina* KRISTAN, *Duostomina alba* KRISTAN, *Meandrospira carnica* ORAVECZNÉ SCHEFFER, *Pilominella* cf. *Kuthani* SALAJ, *Calciternella* sp., vek – karn“. Kullmanová (1988, s. 55, obr. 4) však v litologicko-mikrofaciálnom profile vrty Šaštín-10 v hĺbkovom intervale 2 642 – 2 645 m znázornila reiflinské vápence s *Turritellina mesotriassica* atď. Bez vyjasnenia týchto kontroverzných údajov nemožno tento výskyt dierkavcov vziať do úvahy.

Výskyt v tržinovskom súvrství

Jediný údaj o výskyte dierkavcov v dolomiticko-ílovcovom vývoji karnu fatrika (v tržinovskom sú-



Obr. 1



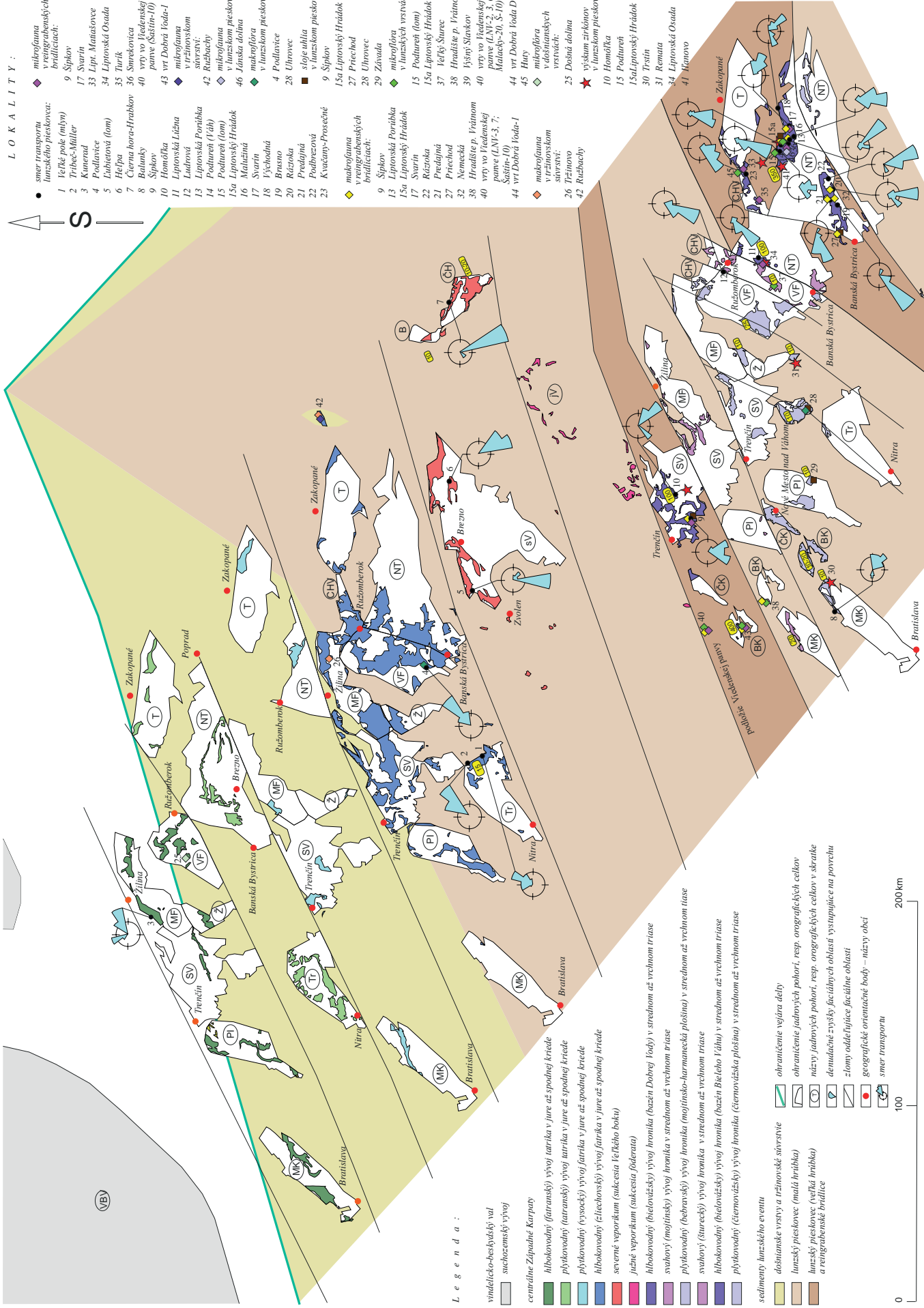
Obr. 1. Litostratigrafická tabuľka sedimentov reingrabenského a lunzského eventu centrálnych Západných Karpát. Legenda: zvislé červené čiary – synsedimentárne zlomy; 1 – 9 – skúmané lokality/priestory. Spodná stratigrafická hranica reingrabenských bridlíc bola stanovená podľa Bystrického (in Andrusov a Samuel, 1985), ktorý ju na základe nálezov amonity *Simonyceras simonyi* (HAUER) v bazálnej časti reingrabenských bridlíc sedimentujúcich v bazéne Bieleho Váhu zachovaných na lokalite Svarín umiestnil do vyššej časti julu. Vrchná i spodná stratigrafická hranica lunzského pieskovca sedimentujúceho v bazéne Bieleho Váhu bola stanovená na základe práce Šabíkovej-Hlôškovej (in Havrila et al., 1995). Z hlavného pieskovca zachovaného na lokalite Liptovský Hrádok-Podtureň získala spoločenstvo sporomorf júlu, z jeho najvyššej časti vystupujúcej na lokalite Liptovský Hrádok-zámoček zasa spoločenstvo sporomorf tuvalu. Horizont bridličnatých ilovcov so slojmi uhlia vystupujúcich v hroniku nebol v Západných Karpatoch datovaný. Nie je známe, či sa vyskytuje aj mimo priestoru hronika. Rovnako je to s vystupovaním nadložného pieskovca. Vynorenie plytkovodných priestorov bolo znázornené na základe výskumov v Severných Vápencových Alpách. V Západných Karpatoch zatiaľ nebolo preukázané. Výskyt fosílií: zvyšky pelagických organizmov sa zistili len v reingrabenských bridliciach, v bazéne Dobrej Vody (priestor č. 1) sa zistili amonity, ramenonožce, lastúrniky, dierkavce a sporomorfy a v bazéne Bieleho Váhu (priestor č. 2) amonity, ramenonožce, lastúrniky, dierkavce a sporomorfy; v došňanských vrstvách vystupujúcich v plytkovodných priestoroch tatrika (lokalita č. 3 Došná dolina) sa zistili len sporomorfy ?karnu; v tržinovskom súvrství vystupujúcom v plytkovodných priestoroch fatrika (lokalita č. 4 Tržinovo) sa zistili ramenonožce a kôrovce preukazujúce brakické prostredie, dierkavce a lastúrniky; v hlavnom pieskovci hronika sa našli len sporomorfy júlu (lokalita č. 5 Liptovský Hrádok-Podtureň v bazéne Bieleho Váhu a lokalita č. 6 Veľký Šturec na mojtínsko-harmaneckej plošine); v bridličnatých ilovcoch hronika so slojmi uhlia (lokalita č. 7 Uhrovské Podhradie) sa zistila len makroflóra; v nadložnom pieskovci hronika (lokalita č. 8 Liptovský Hrádok-zámoček v bazéne Bieleho Váhu) sa vyskytovali len sporomorfy tuvalu a v bazéne Dobrej Vody dierkavce preukazujúce morské prostredie.

Fig. 1. Lithostratigraphic table of the Reingraben and Lunz event sediments in the Central Western Carpathians. Legend: vertical red lines – synsedimentary faults; 1 – 9 – investigated localities/areas. Lower stratigraphic boundary of Reingraben Shales was set as upper Julian according to Bystrický (in Andrusov and Samuel, 1985), based on ammonite *Simonyceras simonyi* (HAUER) in the basal part of the Reingraben Shales deposited in the Biely Váh Basin (preserved at the locality Svarín). Upper and lower stratigraphic boundary of the Lunz Sandstone deposited in the Biely Váh Basin was based on work of Šabíková-Hlôšková (in Havrila et al., 1995). The Main Sandstone (*Lunzer Hauptsandstein*) preserved at the locality Liptovský Hrádok-Podtureň yielded Julian spore assemblage. Sample from the uppermost part at the locality Liptovský Hrádok-zámoček yielded Tuvalian spore community. Horizon of shaly claystones with coal seams present in the Hronicum was not dated in the Western Carpathians. It is not known whether it also occurs outside the Hronicum. It is the same with the occurrence of the Upper Sandstones (*Lunzer Hangendsandstein*). The emergence of shallow water areas is shown based on research in the Northern Calcareous Alps. It has not yet been proven in the Western Carpathians. Occurrence of fossils: remnants of pelagic organisms were found only in the Reingraben Shales, in the Dobrá Voda Basin (area no. 1) where ammonites, brachiopods, bivalves, foraminifera and spores were found, and in the Biely Váh Basin (area no. 2) where ammonites, bivalves, foraminifera and spores were found; in the Došná Beds present in the shallow water areas of Tatricum (locality no. 3 Došná dolina Valley) where spore of ?Carnian age were found; in the Tržinovo Formation present in the shallow water areas of Fatricum (locality no. 4 Tržinovo) where brachiopods and crustaceans (demonstrating brackish environment), as well as foraminifera and bivalves were found; in the Main Sandstones of Hronicum spores of Julian age were found (locality no. 5 Liptovský Hrádok-Podtureň in the Biely Váh Basin and locality no. 6 Veľký Šturec on the Mojtín-Harmanec platform); in shaly claystones with coal seams in the Hronicum (locality no. 7 Uhrovské Podhradie) only macroflora was found; in the Upper Sandstones of Hronicum (locality no. 8 Liptovský Hrádok-zámoček in the Biely Váh Basin) only spores of Tuvalian age, and in Dobrá Voda Basin foraminifera demonstrating the marine environment were found.



Obr. 2. Paleogeografická schéma depozičného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu zostavená na základe literárnych údajov. Digitálna verzia bola vyhotovená s použitím údajov z *Tektonickej mapy Slovenskej republiky 1 : 500 000* (Bezák et al., 2004). V porovnaní s ňou: kozolská sukcesia bola preradená do tatrika, sukcesia fatrika vystupujúca v južnom Žiari bola podľa Havrila (in Kohút et al., 2013; in Kováčik et al., 2014) preradená zo zliechovského do vysokého vývoja a tektonické trosky hronika zachované medzi Ružomberkom a Banskou Bystricou boli k faciálnym vývojom zaradené podľa Havrila (2011). Smery transportu sú prevzaté z prác Marschalka a Pulca (1967) a Marschalka (1978). Schéma znázorňuje veľký plochý deltový vejár priliehajúci k vindelicko-beskydskému valu. Vejár pokrýva priestor tatrika, fatrika, veporika a hronika. Použité skratky: VBV – vindelicko-beskydský val, MK – Malé Karpaty, PI – Považský Inovec, SV – Strážovské vrchy, MF – Malá Fatra, VF – Veľká Fatra, Ž – Žiar, Tr – Tribeč, NT – Nízke Tatry, T – Tatry, B – Branisko, CHV – Chočské vrchy, ČH – Čierna hora, BK – Brezovské Karpaty, ČK – Čachtické Karpaty, sV – severné veporikum, jV – južné veporikum.

Fig. 2. Paleogeographic scheme of deposition area of the Reingraben and Lunz event sediments compiled based on the literature review. The *Tectonic map of Slovak republic 1 : 500,000* (Bezák et al., 2004) was used as a background map. Differences are as follows: Kozol Succession is assigned to Tatricum, Fatric Succession located in the southern Žiar Mts. was according to Havrila (in Kohút et al., 2013; in Kováčik et al., 2014) reassigned from the Zliechov to Vysoká Succession and nappe outliers preserved between the Ružomberok and Banská Bystrica were assigned to their facial successions according to Havrila (2011). The directions of the paleotransport are taken from the works of Marschalko and Pulec (1967) and Marschalko (1978). The scheme shows a large flat delta fan adjacent to the Vindelician-Beskydy High. The fan covers the space of Tatricum, Fatricum, Veporicum and Hronicum. Abbreviations used: VBV – Vindelician-Beskydy High, MK – Malé Karpaty Mts., PI – Považský Inovec Mts., SV – Strážovské vrchy Mts., MF – Malá Fatra Mts., VF – Veľká Fatra Mts., Ž – Žiar Mts., Tr – Tribeč Mts., NT – Nízke Tatry Mts., T – Tatry Mts., B – Branisko Mts., CHV – Chočské vrchy Mts., ČH – Čierna hora Mts., BK – Brezovské Karpaty Mts., ČK – Čachtické Karpaty Mts., sV – Northern Veporicum, jV – Southern Veporicum.

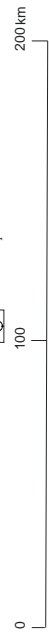


LOKALITY :

- smer transportu lúnského pieskovca:
 - 1 Teľké pole (mlyny)
 - 2 Tribec-Müller
 - 3 Kumerad
 - 4 Podlavice
 - 5 Lubietová (lom)
 - 6 Heľpa
 - 7 Čierna hora-Hrabov
 - 8 Radnoky
 - 9 Šipov
 - 10 Homôľka
 - 11 Lipovská Lužna
 - 12 Lúdrov
 - 13 Lipovská Ponibka
 - 14 Podtureň (Váh)
 - 15 Podtureň (lom)
 - 15a Lipovský Hrádok
 - 16 Maláňina
 - 17 Svarín
 - 18 Východná
 - 19 Brusno
 - 20 Rázoka
 - 21 Predajná
 - 22 Podbrezová
 - 23 Kvačany-Prosečné
- ◆ makroflóra v lúnských pieskoviach:
 - 15a Lipovský Hrádok
 - 27 Priečhod
 - 28 Uhrovec
 - 29 Závada
- ◆ makroflóra v lúnských vrstvách:
 - 15 Podtureň (lom)
 - 15a Lipovský Hrádok
 - 37 Teľký Suroc
 - 38 Hradište p. Vrátom
 - 39 Ištýň-Slnkov
 - 40 vrt vo Viedenskej pamie (LNI-3, 7; Sasín-10)
 - 44 vrt Dobrá Voda D1-1
- ◆ makroflóra v ríznoskom severi:
 - 26 Trzinovo
 - 42 Ružbacy
- ★ výskum zirkónov v lúnskom pieskovi:
 - 10 Homôľka
 - 15 Podtureň
 - 15a Lipovský Hrádok
 - 30 Trstín
 - 31 Remata
 - 34 Lipovská Osada
 - 41 Iľanovo

L e g e n d a :

- vlničkato-beskydský ťud
- centrálna Západné Karpaty
- hibokovodný (járanský) vývoj tarika v jure až spodnej kriede
- hibokovodný (aatranský) vývoj tarika v jure až spodnej kriede
- plytkovodný (vysoký) vývoj tarika v jure až spodnej kriede
- hibokovodný (elitoboský) vývoj tarika v jure až spodnej kriede
- severné veporikum (sukcesia Teľkého hôľu)
- južné veporikum (sukcesia Foderata)
- hibokovodný (bielovážsky) vývoj hronika (bazén Dobrý ľody) v strednom až vrchnom triase
- svahový (majtínsky) vývoj hronika v strednom až vrchnom triase
- plytkovodný (bebravský) vývoj hronika (majtínsko-harmanecká plošina) v strednom až vrchnom triase
- svahový (šturecký) vývoj hronika v strednom až vrchnom triase
- hibokovodný (bielovážsky) vývoj hronika (bazén Bielyho ľáhu) v strednom až vrchnom triase
- plytkovodný (čiermovážsky) vývoj hronika (čiermovážska plošina) v strednom až vrchnom triase
- sedimenty lúnského eventu
- dobianske vrstvy a ríznoské súvrstvie
- lúnsky pieskovec (malá hltbka)
- lúnsky pieskovec (veľká hltbka)
- a reingrabenský bridlce
- obrančenie vejára delty
- obrančenie jadových pohorí, resp. orografických celkov
- názvy jadových pohorí, resp. orografických celkov v štruke
- denudované zvyšky, facidných oblastí vystupujúce na povrchu
- zlomy oddelujúce facidne oblasti
- geografické orientačné body – názvy obcí
- smer transportu



Obr. 2

vrstvi) pochádza od Kullmanovej a Nemčoka (1985). V dolomitoch tohto vývoja vyskytujúceho sa v okolí Ružbách identifikovali dierkavce *Angulodiscus gaschei gaschei* KOEHN-ZANINETTI et BROENNIMANN, *Agathammina austroalpina* KRISTAN-TOLLMANN, *Fronicularia woodwardi* HOWCHIN, *Ophthalmidium* sp., *Semiinvoluta clari* KRISTAN, *Duostomina* sp., *Pilaminella kuthani* (SALAJ) a *Spiriamphorella* sp.

