

MILAN MIŠÍK

„LOMBARDIOVÁ“ MIKROFÁCIA — VEDÚCI
HORIZONT V MALME ZÁPADNÝCH KARPÁT

(Tab. XVI—XVIII, pril. I A, ruské a nemecké resumé)

Pri štúdiu výbrusov malmských vápencov Álp zistil A. Lombard (1937) popri iných mikroorganických zvyškoch aj vetvené, približne symetrické útvary. Nazval ich „formes découpées“ a domnieval sa, že ide o úlomky nejakých organizmov vyššej systematickej príslušnosti. Perokresbou vyobrazil 11 rôznych prierezov. Neskoršie sa k nim znovu vracia v článku (A. Lombard 1945), v ktorom sa snaží dávnejšie analyzovaný materiál pričleniť k určitým skupinám rias. Zvyšky opísané predtým ako „formes découpées“ (resp. „sections découpées“) označuje ako stielky rias („thalles“, resp. „sections des thalles“); konštatuje ich viaceré zhody s recentnou skupinou *Ulva*les. Na prierezoch rozoznáva os a dve krídla, ojedinele zistil údajne aj zachované bunkové pletivo.

R. Verniory (1954) v zaujímavej štúdii dokazuje, že uvedené prierezy patria planktonickým krinoidom rodu *Saccocoma Agassiz*. V článku však nesprávne stotožňuje Lombardov druh *Eothrix alpina* so spomenutými „sections des thalles“. Lombard (1945) totiž zatriedil nájdené organické zvyšky do štyroch skupín: a) *Globochaete alpina* n. sp.; b) *Eothrix alpina* n. sp.; c) spóry, zoospóry, mikrospóry a megaspóry *Thallophyt* („cellules reproductrices“ v priloženom vyobrazení); d) stielky (vo vyobrazení značené ako „sections des thalles“). Pretože vyobrazenie posledných dvoch skupín je na spoločnej strane s *Eothrix alpina*, môže pri letmom prezretí vyvolať dojem, že autor predpokladá, akoby prierezy stielok („sections des thalles“) patrili novému druhu *Eothrix alpina*. O tom, že takéto stotožňovanie nie je správne, svedčí rovnaký typ písma v nadpisoch uvedených štyroch skupín, v texte i vo vyobrazení a tiež to, že ich autor porovnáva s odlišnými skupinami rias. R. Verniorymu sa podarilo pomocou špeciálneho zariadenia zhotoviť sériu paralelných rezov po 40 μ , pomocou ktorých dokázal, že ide o články planktonických krinoidov r. *Saccocoma*; niektoré prierezy porovnáva aj s *Pseudosaccocoma strambergensis* Remesš, vyobrazenými M. Remesšom (1905) zo štramberského titónu.

Uvádza stovky exemplárov v jednom výbruse; upozorňuje, že sú vždy z jedného kalcitového kryštálu. Nálezy pochádzajú z malmských vápencov s *Pygope*, avšak bez kalpionel. Celkove udáva päť lokalít s rozsahom vrchný sekván — spodný titón. *N. Lombardie*

Ďalšie výskyty zaznamenáva G. Golom (1955, str. 117) z Talianska a Majoriky; ten ich však tiež chybné stotožnil s r. *Eothrix*. Poznamenáva, že majú ľahko poznateľný tvar písmena Y; príkladá aj fotografické vyobrazenia.

Obširne sa spomínanými mikroorganizmami zaoberá P. Bronnimann (1955), ktorý ich zahrňuje do nového rodu incertae sedis *Lombardia*. Autor zrejme nemal k dispozícii prácu Vernioryho, pretože oba články sú približne súčasné. Za synonymá správne považuje iba „formes découpées“ a „sections des thalles“. Z definície rodu vynímam dôležitejšiu časť: „Voľné, vápnité, priesvitné mikrofosílie, trňovité, hrubo vetvisté alebo angulárne s obrysom kosti. Všetky sú symetrické. Centrálna časť rôznej veľkosti a tvaru so zrnitým vzhľadom, spôsobeným akumuláciou drobných hranatých fragmentov. Nebola pozorovaná bunková štruktúra ani náznaky rastlinnej stavby“. Vyobrazené prierezy (4 tabuľky perokresieb, fotografie) rozdelil na tri skupiny, ktoré podľa neho zodpovedajú trom druhom: *L. arachnoidea*, *L. angulata*, *L. perplexa*; nevylučuje však možnosť, že by tieto tri skupiny prierezov mohli pochádzať od tohože organizmu. Dosahujú maximálnu veľkosť 1,5 mm. Systematická pozícia nového rodu je podľa neho neistá. Predpokladá, že môže ísť o kostrové elementy holoturoideí, planktonických krinoideí alebo ofiuroideí. Výskyt: stredný a vrchný portland Kuby.

R. Verniory (1955a) vracia sa k otázke stratigrafického a geografického rozšírenia r. *Saccocoma*. Všima si hojnosť zvyškov a ich asociácie s ostatnými dôležitejšími mikroorganizmami, najmä kalpionelidmi. Zo súhrnnej tabuľky vyvodzuje jestvovanie dvoch maxím vo vrchnom sekváne a strednom titóne, oddelených viac-menej sterilným kimeridžom. *Saccocoma* pravidelne prechádza kalpionelidy, v podradnom množstve sa však vyskytuje aj spolu s nimi. Často býva viazaná na pseudokonglomeratické vápence. Autor uvádza r. *Saccocoma* z týchto jednotiek Álp: autochtón, helvetidy, príkrovy Preálp (vonkajších, stredných, vnútorných). V inom článku potvrdzuje údaj o dvoch maximách aj pre Dauphinézske Alpy a Provence (Verniory 1955b); uvádza aj analogické výskyty z Talianska z oblasti Monti Euganei (Verniory 1956a).

Ďalšia jeho práca (Verniory 1956b) je venovaná polemike s P. Bronnimannom, ktorého nový rod *Lombardia* zavrhuje ako neopodstatnený. Na sérii rezov presvedčivo dokazuje, že *Lombardia arachnoidea* predstavuje iba priečne prierezy článkov sekundibrachiálií r. *Saccocoma* s laterálnymi a ventrálными „krídlami“; *Lombardia perplexa* poskytuje tangenciálne prierezy „krídiel“ a *L. angulata* predstavuje obvykle pozdĺžne prierezy článkov vetvičiek (ramuli). Zároveň upozorňuje na pozoruhodnú zhodu foriem z Kuby s for-

mami z Álp. V ďalšej zpráve (Verniory 1956c) opisuje metódu, ktorou sa mu podarilo vyextrahovať zo slienitých vápencov voľné články *Saccocoma*.

Ph. Dufau (1958) vyobrazuje články *Saccocoma* z vrchného kimeridžu Languedoc a z vokontskej brázdy.

O výskyte *Lombardia* sp. v manínskej sérii Karpát (prierezy tvaru Y a V) sa stručne zmieňuje M. Mišík (1957). Lombardiová mikrofácia vystupuje vo vrchnej časti malmu bezprostredne pod kalpionelovou.

