

VANDA KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVÁ*

AMONOIDNÉ HLAVONOŽCE Z TRIASU
SLOVENSKA

I. VŠEOBECNÁ ČASŤ

АММОНИДНЫЕ ГОЛОВОНОГИЕ ТРИАСА СЛОВАКИИ

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

(Nemecké resumé)

Výťah. V práci sú spracované nové nálezy amonoidných hlavonožcov z triasu Slovenska. Ich paleontologický opis bude uverejnený v II. časti. Mnohé opísané druhy boli nájdené po prvý raz v Západných Karpatoch. Osobitne zaujímavé sú nálezy amonoidných hlavonožcov v karne a nore, ktoré umožnili spresniť stratigrafiu vrchného triasu, najmä gemeridného pásma. V práci je uvedené aj porovnanie biostratigrafie triasu Západných Karpát so susednými oblasťami.

Obsah I. časti

A. Poznámky k biostratigrafickému členeniu triasu	str.	203
B. Prehľad doterajších poznatkov o výskyte a stratigrafickom hodnotení amonoidných hlavonožcov z územia Slovenska	str.	209
C. Porovnanie biofáciálneho charakteru západokarpatského triasu s biofáciálnymi vývinmi triasu v susedných oblastiach	str.	211
1. Spodný trias	str.	211
2. Stredný trias	str.	218
3. Vrchný trias	str.	220
D. Spôsob zachovania amonoidných hlavonožcov	str.	228
E. Metódy práce	str.	230
F. Poznámky k biológii a ekológii	str.	232
G. Poznámky k systematike	str.	234

A. POZNÁMKY K BIOSTRATIGRAFICKÉMU ČLENENIU TRIASU

(biostratigrafické rozdelenie slovenského triasu, prijaté v práci)

Amonoidné hlavonožce dosiaľ nájdené a opísané z triasových uloženín Západných Karpát (územie Slovenska) patria k viacerým stupňom, a to:

* V. Kollárová-Andrusová, Geologické laboratórium SAV, ul. Obrancov mieru 41, Bratislava.

K a m p i l

Tirolites cassianus (Quenstedt),
Tirolites idrianus (Hauer),
Tirolites spinosus Mojsisovics,
Tirolites haueri Mojsisovics,
Tirolites illyricus Mojsisovics,
Tirolites quenstedti Mojsisovics,
Tirolites seminundus Mojsisovics,
? Diaplococeras circumplicatum (Mojsisovics),
Dinarites dalmatinus (Hauer),
Dinarites mucianus (Hauer),
Dinarites nudus Mojsisovics,
Dinarites evolutior Kittl,
Carniolites carniolicus (Mojsisovics).

A n i s

Norites apioides Arthaber,
Procladiscites sp. ind.,
Flexoptychites flexuosus (Mojsisovics),

L a d i n

Arcestes (Proarcester) boeckhi Mojsisovics,
Monophyllites aonis Mojsisovics.

K a r n

Carnites floridus (Wulfen),
Discotropites quinquepunctatus (Mojsisovics),
Paratropites phoebus (Dittmar),
Styrites cf. *tropitiformis* Mojsisovics,
Juvavites (Anatomites) aff. fischeri Mojsisovics,
Arcestes (Proarcestes) cf. rayeri Mojsisovics,
Megaphyllites jarbas (Münster)
Placites placodes (Mojsisovics).

N o r

Drepanites marsyas Mojsisovics,
Peripleurites boeckhi Mojsisovics,
Peripleurites stuerzenbaumi Mojsisovics,
Arcestes aff. *intuslabiatus* Mojsisovics,
Arcestes (Pararcestes) sublabiatus Mojsisovics,
Arcestes (Stenarcestes) diogenis Mojsisovics,
Arcestes (Stenarcestes) ex aff. plani (Mojsisovics),
Arcestes (Stenarcestes) subumbilicatus (Hauer),
Cladiscites tornatus Bronn,
Megaphyllites sp. ind.,
Megaphyllites insectus Mojsisovics,
Placites oxyphyllus Mojsisovics,
Mojsvarites clio Mojsisovics,
Tragorhacoceras occultum (Mojsisovics).

R é t

Arcestes (Arcestes) cf. rhaeticus (Cark).

V priloženej stratigrafickej tab. 1 v texte podávame rozdelenie triasu na stupne, podstupne a pásma. Má doplniť a ozrejmiť príslušný text, ktorý súčasne určuje mieru jej úplnosti. Tabuľka je v podstate prevzatá od D. Andrusova (1959, str. 88, tab. I, II, III), je však upravená podľa novej literatúry a doplnená o ďalšie pásma (vzhľadom na novonájdené druhy triasových amonoideí).

Kým sa budeme zaoberať rozšírením druhov (uvedených v zozname) v jednotlivých obzoroch triasu, preberieme a zhodnotíme delenie, ktoré nachádzame u starších autorov. Ide najmä o diela: E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener (1895), J. Pia (1930), ďalej rozdelenie triasu podané v diele „Atlas rukovodašćich form iskopajemych faun SSSR“ (pod red. L. D. Kiparisovej 1947) a v spise „Osnovy paleontologii Molluski — golovonogie II“ (1958). My v podstate preberáme rozdelenie triasu zavedené J. Piom (1930), hoci treba konštatovať, že delenie L. F. Spatha (1934) je jediné ucelené. Nedostatkom Spathovho delenia je, že sa zakladá výlučne na amonoidných hlavonožcoch a neberie do úvahy žiadne iné organizmy. Ide najmä o *Dasycladaceae*, ktorých význam pre správne rozdelenie triasu je nesporný. Túto okolnosť tu zdôrazňujeme preto, že veľký význam váp. rias pre stratigrafiu triasu práve v oblasti Západ. Karpát doložil svojimi prácami J. Bystrický (1957, 1959 a 1960). L. F. Spath okrem toho svoju klasifikáciu nezakladá na osobnom podrobnom štúdiu profilov jednotlivých oblastí, ale často ju stavia výlučne na štúdiu materiálu zo zbierok. Neberie do úvahy fácie a odlišnosť rôznych vývinov triasu v panvách, ktoré boli od seba viacej alebo menej oddelené (napr. germánska panva). L. F. Spath predpokladá, že najvýraznejšie rozdiely v zložení fauny podmieňuje vek. Má pravdu — pokiaľ ide o rýdzo morské fácie. Rozdiel medzi súčasnými faunami však jasne vynikne, ak vzájomne porovnávame faunu i fácie v oblasti alpsko-karpatskej a v oblasti germánskej, ktorých spojenie bolo veľmi nedokonalé. V spodnom triase zisťujeme takú istú rozdielnosť medzi oblasťami alpsko-karpatskou a germánskou, ako aj medzi alpsko-karpatskou a indicko-ázijskou. V poslednom prípade ide však skôr o faciálne rozdiely, lebo spodný trias alpsko-karpatskej oblasti sa vyznačuje v podstate detritickým vývinom a vyskytujú sa v ňom horniny evaporačného pôvodu.

Pri rozdelení triasu do jednotlivých oddielov, ako sme už spomenuli, budeme v zásade odlišovať stupne a podstupne a pokiaľ to bude možné i pásma so skamenelinami.