Výskyt makroflóry a slojov uhlia

Výskyt v bridličnatých ílovcach lunzského pieskovca

Informácií o výskyte makroflóry a slojov uhlia v lunzských vrstvách (v bridličnatých ílovcach) v centrálnych Západných Karpatoch je veľmi málo. Našli sa len tenké sloje uhlia a z makrofosílií len *Equisetites arenaceus* SCHENK (Stur, 1868). V Severných Vápencových Alpách tento fosiliferný horizont, usadený v brakickom prostredí hlavne v okolí Lunzu, Schrambachu a Lilienfeldu, obsahuje množstvo hrubých slojov uhlia (do 20 slojov, od celkom tenkých po hrubé 7 m) a bohaté výskyty *Equisetites arenaceus* JAEGER, *Calamites meriani* BRONG., *Alethopteris meriani* BROGN., *Pterophyllum haidingeri* GOEPP., *Pt. jaegeri* BROGN. atď., ale aj zvyšky amfibií (*Mastodonsaurus*), reptílií (*Notosaurus*, *Francosuchus* atď.) a lietajúcich rýb (Tollmann, 1976).

Prvý údaj o výskyte uhlia v lunzských vrstvách vystupujúcich v Západných Karpatoch pochádza od Wolfa (1867, 87). Uviedol, že „... v bridličnatých vrstvách pri Liptovskom Hrádku našiel slabé uhoľné vločky, v Alpách známe z lunzských vrstiev“.

Stur (1868, s. 362) temer súčasne informoval o náleze *Equisetites arenaceus* SCHENK v „lunzskom pieskovci“ vystupujúcom západne od Banskej Bystrice (severne od Podlavíc).

Zvyšky *Equisetites arenaceus* SCHENK našiel Stur (1868) aj v lunzských vrstvách pri Uhrovskom Podhradí. Neskôr Maheľ (1948, s. 26) informoval, že „... v lunzských vrstvách pri Uhrovskom Podhradí sú slabšie vločky uhlia, pod ktorými sa nájdu skamenelé rastlinné zvyšky“. Následne o tejto lokalite podrobnejšie informoval Andrusov (1950, s. 4, obr. 1 na s. 5). Uviedol, že „... výskyty zemitého uhlia... pri Uhrovskom Podhradí... sa vyskytujú v rudimentárne vyvinutých lunzských vrstvách... uhoľné sloje sa nachádzajú stred tmavých bridlíc s vločkami pieskovcov a obsahujú koreňovité rastlinné zvyšky a lodyhy prasličkovitých, a to hlavne *Equisetites arenaceus* (BRGT)“. Informáciu o tej istej lokalite doplnil Andrusov (1959, s. 63). Uviedol: „V Strážovskom pohorí v masíve Suchého pri Uhrovskom Podhradí v lunzských vrstvách (asi chočského prikrovu) o malej hrúbke sú vyvinuté šošovkovité sloje zemitého uhlia o max. hrúbke 1 m (obr. 4 v texte). V podloží slojov sú vyvinuté ílovité bridlice so zvyškami prasličkovitých (*Equisetes arenaceus*), v nadloží hlavne svetlé pieskovce.“

O ďalšej lokalite výskytu uhlia v lunzských vrstvách podal správu Pulec (1959, s. 34 – 35), keď sa vyjadril takto: „Medzi Priechodom a Blážmi³³... východne od horárne asi

150 m v lunzských vrstvách sa vyskytujú uhoľné sloje. Uhlie je antracitového typu. Priamy východ tu nie je. Sú tu haldy, čo svedčí o tom, že uhlie bolo dobývané. Medzi haldovým materiálom a pri pravdepodobnom ústí štôlne nachádzajú sa uhoľné zvyšky. Z ústneho podania bola to vrstva 1 – 2 m mocná s preplástkami ílovcov. Dobývalo sa asi do roku 1938.“

Pulec (1959, s.73) v úvahe, že „Na blízkosť pobrežia nasvedčujú výskyty uhlia pri Šípkove, Uhrovskom Podhradí a Priechode“, informoval ešte o jednej lokalite výskytu uhlia – o Šípkove. Maheľ (in Maheľ et al., 1967, s. 153) doplnil údaje k tejto lokalite, keď uviedol, že „... lunzské vrstvy... vyznačujú sa miestami doprovodnými tmavými slinitými bridlicami a slíny (šípkovské vrstvy) se slojami uhlí (o mocnosti do 1 m – Šípkov, Uhrovské Podhradie) a hojnými zbytky rastlin *Equisetites arenaceus* (JÄG.)“.

Východne od Závady v Považskom Inovci v lunzských vrstvách vystupujúcich v priestore plošinového vývoja hronika sa zistil (M. Havrila, nepublikované) ďalší výskyt uhlia. Kusy uhlia antracitového typu sa našli spolu s pieskovecami na poli v oranici.

Na základe rozmiestnenia lokalít s výskytom uhlia a zvyškov makroflóry v depozičnom priestore sedimentov reingrabenského a lunzského eventu (Podlavice v zliechovskom priestore fatrika, Šípkov v bazéne Dobrej Vody hronika, Závada a Uhrovec na mojčínsko-harmaneckej plošine hronika, Liptovský Hrádok a Priechod v bazéne Bieleho Váhu hronika) a na základe paleoprostredia, v ktorom uhlie vzniká, možno usudzovať, že v čase sedimentácie uhlia muselo byť sedimentačné prostredie vo všetkých vymenovaných priestoroch (teda aj v bazénových priestoroch hronika) plytkovodné a brakické.

V Severných Vápencových Alpách sa sloje uhlia vyskytujú v bridličnatých ílovcach, t. j. v strednej časti lunzského pieskovca. Tento poznatok možno v centrálnych Západných Karpatoch aplikovať na lokality ležiace v bazénových priestoroch hronika (Šípkov, Priechod, Liptovský Hrádok). Lokality nachádzajúce sa na karbonátovej plošine (Uhrovec, Závada) vzhľadom na úplný nedostatok biostratigrafických údajov je problematické korelovať s vrstvovým sledom bazénových priestorov. Korelačným horizontom by mohol byť horizont výskytov uhlia.

Výskyt mikroflóry

Výskyt v reingrabenských bridliciach a v lunzskom pieskovci

K poznaniu sedimentov reingrabenského a lunzského eventu v centrálnych Západných Karpatoch prispel aj palynologický výskum. Sústredil sa na priestor hronika. Z bazénu Bieleho Váhu hronika ich skúmali: Čorná (1969) z okolia obce Huty v Chočskom pohorí, Planderová (1972) z okolia Liptovského Hrádku v Nízkyh Tatrách a Šabíková-Hlôšková (in Havrila et al., 1995) z lokality Liptovský Hrádok-Podtureň a Liptovský Hrádok-pri zámočku tiež v Nízkyh Tatrách. Z bazénu Dobrej Vody

³³rozumej Balážmi

z okolia Hradišťa pod Vrátnom v Brezovských Karpatoch ich skúmala Snopková (1973, in Kochanová et al., 1976). Z mojtínsko-harmaneckej karbonátovej plošiny zo sedla Šturec vo Veľkej Fatre ich skúmala Šabíková-Hlôšková (in Bujnovský et al., 1995). Ťažiskom palynologických výskumov však z praktického hľadiska (vyhľadávanie uhl'ovodíkov) boli lunzské vrstvy usadené v bazéne Dobrej Vody, ktoré sú zachované v podloží Viedenskej panvy. Ich výskumu sa venovali: Snopková (in Kullmanová et al., 1969), Planderová (in Biely et al., 1973), Planderová (1980, 1983, 1986, 1988), Snopková (1982, 1984, 1988), Snopková a Planderová (in Kysela et al., 1982a, b, 1983), Snopková (in Kysela et al., 1984), Kysela a Bujnovský (1984), Planderová a Snopková (1988), Snopková (in Samuel et al., 1989, 1991) a Snopková (in Bujnovský et al., 1992). Planderová (in Michalík et al., 1992) študovala lunzské vrstvy preniknuté vrtnom Dobrá Voda DV-1 (bazén Dobrej Vody).

Z uvedených prác je väčšinou problematické zistiť, z ktorej litofácie lunzských vrstiev (či z reingrabenských bridlic alebo z bridlic lunzského pieskovca) boli vzorky odobrané. Len všeobecne sa v nich uvádza, že vzorky pochádzajú z lunzských vrstiev. Litologické opisy sú väčšinou nedostatočné. Vzhľadom na litologickú zhodu lunzských vrstiev s mladšími sedimentmi bolo v niektorých prípadoch ich vzájomné odlíšenie z vrtných jadier problematické. Problémy spôsobovalo aj preplavenie sporomorf. Zistenie, z akej litostratigrafickej jednotky sa odobrili vzorky na palynologický výskum, je sťažené aj málo presnou lokalizáciou odberov. Vyjadriť sa k pôvodu vzoriek je možné len na lokalitách, kde je známa presná geografická lokalizácia odberov, presná pozícia odberov vo vrstvovom slede a zároveň dobre známe litologické zloženie hornín, z ktorých vzorky pochádzajú. Ani z málo detailných litologických opisov lunzských vrstiev ležiacich v podloží terciérnej výplne Viedenskej panvy sa nemožno vyjadriť, či skúmané vzorky boli odobrané z reingrabenských bridlic alebo z lunzského pieskovca. Problém sa zrejme nedá riešiť ani dodatočnou prehliadkou zachovaných vrtných jadier, lebo tie reprezentujú len veľmi malé úseky celkovej hrúbky lunzských vrstiev. V niektorých prípadoch (vrty LNV-3, LNV-7, Š-10 a DV-1; lokality Hradište pod Vrátnom a Šípkov) je možné tento problém riešiť vďaka výskytu fosílií *Halobia rugosa* GÜMBEL, *Halobia miesenbachensis* KITLL a *Carnites floridus* (WULFEN) v študovaných sedimentoch, keďže je známe, že tieto fosílie sa vyskytujú v reingrabenských bridliciach.

Riešiť problém pôvodu vzoriek zatiaľ nepomáha ani biostratigrafické (palynologické) určenie ich veku. Často bolo stanovené v širokom stratigrafickom rozpätí (napr. vrchný trias, prípadne karn). Nie je to možné ani v prípade stanovenia užšieho stratigrafického rozsahu (jul),

platiaceho však pre celú hrúbku lunzských vrstiev (t. j. pre reingrabenské bridlice aj lunzský pieskovec). Nádej na riešenie sa začala črtať v čase, keď Planderová (1980, vrt LNV-7) zistila, že v študovaných siliciklastických sedimentoch sú zastúpené dve spoločenstvá spór – spoločenstvo karnu (v hĺbke 2 908 – 4 348 m) a spoločenstvo rétu až liasu (v hĺbke 2 301 – 2 501 m). Prvé spájala s lunzskými vrstvami, druhé s čiernymi bridlicami ležiacimi v nadloží lunzských vrstiev³⁴. V tejto fáze výskumu dve spoločenstvá spór preto ešte nič neriešili. Neskôr Planderová (1983) v lunzských vrstvách vo vrte LNV-7 odlíšila spodnú časť (3 605 – 4 348 m) s vekom spodný až stredný karn (o tejto časti sledu uviedla: „Všetky uvedené druhy majú teda hlavné rozšírenie, a v mnohých prípadoch celkom úzke rozšírenie len v karne. Najviac druhov sa vyskytuje v halobiových a lunzských vrstvách.... Pri posudzovaní detailnejšieho vekového zaradenia skúmaných vrstiev by sme mohli najviac korelovať našu flóru s halobiovými vrstvami lunzských vrstiev... Na základe udania vekového rozšírenia niektorých druhov z alpského vývinu lunzských vrstiev môžeme predpokladať julský stupeň karnu.“) Odlíšila aj vrchnú časť (2 908 – 3 140 m) s vekom vrchný karn – spodný norik³⁵. Asociáciu spodného karnu zistila aj vo vrtoch LNV-2 (1 746 – 1 750 m), Malacky 20 (3 424 – 3 426 m), Láb 90 (2 671 – 2 686 m) a Láb 91 (2 870 – 2 875 m). Spoločenstvo vrchného karnu až spodného norika zistila aj vo vrte LNV-6 (1 646 – 1 697 m). Spoločenstvo získané z vrtu LNV-7 z hĺbky 2 301 – 2 504 m však aj naďalej považovala za spoločenstvo rétu až bázy spodného liasu. Po revízii materiálu Planderová (1988) vyčlenila lunzské vrstvy (jul) vo vrtoch LNV-7 (2 908 – 4 348 m), Šaštín-12 (5 258 – 5 446 m), LNV-2 (1 746 – 1 750 m), Malacky-20 (3 426 – 3 428 m), Láb-90 (2 671 – 2 680 m) a Láb-91 (2 870 – 2 875 m). V nadloží lunzských vrstiev vyčlenila tmavosivé bridlice (vrchný karn – spodný norik, resp. tuval – lák), litologicky zodpovedajúce lunzským vrstvám vo vrtoch LNV-7 (2 301 – 2 900 m³⁶), LNV-6 (1 646 – 1 697 m) a Šaštín-12 (4 300 – 4 400 m³⁷). Dve spoločenstvá sporomorf v lunzských vrstvách (julske až ?tuvalské a tuvalské) potom potvrdila Šabíková-Hlôšková (in Havrila et al., 1995) v lunzských vrstvách vystupujúcich v okolí Liptovského Hrádku (na lokalitách Liptovský Hrádok-Podtureň a Liptovský Hrádok-pri zámočku). Na oboch lokalitách však vystupuje lunzský pieskovec (v Podturni jeho spodnejšia časť, pri zámočku vrchná časť jeho sledu v blízkom podloží hlavného dolomitu). Ukázalo sa, že hranica medzi dvomi spoločenstvami spór prebieha vnútri lunzského pieskovca, a tak sa nenaplnila nádej na stotožnenie dvoch spoločenstiev spór s dvomi litofáciami lunzských vrstiev. Zasahovanie lunzských vrstiev do tuvalu potom potvrdila aj Snopková (in Samuel et al., 1991) vo vrte Závod-88 realizovanom vo Viedenskej panve.

³⁴ Podľa ich stratigrafického rozsahu nebolo jasné, o aké sedimenty by v centrálnych Západných Karpatoch mohlo ísť. Neskôr (Planderová, 1988) však boli charakterizované ako „tmavošedé bridlice v nadloží lunzských vrstiev litologicky zodpovedajúcich lunzským vrstvám“ a bolo zmenené ich stratigrafické zaradenie na vrchný karn – spodný nor, resp. tuval – lák. Na základe toho ich bolo možné považovať za súčasť lunzských vrstiev.

³⁵ V tejto časti výskumu tak existovala nádej, že staršiu asociáciu spór bude možné stotožniť s reingrabenskými bridlicami a mladšiu asociáciu s lunzským pieskovcom.

³⁶ Pôvodne (Planderová, 1980) sedimenty zachované v tejto hĺbke boli označené ako čierne bridlice ležiace v nadloží lunzských vrstiev s asociáciou spór rétu až liasu. Po ich novom datovaní ich bolo možné považovať za súčasť lunzských vrstiev, za súčasť lunzského pieskovca.