Zo Sicílie zaznamenáva a vyobrazuje prierezy elementov r. *Saccocoma* A. Gianotti (1958). Vystupujú v tzv. fácii A (otvoreného mora) v spoločenstve s *Calpionella alpina* a *Calpionella elliptica*, t. j. v titóne a tiež v obzore s tintinopsellami a nannokónami, podľa autora zreteľne v spodnej kriede.

Ďalší výskyt zaznamenávajú R. Said a M. G. Barakat (1958) zo súvrstvia kalov-kimeridž z Egypta (Sinai). Ide o prierezy tvaru Y, označované autormi jednak ako stielky *Eothrix alpina* a jednak ako *Lombardia angulata*. Ide už o platformové sedimenty Thetydy, stredných hĺbok, s prínosom terigénneho materiálu, bez rádiolárií.

Zo starších údajov môžeme pre doplnenie zaznamenať ešte prácu Y. Juliana (1952), kde na obr. 27 (spodnotitónsky vápenec z oblasti Languedoc vidno prierez článku r. *Saccocoma*, zhodný s vyobrazením Vernioryho (1956b, III-M). Podľa Juliana ide o kostrový element ježoviek („pluteus d'oursins“).

Prácami za posledných päť rokov sa teda ukázalo, že problematické prierezy, prvýkrát zaznamenané Lombardom, majú veľký význam ako vedúce mikrofosílie pre vyššiu časť malmu. Súčasne bola časť z nich zásluhou Vernioryho bezpečne určená ako prierezy elementov planktonických krinoideí r. *Saccocoma*. Bolo by však nepresné označiť všetky tieto prierezy súborným názvom *Saccocoma* sp., pretože prierezy patria akiste viacerým krinoidovým rodom, ba s najväčšou pravdepodobnosťou aj kostičkám ofiuroidéí (podobnej mienky sú M. Reichel a Z. Reiss, pozri Micropaleontology III, I, New Reports). Na druhej strane zasa nie je odôvodnené rozpracovávať umelú systematicku tejto skupiny navrhovanú Bronnimannom (1955), pretože prácu na ich správnom systematickom zaradení už Verniory úspešne začal. Ďalej by bolo účelné postupovať od kompletných, spoľahlivo určených exemplárov krinoid, zhotovovať prierezy ich jednotlivých častí a porovnávať ich s problematickými prierezmi z výbrusov malmských hornín. Zatiaľ označujem prierezy zhodné s vyobrazeniami Vernioryho ako *Saccocoma* sp.; ostatné, ktoré tiež spadajú pod výstižnú charakteristiku Bronnimannovu, navrhujem označovať ako prierezy typu „Lombardia“, príslušnú mikrofáciu ako „lombardiovú“.

Sellmer - Loh

V Západných Karpatoch som zistil prierezy typu „Lombardia“ v malme týchto tektonických jednotiek a na týchto lokalitách (tab. XVII—XVIII):

czorstynská (predtým subpieninská séria bradlového pásma — Kruchý vrch pri Vieske (Považie),

pieninská séria (kysucký vývoj) bradlového pásma — Kozinec pri Zázrivej (Orava),

manínska séria bradlového pásma (príbuzná vysokotatranskej obalovej sérii) — Manínska úžina pri Považskej Bystrici,

obalová séria V. Fatry (predtým šiprunská) — vrch Šipruň pri Ružomberku,

obalová séria Červenej Magury — Červená Magura nad Liptovskou Lužnou,

križňanský príkrov Malej Fatry — a) Zázrivská dolina, b) vrch Stoh nad Štefanovou, c) JV od Ďurčinej,

križňanský príkrov Veľkej Fatry — a) uzáver Gaderskej doliny pod Križnou, b) Biely Potok pri Ružomberku,

križňanský príkrov Nízkych Tatier — a) Lupčianska dolina pri Partizánskej Lupči, b) Ilanovská dolina, c) Demänovská dolina (letovisko „Povolného“), d) Motyčky pri Donovaloch,

križňanský príkrov Belanských Tatier (čiastkový príkrov Havrana) — a) vrch Hlúpy, b) vrch Ždiarska Vidla,

križňanský príkrov Západných Tatier (skupina Osobitej) — Juráňova dolina (Oravice),

križňanský príkrov Malých Karpát — a) hrebeň Čejtach pri Smoleniciach, b) Prístodolok pri Rohožníku.

Profil malmom a neokómom

križňanského vývoja čiastkového príkrovu Havrana pod Jatkami (Belanské Tatry) — príklad na obvyklý sled mikrofácií v malme-neokóme Karpát (príloha I A; o technike zhotovovania, Mišík 1957).

Spodná časť profilu (červené hluznaté vápence) bola pre lepšiu odkrytosť vzorkovaná viac vľavo, v miestach, kde vápence pretínajú turistickú magistrálu. Ostatná časť profilu nadväzuje na červené hluznaté vápence JZ od kóty 2024 a je vedená smerom nahor na Jatky. Podkladom bola rukopisná geologická mapa D. Andrusova 1 : 25 000.

Profil sa začína sivými doskovitými rádiolaritmi, ktoré sú popretkávané kremíťmi rohovcovými vápencami (príl. I A, vz. 1). Táto časť sa v mape radí k dogeru. Pretože však nadložený červený hluznatý vápenec už obsahuje prierezy „lombardiového“ typu, ktoré sa nikde nezistili nižšie ako v kimeridži (resp. sekváne), je pravdepodobné, že rádiolarity tu zastupujú spodný malm.

Červené slienité hluznaté vápence (vz. 2–4) sú na tomto mieste bez rohovcov, v iných profiloch s červenými rohovcami. Predstavujú zväčša typickú „lombardiovú“ mikrofáciu v spoločenstve s vláknami rias („Filaments d'Algues“ — J. Cuvillier 1951), globochét, aptychov. Prierezy „lombardiovej“ typu (sčasti *Saccocoma* sp.) tvoria tu miestami nápadne obohatené polohy (tab. XVI, obr. 1, 2). Niekde sa do týchto vápencov vkladá mikrofácia globigerínidných foraminifer (vz. 5). Podobné vložky „globigerín“ udáva predoger a malm západnej časti Mediteránnej zóny G. Colom (1955 — súhrnný diagram). Mocnosť kimeridžu je ca 10 m.

3) Báza sivých slienitých vápencov (vz. 6) je charakterizovaná hojnosťou globochét (*Globochaete alpina* Lombard). Typická asociácia s dominujúcou *Calpionella alpina* Lorenz prichádza až niečo vyššie (vz. 7). Vo vrchnejšej časti titónu sa objavujú rádioláριοvé rohovce (vz. 8). Mocnosť titónu je asi 25–35 m.

4) V beriasie je mikrofaunistické spoločenstvo vystriedané hromadným výskytom *Nannoconus* sp. a peknými exemplármi *Tintinopsella carpatica* (Murgéanu–Filipescu), vz. 10. Časť pripadajúcu na berias odhadujem na 50 až 70 m.