Spodný trias

Synonymom označenia spodný trias je názov skýt (Mojsisovics — Waagen — Diener 1895). Tento názov zamenil staršie lokálne pomenovanie Werfener — Schichten (Schiefer), zavedené Lill v. Lillienbachom (1830). Obidve tieto označenia sú málo vhodné. Pri mestečku Werfen je totiž rozdelenie práve tohto oddielu triasu nesnadné. Typ skýtskeho stupňa

na hore Bogdo (pri jazere Baskunčak) je zas z väčšej časti kontinentálny. Najvhodnejšie je preto ponechať pre alpsko-karpatskú oblasť označenie *seis* a *kampil* (F. Richthofen 1860). Všade tam, kde sa nachádzajú zvyšky živočíšnych organizmov, hlavonožcová fauna s *Tirolites* poukazuje na *kampil*, fauna bez hlavonožcov s *Claraia clarai* poukazuje na *seis*. V oblastiach bez fauny, resp. výlučne s faunou lastúrníkov, je iste veľmi nesnadné robiť podrobné rozčlenenie jednotlivých obzorov na uvedené stupne. Spodný trias ázijsko-himalájskej oblasti treba však rozlišovať na dva stupne — odpovedajúce *seisu* a *kampilu* (pozri K o t a ň s k í 1959, vo vysokotatranskom pásme Vysokých Tatier). „Межведомственный stratиграфический комитет“ dňa 10. 5. 1956 navrhol (pozri „Основы палеонтологии, Моллюски — головоногие II“, 1958, str. 10) rozdelenie spodného triasu na spodný — *indický* (*ind*) a vrchný *olenekský* (*olenek*) stupeň, čo by približne odpovedalo *seisu* a *kampilu*. Zdá sa (pozri „Atlas rukovodašчих form ископаемых фаун СССР“, diel VI, 1947 a L. F. Spath 1934, str. 27), že *indický* stupeň odpovedá (od spodku nahor) *Spathovmu* otoceratanu, gyronitanu, flemingitanu a owenitanu. *Olenekský* stupeň: tirolitanu, columbitanu a subcolumbitanu v *Spathovom* delení (pozri stratigrafickú tab. 1 v texte).

Stredný trias

V strednom triase ostáva v platnosti rozdelenie na *anis*¹ [E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895 (Virgloriagruppe: A. Bittner 1894, pravda s istými opravami)] a *ladín*² [A. Bittner 1892, str. 392 (Nor: Mojsisovics 1892 sensu G. Arthaber 1905, str. 272)].

Rozdelenie *anisu* (dináru) navrhnuté E. Mojsisovicsom, W. Waagenom a C. Dienerom (1895), ktoré upravil J. Pia (1930), má tri podstupne: *hydas*, *pelsón* a *ilýr*. Priliehavý názov pre spodný oddiel dosiaľ chýba. E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener (1895, str. 1279 a 1291) nazvali ho „*hydas*“ (hydas: Pia 1930). Tento názov napadol oprávnene L. F. Spath (1934, str. 38) a poukázal na to, že názov nebol správne zvolený. Autori názvu brali totiž do úvahy výlučne spodný ceratitový vápenec (Upper Ceratite Limestone) zo Salt Range, ktorý, ako dnes už vieme, patrí *indickému* (*seiskému*) stupňu. Pre spodný *anis* charakteristické sú dazykladacea spoločné aj pre *pelsón*³. V Malej Ázii by odpovedal tomuto stupňu *Spathov beyrichitan*. Samostatnosť tohto oddielu nie je však celkom zrejmá, pretože v oblasti Ismidského zálivu, kde je tento oddiel vyvinutý najvýraznejšie, nachádzajú sa amonity vo vyššej vrstve, v ktorej sú prítomné aj formy typické pre vyšší *anis*, najmä pre pásmo s *Paraceratites trinodosus*, t. j. pre

¹ Z latinského názvu *Anisus* (Enns) vo Východných Alpách.

² *Ladín* — od tzv. ladínskej časti Južného Tirolska.

³ Od latinského názvu pre Balatónske jazero: *Lacus Pelso* (*Platensee* = *Balatonsee*).

Tabuľka 1

Stupne	Podstupne	Amonoidové pásma	Pásma podľa Späth	Rozšírenie rias	Iné vedúce skameneliny
Vrchný trias	RÉT	<i>Arcestes</i> <i>Choristoceras marchi</i> <i>rhaeticus</i> <i>Choristoceras haueri</i>	Rhaetic Bed		
	SEVAT	<i>Siremites argonautae</i> <i>Pinacoceras melternichi</i>	Pinacoceratan		
	ALAUN	<i>Cyrtopleurites bichenatus</i>	Haloritan	<i>Gyroporella vesiculifera</i>	<i>Monotis salinaria</i>
	LÁC	<i>Gladiscites ruber</i> <i>Sagenites gibbeli</i> <i>Heinrichites paulckei</i>			
	TUVAL	<i>Tropites subulatus</i>	Tropitan	<i>Malté diplophory</i>	
Stredný trias	JÜL { vrchný spodný	<i>Trachyceras</i> { <i>Lobites ellipticus</i> <i>aoonoides</i> <i>Carnites floridus</i> <i>Trachyceras austriacum</i>	Trachyceratan	<i>Oligoporella duplicata</i>	
	KORDEVOL	<i>Joannites klipsteini</i> <i>Trachyceras aon</i>	Carnitan		<i>Daonella lomeli</i>
	LANGOBARD	<i>Protrachyceras ladinum</i> <i>Protrachyceras archelaus</i> <i>Dinarites avisanus</i>	Ceratitan	<i>Tenuloporella aequalis</i>	
	FASAN	<i>Protrachyceras reubarimensis</i> <i>Protrachyceras reitzi</i>		<i>Tenuloporella annulata</i> <i>herculea</i>	
	ILYR PELSON „HYDASP“	<i>Paraceratites trinodosus</i> <i>Paraceratites binodosus</i>	Paraceratitan	<i>Diplopora annulatissima</i> <i>Physoporella Physoporella pauciforata dissita</i>	<i>Rhynch. decurtata</i> <i>Dadorinus gracilis</i> <i>Myophoria costata</i> <i>Naticella costata</i> <i>Claraia clarai</i>
Spodný trias	VERFEN (SKYT) Olenek	<i>Tirolites</i> <i>Subcolumbites</i> <i>cassianus</i> <i>Columbites parisianus</i> <i>Tirolites cassianus</i> <i>Anasibirites multiformis</i> <i>Owenites</i> <i>Flemingites flemingatus</i> <i>Koninkites volutus</i> <i>Pseudosagoceras multilobatum</i> <i>Celtites radiosus</i> <i>Ophiceras tibeticum</i> <i>Otoceras woodwardi</i>	Columbitan		
	Ind SEIS	?	Owenitan Flemingitan Gyronitan Otoceratan		

ilýr⁴. Zatiaľ nechávame pre tento podstupeň označenie „spodný anis“ alebo „hydasp“ (v súhlase s Piom 1930, str. 98), ktorý mal na zreteli spodné oddiely anisu (nevedel, že posledný názov je nevhodný). Meno je odvodené z názvu potoka [Ihelum (Hydaspes), E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895, str. 1291] vo východnej časti Salt Range.

Stredný oddiel anisu — pelsón [J. Pia 1930 (balatonisch: E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895)] odpovedá málo významnému amonitovému pásmu s *Paraceratites binodosus*. Vrchný oddiel [Bosnisch: E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895 (ilýr: Pia 1930)] odpovedá výraznému pásmu s *Paraceratites trinodosus*. Okrem toho tento stupeň charakterizuje aj váp. riasa: *Diplopora annulatissima* Pia.