³⁷ Problémom však je, že podľa Kochanovej sa *Halobia rugosa* GÜMBEL vyskytuje vo vrte LNV-7 aj v hĺbkovom intervale s asociáciou sporomorf tuvalu až láku. *Halobia rugosa* GÜMBEL tu bola pôvodne (Kochanová in Biely et al., 1973) určená ako *Halobia miesenbachensis* KITLL.

Poznatky získané palynologickým štúdiom lunzských vrstiev sú stále rozporné a nepodarilo sa nám ich využiť pri zostavovaní paleogeografickej schémy sedimentačného priestoru sedimentov reingrabenského a lunzského eventu. Na základe práce Šabíkovej-Hlôškovej (in Havrila et al., 1995) možno povedať aspoň to, že hranica dvoch spoločenstiev spór leží vnútri lunzského pieskovca.

Výskyt v došnianskych vrstvách

Palynologické údaje z typovej lokality došnianskych vrstiev tvoriacich súčasť sledu tatrika v Došnej doline vo Veľkej Fatre pochádzajú od Planderovej a Poláka (1976). Na základe spoločenstva mikroflóry sa vyjadrili, že došnianske vrstvy s veľkou pravdepodobnosťou vznikli počas spodného karnu. Podľa Kohúta et al. (2018) došnianske vrstvy patria k sedimentom lunzského eventu.

Nové biostratigrafické údaje z reingrabenských bridlíc: dierkavce

Získanie bohatého spoločenstva dierkavcov zo spodnej časti „reingrabenských bridlíc“ vystupujúcich na lokalite Turík (Havrila et al., 1988; Samuel, 1991) spolu s novou paleogeografickou schémou hronika (Havrila, 1993 a 2011) naznačili možnosti použitia dierkavcov pri štúdiu spodnej časti lunzských vrstiev bazénových častí hronika centrálnych Západných Karpát. Na viacerých lokalitách bazénu Bieleho Váhu boli preto odobrané vzorky z bázy reingrabenských bridlíc s cieľom získať dierkavce a zároveň preskúmať možnosť získať aj zvyšky iných skupín mikrofosílií (napr. ostrakódov a schwebkrinoidov, ktoré sú z nich známe zo Severných Vápencových Álp, prípadne aj zvyšky rýb a ihlice hubiek), nielen sporomorfy, bežne používané na biostratigrafické datovanie lunzských vrstiev v centrálnych Západných Karpatoch. Cieľom teda bolo získať viac biostratigrafických informácií z obdobia nástupu siliciklastickej sedimentácie v centrálnych Západných Karpatoch a priblížiť sa k stavu ich výskumu v Severných Vápencových Alpách.

Vymedzenie skúmanej oblasti a jej stručná charakteristika

Odbery vzoriek sa realizovali v západnej a centrálnej časti bazénu Bieleho Váhu hronika (sensu Havrila, 2011) zachovanej vo východnej časti Veľkej Fatry, najmä však v Chočských vrchoch a v Nízkych Tatrách. Zo spodnej časti reingrabenských bridlíc boli odobrané na lokalitách Liptovská Osada, Liptovské Matiašovce, Turík, Liptovský Ján a Svarín (obr. 2). Na lokalite Liptovská Osada je zachovaná okrajová časť bazénu. Lokalita Liptovské Matiašovce sa počas karnu v bazéne nachádzala v dosahu proximálnejších

častí turbiditných prúdov, z ktorých sa usadili raminské vápence. Zdrojom ich detritu boli wettersteinské rify okraja mojtínsko-harmaneckej karbonátovej plošiny rozprestierajúcej sa západne od bazénu. Lokality Turík, Liptovský Ján a Svarín sa nachádzali v centrálnejšej časti bazénu. Lokality Turík a Liptovský Ján sa nachádzali ešte v dosahu distálnych častí turbiditných prúdov, z ktorých sa usadili göstlinské vápence. Lokalita Svarín bola už mimo dosahu turbiditných raminsko-göstlinských facií.

Pozícia reingrabenských bridlíc vo vrstvovom slede na študovaných lokalitách

Lunzské vrstvy s veľkou hrúbkou, typickou pre bazénovú faciálnu oblasť hronika, vystupujú vo Veľkej Fatre a v Nízkych Tatrách v okolí Liptovskej Osady južne od sútoku Revúcej a Korytnice a východne od Korytnice³⁸. Okraj karbonátovej plošiny obmedzený zlomom tvorený svetlými wettersteinskými vápencami rifovej fácie prebieha paralelne s tokom Korytnice asi 1 km západne od nej. V bazéne na poklesnutých kryhách ležiacich východne od spomenutého zlomu v nadloží partnašského súvrstvia vystupuje tmavá fácia wettersteinských rifových vápencov (nahrádzajúca na poklesnutých kryhách svetlú faciú wettersteinských rifových vápencov okraja karbonátovej platformy), ktorú J. Havrila (2017) nazval vápence Liptovskej Osady. Tie sú väčšinou prekryté korytnickými vápencami obsahujúcimi telesá *patch-reefov*, charakterizované J. Havrilom (2017) ako vápence typu bahenných kôp. Reingrabenské bridlice ležia väčšinou na korytnických vápencoch, v menšej miere aj na *patch-reefoch*. Len na kryhe priľahlej k platforme ležia aj na vápencoch Liptovskej Osady³⁹. Výskum reingrabenských bridlíc bol vykonaný na tejto kryhe priľahlej k platforme na odkryve nachádzajúcom sa južne od Liptovskej Osady, asi 200 m západne od Korytnice (západne od typovej lokality korytnických vápencov; GPS: N 48,940 635°, E 19,261 485°). Je tam odkrytý nástup sedimentácie reingrabenských bridlíc. Vápence Liptovskej Osady sú tam prekryté telesom reingrabenských bridlíc hrubým asi pol metra (z neho boli odobrané vzorky č. 1 099 a 1 113), nad ktorým leží ešte najvyššia vrstva vápencov Liptovskej Osady. Vyššie leží zvyšná masa reingrabenských bridlíc, smerom do nadložia postupne prechádzajúca do lunzského pieskovca.

Na lokalite Liptovské Matiašovce⁴⁰ (východná časť Chočských vrchov, zárez do svahu v zákrute štátnej cesty vedúcej z Liptovských Matiašoviec smerom na Huty; GPS: N 49,193 983°; E 19,573 217°) čiernosivé reingrabenské bridlice (obsahujúce aj pre ne typické sférosideritové konkrécie) vystupujú v nezvyklej pozícii, a to už v nadloží sedimentov partnašského súvrstvia. Smerom do nadložia nad

³⁸ Oblasť skúmali najmä Bujnovský (in Bujnovský et al., 1973), Bujnovský et al. (1974, 1975), M. Havrila (2011) a J. Havrila (2017). Vápence rifovej fácie tam študoval Jablonský (1971, 1972, 1973a, b, c, in Bystrický et al., 1973).

³⁹ Bystrický (1972, in Bystrický et al., 1973) tieto tmavé rifové vápence omylom stotožnil s raminskými vápencami. Toto ich zaradenie pretrvalo aj v práci Jablonského (in Bystrický et al., 1973), Bujnovského (in Bystrický et al., 1973), Bujnovského (in Bujnovský et al., 1973, 1974, 1975), Gaždzického et al. (1978), Maheľa (1979a, b, c), Bystrického (in Andrusov a Samuel et al., 1985) a Mišíka (in Mišík et al., 1985, s. 330, obr. 360). M. Havrila (2011) poukázal na to, že tieto vápence nezodpovedajú raminským vápencom a preradil ich k wettersteinským vápencom. J. Havrila (2017) poukázal na rozdiely oproti wettersteinským vápencom rifovej fácie okraja karbonátovej plošiny, odlíšil ich od nich a nazval ich vápence Liptovskej Osady. Raminské vápence sa v tomto priestore nevyškytujú. Vystupujú východnejšie (smerom do bazénu) na severnom svahu údolia Patočnica, kde vo vrstvovom slede nahrádzajú vápence Liptovskej Osady.

⁴⁰ Lokalitu pôvodne študovali Havrila a Boorová (2002), revíziu vrstvového sledu a doplnenie jeho vyššej časti urobil J. Havrila (2017), ktorý zostavil podrobný litostratigrafický profil vrstvového sledu vystupujúceho na tejto lokalite.

nimi vystupujú sedimenty raminsko-göstlinského súvrstvia (viacnásobné striedanie raminskej a göstlinskej fácie), korytnické vápence a nakoniec reingrabenské bridlice (preplnené úlomkami tenkostenných schránok halóbií) vo všeobecne známej pozícii (nad sledom karbonátových hornín). Spodné teleso reingrabenských bridlíc je v Západných Karpatoch známe len na tejto lokalite. Dosahuje hrúbku asi 7,5 m. Odkrytá je jeho spodná časť hrubá 4,5 m. Vzorka č. 1 121 bola odobraná 20 cm nad bázou tohto telesa. Až nad miestom odberu sa v bridliciach nachádza niekoľko horizontov sférosideritových konkrécií. Časť vrstvomého sledu obsahujúca konkrécie je hrubá 130 cm.

Na lokalite Turík-lom (južná časť Chočských vrchov, najvyšší z trojice menších opustených lomov nachádzajúcich sa na hornom konci obce na stráni nad údolím potoka pretekajúceho obcou; GPS: N 49,111 383°; E 19,378 817°) „reingrabenské bridlice“⁴¹ vystupujú v ľavej časti lomu nad korytnickými vápencami. Vrstvový sled vystupujúci v tejto časti lomu je sčasti zakrytý sutinovým kužeľom. Vpravo od kužeľa sú odkryté korytnické vápence⁴². V ich najvyššej časti možno pozorovať začínajúci sa postupný prechod do reingrabenských bridlíc. Spodnú časť najvyšších troch vrstiev vápencov tvorí zanikajúci a postupne sa meniaci korytnický vápenec (je nekompaktný, bridličnatý a veľmi ílovitý). Vrchnú časť vrstiev tvorí bridličnatý ílovec. Prechod fácií v rámci vrstiev je postupný. V spodnej z troch vrstiev vápenec zaberá 26 cm, ílovec 10 cm (z neho bola odobraná vzorka č. 1 116). V strednej vrstve vápenec zaberá 34 cm, ílovec 10 cm (z neho bola odobraná vzorka č. 1 117). Z vrchnej vrstvy možno pozorovať len jej spodnú časť tvorenú vápencom. Vyššiu časť sledu možno pozorovať vľavo od kužeľa. Vystupujú tam „reingrabenské bridlice“. V spodnej časti ich zastupujú vrstvomité ílovité vápence až silno vápnité ílovce (z ich najvyššej časti bola odobraná vzorka č. 573, ktorú študoval Samuel in Havrila et al., 1988, a Samuel, 1991). Nasledujú vápnité bridličnaté ílovce v hrúbke 140 cm, v spodnej časti sivé, vyššie žltosivé (z ich vrchnej časti, t. j. nad vzorkou č. 573 bola odobraná vzorka č. 1 118). Vyššie opäť vystupujú vrstvomité ílovité vápence až vápnité ílovce v hrúbke 100 cm (táto

litofácia sčasti ešte pripomína korytnické vápence, sčasti už reingrabenské bridlice). Vyššia časť sledu nie je odkrytá.

Na lokalite Liptovský Ján – Smrekovica (Nízke Tatry, zárez cesty vo svahu na južnej strane Smrekovice, GPS: N 49,022 117°; E 19,696 739°) (opísali ju Havrila et al., 1995) v nadloží hornín partnašského súvrstvia vystupujú göstlinské vápence prekryté korytnickými vápencami (s drobnými amonitmi na vrchných vrstvomých plochách). Vrchnú polovicu korytnických vápencov tvorí škvritý vápenec podobný škvritým (fleckenmergelovým) vápencom liasu. Celková hrúbka korytnických vápencov je 150 cm. Vyššie nasleduje striedanie reingrabenských bridlíc s postupne sa meniacimi korytnickými vápencami na škrnité (fleckenmergelové) vápence až ílovce⁴³.

Výskumy na lokalite Svarín (Nízke Tatry, východne od osady Svarín, malý lom v záreze bývalej úzkokoľajky na severnom brehu Čierneho Váhu; GPS: N 49,013 600°; E 19,862 267°) robili Andrusovová (in Bystrický, 1973), Kullmanová et al. (1984) a Michalík et al. (1988). Sled odkrytý v lome graficky zdokumentovali Andrusovová (in Bystrický, 1973, obr. 15), Kullmanová et al. (1984, príl. 10) a Michalík et al. (1988, obr. 7). Podľa uvedených prác na tejto lokalite vystupujú reiflinské vápence s polohami slieňovcov, ktoré sú prekryté aónovými⁴⁴ a lunzskými vrstvami. Podľa Havrila (2011) tu vystupujú horniny partnašského súvrstvia. Najvyššia časť sledu karbonátov (hrubá približne 0,5 m) patrí ku korytnickým vápencom⁴⁵ a nad nimi ležia reingrabenské bridlice⁴⁶. Andrusovová (1973) celkom v spodnej časti reingrabenských bridlíc našla amonita *Simonyceras simonyi* (HAUER). Na základe toho Bystrický (in Andrusov a Samuel, 1985) zaradil lunzské vrstvy vystupujúce v hroniku Západných Karpát hlavne k vyššej časti julskeho podstupňa.

Záverom možno konštatovať, že pozorovaná spodná časť reingrabenských bridlíc nie je vyvinutá monotónne. Na každej lokalite je vyvinutá odlišne a jej sled je litofaciálne pomerne pestrý. Základnou litofáciou sú tmavosivé až čieranosivé bridličnaté ílovce. Nápadnou litofáciou sú ílovce preplnené detritom tenkostenných schránok halóbií (halóbiové bridlice), ktorých spodná časť býva silne bioturbovaná. Ďalšou nápadnou litofáciou sú škvrité

⁴¹ Táto litofácia je sčasti odlišná od reingrabenských bridlíc. Odlišuje sa od nich hlavne vápnitosťou. Nie sú to síce už korytnické vápence, ale ešte to nie sú ani reingrabenské bridlice. Prvú stručnú informáciu o výskyte dierkavcov v nich podali Salaj a Jendrejáková (1967), neskôr z nich Havrila (in Havrila et al., 1988) vyseparoval početnú asociáciu dierkavcov, ktorú spracoval Samuel (in Havrila et al., 1988, 1991).

⁴² V spodnej časti sa striedajú s göstlinskými vápencami.

⁴³ Tento úsek odspodu až po prvú vrstvu lunzského pieskovca tvoria: 45 cm hrubá poloha bridlíc s masovým výskytom úlomkov tenkostenných schránok halóbií (halóbiové bridlice), ktorých spodných 8 cm je nápadne bioturbovaných, chodbičky sú hrubé asi 1 mm (z bázy tohto telesa bola odobraná vzorka č. 1 095); 49 cm hrubá poloha škvritých vápencov až ílovcov; 28 cm hrubá poloha bridlíc s masovým výskytom úlomkov schránok halóbií (halóbiové bridlice), ktorých báza je opäť nápadne bioturbovaná (z bázy tohto telesa bola odobraná vzorka č. 1 096); 36 cm hrubá poloha škvritých ílovcov; 250 cm hrubá poloha typických čieranosivých reingrabenských bridlíc; 150 cm hrubá poloha škvritých bridlíc (ílovcov) striedajúcich sa s horizontmi čieranosivých bridlíc (ílovcov) s masovým výskytom úlomkov schránok halóbií; 150 cm typických čieranosivých reingrabenských bridlíc (ílovcov); 75 cm typických čieranosivých reingrabenských bridlíc (ílovcov) s piatimi horizontmi hrdzavo zvetraných sférosideritových konkrécií; 50 cm hrubá poloha typických čieranosivých reingrabenských bridlíc (ílovcov) zavŕšených horizontom hrdzavých sférosideritových konkrécií; 200 cm hrubá poloha typických čieranosivých reingrabenských bridlíc (ílovcov) a 150 cm poloha typických čieranosivých reingrabenských bridlíc (ílovcov) so štyrmi piesčitými horizontmi (spodné tri sú hrubé 1 cm, vrchný štvrtý je hrubý 2 – 3 cm). Nasleduje prvá, 15 cm hrubá poloha lunzského pieskovca.

⁴⁴ Bystrický (in Andrusov a Samuel et al., 1985) pre horniny považované na Svarine za aónové vrstvy pre formálnu nevhodnosť tohto názvu použil nový názov, svarínske vrstvy.