Do valanžu patrí už pravdepodobne vz. 11 s poslednými globochétami. Súvrstvie valanž—barém(?) je charakterizované obvyklou chudobnou asociáciou zle zachovaných foraminifer (so schránkami ostrakódového typu a ojedinelými ostňami ježoviek). Vo vyššej partii sa znovu sporadicky objavujú rohovce. Mocnosť tejto časti je asi 50–60 m.

Prechod do muránskeho vápenca nie je náhly, ale deje sa niekoľkonásobným alternovaním týchto dvoch vývojov v rozpätí asi 2 m. Muránsky vápenec (šedý, zrnitý, mikroklastický, pseudoolitický, slabo bituminózny, s autigénnym kremeňom a autigénnymi živcami) s rohovcami a s tenkou vložkou rudistových lumachel je podľa všetkého ekvivalentom urgónu; litologicky najviac pripomína vápence aptu z križňanského príkrovu iných pohorí. Podrobný opis podal K. Borza (1957).

V súhrne možno konštatovať, že monotónny komplex sivých slienitých vápencov, ca 150 m mocný, dá sa po mikrofaciálnej stránke dobre rozčleniť. Tiež stojí za povšimnutie, že rohovce nie sú rozptýlené po celom komplexe, ale vyskytujú sa iba v dvoch pomerne hrubých horizontoch.

Záver

Z prehľadu prác podaného v úvode vyplýva stratigrafický rozsah „lombardiovej“ mikrofácie sekván-valanž. Ide takmer vždy o vyššiu časť malmu, výskyt v spodnej kriede spomína jedine Giannotti (1958).

V Karpatoch tvorí „lombardiová“ mikrofácia zreteľný vedúci horizont, pre-

tože som zistil jej prítomnosť vo všetkých dvanástich podrobne spracovaných profiloch a orientačne i na ďalších lokalitách. Nepozoroval som dve maximá, ako ich udáva Verniory z Álp. Prierezy „lombardiového“ typu (najmä *Saccocoma* sp.) objavujú sa pomerne náhle a v značnom množstve (i niekoľko desiatok v jednom výbruse), obvykle v bezprostrednom podloží kalpionelových vápencov. V spoločenstve kalpionel sa nájdu už iba ojedinelé exempláre. Z tohto vyvodzujem, že typická „lombardiová“ mikrofácia vystupuje v Karpatoch v kimeridži. O tom svedčí aj jediný paleontologický dôkaz, že je prítomná vo výbrusoch z úlomkov amonita *Nebroditis* sp. (zbierka D. Andrusova) z asociácie kimeridžskej fauny z Kruchého vrchu pri Púchove.

Pri známej chudobnosti križňanského malmu na makrofosilie je toto vedúce niveau vítaným prostriedkom na sledovanie litofácií. Už z predbežných pozorovaní možno vyvodiť, že oproti litologicky monotónnemu titónu (sivé slaboslienité kalpionelové vápence) javí sa v kimeridži zreteľné rozrôznenie litofácií. Je to najmä vývoj červených hľuznatých vápencov (napr. Belanské Tatry, Jatky), sivých slaboslienitých vápencov s lasturnatým lomom (napr. Nízke Tatry, Ilanovská dolina), pestrých, prevažne zelenkastých slienitých bridlíc (napr. Nízke Tatry, Motyčky) a i. V niektorých profiloch sú vyvinuté obe prv spomenuté litofácie nad sebou (napr. Malá Fatra, Zázrivská dolina).

Malé krinoidy (*Saccocoma* a i.) boli zrejme dôležitou súčasťou planktónu malmského oceánu Thetydy, ktorý máme dnes vo výbrusoch pelagických vápencov zaregistrovaný v podobe prierezov „lombardiového“ typu, globochét, rádiolárií, tintiníd, „vlákien rias“, foraminifer „globigerínidného“ a „orbulínového“ typu a nannokónov. Aj nedostatok klastického kremeňa je nepriamym ukazovateľom, že ide o faciú otvoreného, pomerne hlbokého mora. Po odumretí planktonických krinoidov sa ich kostra dokonale rozpadla v jednotlivé články; zatiaľ sa nezistili ani dva články pospolu. Niekedy možno pozorovať vo výbrusoch lamíny tvorené výhradne nahromadenými článkami, ktoré tu vykazujú subparalelné usporiadanie (tab. XVI, obr. 1). V takýchto prípadoch možno prítomnosť „lombardiovej“ mikrofácie zistiť už makroskopicky. Hornina má vzhľad slabokrinoidového vápenca, pričom jednotlivé lesklé štiepne plošky kalcitových monokryštálikov majú zhruba tvar drobných tyčiniek a teda nie sú približne izodiametrické ako kolumnálie prisadlých krinoidov, ktoré tvoria najhojnejší element krinoidových vápencov.

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

- Borza K., 1957, Poznámky o muránskom vápenci. Geol. sborník VIII, 1, Bratislava. — Bronnimann P., 1955, Microfossils Incertae Sedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. Micropaleontology 1, 1, New York. — Colom G., 1955, Jurassic — Cretaceous Pelagic Sediments of the Western Mediterranean Zone and the Atlantic Area. Micropaleontology 1, 2, New York. — Cuvillier J., 1951, Corrélations stratigraphiques par micro-

facies et Aquitanie occidentale. Leiden. — Gianotti A., 1958, Deux faciès du jurassique supérieur en Sicile. Revue de micropaleontologie 1, 1, Paris. — Jullian Y., 1953, Presentation de microfaciès jurassiques du Languedoc. Congr. geol. international, 1952, Comptes rendus, sect. XIV, Alger. — Lombard A., 1937, Microfossiles d'attribution incertaine du Jurassique supérieur alpin. Geol. Eclogae geol. Helvetiae 30, 2, Basel. — Lombard A., 1945, Attribution des microfossiles du Jurassique supérieur à des Chlorophycées. Eclogae geol. Helvetiae 38, 1, Basel. — Mišik M., 1957, Litologický profil manínskou sériou. Geol. sborník VIII, 2, Bratislava. — Said R., Barakat M. G., 1958, Jurassic microfossils from Gebel Maghara, Sinai, Egypt. Micropaleontology 4, 3, New York. — Verniory R., 1954, Eothrix alpina Lombard, Algue ou Crinoïde? Archives des sciences ... de Genève 7, 4, Genève. — Verniory R., 1955a, Répartition stratigraphique et géographique de Saccocoma Agassiz entre l'Oberland bernois et la Provence. Archives des sciences ... de Genève 8, 1, Genève. — Verniory R., 1955b, Extension géographique et stratigraphique de genre Saccocoma Agassiz dans le Dauphiné méridional et en Provence. Archives des sciences ... de Genève 8, 2, Genève. — Verniory R., 1956a, Observation sur le Jurassique supérieur et la Crétacé inférieure des Monts Euganéens, Padova (Saccocoma et Tintinnoidiens). Archives des sciences ... de Genève 9, 1, Genève. — Verniory R., 1956b, La création du genre Lombardia Bronnimann est-elle justifiée? Archives des sciences ... de Genève 9, 1, Genève. — Verniory R., 1956c, Extraction des microfossiles: une nouvelle méthode rapide. Archives des sciences ... de Genève 9, 4, Genève. — Dufauré Ph., 1958, Contribution à l'étude stratigraphique du jurassique et du néocomien de l'Aquitaine et la Provence. Revue de Micropaleontologie 1, 2, Paris.