Pokiaľ ide o rozdelenie ladínu (nor: E. Mojsisovics — Waagen — Diener 1895), budeme sa pridŕžovať návrhu Mojsisovicsa, Waagena a Dienera (1895) akceptujúc pravdu zmeny, týkajúce sa vymedzenia stupňov, navrhnuté G. Arthaberom (1905, str. 272, 273). Taktiež prevezmeme formálne zmeny názvov podstupňov, ktoré navrhol J. Pia (1930, str. 97, 98, 200). Od spodku hore teda budeme rozlišovať: fasan [Pia (Fassanisch⁵: Mojsisovics — Waagen — Diener)], longobard [Pia (Longobardisch⁶: Mojsisovics — Waagen — Diener)] a kordevol [cordevol⁷: Pia (Cordevolisch: Mojsisovics — Waagen — Diener)]. Každý podstupeň je súčasne amonitovým pásmom (pozri tab. 1).

Vrchný trias

V karne (názov pochádza od Korutánska) odlišujeme dva podstupne: júľ (podľa Júlskych Álp) a tuva⁸. Vymedzil ich už Mojsisovics — Waagen — Diener (1895, str. 1298). Aj tieto dva podstupne sú súčasne amonitovými pásmami.

Schémy, ktorú navrhol E. Mojsisovics (in Mojsisovics — Waagen — Diener 1895, str. 1298) a ktorú opravil A. Bittner (1892) a G. Arthaber (1905, str. 375, 376 a 385), pridŕžavame sa i pri rozdeľovaní noru (juvavisch: Mojsisovics — Waagen — Diener 1895, str. 1298). Budeme tu odlišovať podstupne: lác⁹, alaun¹⁰ a sevati¹¹. Každý z nich odpovedá jednému, alebo viacerým amonitovým pásmam.

⁴ Ilýr, podľa názvu rímskej provincie Illyria, ležiacej v oblasti dnešného Primoria v Juhoslávii.

⁵ Od Fassa v Južnom Tirolsku.

⁶ Od Lombardie.

⁷ Podľa potoka Cordevole prameniaceho neďaleko St. Cassian.

⁸ Podľa Mons Tuval, latinský názov horskej oblasti medzi Berchtesgadenom a Hallein.

⁹ „In laciis“ — rímske meno pre Soľnohradsko.

¹⁰ Alauni — národ, ktorý za rímskych čias žil v okolí Hallein.

¹¹ Sevati (Sevatern) — keltský kmeň, ktorý žil medzi Innom a Enns.

Rét (Rhaetische Stufe: E. Mojsisovics in Mojsisovics — Waagen — Diener 1895, str. 1298) pričleňujeme k triasu, keďže jasná hranica medzi triasom a jurou nachádza sa nad rétom — na báze pásma s *Psiloceras planorbis* tam, kde sa náhle začína vynárať nová, veľmi bohatá fauna amonitov. Sám rét je na hlavonožce neobyčajne chudobný.

B. PREHLAD DOTERAJŠÍCH POZNATKOV O VÝSKYTE
A STRATIGRAFICKOM HODNOTENÍ
AMONOIDNÝCH HLAVONOŽCOV Z ÚZEMIA SLOVENSKA

Výskyty amonoidných hlavonožcov v slovenskom triase boli známe už starším autorom. Po prvý raz píše o nich D. Štúr (1868, str. 360). Z verfenských vrstiev Horehronia uvádza druh „*Ceratites muchianus*“ (porov. aj E. Mojsisovics 1882, str. 6) a z tmavých guttensteinských vápencov pri Ulanke „*Ceratites nodosus*“ (Brugière) [D. Stur 1868, str. 361]. Foetterle (1868, str. 276) uvádza z tmavošedých vápencov Silickej planiny druh „*Ceratites Cassianus*“.

O ďalších nálezoch hlavonožcov v Západných Karpatoch sa dozvedáme od E. Mojsisovicsa. Z vápencov Bleskového prameňa pri Drnave uvádza (1896, sr. 26, 27) bohatú faunu z vrchného noru (sevatu), a to z pásma s *Pinacoceras metternichi*: *Megaphyllites insectus* Mojsisovics, *Placites oxyphylus* (Mojsisovics), *Arcestes* (*Stenarcestes*) *subumbilicatus* (Hauer), *Arcestes* (*Stenarcestes*) ex aff. *plani* Mojsisovics, *Arcestes* sp. ind. ex gr. *Intuslabiati* Mojsisovics, *Cladiscites tornatus* (Bronn), *Tragorhacoceras occultum* (Mojsisovics), *Mojsvarites clio* Mojsisovics, *Cycloceltites arduini* (Mojsisovics), *Celtites* ex. gr. *annulati*, *Peripleurites sturzenbaumi* Mojsisovics, *Peripleurites boeckhi* Mojsisovics.

Ostatné nálezy sa vzťahujú najmä na verfenské vrstvy chočského príkrovu a Slovenského krasu.

Z verfenských (strednokampilských) vrstiev tzv. „Štiavnického ostrova“, z východného svahu Zlatého vrchu (Goldberg = Kohlberg = Sálashegy; na sever od obce Banky) uvádza J. Vitális (1916, str. 235, 236) v zozname fauny i amonoida *Tirolites cassianus* (Quenstedt). A. Biely (in M. Kuthan a iní 1960, „Vysvetlivky ku geologickej generálnej mape — list Nitra“) zadelili verfenské vrstvy Zlatého vrchu k chočskej jednotke.

Zo severného svahu Nízkyh Tatier (z doliny Čierneho Váhu — verfen chočského príkrovu) určil D. Andrusov (1937, str. 1, 2) druh *Dinarites dalmatinus* (Hauer).

Z južných svahov Nízkyh Tatier, z lokality Borovie pri Lopeji, uvádza Z. Roth (1939a, str. 109), okrem už D. Štúrom spomínaného druhu *Dinarites mucianus* (Hauer), druh *Dinarites* cf. *dalmatinus* (Hauer), a to z najvyššieho oddielu verfenských vrstiev chočskej série.

O amonoidných hlavonožcoch z verfenských vrstiev Slovenského krasu, po výskumoch D. Štúra, L. Maderspacha, V. Ackera, J. Vitáalisa, H. Böckha a iných, konkrétnejšie dáta nájdeme v prácach J. Šufa (1935, 1936). Zo severného svahu Plešiveckej planiny (1936, str. 242) uvádza: *Ceratites* sp. a druh *Tirolites quenstedti* Mojsisovics.

O ďalšom náleze verfenského druhu *Dinarites mucianus* (Hauer), v okolí Silice pri Rožňave dozvedáme sa z práce Z. Rotha (1939b, str. 11). L. Bartkó (1953, str. 45) uvádza z verfenských vrstiev Plešiveckej planiny druhy: *Dinarites mucianus* (Hauer), *Tirolites idrianus* (Hauer) a *Tirolites* sp. Z vyššieho obzoru triasu (záp. svah vŕšku Skalica, na západ od Plešivca) uvádza L. Bartkó (1953, str. 48) dosiaľ ojedinelý nález ladínskeho druhu *Arcestes* (*Proarcestes*) *boeckhi* Mojsisovics.

Z hybianskeho rétu opísal D. Andrusov (1934) druh *Arcestes* cf. *rhæticus* (Clark).