⁴⁵ Sedimenty raminsko-göstlinského súvrstvia vo vrstvomom slede na tejto lokalite nevystupujú.

⁴⁶ Reingrabenské bridlice smerom odspodu do nadložia zastupujú: tmavosivé bridličnaté ílovce (s hrúbkou 23 cm), kompaktné tmavosivé bridličnaté ílovce (tri vrstvy hrubé 10, 11 a 44 cm), čieranosivé bridličnaté ílovce (v hrúbke 142 cm), na báze s konkréciou sférosideritu, vyššie s horizontmi úlomkov schránok halóbií, zelenosivé bridličnaté ílovce obsahujúce úlomky schránok halóbií (v hrúbke 67 cm, z ich strednej časti bola odobraná vzorka č. 1 114), ktorých najvyššia časť je sľudnatejšia oproti ílovcov vystupujúcim v podloží, kompaktné škvrité (fleckenmergelové) ílovce (v hrúbke 12 cm), zelenosivé bridličnaté ílovce obsahujúce úlomky schránok halóbií (hrúbka 30 cm, z ich vrchnej časti bola odobraná vzorka č. 1 115) a čieranosivé bridličnaté ílovce (hrúbka 100 cm). Vyššia časť sledu je zasutinená.

(fleckenmergelové) ílovce. Neprehliadnuteľné sú horizonty do hrdzava zvetrávajúcich sférosideritových konkrécií.

Výsledky biostratigrafického štúdia na jednotlivých lokalitách

Dosiahnuté výsledky výskumu spodnej časti reingrabenských bridlíc sú prezentované formou zoznamov fauny z každej vzorky, ktoré sú doplnené porovnaním spoločenstiev získaných z jednotlivých vzoriek/lokalít. Spoločenstvá dierkavcov umožnili potvrdiť julský vek reingrabenských bridlíc. Dierkavce boli zaradené do systému hlavne v zmysle prác Salaja et al. (1983) a Samuela (1991). Zo starších významných prác zaoberajúcich sa touto skupinou mikrofosílií možno spomenúť napr. práce Oberhauser (1960), Kristan-Tollmann (1964), Oraveczné-Scheffer (1966), Styk (1975), prípadne ďalšie.

Mikrofosílie boli získané po dezintegrácii bridlíc (ílovcov) roztokom peroxidu vodíka, následnom preplavení cez laboratórne sitá a vysušení získanej zrnitostnej frakcie 0,45 – 0,7 mm separáciou pod binokulárnou lupou. Boli nasnímané na elektrónovom riadkovacom mikroskope (SEM) JEOL JSM 6610 v Ústave materiálov a mechaniky strojov SAV v Bratislave.

Liptovská Osada

Vzorka č. 1 099

Vo vzorke bolo identifikované spoločenstvo rekryštalizovaných dierkavcov, v ktorom sa, na rozdiel od ostatných skúmaných vzoriek (s výnimkou vzorky č. 1 113 – pozri ďalej), vyskytujú vysoko klenuté formy *Lamelliconus multispirus* (OBERHAUSER) (fototab. 1, obr. 7), *Lamelliconus procerus* (LIEBUS) a *Pragsconulus robustus* OBERHAUSER spolu s *Hyperammia eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *Ophthalmidium* ex gr. *exiguum* KOEHN – ZANINETTI, *Ophthalmidium tricki* (LANGER) (fototab. 1, obr. 8), *Spiroloculina praecursor* (OBERHAUSER) (fototab. 1, obr. 9), *Gsollbergella spiroloculiformis* (ORAVECZ – SCHEFFER) a *Duostomina* sp. Okrem dierkavcov boli vo vzorke zaznamenané mikroulité (fototab. 5, obr. 5) a hladkostenné lastúrnice (jadrá).

Vzorka č. 1 113

Spoločenstvo dierkavcov dominantne pozostáva zo zástupcov ophthalmidií. Ide o relatívne dobre zachovanú mikrofaunu. V porovnaní so vzorkou č. 1 099 dochádza k zmene v kvantitatívnom zastúpení a zložení spoločenstva dierkavcov. Vysoko klenuté formy *Lamelliconus ventroplanus* (OBERHAUSER) boli pozorované len veľmi vzácné. Spoločenstvo dierkavcov diagnostikované v tejto vzorke reprezentujú: *Hyperammia eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *Hyperammia stabilis* KRISTAN-TOLLMANN, *Ammidiscus* sp. (fototab. 1, obr. 6), *Ophthalmidium exiguum* KOEHN – ZANINETTI, *Ophthalmidium fusiforme* (TRIFONOVA), *Ophthalmidium tori* ZANINETTI et BROENNIMANN (fototab. 1, obr. 5), *Ophthalmidium tricki* (LANGER), *Spiroloculina* sp., *Spiroloculina praecursor* (OBERHAUSER), *Nodophthalmidium* sp., *Gsollbergella spiroloculiformis*

(ORAVECZ-SCHEFFER) (fototab. 1, obr. 4), *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp. a skôr spomínaný *Lamelliconus ventroplanus* (OBERHAUSER). Fosílie zastupujú aj bežne sa vyskytujúce ihlice hubiek viacerých morfortypov (fototab. 1, obr. 12).

Na základe spoločenstva dierkavcov v zmysle práce Samuela (1991) spodný horizont reingrabenských bridlíc na lokalite Liptovská Osada, nachádzajúci sa pod najvyššou vrstvou vápencov Liptovskej Osady, bol zaradený do karnu – julu.

Liptovské Matiašovce

Vzorka č. 1 121

Vzorka poskytla na štúdium veľmi chudobné, zle zachované (rekryštalizované) spoločenstvo bentických dierkavcov. Identifikované boli: *Hyperammia eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *Hyperammia stabilis* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 1, obr. 3), *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 1, obr. 1), *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 1, obr. 2) a *Duostomina rotundata* KRISTAN-TOLLMANN. Vo výplave je prítomná aj mikrofauna ramenonožcov a hladkostenných lastúrníc (jadrá).

Spoločenstvo dierkavcov indikuje v zmysle Samuela (l. c.) karn – jul.

Turík

Vzorka č. 1 116

Vo vzorke sa zistilo bohaté spoločenstvo rekryštalizovaných dierkavcov, v ktorom prevládajú zástupcovia duostomín: *Hyperammia stabilis* KRISTAN-TOLLMANN, *Ammidiscus* sp., *Lunucammia postcarbonica* SPANDEL, *Pachyphloides* ex gr. *oberhauseri* CIVRIEUX et DESSAUVAGIE, *Nodosaria* ex gr. *nitidana* BRAND, *Dentalina* ex gr. *subsiliqua* FRANKE, *Pseudonodosaria polyarthra* (KRISTAN-TOLLMANN), *Pseudonodosaria vulgata multicamerata* (KRISTAN-TOLLMANN), *Lenticulina* (*Lenticulina*) sp., *Astaculus carnicus* (OBERHAUSER) (fototab. 4, obr. 3), *Marginulina erromena turica* SAMUEL, *Frondicularia sulcata* BORNEMANN (fototab. 4, obr. 1), *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 4, obr. 2) a *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN. Súčasťou spoločenstva mikrofauny sú aj hladkostenné lastúrnice, mikroulité a rybie zúbky.

Vzorka č. 1 117

V porovnaní so vzorkou č. 1 116 ide o nasledujúce chudobnejšie spoločenstvo dierkavcov, v ktorom ale tiež prevláda „duostominová“ zložka: *Hyperammia* sp., *Lunucammia postcarbonica* SPANDEL (fototab. 4, obr. 8), *Pseudonodosaria obconica* (REUSS), *Astaculus carnicus* (OBERHAUSER) (fototab. 4, obr. 6), *Marginulina erromena erromena* LOEBLICH et TAPPAN, *Frondicularia phylloformis* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 4, obr. 4), *Frondicularia sulcata* BORNEMANN, *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 4, obr. 5) a *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 4, obr. 7). Vo vzorke sa vyskytujú aj hladkostenné lastúrnice a mikroulité.

Vzorka č. 1 118

Zistilo sa pomerne chudobné, ale diverzifikované spoločenstvo dierkavcov. Bol zaznamenaný menší počet duostomín. Ide o kvantitatívne najchudobnejšie spoločenstvo dierkavcov z tejto lokality: *Hyperammia eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *Hyperammia stabilis* KRISTAN-TOLLMANN, *Ammodiscus* sp., *Lunucammia postcarbonica* SPANDEL, *Pachyphloides dracosimilis* (OBERHAUSER), *Nodosaria levifracta* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 4, obr. 12), *Nodosaria* ex gr. *nitidana* BRAND, *Dentalina* ex gr. *subsiliqua* FRANKE (fototab. 4, obr. 9), *Pseudonodosaria obconica* (REUSS) (fototab. 4, obr. 11), *Lenticulina (Lenticulina) nautiloides* (BORNEMANN), *Marginulina erromena erromena* LOEBLICH et TAPPAN, *Marginulina erromena turica* SAMUEL, fragment? *Frondicularia sulcata* BORNEMANN, *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN a *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN. Ďalšie fosilné zvyšky reprezentujú hladkostenné lastúrničky, ramenonožce (najpočetnejšie a najmenšie formy zo skúmaných vzoriek), mikroultníky a rybie zúbky.

Faunu dierkavcov z tejto lokality z dvoch vzoriek (vzorka č. 572 a 573) M. Havrilu spracoval, resp. opísal už Samuel (1991) a zaradil ich do karnu – julu. Nami identifikované spoločenstvá dierkavcov na lokalite Turík v súlade so Samuelom (l. c.) indikujú karn – jul.

Liptovský Ján (Smrekovica)

Vzorka č. 1 095

Voľné dierkavce získané z výplavu poskytli nasledujúce bohaté spoločenstvo: *Hyperammia* sp., *Ammodiscus* sp. (fototab. 3, obr. 11), *Pachyphloides infirmis* OBERHAUSER (fototab. 3, obr. 4), *Pachyphloides* ex gr. *oberhauseri* CIVRIEUX et DESSAUVAGIE, *Nodosaria apheilocola aglabra* KRISTAN-TOLLMANN, *Nodosaria levifracta* KRISTAN-TOLLMANN, *Nodosaria* ex gr. *nitidana* BRAND, *Dentalina pseudomonile* TERQUEM (fototab. 3, obr. 10), *Dentalina* ex gr. *subsiliqua* FRANKE, *Dentalina* sp., *Pseudonodosaria obconica* (REUSS), *Pseudonodosaria pupides* (BORNEMANN), *Pseudonodosaria vulgata multicamerata* (KRISTAN-TOLLMANN) (fototab. 3, obr. 7), *Lenticulina* cf. *munsteri* (ROEMER), *Astaculus carnicus* (OBERHAUSER), *Marginulina erromena erromena* LOEBLICH et TAPPAN (fototab. 3, obr. 8, 9), *Marginulina erromena turica* SAMUEL (fototab. 3, obr. 12), *Frondicularia phylloformis* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 3, obr. 5), *Frondicularia sulcata* BORNEMANN (fototab. 3, obr. 6), *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN a *Duostomina rotundata* KRISTAN-TOLLMANN. V spoločenstve s dierkavcami sa vyskytujú lastúrničky (fototab. 5, obr. 2), ramenonožce, mikroultníky (fototab. 5, obr. 6), rybie zúbky (fototab. 5, obr. 3) a fragmenty ostnatokožcov.

Vzorka č. 1 096

Vo vzorke sa zistilo bohaté spoločenstvo bentických dierkavcov, ktoré zastupujú: *Hyperammia stabilis* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 3, obr. 3), *Ammodiscus* sp., *Pachyphloides dracosimilis* (OBERHAUSER)

(fototab. 2, obr. 1, 2), *Pachyphloides* ex gr. *oberhauseri* CIVRIEUX et DESSAUVAGIE (fototab. 2, obr. 3), *Nodosaria levifracta* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 2, obr. 12), *Nodosaria* ex gr. *nitidana* BRAND (fototab. 2, obr. 10, 11), *Dentalina* ex gr. *subsiliqua* FRANKE (fototab. 3, obr. 2), *Pseudonodosaria sphaerocephala* KRISTAN-TOLLMANN, *Pseudonodosaria vulgata multicamerata* (KRISTAN-TOLLMANN) (fototab. 2, obr. 6), *Lenticulina (Lenticulina) cf. gottingensis* (BORNEMANN), *Lenticulina (Lenticulina) ex gr. matutina* (d' ORBIGNY) (fototab. 2, obr. 9), *Lenticulina (Lenticulina) nautiloides* (BORNEMANN) (fototab. 3, obr. 1), *Astaculus carnicus* (OBERHAUSER) (fototab. 2, obr. 5), *Marginulina erromena turica* SAMUEL (fototab. 2, obr. 4), *Lingulina infirmis* OBERHAUSER, *Lingulina esseyana* DEECKE, *Frondicularia sulcata* BORNEMANN, *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 2, obr. 7, 8) a *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN. Fosilné zvyšky reprezentujú aj ramenonožce (fototab. 5, obr. 1) vrátane ich jadier, lastúrničky, rybie zúbky a mikroultníky (fototab. 5, obr. 4).

Na lokalite Liptovský Ján (Smrekovica) bol na základe spoločenstiev dierkavcov preukázaný vek karn – jul.

Svarín

Vzorka č. 1 114

Dierkavce predstavuje nasledujúce, pomerne zle zachované (rekryštalizácia, impregnácia Fe minerálmi) spoločenstvo, ktoré dominantne pozostáva z „duostominovej“ zložky: *Hyperammia stabilis* KRISTAN-TOLLMANN, *Pachyphloides* ex gr. *oberhauseri* CIVRIEUX et DESSAUVAGIE, *Dentalina* sp., *Lenticulina (Lenticulina) nautiloides* (BORNEMANN) (fototab. 1, obr. 10), *Marginulina erromena turica* SAMUEL (fototab. 1, obr. 11), *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN, *Duostomina rotundata* KRISTAN-TOLLMANN a *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN. Mikrofaunu zastupujú okrem dierkavcov mikroultníky, hladkostenné lastúrničky a ostne ježoviek.

Vzorka č. 1 115

Zistila sa prítomnosť zle zachovanej mikrofauny, zastúpenej hlavne duostominami. V porovnaní so vzorkou č. 1 114 ide o chudobnejšie, menej diverzifikované a horšie zachované nasledujúce spoločenstvo dierkavcov: *Hyperammia eulimbata* KRISTAN-TOLLMANN, *Pachyphloides* cf. *dracosimilis* (OBERHAUSER), *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN a *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN (fototab. 4, obr. 10). Vyskytujú sa aj mikroultníky, hladkostenné lastúrničky a ramenonožce.

Rovnako ako na predchádzajúcich lokalitách, aj na lokalite Svarín spoločenstvá dierkavcov poukazujú na vek skúmaných sedimentov karn – jul.

Výskum bazálnej časti reingrabenských bridlíc vykonaný v priestore bielovážskeho bazénu hronika na piatich lokalitách (Liptovská Osada, Liptovské Matiašovce, Turík, Liptovský Ján a Svarín) zameraný na dierkavce priniesol nové poznatky. Tak ako v Severných Vápencových Alpách,

aj v centrálnych Západných Karpatoch z nich boli získané mikrofosílie širšieho spektra organizmov, najmä dierkavce, ale aj rybie zvyšky, lastúrníčky, ihlice hubiek, drobné rame- nonožce a ulitníky.

Z lokalít Liptovská Osada, Liptovský Ján a Svarín sa po prvýkrát podarilo získať voľné dierkavce. Na jednotlivých lokalitách sa zistila rôznorodosť, resp. variabilita spoločenstiev. Najbohatšia a najviac diverzifikovaná fauna dierkavcov sa zistila na lokalitách Turík, a hlavne Liptovský Ján. Tieto dve lokality obsahujú v podstate rovnaké spoločenstvá dierkavcov.