Recenzoval D. Andrusov

Katedra geológie a paleontológie
Fakulty geologicko-geografických vied
Univerzity Komenského,
Bratislava

МИЛАН МИШИК

«ЛОМБАРДИЕВАЯ» МИКРОФАЦИЯ — РУКОВОДЯЩИЙ ГОРИЗОНТ В МАЛЬМЕ ЗАПАДНЫХ КАРПАТ

(Табл. XVI—XVIII, прил. I A)

В 1937-ом году Ломбар обнаружил в мальмских известняках Альп более или менее симметричные, ветвистые проблематические остатки и назвал их »formes decoupées«. Позже (1945) он причленил их к водорослям и назвал их »sections des thalles«. Р. Верниори (1954) с помощью специального прибора сделал серию параллельных в интервалах разрезов (по 40 μ) и пространственной реконструкцией доказал, что они представляют сегменты планктонических криноидей рода *Saccocoma* Agassiz. В статье он однако неправильно отождествляет вид Ломбара *Eothrix alpina* с »sections des thalles« (точно также делает и Р. Саид, М. Баракат, 1958 и Г. Колон, 1955). Дело в том, что Ломбар (1945) классифицировал найденные органические остатки в четыре группы: а) *Globochaete alpina* n. sp., б) *Eothrix alpina* n. sp., в) споры, зооспоры, микро- и метаспоры водорослей, д) слоевища (в изображении »sections des thalles«). О неправильности такого отождествления свидетельствует одинаковый тип печати в заглавиях и изображениях и тот факт, что автор сравнивает их с разными группами водорослей. Почти одновременно и П. Бронниманн занимался этими проблематическими разрезами (1955), который их включил в новый род *Lombardia* с тремя видами: *L. arachnoidea*, *L. angulata* и *L. perplexa*. Он предпо-

лагад, что они представляют скелетные элементы голотурий, планктонических криноидей или офиур. Р. Верниори (1956 б) отверг новый род Бронниманна и убедительно доказал, что большинство разрезов принадлежит брахиальным пластинкам и сегментам восток представителей рода *Saccosoma*. В дальнейших работах он (1955 а, б, 1956 а, б) подробно разбирает их географическое распространение. Нет оснований к приятию искусственной систематики Бронниманна; с другой стороны однако невозможно все разрезы, которые соответствуют роду *Lombardia* называть в их совокупности *Saccosoma* sp. потому что они весьма вероятно принадлежат нескольким родам планктонических морских лилий, даже и офиуридей (срав. М. Рейхель, З. Рейсс, *Micropaleontology* III, 1, New Reports)

Итак, автор обозначает пока разрезы тождественные с изображениями Верниори как *Saccosoma* sp., и все остальные как разрезы типа *Lombardia*. Потому что все эти остатки встречаются преимущественно в большом количестве, они образуют породы и характерны для определенного типа пелагических фаций, и потому что их возможно идентифицировать с помощью микроскопа, автор употребляет название «ломбардиевая» микрофация.

Разрезы типа «*Lombardia*» (частично *Saccosoma*) известны нам из обширной территории мальмской Тэтиды: Куба (Бронниманн), Майорка (Колом), Лангедок (Жюльен, 1952, рис. 27; под именем «*Pluteus doursins*»), Дюфор, 1958 (под именем *Saccosoma*), из многих тектонических элементов Альп (область Франции, Швейцарии, Германии) и Западных Карпат (Мишик).

Разрезы типа «ломбардия» известны от секвана до титона, только Джанотти (1958) описывает их тоже из валанжа. Верниори (1955 а, б) описывает из Альп два максимума: в верхнем секване и в среднем титоне. В Западных Карпатах автор обнаружил их местонахождения в чорштинской, кисуцкой (пиенинской) и манинской сериях клипповой зоны (пиениды); в серии оболочки Велькой Фатры и Червеной Магуры (татриды); в крижнянском покрове Малой и Велькой Фатры, Низких, Беланских и Западных Татрах, также и в Малых Карпатах (субатланские покровы) (местонахождения см. в словачном тексте, изображения на табл. XVI—XVIII). «Ломбардиевая» микрофация встречается обыкновенно непосредственно под кальпионелловой микрофацией. Этот факт вместе с одним палеонтологическим доказательством (аммонит *Nebroditites* sp., который типичен для ассоциации киммериджской фауны) показывает что максимум развития ломбардий относится скорее всего к киммериджу (или же к самому нижнему титону). «Ломбардиевая» микрофация представляет в Западных Карпатах руководящий горизонт, с помощью которого возможно разделить киммеридж от монотонного титон-неокома. Она типична для нижней части мальма характеризованной особым литофациальным образованием: красные желваковые известняки, серые слабомергелистые известняки, пестрые, преимущественно зеленоватые мергелистые сланцы и др. В некоторых случаях наличие в породе ломбардиевой микрофации возможно установить уже макроскопически (блестящие плоскости расщепления кальцитовых монокристаллов продолговатой формы). Примером последовательности микрофаций может служить профиль мальм-неоком крижнянского развития частичного покрова Гаврана под Яками (Беланские Татры) (см. прил. I А).

В базальной части разреза встречаются серые слоистые радиоляриевые породы, пронизанные кремнистыми известняками с кремнями (пр. Но. 1) — доггер-нижний мальм. Над ними следуют красные желваковые известняки (пр. Но. 2—4) с типичной «ломбардиевой» микрофацией (также *Saccosoma* sp., см. табл. XVI, рис. 1, 2) в ассоциации с волокнами водорослей («*Filaments d'Algues*»; Ж. Кювиллийе, 1951), *Globochaete alpina* Lombard и аммонитов. Локально (5) присоединяются глобигеринообразные фораминиферы мелких размеров (горизонты с «глобигеринами» в доггере и мальме Западной средиземно-морской зоны приводит Г. Колом, 1955) Мощность киммериджа приблизительно 10 м.

Над ним следует серые мергелистые известняки с глобохэтами (6), выше с обильной *Calpionella alpina* Lorenz (7). В верхней части титона появляются радиоляриевые кремни (8). Мощность титона около 25—35 м. В высшей части этой мощной пачки появляется в изобилии *Nannoconus* sp., изредка *Tintinnopsella carpathica* (Murg. et Filip.); это вероятно берриас; мощность 50—70 м. Последние глобохэты встречаются в пр. Но. 11 (валанжинский ярус?). Валанжин-баррем характерны бедной ассоциацией плохо сохранившихся фораминифер, изредка раковинчатых и игол морских ежей. В высшей части опять присоединяются мало обильные черные кремни. Мощность этой части 50—60 м. Переход в мураньский известняк (серый микрокластический, псевдооолитовый с автигенным кремнем и фельтшпатами, с кремнями и рудистовыми думакелами) осуществляется в результате повторного чередования этих двух развитий в расстоянии 2 м (вероятно апт).