Opis viacerých nových nálezov hlavonožcov v Západných Karpatoch prináša práca D. Andrusova — J. Kováčika (1955, II, str. 259—272). Autori zhodnotili výsledky svojich paleontologických štúdií i po stránke stratigrafickej a vymedzili v slovenskom triase — na základe hlavonožcov, najmä amonoidných — sedem obzorov: 1. kampilský, 2. ilýrsky, 3. stredno-ladínsky, 4. karnský, 5. strednonorský, 6. sevatský, 7. rétsky. Niektoré z uvedených obzorov boli charakterizované druhove neurčitelnými zvyškami hlavonožcov, stratigrafické postavenie iných „obzorov“ bolo treba na základe novších výskumov revidovať — jednako uvedená práca predstavuje veľmi cenný prínos okrem iného najmä v tom, že dopĺňa a spresňuje stratigrafické postavenie vrstiev obsahujúcich hlavonožce.

O nových, na skameneliny bohatých lokalitách vo verfenských vrstvách južného svahu Nízkyh Tatier dozvedáme sa z príspevku M. Mahela (1956a, str. 126 až 129). Z lokality medzi Ráztokami a Ráztockými Sečami, ako aj z Moštenickej doliny uvádza druh *Tirolites cassianus* (Quenstedt).

Z reiflingských vápencov chočského príkrovu od Východnej uvádza M. Rakús (1960, str. 135—137) druh *Monophyllites aonis* Mojsisovics 1879, ktorý poukazuje na vrchný ladín (pásmo s *Trachyceras aon*).

Novšie nálezy a štúdium amonoidných hlavonožcov zo slovenského triasu umožnili nám 1. stanoviť výskyt amonoidných hlavonožcov v niekoľkých dosiaľ neznámych súvrstviach, 2. určiť niekoľko nových druhov (príp. rodov, doteraz v príslušných obzoroch Západných Karpát neznámych), 3. stanoviť nový, hlavonožcami charakterizovaný obzor v strednom nore (ide najmä o Muránsky kras). Na základe týchto novších poznatkov treba v niektorých ohľadoch doplniť a čiastočne revidovať stratigrafiu triasu Slovenska — pokiaľ sa zakladá na štúdiu hlavonožcov.

C. POROVNANIE BIOFACIÁLNEHO CHARAKTERU
ZÁPADOKARPATSKÉHO TRIASU
S BIOFACIÁLNYMI VÝVINMI TRIASU V SUSEDNÝCH
OBLASTIACH

1. Spodný trias (verfen—skýt)

Na území Slovenska je spodný trias vyvinutý vo všetkých pásmach počínajúc vnútorným bradlovým pásmom na severe (v ňom iba v podobe valúnov).

V spodnom verfene — seise — hlavonožcový vývin nie je nikde známy. Seisu totiž — vo väčšine pásem — odpovedá spodnoverfenský kremenec, v ktorom sa skameneliny nenašli. Ide pravdepodobne o morský útvar (D. Andrusov 1955, str. 12). Hlavonožce nepoznáme ani z tých verfenských vrstiev, ktoré ležia v nadloží seiských kremencov.

Amonoidné hlavonožce sa objavujú až vo vrchnom verfene — v k a m p i l e — a to v chočskom príkrove Nízkych Tatier. Vyskytujú sa tu v tz. melafýrovej sérii, sú však vzácné. Zatiaľ poznáme v nej iba jeden druh: *Dinarites dalmatinus* (Hauer); uvádza ho D. Andrusov (1937, čl. X, str. 1, 2). Vo verfene chočského príkrovu, na južnom svahu Nízkych Tatier sú už druhy početnejšie. Odtiaľto [lokalita Borovie pri Lopeji (D. Stur 1868, 360; E. Mojsisovics 1882, 6; Z. Roth 1939a, 109)] zo súvrstvia šedozelených sludnatých bridlíc s polohami vápencov a z hnedošedých sludnatých vápenitých pieskovcov sú známe druhy: *Dinarites mucianus* (Hauer) a *D. dalmatinus* (Hauer). Druhy *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. haueri* Mojsisovics a *T. seminudus* Mojsisovics vyzbierali sa zo súvrstvia pestrých sludnatých bridlíc a slienitých vápencov SZ od Ráztoky (poľná cesta vedúca z Ráztoky na Ráztocké Seče, pozri M. Mahel 1956a, str. 126). Uvedené druhy pochádzajú zo zberov M. Mahela a autorkiných.

V južnejšom pásme, t. j. v severnom druhohornom pásme gemeríd vyskytujú sa fauny kampilských hlavonožcov vo dvoch súvrstviach: 1. v súvrství v podstate detritickom, zloženom zo sludnatých červených bridlíc s vložkami pieskovcov, 2. v nadložnom súvrství, zloženom zo slienito-vápenatých polôh. V prvom z týchto súvrství (1) (D. Andrusov — J. Kováčik 1955) sa našli druhy: *Tirolites cassianus cassianus* (Quenstedt) a *T. (T.) quenstedti* Mojsisovics. Z nadložného súvrstvia pochádzajú druhy: *T. (T.) spinosus* Mojsisovics a *Dinarites (D.) nudus* Mojsisovics. Z tohto pruhu (okolie Švermova) pochádza aj *T. cassianus* (Quenstedt); uvádza ho F. Foetterle (1867).

Najbohatšiu faunu poskytol verfen Slovenského krasu. Nové výskumy nasvedčujú tomu, že aj tu sa hlavonožce nachodia vo dvoch nad sebou ležiacich súvrstviach: 1. vo vyššej prevažne bridličnatej časti súvrstvia, s vložkami pieskovcov (spodná časť súvrstvia patrí seisu), 2. vo vrchnom súvrství, v ktorom niet

vložiek pieskovcov, ktoré však obsahuje početné vložky tenkolavicovitých vápencov. V prvom (1) súvrství sa našiel iba druh *Tirolites spinosus* Mojsisovics. Fauna hlavonožcov vo vrchnom súvrství, najmä na Plešiveckej planine je bohatšia. Podľa starších údajov sa tu našiel druh *Dinarites mucianus* (Hauer). Novšie zbery poskytli druhy: *Dinarites evolutior* Kittl, *Carniolites carniolicus* (Mojsisovics), *Tirolites illyricus* Mojsisovics, *T. haueri* Mojsisovics a ? *Diplococeras circumplacatum* (Mojsisovics). Zaujímavé je rozšírenie fauny hlavonožcov vo vrchnom kampile Západných Karpát: fauna sa stáva bohatšou od pôvodne severnejších pásem smerom k pásmam južnejším, zatiaľ čo v najsevernejších pásmach úplne chýba. Smerom na juh sa tento pomer ešte viacej zvyrazňuje.

V Bakonskom lese nad seiskými vrstvami, ktoré sa vyznačujú výskytom najmä lastúrníkov a ulitníkov, leží podľa L. Lóczyho (1916, str. 67—86, porov. aj E. Vadasz 1960, str. 66, 67, 68) hlavonožce obsahujúci kampil. L. Lóczy tu odlišuje spodné kampilské vrstvy (najmä sliene, pieskovce, vápence) bez hlavonožcovej fauny, ďalej stredné kampilské vrstvy (najmä slienité vápence), v ktorých sa našla bohatá fauna hlavonožcov: *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. idrianus* (Hauer), *Dinarites nudus* Mojsisovics, *D. mucianus* (Hauer), *D. dalmatinus* (Hauer), *Meekoceras caprilense* Mojsisovics (porov. aj G. Arthaber 1905, str. 258). Vo vrchných kampilských vrstvách (najmä v lavicovitých vápencoch) sa hlavonožce nevyskytujú.