Vo vzorke č. 1 099 z Liptovskej Osady bolo identifikované spoločenstvo dierkavcov, v ktorom, na rozdiel od ostatných skúmaných vzoriek, sa vyskytujú vysoko klenuté formy *Lamelliconus multispirus* (OBERHAUSER) (fototab. 1, obr. 7), *Lamelliconus procerus* (LIEBUS) a *Pragsoconulus robustus* OBERHAUSER. Výnimkou je vzorka č. 1 113 z rovnakej lokality, kde však boli vysoko klenuté dierkavce pozorované len veľmi vzácné [*Lamelliconus ventroplanus* (OBERHAUSER)]. Na rozdiel od vzorky č. 1 099, vzorka č. 1 113 dominantne pozostáva zo zástupcov ophtalmidií. Ide o relatívne dobre zachovanú mikrofaunu. Vzorka z Liptovských Matiašoviec poskytla na štúdium zo všetkých skúmaných lokalít najchudobnejšie, zle zachované spoločenstvo bentických dierkavcov pozostávajúce z hyperamín a duostomín. Na lokalite Svarín prevládala v spoločenstve dierkavcov „duostominová“ zložka, toto spoločenstvo však vykazuje väčšiu diverzitu a bohatšie zastúpenie jednotlivých foriem oproti lokalite Liptovské Matiašovce. Prevažna duostomín bola zaznamenaná aj na lokalite Turík.

Identifikované dierkavce umožnili potvrdiť vek reingrabenských bridlíc karn – jul. Časť identifikovaných foriem sa zistila v Západných Karpatoch v reingrabenských vrstvách, hoci ich pôvodné opisy pochádzajú z iných (hlavne mladších) stratigrafických horizontov (porovnaj napr. Kristan-Tollmann, 1964).

Hoci zámerom tejto práce nebolo zostaviť litostratigrafickú tabuľku sedimentov reingrabenského a lunzského eventu v priestore centrálnych Západných Karpát, vykonané rešeršné štúdium a dosiahnuté biostratigrafické údaje umožnili zostaviť ju aspoň v schematickej podobe (obr. 1). Tabuľka odhaľuje medzery vo výskume študovaných sedimentov. Spočívajú v nedostatočnej znalosti stratigrafických rozpätí jednotlivých litostratigrafických jednotiek (došnianskych vrstiev, tržinovského súvrstvia a všetkých litofácií lunzského pieskovca, t. j. hlavného pieskovca, bridličnatých ílov a nadložného pieskovca) vystupujúcich v skúmanom priestore. Spočívajú aj v nedostatočnej znalosti paleogeografického rozšírenia jednotlivých litofácií lunzských vrstiev.

Záver

Sedimenty reingrabenského a lunzského eventu sú v centrálnych Západných Karpatoch zachované v tektonických jednotkách tatrika, fatrika, veporika a hronika. (obr. 1 a 2) Pozostávajú z troch odlišných litofaciálnych jednotiek: z reingrabenských bridlíc (tvorených ílovcami), lunzského pieskovca (pozostávajúceho zo striedajúcich sa pieskovcov a ílovcov) a z tržinovského súvrstvia, resp. z došnianskych

vrstiev (tvoreného/tvorených striedajúcimi sa ílovcami a dolomitmi).

Reingrabenské bridlice sedimentovali v bazénových častiach hronika (v bazéne Dobrej Vody a v bazéne Bieleho Váhu) založených vo vrchnom pelsóne. Lunzský pieskovec zaplnil bazény hronika, ale usadil sa aj na jeho karbonátových plošinách (na mojtínsko-harmaneckej plošine a plošine Čierneho Váhu) a tiež na plytkovodných priestoroch fatrika a veporika. Sedimenty tržinovského súvrstvia a došnianskych vrstiev sa usadili na plytkovodnej okrajovej časti lunzskej delty zachovanej v tatriku (čiastočne aj vo fatriku).

Fauna (lastúrníky, hlavonožce, ramenonožce a dierkavce) zachovaná v sedimentoch reingrabenského a lunzského eventu pochádza temer výlučne z reingrabenských bridlíc, zriedkavo z tržinovského súvrstvia (infaunálne lingulidné ramenonožce a spinicaudátne kôrovce-conchostraky) a nadložného lunzského pieskovca (dierkavce).

Fauna reingrabenských bridlíc žila v prostredí s normálnou morskou salinitou. Fauna tržinovského súvrstvia poskytuje dôkaz o zníženej salinite sedimentačného prostredia (brakické prostredie), spôsobenej sladkovodným prívivom z kontinentu a vlhkým podnebí.

Na základe rozmiestnenia lokalít s výskytom uhlia a zvyškov makroflóry v depozičnom priestore sedimentov reingrabenského a lunzského eventu (v zliechovskom priestore fatrika – lokalita Podlavice, v bazéne Dobrej Vody hronika – lokalita Šípkov, na mojtínsko-harmaneckej plošine hronika – lokalita Závada a Uhrovec, v bazéne Bieleho Váhu hronika – lokalita Liptovský Hrádok a Priechod) možno usudzovať, že v čase sedimentácie uhlia muselo byť sedimentačné prostredie vo všetkých spomenutých priestoroch (teda aj v bazénových priestoroch hronika) plytkovodné a brakické.

Vytvorená schéma depozičnej oblasti sedimentov reingrabenského a lunzského eventu (obr. 1) znázorňuje zachovanú časť deltového vejára. Jeho umiestnenie v paleogeografickom priestore je v zhode s najvýchodnejším transportným smerom materiálu lunzských vrstiev, ktorý predpokladal Behrens (1972, obr. 19). Najpravdepodobnejším zdrojom materiálu je Fenosarmatia, prípadne skýtska platforma.

Literatúra

- Andrusov, D., 1933: Poznámka o Štúrových šípkovských bridličích u Šípkova ve Veterných Holích na Slovensku. Věst. St. geol. Úst. (Praha), IX, 48 – 51.
- Andrusov, D., 1950: Správa o výskume ložísk nerudných nerastných surovín na Slovensku v r. 1946 a v rokoch predošlých. Práce Št. geol. Úst., Soš. (Bratislava), 20, 3 – 62.
- Andrusov, D., 1959: Geológia československých Karpát, Zv. 2. Bratislava, Vyd. Slov. Akad. Vied, 1 – 375 (in Slovak, German summary).
- Andrusov, D., 1965: Geologie der Tschechoslovakischen Karpaten, II. Berlin, Akademie Verlag – Bratislava, Vyd. Slov. Akad. Vied, 443 s.
- Andrusov, D., Bystrický, J. a Fusán, O., 1973: Outline of the Structure of the West Carpathians. Guide-book for Geol. Excur. X. Congr. of Carpath.-Balk. Geol. Assoc. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 44.

- Andrusov, D. a Samuel, O. (eds.), Andrusov, D., Began, A., Biely, A., Borza, K., Buday, T., Bystrický, J., Bystrická, H., Čícha, I., Eliáš, M., Eliášová, H., Fusán, O., Gašparíková, V., Gross, P., Hanzlíková, E., Köhler, E., Houša, V., Lehotayová, R., Leško, B., Ložek, V., Menčík, E., Michalík, J., Mock, R., Pesl, F., Roth, Z., Salaj, J., Samuel, O., Seneš, J., Slávik, J., Stránil, Z., Špička, V., Vašíček, Z., Vaškovský, I. a Vozár, J., 1985: Stratigrafický slovník Západných Karpát 2 (L/Z). Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 359 s.
- Andrusovová-Kollárová, V., 1960: Nové nálezy amonoidov v triase Západných Karpát. Geol. sbor. (Bratislava), XI, 1, 105 – 110.
- Andrusovová, V., 1973: 11. Svarin – Middle and Upper Triassic. In: Bystrický, J. (ed.), Andrusovová, V., Borza, K., Bujnovský, A., Jablonský, J., Kochanová, M., Marschalko, R., Mello, J., Michalík, J., Mišík, M. a Vedejová, M., 1973: Triassic of the West Carpathians Mts. Guide to excursion D. X Congr. Carp.-Balkan. Geol. Assoc. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 92 – 97.
- Behrens, M., 1972: Schwermineralverteilungen und Sedimentstrukturen in den Lunzer Schichten (Karn, Trias, Österreich). Jb. Geol. Bundesanst. (Wien), 116, 51 – 83.
- Bezák, V. (ed.); Bezák, V. a Broska, I. (kryštalínium); Ivanička, J., Reichwalder, P., Vozár, J. (paleozoikum); Polák, M., Havrila, M., Mello, M., Biely, A., Plašienka, D. (mezozoikum); Potfaj, M. (flyš a bradlové pásmo); Konečný, V., Lexa, J., Kaličiak, M., Žec, B. (neovulkanity); Vass, D., Elečko, M., Janočko, J., Pereszlenyi, M., Marko, F., Maglay, J., Pristaš, J. (neopalpínske sedimentárne formácie a štruktúry), 2004: Tektonická mapa Slovenskej republiky 1 : 500 000. 1. vyd. Bratislava, Min. Živ. Prostr. Slov. Rep. – Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Biely, A., Janáček, J., Kullmanová, A., Leško, B., Planderová, E. a Samuel, O., 1973: Geologické vyhodnotenie podložia viedenskej panvy – r. 1973. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bouma, A. H., 1962: Sedimentology of some Flysch deposits: a graphical approach (Sedimentológia niektorých flyšov a grafický prístup). Amsterdam, Elsevier, 1 – 168.
- Bouma, A. H., 1964: Turbidities. In: Bouma, A. H. and Brouwer, A. (eds.), 1964: Developments in Sedimentology. 3. Turbidities. Amsterdam – London – New York, Elsevier, 264 s.
- Bujnovský, A. (ed.), Rakús, M. a Polák, M., 1973: Geologický výskum mezozoika Nizkych Tatier, Veľkej a Malej Fatry. Veľká Fatra a Nízke Tatry (oblasť Revúckej doliny). Ročná správa za rok 1972. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 78.
- Bujnovský, A., Kochanová, M. a Pevný, J., 1974: Korytnica-Limestones – a new lithostratigraphic unit and its Fauna. In: Proceedings of the 10th Congress Carp.-Balk. Geol. Ass., 1973, Reports, Section I, Stratigraphy and Paleology. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 37 – 41.
- Bujnovský, A., Kochanová, M. a Pevný, J., 1975: Korytnica Limestones – a new litho-stratigraphical unit and its Fauna. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 63, 21 – 53.
- Bujnovský, A., Samuel, O., Priečhodská, Z., Fejdiová, O. a Snopková, P., 1991: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložja vo vrte Závod-88. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Bujnovský, A., Samuel, O. a Snopková, P., 1992: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložja vo vrte Studienka-83 a Kuklov-4 (Viedenská panva). Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 94, 35 – 43.
- Bujnovský, A., Polák, M., Boorová, D., Buček, S., Filo, I., Kohút, M., Liščák, P., Malík, P., Pristaš, J., Vozár, J. a Vozárová, A., 1995: Vysvetlivky k základnej geologickej mape 1 : 25 000, list 36-123 Krížna, časť listu 36-141 Staré Hory. Čiast. záver. správa. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 102 s.
- Bystrický, J., 1972: Faziesverteilung der mittleren und oberen Trias in den Westkarpaten. Mitt. Gesell. Geol. – u. Bergb.-Studenten (Innsbruck), 21, 1, 289 – 310, 1 Tab.
- Bystrický, J., 1973: Triassic of the West Carpathians Mts. Guide to excursion „D“ X-th Congr. Carpathian-Balkan Geol. Assoc. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 137.
- Čorná, O., 1969: Some Triassic Miospores from West Carpathians. Geol. Sbor. Geol. carpath. (Bratislava), 20, 1, 177 – 193.
- Fejdiová, O., 1988: Petrografické vyhodnotenie pieskocov z vrstiev LNV-3, LNV-7, Šaštín-10, Šaštín-12, Závod-74. Západ. Karpaty, Sér. Geol. (Bratislava), 11, 143 – 147.
- Gaździcki, A., Kozur, H., Mock, R. a Trammer, J., 1978: Triassic microfossils from the Korytnica limestones at Liptovská Osada (Slovakia, ČSSR) and their stratigraphic significance. Acta palaeont. pol. (Warszawa), 23, 3, 351 – 375.
- Grotenthaler, W., 1972: Die Raibler Schichten der Nördlichen Kalkalpen zwischen Salzach und Phyrmpass. Auszug. Diss. Fak. Allg. Wiss. Techn. Univ. München (Photodruck).
- Hauer, F., 1866: Sitzung am 6. November 1866. Verh. Geol. Reichsanst. (Wien), 4, 123 – 130.
- Havrila, J., 2017: Faciálna architektúra a paleogeografické vzťahy triasových karbonátových komplexov hronika. Dizertačná práca. Manuskript. Bratislava, archív Katedry geol. paleont. PriF Univ. Komen., 1 – 190.
- Havrila, M., 1993: Výskum panvových a svahových sedimentov bielovážskej sukcesie a paleogeografia hronika. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 49.
- Havrila, M., 2011: Hronikum: paleogeografia a stratigrafia (vrchný pelsón – tuval), štrukturalizácia a stavba. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 117, 103 s.
- Havrila, M., Martinský, L., Pevný, J., Planderová, E., Rakús, M., Samuel, O., Straka, P. a Vozárová, A., 1988: Oporný profil triasom chočského príkrovu lokality Turík. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Havrila, M., Šabíková-Hlôšková, Z., Borza, V., Buček, S. a Pevný, J., 1995: Biostratigrafické vyhodnotenie triasových profilov hronika. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Havrila, M. a Boorová, D., 2002: Stop 5.2: Liptovské Matiašovce – profile in the road cut. Pre Congress excursion A. In: Vozár, J., Vojtko, R. and Slíva, L. (eds.): Guide to Geological Excursions. XVIIth Congress of Carpathian-Balkan Geological Association, Bratislava, Slovak Republik. Geol. carpath. (Bratislava), 53, spec. iss., 35 – 38, fig. A9, A10.
- Havrila, M. a Olšavský, M., 2015: Správa o geologickom mapovaní vrstevného sledu Kozla medzi Turskou dolinou a údolím Porubského potoka. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 127, 7 – 79.
- Hornung, T., 2008: The Carnian Crisis in the Tethys Realm. Multistratigraphic Studies and Palaeoclimate Constraints. Saarbrücken, VDM Verlag Dr. Müller, 235 s.
- Jablonský, E., 1971: Segmentierte Kalkschwämme – *Sphinctozoa* der Westkarpaten (von der Lokalität Liptovská Osada). Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), 22, 333 – 346, obr. 1 – 10.
- Jablonský, E., 1972: Vesicocaulis reticuliformis n. sp. (Sphinctozoa) aus der Trias der Westkarpaten. Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), 23, 361 – 364.
- Jablonský, E., 1973a: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus Wettersteinkalken einiger der Westkarpaten. Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geol. (Bratislava), 26, 189 – 202.
- Jablonský, E., 1973b: Mikroproblematika aus der Trias der Westkarpaten. Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), 24, 415 – 423.