Вышеприведенный разрез является наглядным примером как возможно изучением шлифов (микрофаций) расчленить монотонные комплексы пород без макрофауны.

Перевод со словацкого В. Шейбнер

Кафедра геологии и палеонтологии
Факультета геолого-географ. наук
Университета им. Коменского,
Братислава

Объяснение табл. XVI—XVIII и прил. I A

Табл. XVI

Рис. 1. «Ломбардиевая микрофация», малым (киммериджский ярус) крижнянского развития; между Ятками и Глупым, Беланские Татры. $\times 37$. — Рис. 2. Субпараллельная текстура органических остатков. Преимущественно секундбрахиалини планктонного криноида *Saccosoma Agassiz* = *Lombardia arachnoidea* Bronnimann. Остальные данные как в предыдущем. Фото Освальд.

Табл. XVII

Рис. 1. «Ломбардиевая» микрофация. У правого края разрез секунд-брахиальной пластинкой второго типа (Верниори, 1956 б, табл. 1, рис. С-7). Верхний малым, Люпчанская долина (у Партизанской Люпчи), Низкие Татры. $\times 37$. — Рис. 2. Разрезы ломбардиевого типа; влево аптих. Верхний малым кисуцкого развития клипи. Козинец у Зазривы. $\times 37$. Фото Освальд.

Табл. XVIII

Рис. 1. Разрез секундбрахиальной пластинкой планктонного криноида *Saccosoma Agassiz* (Верниори, 1956 б, табл. 2, рис. А-5). Киммериджский ярус; между Ятками и Глупым, Беланские Татры. $\times 37$. — Рис. 2. Разрез «ломбардиевого» типа. Киммериджский ярус. Зазривская долина, б. $\times 37$. — Рис. 3—4. Разрезы «ломбардиевого» типа. Высшая часть мальма; Пристололок у Рогожника; 9, Малые Карпаты. $\times 37$. — Рис. 5. «Ломбардиевая» микрофация. Малым серии оболочки Большой Фатры; М. Шипрун. $\times 45$. — Рис. 6. «Ломбардиевая» микрофация. Преобладают поперечные разрезы перышек веток (рамулей) р. *Saccosoma* (Верниори, 1956 б, табл. 3, рис. С-4, б). Малым манинской серии, Манин. $\times 55$. Фото Освальд.

Прил. I A

Разрез доггер-апта(?) крижнянского развития частичного покрова Гаврана; под Ятками (на юго-запад от в. 2024) — Беланские Татры.

DIE „LOMBARDIA“ — MIKROFAZIES — EIN LEITHORIZONT
IM MALM DER WESTKARPATEN

(Taf. XVI—XVIII, Beil. I A)

Im Jahre 1937 stellte A. Lombard in den Malmkalken der Alpen annähernd symmetrische, verzweigte, problematische Reste fest, die er „formes découpées“ benannte. Später (1945) reihte er sie zu den Algen ein und bezeichnete sie als „sections des thalles“. R. Verniory (1954) verfertigte mit Hilfe einer speziellen Einrichtung eine Serie von parallelen Schnitten, je 40μ und bewies durch räumliche Rekonstruktion, daß es sich um Krinoidenglieder der planktonischen Gattung *Saccocoma* Agassiz handelt. Er identifiziert jedoch unrichtig Lombards Art *Eothrix alpina* mit „sections des thalles“ (ähnlich tut dies auch G. Colom 1955 und R. Said, M. G. Barakat 1958). Lombard (1945) reihte nämlich die von ihm gefundenen organischen Reste in vier Gruppen ein: a) *Globochaete alpina* n. sp., b) *Eothrix alpina* n. sp., c) Sporen, Zoosporen, Mikro- und Megasporen der Thallophyten, d) Thallusformen (in den Abbildungen „sections des thalles“). Von der Unrichtigkeit so einer Identifizierung zeugt der gleiche Schrifttyp in den Aufschriften dieser Gruppen, im Texte und auch in den Abbildungen und auch das, daß sie der Autor mit abweichenden Algengattungen vergleicht. Fast gleichzeitig beschäftigte sich mit diesen problematischen Schnitten P. Bronnimann (1955), der sie in die neue Gattung *Lombardia* inc. sedis mit drei Arten zusammenfasste: *L. arachnoidea*, *L. angulata* und *L. perplexa*. Er setzt voraus, daß es sich um Skelettelemente von Holothuriern, planktonischer Krinoiden oder Ophiuroiden, handeln kann. R. Verniory (1956b) lehnt Bronnimanns neue Gattung ab und beweist überzeugend, daß es sich bei den meisten Querschnitten um Sekundibranchialien und Zweigglieder (ramuli) der Gattung *Saccocoma* handelt. In weiteren Arbeiten (1955a, b; 1956a, c) analysiert er ausführlich ihre geographische und stratigraphische Verbreitung.

Es besteht kein Grund in der künstlichen Systematik Bronnimanns fortzufahren; andererseits können wir jedoch nicht alle Querschnitte, die der Gattung *Lombardia* zukommen, zusammenfassend als *Saccocoma* sp. bezeichnen, da sie höchstwahrscheinlich mehreren Gattungen planktonischer Krinoideen, ja auch Ophiurideen (R. Reichel, Z. Reiss, Micropaleontology III, 1, New Reports) angehören. Ich bezeichne also einstweilen die mit Verniory's Abbildungen übereinstimmenden Schnitte als *Saccocoma* sp., die übrigen als Schnitte vom Typus „Lombardia“. Da es sich um zumeist massenhaft anwesende, gesteinsbildende Elemente handelt, die einen gewissen Typ pelagischer Fazien charakterisieren, den man nur mikroskopisch identifizieren kann, gebrauche ich die Bezeichnung „Lombardia“ Mikrofazies.

Bisher sind die Schnitte vom Typus „Lombardia“ (teilweise *Saccocoma* sp.) aus dem ausgedehnten Areal des Malm-Meeres der Tethys bekannt: Kuba (Bronnimann), Majorka (Colom), Languedoc (Jullian 1952; Abb. 27; als „Pluteus d'oursins“ bezeichnet), Italien (Colom, Verniory), Sizilien (Giannotti), Egypten (Said-Barakat), aus vielen tektonischen Einheiten der Alpen (Frankreich, Schweiz, Deutschland) und der Westkarpaten (Mišik).