Z uvedeného vidno, že na Slovensku sú v kampile niektoré také formy hlavonožcov, ktoré nie sú známe v Bakonskom lese a naopak, napr. *Meekoceratidae*, nájdené v uvedenej oblasti Maďarska, na Slovensku zatiaľ nie sú známe. Vcelku však treba opakovať už uvedené konštatovanie, že v Maďarsku sa význam hlavonožcov v kampile smerom na juh stupňuje.

Alpy: To isté môžeme konštatovať vo Východných Alpách. V Severných vápencových Alpách sa hlavonožce, až na malé výnimky, nevyskytujú [*Tirolites spinosus* Mojsisovics zo šedivého vápenitého pieskovca pri Buchbergu v Dolnom Rakúsku; E. Mojsisovics 1882, str. 70]. Oveľa hojnejšie sú hlavonožce v Južných vápencových Alpách. Tam čiastočne na základe hlavonožcov E. Richthofen (1860) rozdelil verfenské vrstvy na dva oddiely (seis a kampil). Hlavonožce sú tu známe iba z kampilu — v ňom začína už všeobecne prevládať vápencová sedimentácia rôzneho charakteru. Z Južných Álp sú známe tieto hlavonožce: *Dinarites dalmatinus* (Hauer) [*Plococeras dalmatinus* Hauer], *D. mucianus* (Hauer), *D. nudus* Mojsisovics, *Carniolites carniolicus* (Mojsisovics) [*Tirolites carniolicus* Mojsisovics], *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. quenstedti* Mojsisovics, *Meekoceras caprilense* Mojsisovics a i.

Juhoslávia: Fauna podobného typu je však najbohatšia v okolí obce Muć a inde v Juhoslávii. Fácie juhoslovanského spodného triasu sú veľmi po-

dobné fácií verfenských vrstiev v Alpách a v Západných Karpatoch. Na spodku sa tu nachodia piesčité bridlice s *Claraia claraia* a zlepenice (seis). Vo vrchnom verfene (kampil) — prevažne vápencovo-slienité polohy — bola nájdená na druhy pomerne bohatá, čo do počtu rodov však chudobná fauna. Táto fauna hlavonožcov je známa predovšetkým z prác E. Mojsisovicsa (1882) a E. Kittla (1903). Popri faune lastúrníkov a ulitníkov, obvyklej v kampile, sú z tejto lokality známe aj tieto hlavonožce: *Dinarites laevis* Tommasi, *D. mucianus* (Hauer), *D. nudus* Mojsisovics, *D. Dalmatinus* (Hauer), *Carniolites carniolicus* (Mojsisovics), *Hercegovites mohamedanus* Mojsisovics, *Diaplococeras circumplacatum* (Mojsisovics), *Diaplococeras connectens* Mojsisovics, *Diaplococeras liccanum* (Hauer), *Stacheites prioroides* Kittl, *Paraceratites prior* Kittl, *Tirolites monoptychus* Kittl, *T. idrianus* (Hauer), *T. mercuri* Mojsisovics, *T. seminudus* Mojsisovics, *T. quenstedti* Mojsisovics, *T. robustus* Kittl, *T. illyricus* Mojsisovics, *T. rectangularis* Mojsisovics, *T. cassianus* (Quenstedt), *T. spinosus* Mojsisovics, *T. haueri* Mojsisovics, *T. turgidus* Mojsisovics, *T. darwini* Mojsisovics, *T. smiriagini* (Auerbach), *Kymatites svilajanus* Kittl, *Meekoceras caprilense* Mojsisovics, *Dalmatites morlaccus* Kittl.

Rumunsko: V oblasti celých rumunských Karpát niet ani stopy po tejto faune (charakterizujú ju najmä rody *Tirolites* a *Dinarites*). Táto fauna je nie známa ani z krymského triasu.

Kaukaz: Na Kaukaze sa síce spodný trias vyskytuje, ale obsahuje inú faunu hlavonožcov. Okrem toho táto fauna patrí obzoru o niečo nižšiemu, než je obzor s alpskými a karpatskými vrstvami obsahujúcimi rod *Tirolites*. O to pozoruhodnejší je výskyt rodu *Tirolites* v triase prikaspických oblastí a v Dobrudži. V prikaspickej oblasti je výskyt spodného triasu známy v okolí jazera Baskunčak, a to na hore Bogdo a na Mangyšlaku. Už sme spomenuli, že E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener (1895) vzali výskyt pri jazere Baskunčak za typ skýtskeho stupňa. Presné stratigrafické postavenie morských vrstiev hory Bogdo však dosiaľ nebolo uspokojivo objasnené. O tejto otázke nemožno diskutovať bez toho, žeby sme sa prv neoboznámili so stratografiou spodného triasu na Mangyšlaku.

Mangyšlak (SSSR): Vrstevný sled spodného triasu na Mangyšlaku prvý určil M. V. Bajarunas (1936, str. 543; porov. aj „Atlas rukovodaščich form“, VII, 1947, str. 31). Neskoršie ho prepracovala T. V. Astachovová (1958, str. 173—178). M. V. Bajarunas uvádza takýto sled vrstiev: na báze triasu ležia 1. červené pieskovce bez fauny. Vyššie vrstvy spodného triasu sa nazývajú fururpinská séria (porov. T. V. Astachovová 1958, str. 173). 2. V spodnej časti tejto série sú vyvinuté tmavé bridlice s vložkami vápencov. Obsahujú bohatú faunu, z ktorej sú zaujímavé najmä hlavonožce: *Doricranites*

bogdoanus (v. Buch), *D. rossicus* (Mojsisovics), *D. acutus* (Mojsisovics) a iné. T. V. Astachovová uvádza, že v týchto vrstvách spolu so spomenutými druhmi rodu *Doricranites* nachodí sa aj *Tirolites cassianus* (Quenstedt)! 3. Nad týmito vrstvami vyskytujú sa tmavozelené ílovité bridlice s vložkami pieskovcov a vápencov. Z tých foriem, ktoré majú stratigrafický význam a sú známe aj z iných lokalít, uvádzame druh *Pseudosageceras multilobatum* Noetling. 4. Ďalej nasleduje séria zelenkastošedivých bridlíc s ojedinelými vložkami pieskovcov a vápencov s *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. rossicus* Kiparisova, *T. spinosus* Mojsisovics a iné. 5. Vo vyšších polohách sa množstvo vložiek pieskovcov zväčšuje a mení sa aj fauna. Našli sa tu formy: *Columbites parisianus* Hyatt — Smith a nové druhy rodov *Anasibirites*, *Olenekites* a ojedinele aj *Tirolites* — tie isté druhy ako v predošlom súvrství (T. V. Astachovová 1958, str. 176). 6. Najvyššie leží súvrstvie žltozelených piesčitých bridlíc, ktoré sa striedajú s pieskovcami. Obsahujú: *Stacheites prionoides* Kittl, *Paranannites aspenensis* Hyatt — Smith a iné, avšak endemické formy.