- Jablonský, E., 1973c: Triassische Sphinctozoen aus den Westkarpaten. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 24, 1, 107 – 111.
- Jablonský, J., 1973: Liptovská Osada. In: Bystrický, J., 1973 (ed.): Triassic of the West Carpathians Mts. Guide to excursion D. X Congress Carpathian-Balkan Geological Association. Bratislava, *Geol. Úst. D. Štúra*, 107 – 109.
- Kettner, R. a Koutek, J., 1927: O postavení Štúrových lunzských pískovců a reingrabenských břidlic a t. zv. šipkovských slínů v Nízkých Tatrách. *Rozpr. Čes. Akad. Věd Umění, Tř. II (Praha)*, XXXVI, 5, 1 – 19.
- Kohút, M., Hofmann, M., Havrila, M., Linnemann, U. a Havrila, J., 2018: Tracking an upper limit of the “Carnian Crisis” and/or Carnian stage in the Western Carpathians (Slovakia). *Int. J. Earth Sci. (Geol. Rdsch.) Berlin – Heidelberg*, 107, 1, 321 – 335.
- Kochanová, M., 1967: Biostratigrafický výskum mlžov a brucho-nožcov triasu a jury Západných Karpát. Dielčia zpráva za rok 1966. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 13 s.
- Kochanová, M., 1968: Biostratigrafický výskum mlžov, brucho-nožcov, ramenonožcov a hlavonožcov triasu, jury a kriedy Západných Karpát. Dielčia správa za rok 1967. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kochanová, M., 1968: Biostratigrafický výskum bivalvií a gastropodov triasu a jury Záp. Karpát. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kochanová, M., 1971: Biostratigrafický výskum mlžov, brucho-nožcov triasu a jury v západnej časti Strážovskej hornatiny. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 103 s., 7 príl.
- Kochanová, M., Kullmanová, A. a Snopková, P., 1976: Výskyt lunzských vrstiev pri Hradišti pod Vrátnom. *Geol. Práce, Spr. (Bratislava)*, 65, 53 – 67.
- Kotásek, J. a Krs, M., 1965a: Paleomagnetic Investigation of the West Carpathians of Czechoslovakia. *Geofys. Sbor. (Praha)*, 234 s.
- Kotásek, J. a Krs, M., 1965b: Paleomagnetic study of tectonic rotation in the Carpathian Mountains of Czechoslovakia. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. (Amsterdam)*.
- Kristan-Tollmann, E., 1964: Die Foraminiferen aus den Rhätischen Zlambachmergeln der Fischerweise bei Ausse im Salzkammergut. *Jb. Geol. Bundesanst. (Wien)*, 10, 1 – 189.
- Ksiazkiewicz, M., 1954: Gradet and laminated bedding in the Carpathian Flysch. *Ann. Soc. géol. Pol. (Kraków)*, 22.
- Kuenen, Ph. H., 1953: Gradet bedding, with observations on Lower Paleozoic rocks of Britain. *Verhandel. Konink. Ned. Akad. Wetenschap., Afdel. Natuur Sect.*, 1, 20, 3.
- Kullmanová, A., 1988: Mikrofaciálno-petrografické vyhodnotenie mezozoických hornín v hlbinných vrtoch v podloží neogénu Viedenskej panvy. Západ. Karpaty, Sér. Geol. (Bratislava), 11, 53 – 78.
- Kullmanová, A., Kochanová, M., Snopková, P. a Samuel, O., 1969: O dvojakom veku „lunzských vrstiev“ v podloží neogénu Viedenskej panvy. *Geol. Práce, Spr. (Bratislava)*, 50, 51 – 64.
- Kullmanová, A., Rakús, M., Biely, A., Pevný, J. a Havrila, M., 1984: Charakteristické litostratigrafické profily mezozoika Nízkych Tatier. Časť II. (mezozoikum chočského a štúreckého príkrova). Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 50.
- Kullmanová, A. a Nemčok, J., 1985: Geológia okolia Ružbašských kúpeľov. *Geol. Práce, Spr. (Bratislava)*, 82, 89 – 110.
- Kozur, H. W. a Mock, R., 1993: The importance of conchostracans for the correlation of continental and marine beds. In: Lucas S. G. & Morales M. (eds.): *The nonmarine Triassic. New Mexico Mus. Nat. Hist. Sci. Bull.* 3, 261 – 266.
- Kysela, J., 1988: Reinterpretácia geologickej stavby predneogénneho podložía slovenskej časti Viedenskej panvy. Západ. Karpaty, Sér. Geol. (Bratislava), 11, 7 – 51.
- Kysela, J., Kullmanová, A., Planderová, E., Snopková, P., Prie-chodská, Z. a Kantor, J., 1982a: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložía vo vrte Šaštín-12. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kysela, J., Kullmanová, A., Snopková, P., Papšová, J., Prie-chodská, Z. a Kantor, J., 1982b: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložía vo vrte Závod-74. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kysela, J., Kullmanová, A., Samuel, O., Gašpariková, V., Papšová, J., Planderová, E., Snopková, P., Fejdiová, O., Prie-chodská, Z., Kantor, J., Žáková, E. a Salaj, J., 1983: Reinterpretácia geologickej stavby predneogénneho podložía slovenskej časti viedenskej panvy. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kysela, J. a Bujnovský, A., 1984: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložía vo vrte Závod-78. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kysela, J., Bujnovský, A., Samuel, O., Snopková, P., Gašpariková, V., Kantor, J., Žáková, E. a Papšová, J., 1984: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložía vo vrte Studienka-83. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Kysela, J. a Bujnovský, A., 1984: Geologické vyhodnotenie predneogénneho podložía vo vrte Závod-78. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Mahel', M., 1948: Tektonika územia medzi stredným tokom Váhu a Hornou Nitrou. The Tectonic of the Territory between the middle Váh and the upper Nitra. *Práce Št. geol. Úst., Zoš. (Bratislava)*, 18, 1 – 79.
- Mahel', M., 1979a: Bebravská séria a jej postavenie v chočskom príkrove. *Miner. Slov. (Bratislava)*, 11, 1 – 20.
- Mahel', M., 1979b: Choč and Strážov nappes, new division and structure. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 30, 1, 19 – 43.
- Mahel', M., 1979c: Kriticky o názvoch štúrecký príkrov, hronikum, fatrikum a skýcovský hlbinný zlom. *Miner. Slov. (Bratislava)*, 11, 2, 173 – 178.
- Mahel', M., 1985: Geologická stavba Strážovských vrchov. Bratislava, *Geol. Úst. D. Štúra*, 1 – 221.
- Mahel', M., Brestenská, E., Buday, T., Čechovič, V., Eliáš, K., Franko, O., Hanáček, J., Kamenický, L., Kullman, E., Kuthan, M., Matějka, A., Mazúr, M. a Salaj, J., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000 M-34-XXV, list Žilina. Bratislava, Geofond – vyd., 272 s.
- Mahel', M., Kamenický, J., Fusán, O. a Matějka, A., 1967: Regionální geologie ČSSR, II. Západní Karpaty, sv. 1. Praha, Academia, ČSAV, Ústí. *Úst. geol.*, 1 – 496.
- Marschalko, R., 1978: Vývoj sedimentárnych bazénov a paleo-tektonické rekonštrukcie Západných Karpát. In: Vozár, J., Marschalko, R., Mišík, M. a Nemčok, J. (eds.): *Paleogeografický vývoj Západných Karpát. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra*, 49 – 80.
- Marschalko, R. a Pulec, M., 1967: Sedimentology of the Lunz beds. *Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava)*, 18, 2, 331 – 344, pl. 21 – 24.
- Márton, E., Grabowski, J., Tokarski, A. K. a Túnyi, I., 2015: Palaeomagnetic results from the fold and thrust belt of the Western Carpathians: an overview. In: Puyeno, E. L., Cifelli, F., Sussman, A. J. a Oliva-Urcia, B. (eds.), 2015: *Paleomagnetism in Fold and Thrust Belts: New Perspectives. London, Geol. Soc., Spec. Publ.*, 425, 7 – 36.
- Matějka, A., 1927: O „šipkovských vrstvách“ a „lunzském pís-kovci“ v údolí Revúce jižně od Ružomberka na Slovensku

- a niekoľko poznámok o chočskom príkrovi. Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), III, 39 – 49.
- Michalík, J., 1984: Palinspastické rekonštrukcie a mezozoické paleogeografický vývoj Západných Karpát. In: Mahel', M. (ed.), 1984: Zemská kôra a jej vzťah k nerastným surovinám. Konferencie – Sympóziá – Semináre. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 107 – 115.
- Michalík, J., 1994: Notes on the paleogeography and paleotectonics of the West Carpathian area during the Mesozoic. Mitt. Österr. geol. Gesell., 86 (1993), 101 – 110.
- Michalík, J., Masaryk, P., Papšová, J. a Jendrejáková, O., 1988: Paleontológia a biostratigrafia triasových súvrství v podtatranskej oblasti Spiša a Liptova. B. Triasové súvrstvia bielovážskeho čiastkového príkrovi. In: Samuel, O. a Michalík, J. (eds.): Sprievodca k celoštátnej paleontologickej konferencii usporiadanej paleontologickou odbornou skupinou SGS pri SAV, GÚDŠ a ČS VTS pri GÚDŠ v dňoch 20. – 24. 6. 1988 v Miľave pri Nižných Ružbachoch. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 1 – 57.
- Michalík, J., Broska, I., Franců, J., Jendrejáková, O., Kochanová, M., Lintnerová, O., Masaryk, P., Papšová, J., Planderová, E., Šucha, V. a Zatkalíková, V., 1992: Štruktúrny vrt Dobrá Voda DV-1 (1 140,8 m) (Dobrá Voda – Konča Skaliek) v Brezovských Karpatoch. Region. geol. Západ. Karpát (Bratislava), 27, 1 – 139.
- Mišík, M., Chlupáč, I. a Cícha, I., 1985: Stratigrafická a historická geológia. Bratislava, SPN, 1 – 542.
- Mojsisovics, E., 1867: Umgebungen von Lucsky u Szielnitz im Liptauer Komitate. Verh. Geol. Reichsanst. (Wien), 12, 259 – 260.
- Oberhauser, R., 1960: Foraminiferen und Mikrofossilien „incertae sedis“ der ladinischen und karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. Jb. Geol. Bundesanst. (Wien), 5, 5 – 46.
- Oravecňé-Scheffer, A., 1966: Karni foraminiferák a Bakony Hegységböl. Magy. áll. földt. Intéz. évi Jelent. (Budapest), 1965, 181 – 217.
- Pevný, J., 1968: Biostratigrafický výskum brachiopódov mezozoika Západných Karpát. Dielčia správa za rok 1967. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Pevný, J., 1971: Biostratigrafický výskum ramenonožcov triasu a jury v západnej časti Strážovskej hornatiny. Dielčia záverečná správa za rok 1971. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Pevný, J., 1975: Karnické brachiopóda Západných Karpát. Čiastková záverečná správa za rok 1975. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Pivko, D., 2007: Sedimentológia lunzských vrstiev pri Podturni. Miner. Slov. (Bratislava), Geovestník, 39, 1, 120 – 121.
- Planderová, E., 1972: A contribution to palynological researchs of Lunz Beds in West-Carpathian Region. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 58, 57 – 77.
- Planderová, E., 1980: Palynomorphs from Lunz beds and from Black clayey shales in basement of Vienna basin (borehole LNV-7). Geol. Zbor. Geol. carpath. (Bratislava), 31, 3, 267 – 294.
- Planderová, E., 1983: Palynologické vyhodnotenie vrtoz z podložia Viedenskej panvy. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra, 32 s.
- Planderová, E., 1986: Nové poznatky o veku lunzských vrstiev a tmavých bridlíc v ich nadloží v oblasti Západných Karpát, na základe palinologického výskumu. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Planderová, E., 1988: Palinologické vyhodnotenie bridličnatých sedimentov z vrtoz v podloží Viedenskej panvy. Západ. Karpaty, Sér. Geol. (Bratislava), 11, 79 – 92.
- Planderová, E. a Polák, M., 1976: O veku triasových dolomitic-ko-bridličnatých vrstiev z obalovej série Veľkej Fatry. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 65, 75 – 79, 1 obr., 3 tab.
- Planderová, E. a Snopková, P., 1988: Stratigrafia vrchnotriasových tmavých bridlíc Západ. Karpát na základe palinologickej analýzy. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Pulec, M., 1959: Sedimentológia lunzských vrstiev. Diplomová práca. Manuskript. Bratislava, archív Katedry geol. paleont. PriF UK.
- Pulec, M., 1965: Nové nálezy skamenelín v lunzských vrstvách. Geol. Práce, Zpr. (Bratislava), 34, 209 – 216, tab. 15 – 16.
- Salaj, J., 1969: Essai de Zonation dans le Trias des Carpathes Occidentales d'après les Foraminifères. Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 48, 123 – 128.
- Salaj, J., 1978: Mikrobiostratigrafia triasu Západných Karpát Slovenska na základe foraminifer vo vzťahu k triasu tetýdnej oblasti. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Salaj, J. a Jendrejáková, O., 1967: Die Foraminifera aus der oberen Trias der Westkarpaten. Geol. Sbor. Geol. carpath. (Bratislava), 18, 2, 311 – 313.
- Salaj, J., Borza, K. a Samuel, O., 1983: Triassic foraminifers of the West Carpathians. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 213 s., fototab. I – CLVII.
- Samuel, O., 1991: Late Triassic foraminifers from profile Turík, wel Závod-81 and locality Ráztoka (West Carpathians). Západ. Karpaty, Sér. Paleont. (Bratislava), 15, 7 – 47, Pl. I – LIV.
- Samuel, O., Bujnovský, A. a Snopková, P., 1989: Litostratigrafické vyhodnotenie podložia terciéru z vrtoz Závod 85 a 87 (Viedenská panva). Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 90, 57 – 80.
- Samuel, O., Bujnovský, A. a Snopková, P., 1991: Litostratigrafické vyhodnotenie mezozoika zo štruktúrnych vrtoz Závod-78, 88, 89 a Studienka-95 (Viedenská panva). Geol. Práce, Spr. (Bratislava), 93, 41 – 53, 6 obr., 16 pl., angl. res.
- Snopková, P., 1973: Správa o palynologickom vyhodnotení vzoriek z problematického súvrstvia z okolia Hradišťa pod Vrátnom. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Snopková, P., 1982: Palinologické vyhodnotenie vzoriek z vrtoz Závod-74. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Snopková, P., 1984: Palinologické vyhodnotenie vzoriek z vrtoz Studienka-83. Manuskript. Bratislava, archív Št. Geol. Úst. D. Štúra.
- Snopková, P., 1988: Palinologický výskum sedimentov z podložia neogénu Viedenskej panvy. Západ. Karpaty, Sér. Geol. (Bratislava), 11, 93 – 105.
- Spengler, E., 1932: Ist die „Mittlere subatrische Decke“ der Westkarpaten eine selbständige tektonische Einheit? Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), VIII, 215 – 225.
- Stache, G., 1867: Vorlage der geologischen Aufnahme dse ungarischen Theiles der Hohen Tatra mit der Wassergebietes des Bela-flusses der schwarzen Waag, des oberen Hornad – und des oberen Poprad-Flusses. Verh. Geol. Reichsanst. (Wien), 17, 377 – 378.
- Stur, D., 1859a: Kalk und Dolomit der Nordwestlichen Karpathen. Jb. Geol. Reichsanst. (Wien), 10, 1, 46 – 47.
- Stur, D., 1859b: Die geologische Übersichtskarte des Wassergebietes der Waag im nordwestlichen Ungarn (Prehľadná geologická mapa povodia Váhu v severozápadnom Uhorsku). Verh. K.-Kön. geol. Reichsanst., 1, 27 – 31. In: Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien), X, 1. Jahrg.
- Stur, D., 1860: Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jb. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien), XI, 1, 17 – 151.
- Stur, D., 1867: Das Thal von Revucs. Verh. Geol. Reichsanst. (Wien), 12, 264 – 265.

- Stur, D., 1868: Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- und Gran-Thale. J. K.-Kön. geol. Reichsanst. (Wien), 18, 3, 337 – 426.
- Stur, D., 1871: Geologie der Steiermark. Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Herzogthumes Steiermark. Geogn. montanist. (Graz), ver., 1 – 654, 2 Taf., div. Abb., Tab., Prov. Taf.
- Styk, O., 1975: Foraminifera from the Lower and Middle Triassic of Poland. Acta paleont. pol. (Warszawa), 20, 4, 501 – 534.
- Sýkora, M., Siblík, M. a Soták, J., 2011: Siliciclastics in the Upper Triassic dolomite formations of the Krížna Unit (Malá Fatra Mountains, Western Carpathians): constraints for the Carnian Pluvial Event in the Fatric Basin. Geol. Carpath. (Bratislava), 2011, 62, 2, 121 – 138.
- Šťastný, V., 1928: Příspěvek k poznání geologie pravého břehu řeky Hronu na Slovensku. Věst. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), IV, 195 – 198.
- Tollmann, A., 1976: Analyse der klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. Monogr. Nördl. Kalkalpen. Wien, Franz Deuticke, Teil 2, XV + 710 s., 256 Abb., 3 Taf.
- Tollmann, A., 1985: Geologie von Österreich. Band II, Außer-zentralalpiner Anteil. Wien, Franz Deuticke, 711 s.
- Volko-Starohorský, J., 1924: Přírodné bohatstvo Liptova. Lipt. Sv. Mikuláš, F. Klimeš, 75 – 76.
- Wolf, H., 1867: Die geologischen Verhältnisse des Liptauer- und Thuróczer Comitatus am linken Ufer des Waagflusses zwischen den Orten Sučan und Hradek. Verh. Geol. Reichsanst. (Wien), 4, 83 – 89.