Die stratigraphische Begrenzung ist Sequanien — Tithon, nur Giannotti (1958) führt sie auch aus dem Valangien an. Aus den Alpen erwähnt Verniory (1955a, b) zwei maximale Vorkommen: oberes Sequan und mittleres Tithon. In den Westkarpaten konnte ich Vorkommen in der czorsztyner, kysucer (pieninischen) und maniner Serie der Klippenzone (Pieniden), in der Hüllenserie der Großen Fatra und der Červená Magura (Tatriden); in der Křižna-Decke der Kleinen und Großen Fatra, in der Niederen Tatra, Belanské Tatry und West-Tatra, sowohl wie auch in den Kleinen Karpaten (Subtatriden) feststellen — nach den Lokalitäten siehe Slowa-

kischer Text (Abbildungen auf den Taf. XVI—XVIII). Die „Lombardien“ Mikrofazies tritt gewöhnlich dicht unter der *Calpionellen* Mikrofazies auf. Diese zeigt gemeinsam mit dem einzigen paläontologischen Beweis Bernausfüllung des *Ammoniten* *Nebrodit* sp. (aus der Assoziation der kimmeridischen Fauna), daß das Maximum der Schnitte ins Kimméridgien zu stellen wäre (respektive ins unterste Tithon). Die „Lombardien“ Mikrofazies bildet in den Westkarpaten einen Leithorizont, mit dessen Hilfe wir erkunden können, daß wir gegenüber dem Tithon—Neokom in einem etwas weiter unten liegendem Teil des Malm eine deutliche lithofazielle Differenzierung haben: die Entwicklung roter Knollenkalke, grauer, schwachmergeliger Kalke, bunter, überwiegend grünlicher Mergelschiefer u. a. In einigen Fällen kann man die Anwesenheit der „Lombardien“ Mikrofazies im Gestein schon makroskopisch feststellen (glänzende Leisten — Spaltflächen der Kalzitmonokristalle gedehnter Form).

Als Beispiel einer Mikrofazienfolge führe ich das Profil durch Malm—Neokom der Křižna Entwicklung der Havran-Teildecke unter dem Berge Jatky (Belanské Tatry) an — siehe Beil. I A (über die Verfertigung solcher Profile siehe Mišík 1957).

An der Basis des Profils sind graue plattige Radiolariten mit quarzigen Hornsteinkalken durchsetzt (Pr. Nr. 1). — Dogger — unt. Malm. Es folgen rote Knollenkalke (2—4) mit einer typischen „Lombardia“ Mikrofazies (auch *Saccocoma* sp., Taf. XVI, Abb. 1, 2), vergesellschaftet mit Algenfäden (filaments d'algues; J. Cuvillier 1951), *Globochaete alpina* Lombard und Aptychen. Lokal (5) treten kleine Globigerinen-Foraminiferen hinzu (Horizonte mit „Globigerinen“ führt für Dogger und Malm der Westlichen Mediterranen Zone G. Colom 1955 an). Die Mächtigkeit des Kimméridgiens ist ca 10 m. Es folgen graue Mergelkalke mit *Globochaeten* (6), höher mit häufiger *Calpionella alpina* Lorenz (7). Im oberen Teil des Tithons erscheinen Radiolarienhornsteine (8). Die Mächtigkeit des Tithons ist ca 25—35 m. Im höheren Teil dieser einförmigen Schichtfolge erscheinen häufig *Nannoconus* sp., selten *Tintinopsella carpatica* (Murgeanu—Filipescu) — wahrscheinliches Berias, 50—70 m. Die letzten *Globochaeten* sind in Pr. Nr. 11 (— Valang?). Die Schichtenfolge Valang—Barrem ist durch eine ärmliche Assoziation schlecht erhaltener Foraminiferen, seltener durch Ostracoden und Echinoidenstacheln charakterisiert. Im höheren Teile treten wiederum nicht häufige schwarze Hornfelse hinzu. Die Mächtigkeit dieses Teiles ist 50—60 m. Der Übergang in den Murán-Kalk (grau, mikroklastisch, pseudocolitisch, mit authigenen Quarz und Feldspäten und Hornfelsen mit einer Einlage von Rudistenlumachellen) erfolgt durch mehrfache Wechsellagerung dieser beiden Entwicklungen in einer Entfernung von 2 m (wahrscheinlich Apt).

Das angeführte Profil ist ein anschauliches Beispiel dessen, wie es möglich ist durch das Studium von Dünnschliffen (Verfolgung der Mikrofazien) monotone Gesteinskomplexe ohne Makrofauna zu gliedern.

Übersetzt von V. Dlábačová

Lehrstuhl für Geologie und Paläontologie
der Fakultät der geologisch-geographischen
Wissenschaften der Komenský Universität,
Bratislava

Erläuterungen zu den Taf. XVI—XVIII und Beil. I A

Taf. XVI

Abb. 1. „Lombardia“ Mikrofazies. Malm (Kimmeridge) in Křižna Entwicklung; Zwischen Jatky und Hlúpy, Belanské Tatry. Vergr. 37X. — Abb. 2. Subparallele Struktur organischer Reste. Überwiegende Secundibranchialia der planktonischen Krinoide *Saccocoma Agassiz* (*Lombardia arachnoidea* Bronnimann). Die übrigen Angaben wie oben. Photo Osvald.

Taf. XVII

Abb. 1. „Lombardia“ Mikrofazies. Am rechten Rande Schnitt durch die Sekundibranchialie vom zweiten Typus (Verniory 1956b, pl. I, Fig. C 7). Oberes Malm; Tal Lupčianska dolina (bei Partizánska Ľupča), Niedere Tatra. Vergr. 37×. — Abb. 2. Schnitte durch „Lombardia“ Typus, links Aptychus. Oberes Malm der Kysucer Klippenausbildung; Kozinec bei Zázrivá. Vergr. 37×.

Photo O s v a l d.

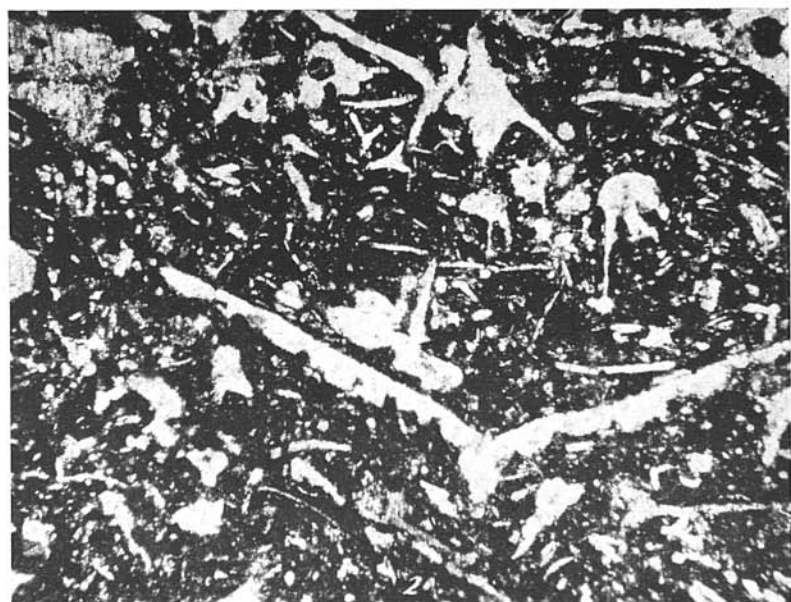
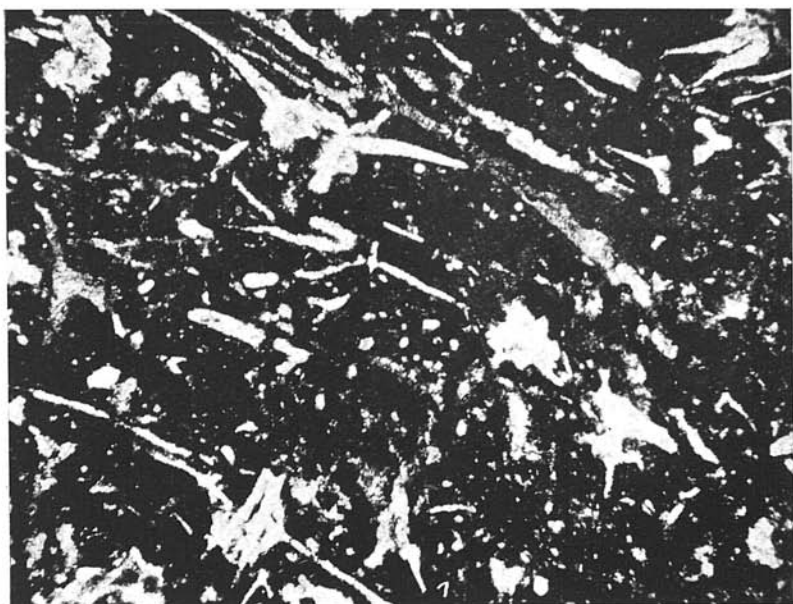
Taf. XVIII