Štyri vyššie obzory môžeme začleniť do stratigrafickej schémy bez ťažkostí; postupnosť rodov a druhov, ktoré sa v nich našli, odpovedá tiež približne postupnosti stanovenej aj v iných oblastiach (L. F. Spath 1931, str. 27). Súvrstvie 3. charakterizuje druh *Pseudosageceras multilobatum* — patrí možno pásu *Prionolobus rotundatus*, gyronitanu, t. j. spodnému stupňu spodného triasu (v Indii). Súvrstvie 4. patrí k vrstvám s *Tirolites*, t. j. spodnému „columbitanu“ L. F. Spatha. Vrstvy 5. s *Columbites parisiensis* patria k vrstvám s *Columbites*, t. j. vrchnému „columbitanu“. K vyššej časti toho istého oddielu by mohli patriť aj vrstvy so *Stacheites prionoides* (6), avšak druh *Paranannites aspenensis* patrí podľa L. F. Spatha „owenitanu“, t. j. značne nižšej zóne.

Postavenie súvrstvia 2, t. j. vrstiev s *Doricranites* však vyvoláva značné pochybnosti. M. V. Bajarus je náchylný považovať ich za ekvivalent vrstiev s *Otoceras* („otoceratan“ L. F. Spatha). T. V. Astachovová však uvažuje o zadelení týchto vrstiev k polohám o niečo vyšším, a to k vrstvám s *Ophioceras* (vrchný „otoceratan“ — sp. „gyronitan“ u L. F. Spatha), alebo tiež k vrstvám s *Meekoceras* v Indii (sp. „owenitan“ u L. F. Spatha). Ťažkosti so zaradením týchto vrstiev zapríčiňuje výskyt druhu *Tirolites cassianus*, ktorý je mladší a vyžaduje zatriedenie do „tirolitanu“.

Astrachán (SSSR): Koexistencia rodov *Tirolites* a *Doricranites* sa opakuje i v profile horou Bogdo. Od spodku nahor tu ležia: 1. zlepenca a pieskovce bez fauny — rátajú ich k vetľužskému stupňu, vyvinutému v oblasti ruskej platformy (buzulukské vrstvy). 2. Vyššie leží baskunčakský stupeň (A. N. Mazarovič 1939, in „Atlas rukovod. form. iskopajemych faun SSSR“ 1947, str. 34). Jeho spodnú časť označujú ako tananyjskú sériu; skladá sa z ílov, pieskovcov a zo slienitých vápencov. Vrchnú časť baskunčakskej série vymedzili a nazvali ako

bogdinskú sériu. Skladá sa z červených a zelených ílov, z pieskovcov kryštalických vápencov. Maximálna hrúbka tejto série je 70 m. Okrem lastúrnikov, ulitníkov a rýb vyskytuje sa tu hlavonožcová fauna — známa už oddávna — *Tirolites cassianus* (Q u e n s t e d t), *T. smiriagini* (A u e r b a c h), *Doricranites rossicus* (M o j s i s o v i c s), *D. acutus* (M o j s i s o v i c s) a *D. bogdoanus* (v. B u c h). Bolo by prirodzené považovať tieto vrstvy za súčasné s vrstvami 2. na Mangyšlaku. Podiel *Tirolitov* na zložení fauny je tu však väčší. *Tirolites cassianus*, ako aj *T. smiriagini* sú v Juhoslávii známe z najtypickejších vrstiev s *Tirolites* na svete. Na hore Bogdo sa skameneliny nevyberali podľa obzorov. Súvrstvie s morskou faunou sa nachodí v najvyššej časti profilu a je len málo hrubé.

Ak by sme prijali názor M. V. B a j a r u n a s a a T. V. A s t a c h o v o v e j, nemohli by sme pripisovať rodu *Tirolites* vymedzený stratigrafický význam. Zo štúdia karpatského verfenu síce tiež možno vyvodzovať, že rod *Tirolites* má značné vertikálne rozšírenie — no zdá sa, že iba v rozmedzí vrchného verfenu — kampilu.

D o b r u d ž a : Tak ako pri jazere Baskunčak, aj v Dobruďži sa trias vyskytuje v oblasti, ktorá leží na sever od severného okraja alpidnej geosynklinály. Spodný trias tu začína (od spodku nahor) pieskovecami a zlepcami bez fauny (N. O n c e s c u 1959, str. 60, 61), vyššie sú vyvinuté pestré ílovité bridlice s vložkami vápencov, ktoré obsahujú morskú faunu. Okrem lastúrnikov našli tu aj hlavonožce: *Tirolites spinosus* M o j s i s o v i c s, *Dinarites* (*Hercegovites*) *mohamedanus* M o j s i s o v i c s, „*Danubites* aff. *himalayanus*“. Postavenie tohto druhu je po prácach L. F. S p a t h a (1930) pochybné, pretože *Danubites himalayanus* (*Xenodiscus himalayanus*), opísaný C. D i e n e r o m 1897, str. 41 (I. S i m i o n e s c u 1910—1913, str. 71, odvoláva sa na uvedenú prácu C. D i e n e r a), nepatrí druhu *Xenodiscus himalayanus* G r i e s b a c h, ale novému druhu *Glyptophteras pascoei* S p a t h (L. F. S p a t h 1930, str. 36).

Pre faunu spodného triasu Dobruďže je charakteristický výskyt malého počtu amonoidov (len niekoľko), ktoré sa nachádzajú iba v južnej časti vývinu tirolitovej fauny v Európe (Dinaridy). Snáď pripomínajú aj niektoré indické formy. Okrem toho vo vrchnom verfene — v celej oblasti, kde je tirolitová fauna vyvinutá — tento stupeň má do značnej miery detritický vývin. Často sa v ňom vyskytuje sadrovec, anhydrit a kamenná soľ. Hlavonožce sa čiastočne vyskytujú vo vyššej časti rýdzo detritickej série, ktorá tu má charakter tzv. verfenských bridlic. Vyššie súvrstvie, v ktorom sú hojné lavicovité vápence, obsahuje oveľa viacej amonitov. Na iných miestach (napr. v Bakonskom lese) v najvyššej časti tohto komplexu tirolitová fauna zrejme mizne. Stratigrafické postavenie tirolitových vrstiev alpsko-karpatsko-dinárskej oblasti zatiaľ nie je definitívne vyriešené.

Vo vrchnej časti spodného triasu (verfenské vrstvy) starší autori už dávno (napr. E. M o j s i s o v i c s 1882, str. 76) odlišovali pásmo s *Tirolites cassianus* ako charakteristické pre kampilské vrstvy vymedzené už predtým F. R i c h t-

hofenom (1860). Rozsiahly zoznam amonoidných hlavonožcov tohto pásma podáva vo svojej práci G. Arthaber (1905, str. 258), ktorý predpokladal, že pásmo odpovedá celému hornému verfenu (skýtsky stupeň). Iný názor zastáva L. F. Spath (1934, str. 27). Delí spodný trias (eotrias) na dva oddiely: spodný eotrias a vrchný eotrias, ktoré však neodpovedajú (čo do stratigrafického obsahu) v ostatnej európskej literatúre bežne zaužívaným názvom seisu a kampilu. L. F. Spath ďalej delí tieto svoje oddelenia na oddiely. Ak uvážime, z akých predpokladov vychádzal (uviedli sme ich už pri rozdelení triasu), pochopíme, prečo márne hľadá v alpskom triase taký obzor, do ktorého by mohol vtesnať všetky ceratitové zóny germánskeho lastúrnateho vápenca.