Summary

The sediments of the Reingraben and Lunz Events are preserved in the Central Western Carpathians in the tectonic units of Tatricum, Fatricum, Veporicum and Hronicum. (Figs. 1 and 2) They consist of three distinct lithofacial units: the Reingraben Shales (formed by claystones), Lunzer Sandstone (formed of alternating of sandstones and claystones) and from the Tržinovo Formation, and/or from the Došná Member (formed of alternating claystones and dolomites).

The Reingraben Shales were deposited in the basal parts of the Hronicum (in the Dobrá Voda Basin and in the Biely Váh Basin) formed in the Upper Pelsonian. The Lunz

Sandstone filled up the Hronicum basins, but also deposited on its carbonate platforms (the Mojtin-Harmanec Platform and the Čierny Váh Platform) and also on the shallow-water areas of the Fatricum and Veporicum. The sediments of the Tržinovo Formation and the Došná Member deposited on the shallow-water marginal part of the Lunz Delta preserved in Tatricum (partly also in Fatricum).

The fauna (bivalvs, cephalopods, brachiopods and foraminifers) preserved in sediments of the Reingraben and Lunz Events come almost exclusively from the Reingraben Shales, rarely from the Tržinovo Formation (infaunal lingulid brachiopods and spinicaudate crustaceans – conchostracans) and from the Overlying Sandstone Lunzer Sandstone (foraminifers).

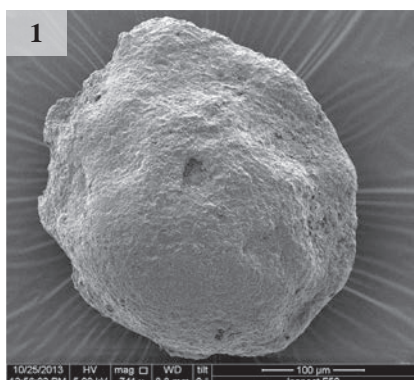
The Reingraben Shales fauna lived in an environment of normal sea salinity, the fauna of the Tržinovo Formation provides evidence of reduced salinity of sedimentation environment conditions (brackish environment) caused by freshwater inflow from the continent and the humid climate.

Based on the location of coal and macroflora residues in the deposition area of the Reingraben and Lunz Events deposits (in the Zliechov area of the Fatricum – Podlavice site, in the Dobrá Voda Basin Hronicum – Šípkov site, on the Hronic Mojtin-Harmanec Platform – Uhrovec and the Závada site, in the Hronic Biely Váh Basin – Liptovský Hrádok a Priechod site) it is possible to conclude that at the time of coal sedimentation the sedimentation environment must have been shallow and brackish in all the above mentioned areas (also in the Hronicum basinal areas).

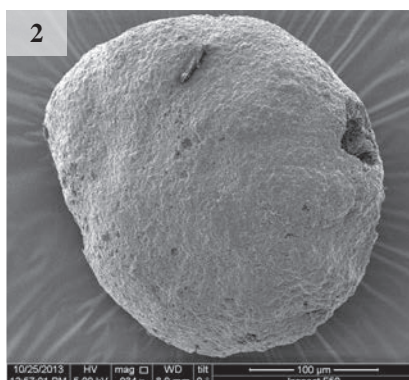
The created scheme of the deposition area of the sediments of the Reingraben and Lunz Events (Fig. 1) shows the preserved part of the delta fan. Its location in the paleogeographic space is in agreement with the easternmost, Behrens (1972, Fig. 19), the predicted transport direction of the Lunz Member material. The most probable source of material is the Fennosarmatium, and/or Scythian Platform.

Manuskript doručení:	12. 12. 2019
Revidovaná verzia doručená:	18. 2. 2019
Rukopis akceptovaný redakčnou radou:	7. 5. 2020

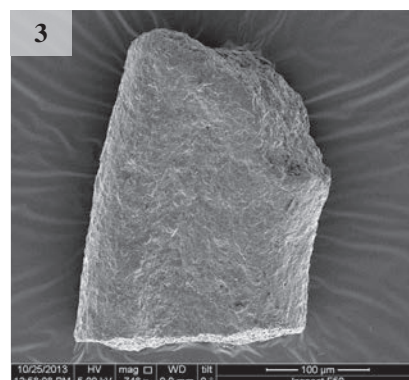
FOTOTAB. 1



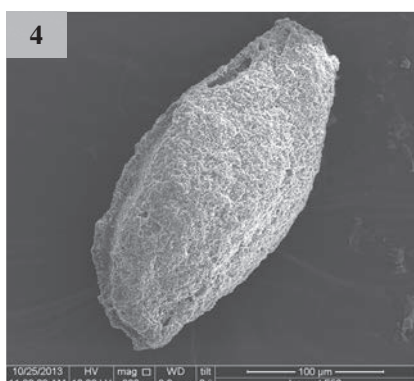
Obr. 1. *Duostomina alta* KRISTAN-TOLLMANN



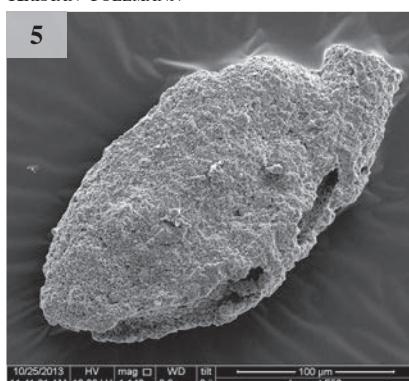
Obr. 2. *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN



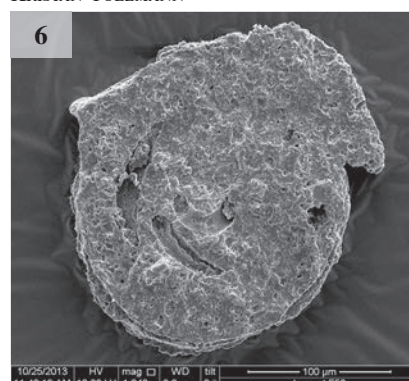
Obr. 3. *Hyperammina stabilis* KRISTAN-TOLLMANN



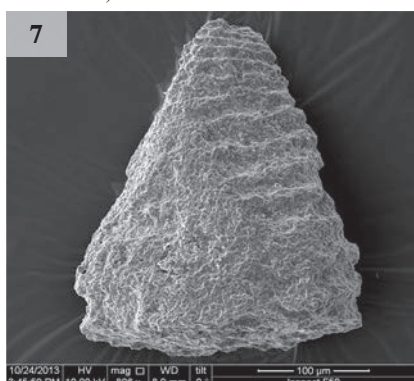
Obr. 4. *Gsollbergella spiroloculiformis* (ORAVECZ – SCHEFFER)



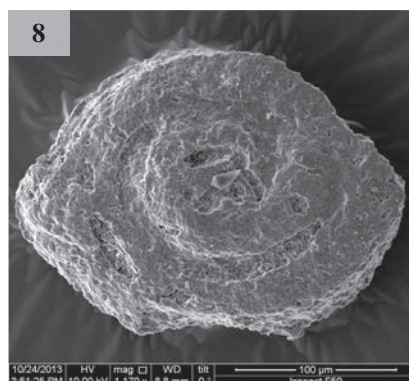
Obr. 5. *Ophthalmidium tori* ZANINETTI et BROENNIMANN



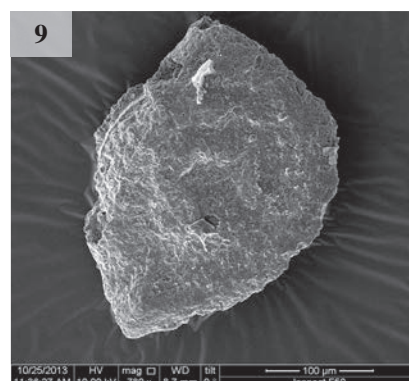
Obr. 6. *Ammodiscus* sp.



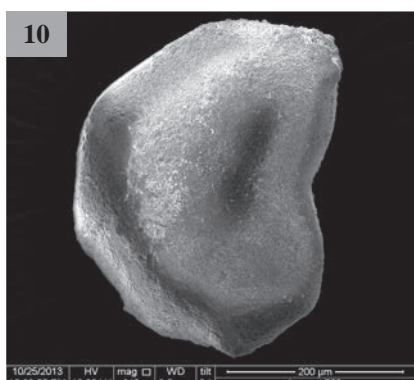
Obr. 7. *Lamelliconus multispirus* (OBERHAUSER)



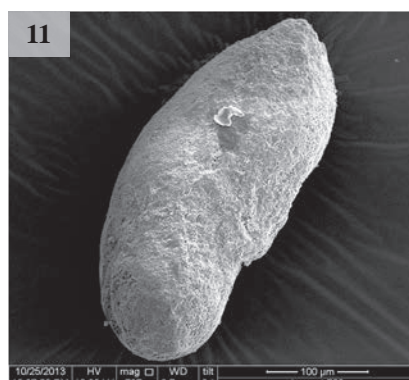
Obr. 8. *Ophthalmidium tricki* (LANGER)



Obr. 9. *Spiroloculina praecursor* (OBERHAUSER)



Obr. 10. *Lenticulina (Lenticulina) nautiloides* (BORNEMANN)



Obr. 11. *Marginulina erromena turica* SAMUEL



Obr. 12. *Ilhica hubky*

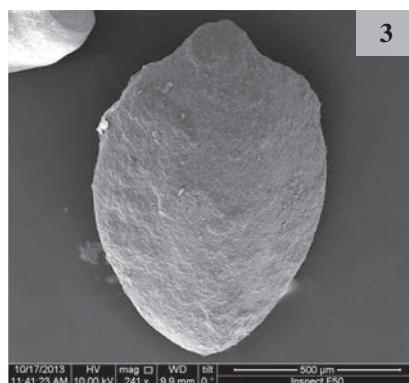
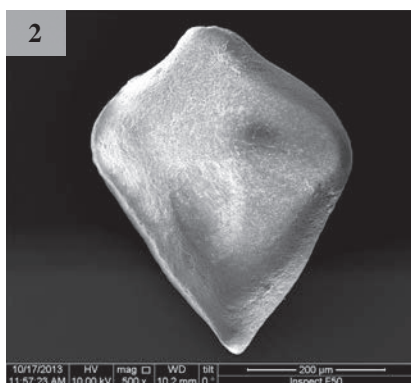
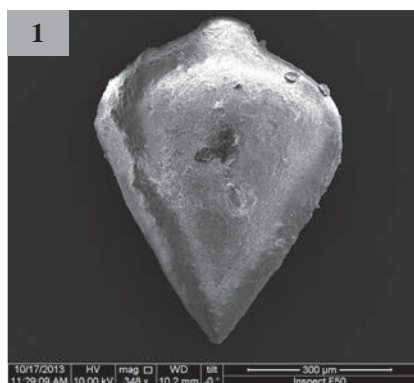
Obr. 1 – 3. Liptovské Matiašovce. Vzorka č. 1 121.

Obr. 4 – 6, 12. Liptovská Osada. Vzorka č. 1 113.

Obr. 7 – 9. Liptovská Osada. Vzorka č. 1 099.

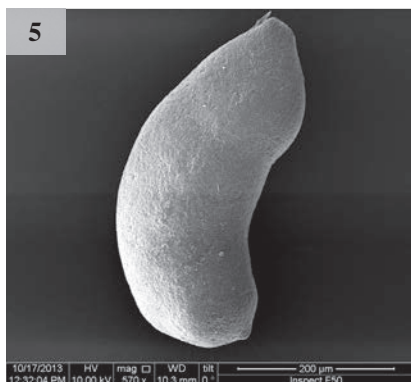
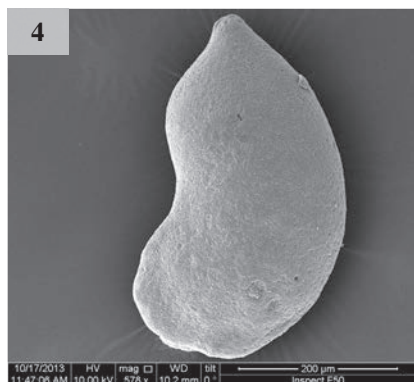
Obr. 10 – 11. Svarín. Vzorka č. 1 114.

FOTOTAB. 2



Obr. 1 – 2. *Pachyphloides dracosimilis* (OBERHAUSER)

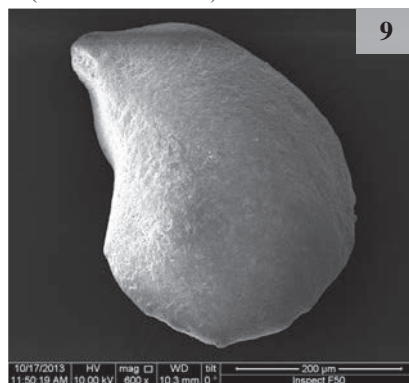
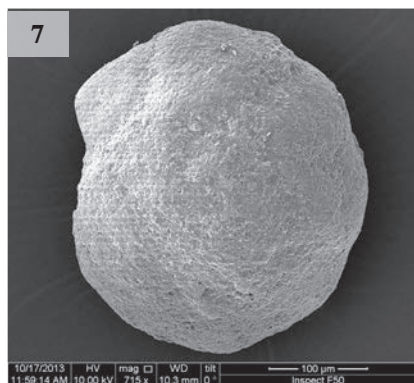
Obr. 3. *Pachyphloides ex gr. oberhauseri*
CIVRIEUX et DESSAUVAGIE



Obr. 4. *Marginulina erromena turica* SAMUEL

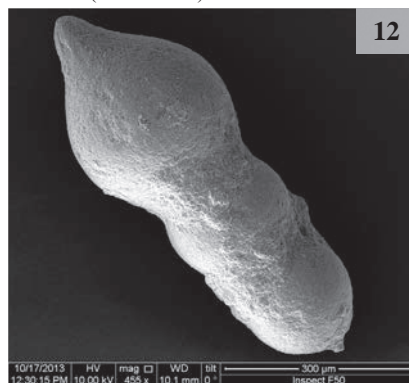
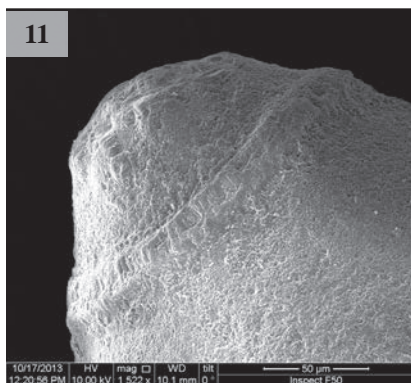
Obr. 5. *Astacolus carnicus* (OBERHAUSER)

Obr. 6. *Pseudonodosaria vulgata multicamerata*
(KRISTAN-TOLLMANN)



Obr. 7 – 8. *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN

Obr. 9. *Lenticulina (Lenticulina) ex. gr. matutina*
(d' ORBIGNY)



Obr. 10 – 11. *Nodosaria ex gr. nitidana* BRAND.

Obr. 11. Detail ústia

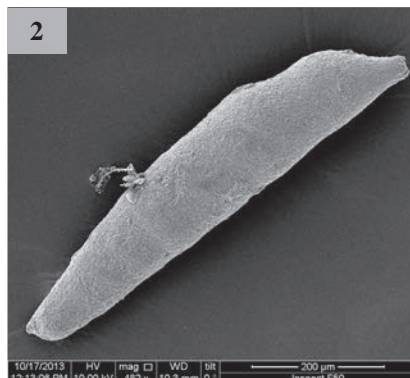
Obr. 12. *Nodosaria levifracta*
KRISTAN-TOLLMANN

Obr. 1 – 12. Liptovský Ján. Vzorka č. 1 096.