Abb. 1. Schnitt durch die Sekundibranchialie der planktonischen Krinoidee *Saccocoma* Agassiz (Verniory 1956b, pl. II, Fig. A 5). Kimmeridge; zwischen Jatky und Hlúpy, Belanské Tatry. Vergr. 37×. — Abb. 2. Schnitt durch „Lombardia“ Typus. Kimmeridge. Tal Zázrivská dolina, 6. Vergr. 37×. — Abb. 3–4. Schnitte durch „Lombardia“ Typus. Höherer Teil des Malm; Prístodolok bei Rohožník, 9, Malé Karpaty (Kl. Karpaten). Vergr. 37×. — Abb. 5. „Lombardia“ Mikrofazies. Malm der Hüllenserie der Großen Fatra; Malý Šipruň. Vergr. 45×. — Abb. 6. „Lombardia“ Mikrofazies. Überwiegend sind Querschnitte der Zweigglieder (ramuli) r. *Saccocoma* (Verniory 1956b, pl. III, Fig. C 4. 6). Malm der Manín Serie, Manín. Vergr. 55×.

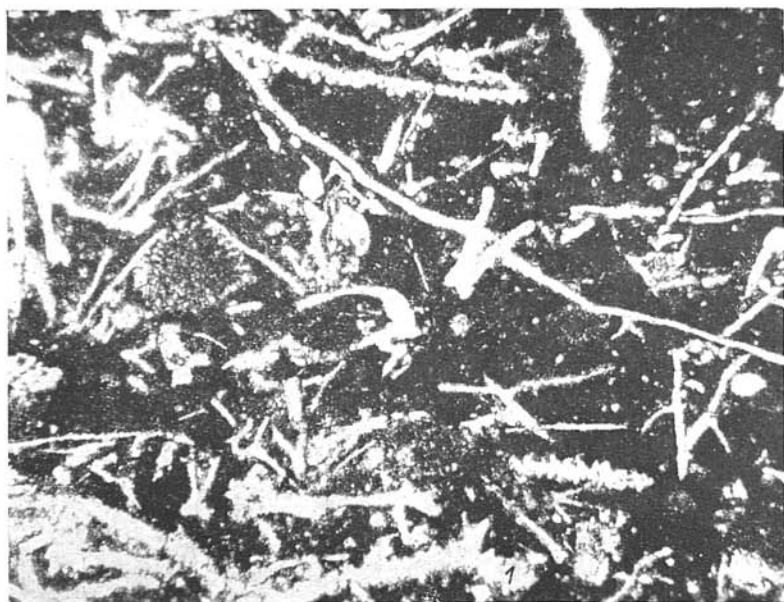
Photo O s v a l d.

Beil. I A

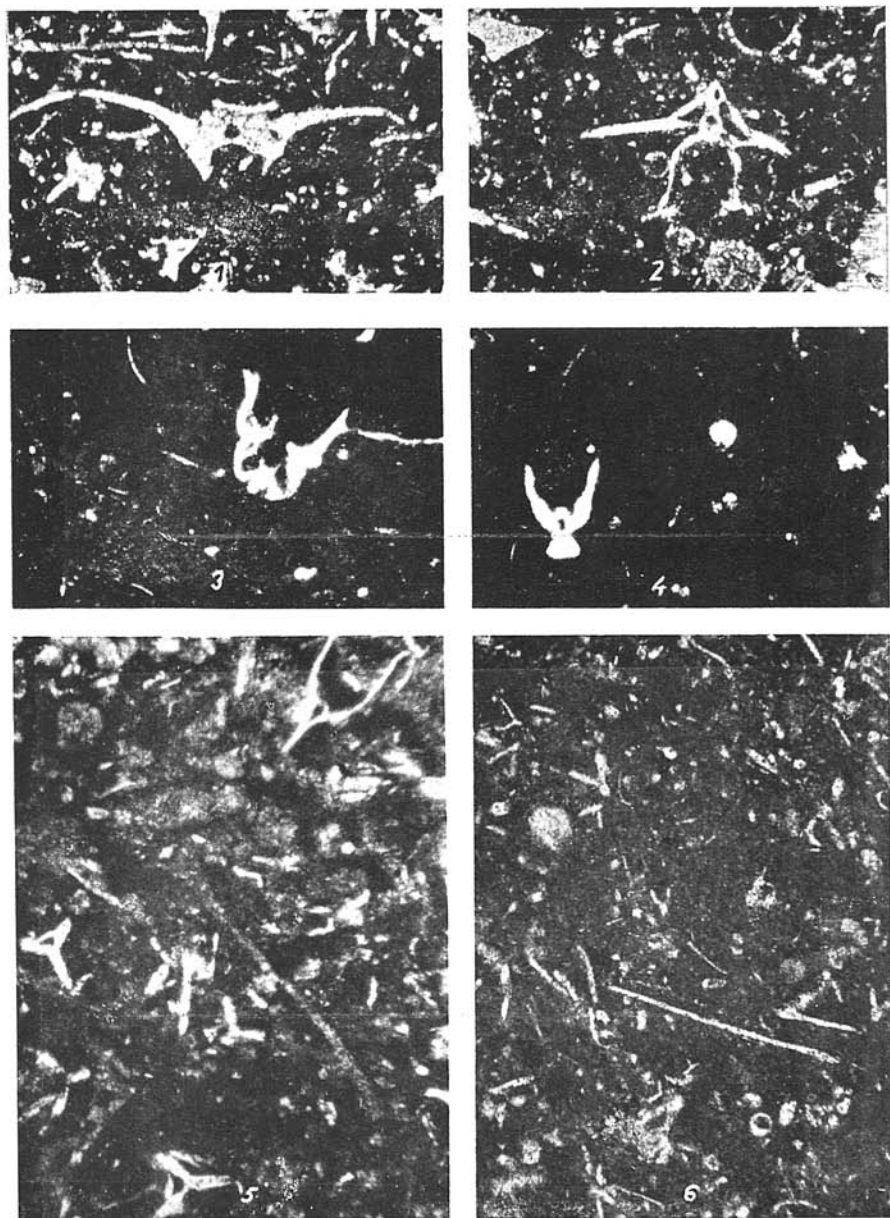
Profil durch Dogger—Apt (?) der Križna-Entwicklung der Havran-Teildecke; unter dem Berge Jatky (SW 2024) — Belanské Tatry.