Albánia: Na doplnenie toho, čo sme uviedli na začiatku tejto state, treba sa ešte zmieniť o vrstvách vyvinutých v spodnom triase Albánie (Kčira), ktoré Spath pričlenil k svojmu „subcolumbitanu“. Faunu týchto vrstiev opísal G. Arthaber (1911, str. 186 [18]). Bohatá fauna hlavonožcov nachádza sa v červených hluznatých vápencoch. Okrem niekoľkých, v kampile obvyklých amonoidov (*Tirolites illyricus* Mojsisovics, *T. rectangularis* Mojsisovics, *T. seminudus* Mojsisovics), uvádza formy pochádzajúce z Indie (*Nannites herberti* Diener, *Monophyllites* (*Lciophyllites*) *pitamaha* Diener, *M. (Ussurites) kingi* Diener, *Anasibirites* cf. *dichotomus* (Waagen), *Meekoceras radiosum* (Waagen).

Vedľa týchto je tu veľa osobitných druhov (medzi nimi napr. štyri druhy rodu *Subcolumbites*) a rodov (napr. *Hedenstroemia*, *Xenodiscus*, *Anasibirites* a i.).

C. Diener (1915b, str. 38) považuje túto faunu za kampiliskú a rozdielne zloženie vysvetľuje iným faciálnym vývinom (hallstattským). L. F. Spath (1934, str. 21) vysvetľuje rozdiely v zložení fauny predpokladom, že kčírska fauna z Albánie patrí možno vyššiemu obzoru, „columbitanu“. C. Diener (1915b, str. 442, 443) na základe výskytu indických foriem nastoľuje otázku, či v triase neprebíhala kdesi v Dinaridách hranica medzi alpskou a himalajskou ríšou. Zavrhuje však túto myšlienku (str. 444), keďže sa vo vyšších obzoroch triasu (ešte juhovýchodnejšie) — najmä v Grécku — nachádzajú fauny vyslovene alpského rázu. Vráťme sa však k pôvodnej Dienerovej myšlienke o existencii hranice medzi alpskou a himalajskou provinciou vo vyššom verfene. Ak vezmeme do úvahy iba spodný trias, najmä rozšírenie triasu s elementami himalajského typu, vidíme, že na základe nových poznatkov túto otázku treba ešte preskúmať, keďže náznaky výskytu „himalajských“ typov sa neobjavujú len v Kčíre, ale existujú už v Dobrudži. Spodný trias na Kaukaze (v povodí Laby a Belej) začína sa bazálnym zlepencom („Atlas rukovodaščích form iskopajemych faun SSSR“, VII. Triasovaja sistema, 1947, str. 43). Zlepenec prechádza v nadloží do šedých pieskovcov, nad ktorými ležia masívne vápence s preplástkami bridličnatých vápencov s *Pseudosageceras multilobatum* Noetling, *Flemingites labaensis* Kiparisova, *Proptychites robinsoni* Kiparisova, *Owenites*

aif. *egrediens* Welter, *Nannites sinuosus* Kiparisova a i. V Arménii, nad Džulfou v tiesňave rieky Arax, ležia na červených permských vápencoch s *Paragastrioceras abichi* Noetling, červené spodnoverfenské vápence s *Kasimirites* (?) *stoyanovi* Kiparisova, *Xenodiscus mojsisovicsi* Stoyanov, *Paratirolites kittli* Stoyanov, *Stephanites* (?) *waageni* Stoyanov. Nad nimi ležia slienité vápence s lastúrnikmi ešte verfenskými, v povodí rieky Džagry našli sa v nich *Meekoceratidae* („Atlas“ VII, 1947, str. 45 a 46).

Na Kaukaze sú v spodnom triase zrejme himalajské elementy fauny hlavonožcov. Aj na polostrove Mangyšlak („Atlas“ VII, 1947, str. 31) sú jasné vplyvy ázijských panví a popri nich značný význam majú tiroliti, pravda, osobitné (špeciálne) druhy.

Z uvedeného je jasné, že rozdelenie spodného triasu na oddiely a pásma podľa rodov, resp. druhov, ako to navrhuje L. F. Spath, musíme prijať kriticky. Tak isto je otázne, či majú vrstvy s *Tirolites* v alpsko-karpatskej oblasti a v Dinaridách skutočne taký obmedzený stratigrafický objem, ako myslí L. F. Spath. Pravdepodobnejšie odpovedajú väčšej časti celého kampilu (resp. oleneku). Na južnom Slovensku sa rod *Tirolites* vyskytuje vo dvoch litologicky rozdielnych súvrstviach nad sebou. Nižšie z nich je piesčito-bridličnaté a vyššie vápencovo-bridličnaté. Ako sa zdá, predstavujú aj tu vrstvy s *Tirolites* značnú časť kampilu ak nie celý. V oblasti germánskeho triasu vrstvy s tirolitmi odpovedajú vrchnému oddielu pestrého pieskovca. Hlavonožce, ktoré sa tu našli (*Beneckeia tenuis* Seebach a v najvyššej časti *B. huchi* Alberti), sú však značne odlišné od kampilských hlavonožcov z alpsko-karpatskej oblasti. Obidve oblasti majú spoločného lastúrnika: *Myophoria costata* Zenk, ktorý je dosť typický pre kampil a vystupuje v germánskom rôte (J. Pia 1930, str. 199).

Závery. O výskyte tirolitovej fauny na Slovensku a v priľahlých oblastiach môžeme teda urobiť tieto závery: Tirolitová fauna vyskytuje sa vo vyššej časti verfenu, a to v dvoch nad sebou ležiacich súvrstviach. Najčastejšie sa vyskytuje v slabo hluznatých vápencoch najjužnejších pásiem Karpát. Táto fauna je však chudobnejšia než súčasná fauna z Bakonského lesa, Juhoslávie a z južných Álp. Je to severnejší výskyt tirolitovej fauny v Európe; fauna zrejme nemala nič spoločného so súčasnou faunou germánskeho triasu. Smerom k juhu a juhovýchodu tirolitovú faunu asi postupne zamenila iná fauna, charakteristická pre vyšší verfen usadený v otvorenom mori. Taká fauna sa nachodí na mnohých miestach ázijskej oblasti. V severnejších zónach Západných Karpát tirolitová fauna postupne zaniká — asi preto, že sa mení fácia [vrchnokampilské vápence a sliene, ako aj verfenské vrstvy s morskou faunou prechádzajú do fácie verfenských vrstiev bez fauny a do vápencov a dolomitov (vysokotatranské pásmo Vysokých Tatier) bez hlavonožcov].

2. Stredný trias (anis — ladín)

V strednom triase Slovenska sú výskyty hlavonožcov ojedinelé. Novšie nálezy spracovali D. Andrusov — J. Kováčik (1955). Príčinu ich zriedkavého výskytu možno vidieť v tom, že v strednom triase prevládajú plytkomorské usadeniny: riasové vápence a dolomity. Je samozrejmé, že rozdelenie a postavenie týchto usadenín treba založiť predovšetkým na štúdiu rias, ako to urobil pri spracovaní európskeho triasu J. Pia (1930, 1940) a slovenského triasu J. Bystrický (1957, 1959, 1959b, 1960).