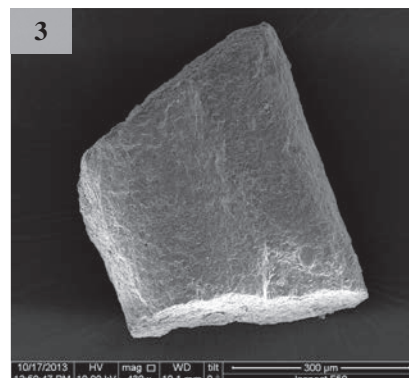
FOTOTAB. 3



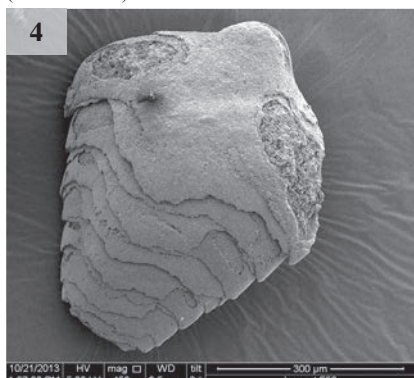
Obr. 1. *Lenticulina (Lenticulina) nautiloides* (BORNEMANN)



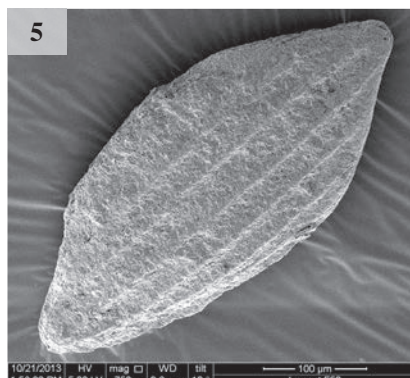
Obr. 2. *Dentalina* ex gr. *subsiliqua* FRANKE



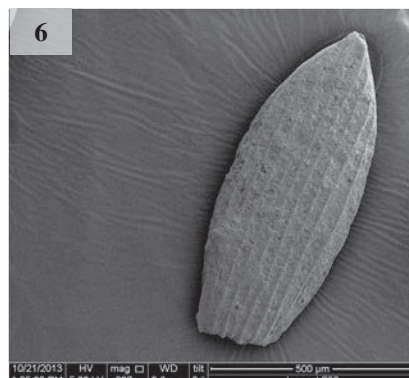
Obr. 3. *Hyperammina stabilis* KRISTAN-TOLLMANN



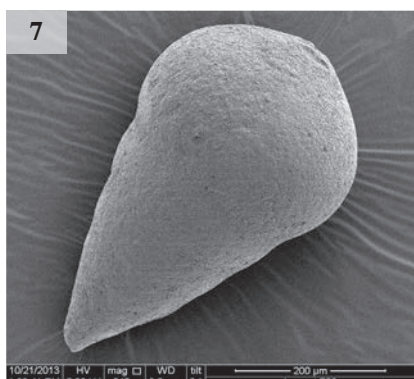
Obr. 4. *Pachyphloides infirmis* OBERHAUSER



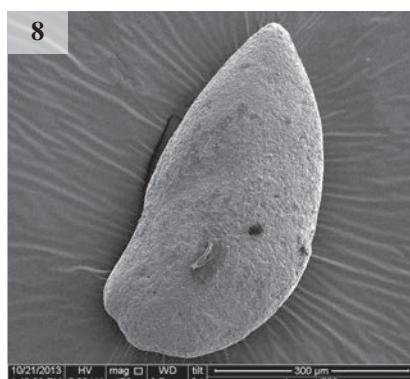
Obr. 5. *Frondicularia phylloformis* KRISTAN-TOLLMANN



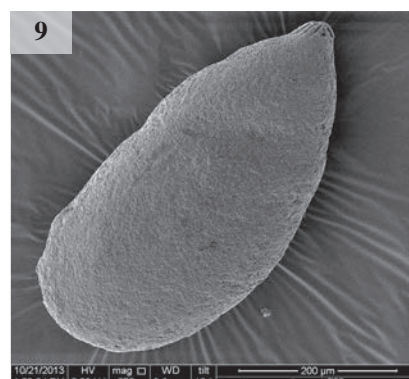
Obr. 6. *Frondicularia sulcata* BORNEMANN



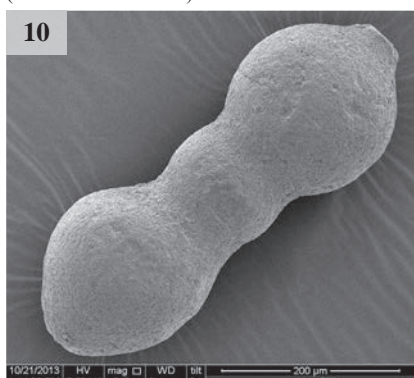
Obr. 7. *Pseudonodosaria vulgata multicamerata* (KRISTAN-TOLLMANN)



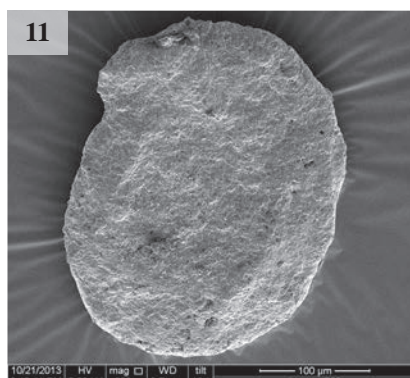
Obr. 8 – 9. *Marginulina erromena erromena* LOEBLICH et TAPPAN



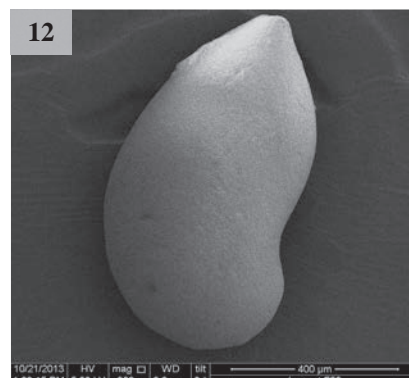
Obr. 12. *Marginulina erromena turica* SAMUEL



Obr. 10. *Dentalina pseudomonile* TERQUEM



Obr. 11. *Ammodiscus* sp.



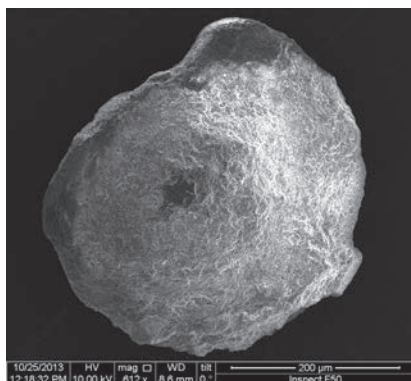
Obr. 12. *Marginulina erromena turica* SAMUEL

Obr. 1 – 3. Liptovský Ján. Vzorka č. 1 096.
Obr. 4 – 12. Liptovský Ján. Vzorka č. 1 095.

FOTOTAB. 4



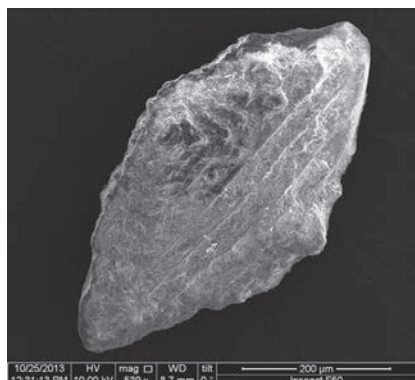
Obr. 1. *Frondicularia sulcata* BORNEMANN



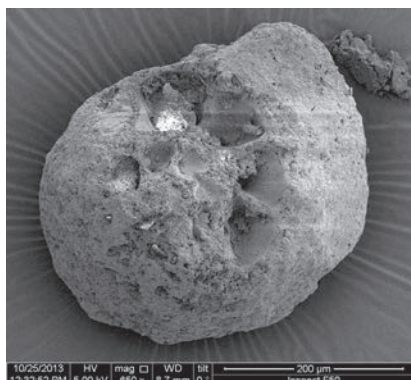
Obr. 2. *Duostomina biconvexa*
KRISTAN-TOLLMANN



Obr. 3. *Astacolos carnicus* (OBERHAUSER)



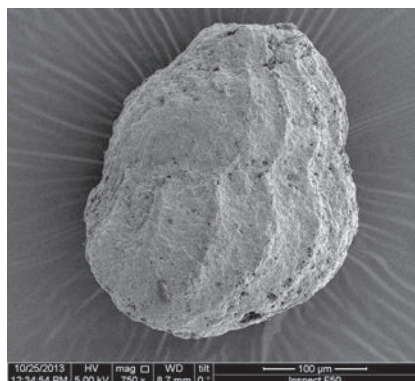
Obr. 4. *Frondicularia phylloformis*
KRISTAN-TOLLMANN



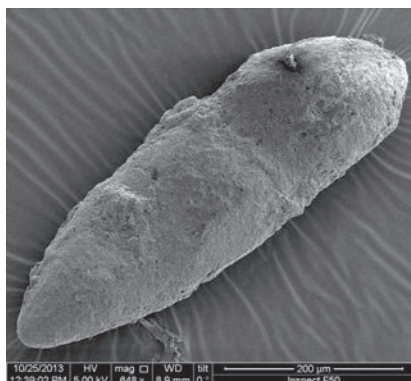
Obr. 5. *Duostomina biconvexa*
KRISTAN-TOLLMANN



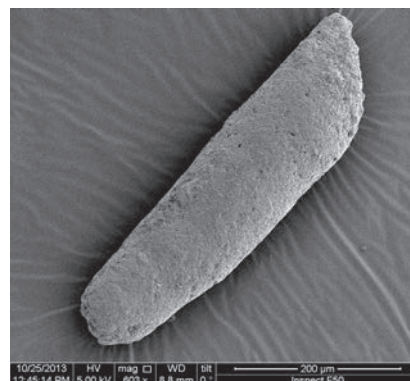
Obr. 6. *Astacolos carnicus* (OBERHAUSER)



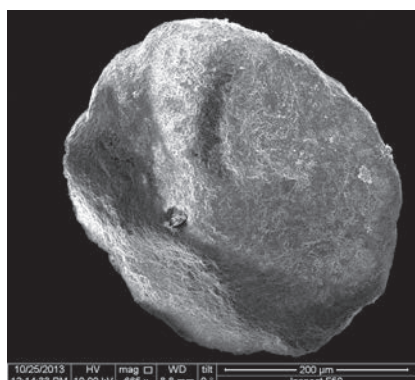
Obr. 7. *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN



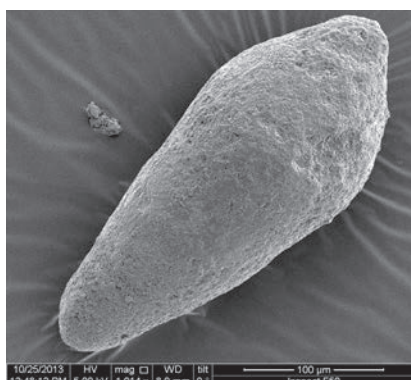
Obr. 8. *Lunucammina postcarbonica* SPANDEL



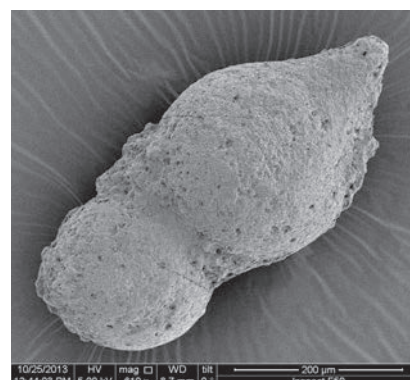
Obr. 9. *Dentalina* ex gr. *subsiliqua* FRANKE



Obr. 10. *Duostomina biconvexa*
KRISTAN-TOLLMANN



Obr. 11. *Pseudonodosaria obconica* (REUSS)



Obr. 12. *Nodosaria levifracta*
KRISTAN-TOLLMANN

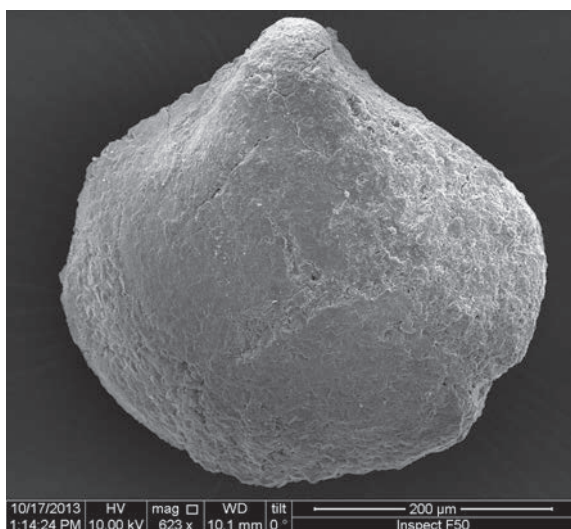
Obr. 1 – 3. Turík. Vzorka č. 1 116.

Obr. 4 – 8. Turík. Vzorka č. 1 117.

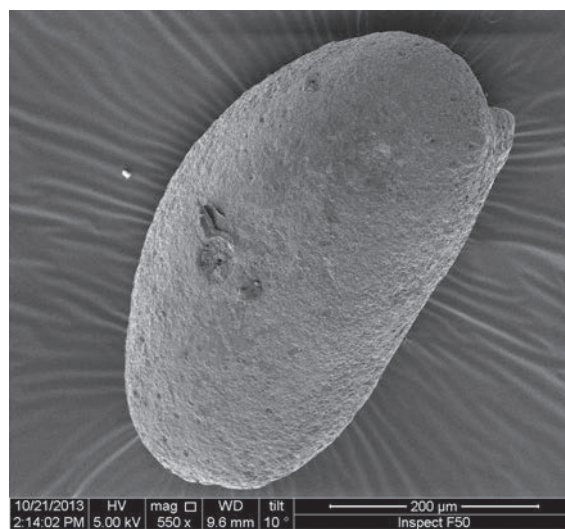
Obr. 9, 11, 12. Turík. Vzorka č. 1 118.

Obr. 10. Svarín. Vzorka č. 1 115.

FOTOTAB. 5



Obr. 1. Ramenonožec



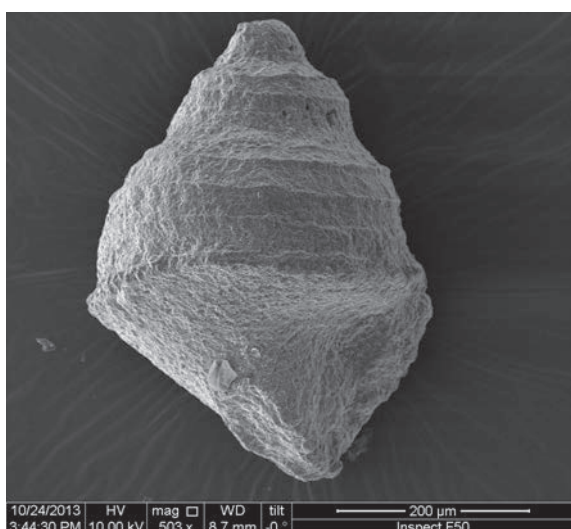
Obr. 2. *Ostracoda* div. sp.



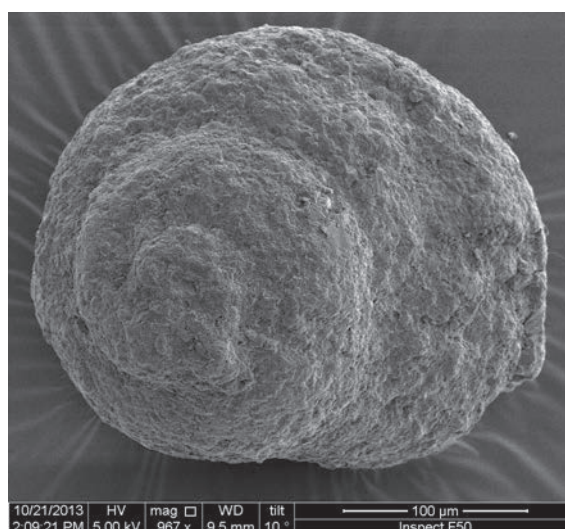
Obr. 3. Rybi zubok



Obr. 4. Mikroultník



Obr. 5. Mikroultník



Obr. 6. Mikroultník

Obr. 1, 4. Liptovský Ján. Vzorka č. 1 096.

Obr. 2, 3, 6. Liptovský Ján. Vzorka č. 1 095.

Obr. 5. Liptovská Osada. Vzorka č. 1 099.