Obr. 1. „Lombardiová“ mikrofácia. Malm (kimeridž) križňanského vývoja; medzi Jatami a Hlúpym, Belanské Tatry. Zväč. 37X. — Obr. 2. Subparalelná textúra organických zvyškov. Prevažne sekundibrachialia planktonického krinoida *Saccocoma* Agassiz (*Lombardia arachnoidea* Bronnimann). Ostatné údaje ako v predošlom. Fcto Osvald.

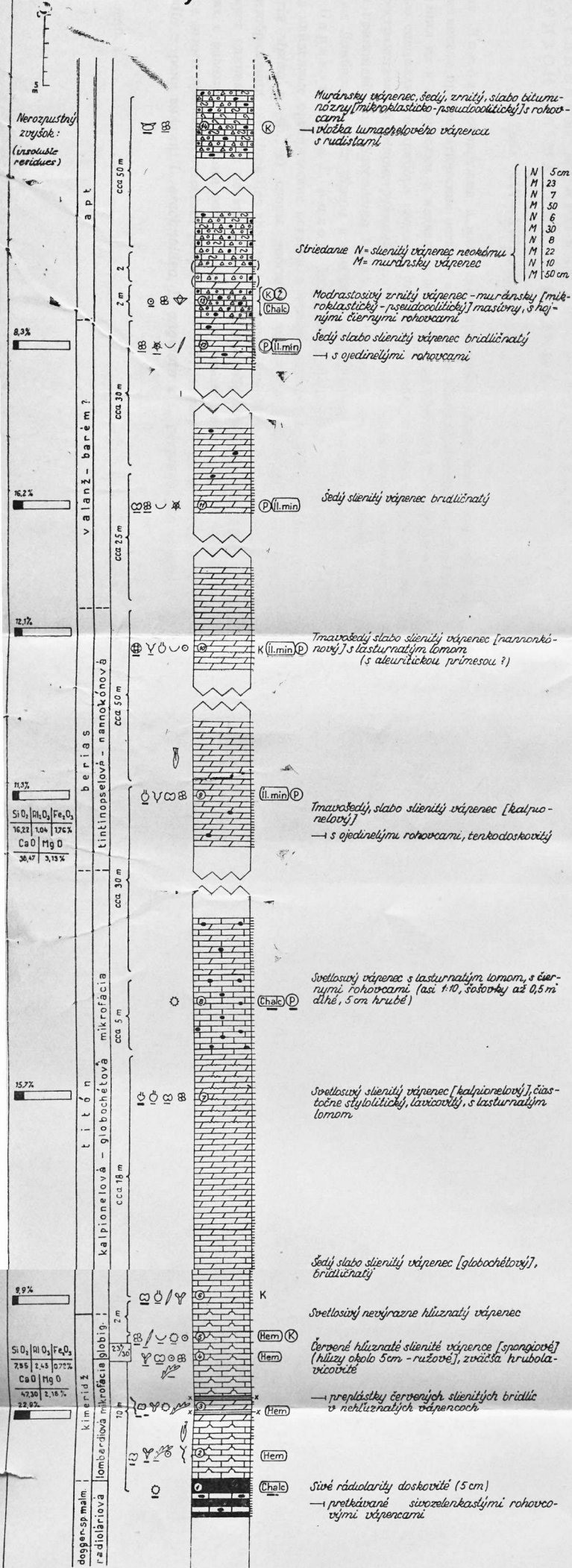


Obr. 1. „Lombardiová“ mikrofácia. Pri pravom okraji prierez sekundibrachiálom *Saccocoma* druhého typu (Verniory 1956b, pl. I, fig. C 7). Vrchný malm; Lupčianska dolina (pri Partizánskej Eupči), Nízke Tatry. Zväč. 37X. — Obr. 2. Prierezy „lombardiového“ typu; vľavo aptych. Vrchný malm kysuckého vývoja bradiel; Kozinec pri Zázrivej. Zväč. 37X. Foto O s v a l d.



Obr. 1. Prierez sekundibrachiálom planktonického krinoida *Saccocoma* Agassiz (Verniory 1956b, pl. II, fig. A 5). Kimeridž; medzi Jatkami a Hlúpym, Belanské Tatry. Zväč. 37X. — Obr. 2. Prierez „lombardiového“ typu. Kimeridž; Závrivská dolina, 6. Zväč. 37X. — Obr. 3–4. Prierezy „lombardiového“ typu. Vyššia časť malmu; Prístodolok pri Rohožníku, 9, Malé Karpaty. Zväč. 37X. — Obr. 5. „Lombardiová“ mikrofácia. Malm obalovej série V. Fatry; Malý Šipruň. Zväč. 45X. — Obr. 6. „Lombardiová“ mikrofácia. Prevládajú priečne prierezy článkov vetvičiek (ramuli) r. *Saccocoma* (Verniory 1956b, pl. III, fig. C 4, 6). Malm manínskej série, Manín. Zväč. 55X. Foto Osvald,

*Profil dogerom - aptom (?) križň. vývoja čiastko-
vého príkrovu Havrana; pod Jatkami (JZ ♦ 2024) -
Belanské Tatry*



Označovanie organických zvyškov

- radiolarie
 - ⊗ foraminifery
 - ∪ Calpionella alpina
 - √ Tintinopsella carpatica
 - ⊖ Calpionella elliptica
 - ∫ ihlice hub (spongu')
 - ⊗ koraly
 - krinoidové články
 - ✱ ostne ježovky (Echinozoa)
 - ⊖ machovky (Bryozoa)
 - ∪ brachiopódy
 - ⊖ gastropódy
 - ∪ lamelibranchiáty
 - ⊗ amonity (a nautiloidy)
 - ∪ aptychy
 - ∪ belemnity
 - ∪ ostrakódy (ostrakodový" typ schránok)
 - ∪ vláknina aas ("Filaments d' Algues")
-
- ∪ rastlinné zvyšky
 - ⊗ globochéty
 - ⊗ nannokónus
 - Y „lombardie“
 - ⊗ kalcisféry
 - ✱ „Myriotrochus“
 - ∪ orbitolíny

Relatívne zastúpenie je dané poradím značiek. Hlavný výskyt je zvýraznený hrubým podčiarknutím, častý výskyt jemným podčiarknutím, zriedkavý a ojedinelý - bez podčiarknutia. Napr. $\text{B} \oplus \cup$ = hojná amonity, časté foraminiféry, ojedinelé ostrakódy.