Na základe hlavonožcov stredný trias mediteránnej a himalajskej oblasti už dávnejšie rozdelil E. Mojsisovics (1882) a iní starší autori (pozri „Leithaea geognostica II“. Das Mesozoicum. I. Trias, 1903—1908). L. F. Spath (1934, str. 35) svojou koncepciou rozdelenia stredného triasu nadväzuje na zóny už predtým stanovené. I jeho rozdelenie, keďže je postavené výlučne na hlavonožcoch, je neúplné. Pri vymedzovaní zón v strednom triase treba popri hlavonožcoch brať za základ i vápencové riasy (porov. D. Andrusov 1959, II. zv., stratigr. tab. 3 a J. Bystrický 1957, 1959, 1959b, 1960). V strednom triase Karpát okrem vyložene plytkomorských usadenín bez hlavonožcov existujú aj usadeniny snáď hlbšieho mora — tieto obsahujú hlavonožce len ojedinele. Sú to celistvé svetlošedivé rohovcové vápence, označované ako reiflingské (porov. M. Rakús 1960). Podľa stratigrafického postavenia patria k vrchnému ladínu. M. Rakús, na základe výskytu *Monophyllites aonis* Mojsisovics, ktorý je formou pásma s *Trachyceras aon*, t. j. spodného kordevolu, považuje v zmysle klasifikácie L. F. Spatha (1934, str. 39) a B. Kummela (in B. Kummel — C. W. Wright 1957, str. 124) dotýčnú formu za spodnokarnskú. Tu sme sa však pridržiavali klasifikácie G. Arthabera (1905), podľa ktorej pásmo s *Trachyceras aon* (spodný kordevol) zaraďujeme ešte k ladínu. Umiestnenie hranice medzi ladín a karn uprostred „trachyceratanu“ L. F. Spatha je pre Karpaty a Alpy odôvodnené nielen mnohými biostratigrafickými, ale i paleogeografickými zmenami. Litologicky príslušné vápence Karpát sa zhodujú s reiflingským vápencom Severných vápencových Álp, ale nemajú presne to isté stratigrafické postavenie. V Severných vápencových Alpách objavuje sa reiflingský vápenec vo vyššom anise a fauna hlavonožcov, ktorú v ňom našli, odpovedá pásmu s *Paraceratites trinodosus* (Hauer). Sú v ňom však aj elementy fauny zo stredného anisu [vápence od Recoaro, pásmo s *Rhynchonella decurtata*, pásmo s *Paraceratites binodosus* (Hauer) (G. Arthaber 1905, str. 271)]. Tento vývin sa okrem toho často vyskytuje aj v ladine Severných vápencových Álp. V anise sa v reiflingských vápencoch však vyskytujú vložky tmavých vápenito-slienitých polôh, ktoré sú veľmi bohaté na skameneliny. Miestami obsahujú amonity buchensteinských a kassiánskych vrstiev ladínu (fasan, longobard a kordevol, J. Pia 1930,

str. 97). V Severných Alpách však v lunzskom, oetscherskom a dachsteinskom príkrove niekedy reiflingský vápenec odpovedá celému ladínu a vo vrchnom hallstattskom príkrove vyskytuje sa — tak ako v chočskom príkrove Karpát — aj nad ladínskym (ramzauským) dolomitom.

V strednom triase Západných Karpát na hlavonožce bohatou faciou sú bledu-ružové hluznaté vápence hallstattského typu. Objavujú sa, pravda, iba lokálne, a to v najvyššom anise Slovenského krasu. Tento obzor našiel J. Kováčik, opísali ho D. Andrusov — J. Kováčik (1955). Poloha týchto vápencov je asi 5—10 m hrubá; vyvinutá je v severnej časti Plešiveckej planiny, na Silickej planine a na planine Koniart (J. Bystrický 1957b, str. 194, 195). Hluznaté ružové vápence sú miestami preplnené hlavonožcami: *Orthoceras cf. campanile* Stoppani, *Procladiscites* sp. a najmä veľkým množstvom jednotlivcov druhu *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics). V podloží týchto hluznatých vápencov ležia svetlé vápence stredného anisu (pelson) s váp. riasou *Physioporella dissita* Pia a s oligoporelami; v nadloží sa miestami nachádzajú ružovkasté lavicovité vápence s červenými rohovcami bez fauny. V oblasti Slovenského krasu tieto polohy tvoria podložie svetlých ladínskych vápencov s *Teutloporella herculea* Stoppani (J. Bystrický 1959a).

Fauna ružového hluznatého vápenca je síce chudobná na druhy, no aj tak jasne dokazuje, že ide o najvyšší anis—ilýr (D. Andrusov — J. Kováčik 1955). Faciálne a faunisticky tento vývin presne odpovedá tzv. schreyeralmskému vápencu vrchného hallstattského príkrovu, ktorý v Alpách vystupuje taktiež iba miestami, ale fauna je v ňom bohatšie zastúpená: *Paraceratites trinodosus* (Mojsisovics), *Procladiscites brancoi* Mojsisovics, *Norites gondola* (Mojsisovics), *Sturia sansovinii* (Mojsisovics), *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics), *Orthoceras campanile* Stoppani a mnoho iných.

V oblasti dinárskej geosynklinály je vývin červených hluznatých vápencov taktiež rozšírený vo vrchnom anise, a to v Bosne a v Prímorí (Han Bulog), kde ho označujú ako bulogský vápenec (Arthaber 1905, str. 444). Fauna bulogského vápenca sa skladá z typických zástupcov pásma s *Paraceratites trinodosus* (ilýr), ku ktorým sa pridružujú až formy poukazujúce na vyššie obzory. Vek tohto vápenca je teda asi ilýr—ladín. Ide zase o lokálny vývin, lebo ilýr je známy južnejšie v Grécku a aj v Malej Ázii, kde obsahuje faunu pásma *Paraceratites trinodosus*, ale v inej litologickej facií.

Na Slovensku ilýr obsahujúci hlavonožce a riasy (ale v inom vývine, než má schreyeralmský vápenec) má tiež obmedzené rozšírenie. V svetlých vápencoch severnej časti Plešiveckej planiny, ktoré laterálne zastupujú schreyeralmské vápence, našli sa skameneliny: *Norites apioides* Arthaber (D. Andrusov — J. Kováčik 1955) a *Diplopora annulatissima* Pia.

Na Muránskej planine a v Stratenskej hornatine býva ilýr vyvinutý ako biely ružovkastý vápenec. V Stratenskej hornatine sa okrem skamenelín nižšieho

anisu v týchto vápencoch našli skameneliny: *Diplopora annulatissima* Pia a *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics) (D. Andrusov — J. Kováčik 1955; J. Bystrický 1957b). Z toho vidno, že na Slovensku fácia ilýrskych červených vápencov s amonitmi má miestny charakter, tak ako aj inde v geosynklinálnom pásme juhozápadnej Európy.

Zaujímavé je, že tento vývin v Rumunsku vychádza z geosynklinálnej oblasti. V Dobrudži má tento vývin tú istú ilýrsku amonitovú faunu, s akou sme sa stretli v Alpách a Karpatoch (N. Oncescu 1959, str. 62).

Zo šedivých (nie lavicovitých) vápencov ladínu záp. svahu vršku Skalica na Z. od Plešivca (Slovenský kras) výskyt hlavonožca uvádza L. Bartkó (1953, str. 48): *Arcestes (Proarcestes) boeckhi* Mojsisovics. Výskyt je spre-vádzaný lastúrnikmi: *Daonella lommeli* Mojsisovics, *Posidonomya wengensis* Wissmayer a i. Ide o stredný ladín—longobard (vengenské vrstvy). Tento vývin je na Slovensku zatiaľ jediný.

Nateraz konštatujeme, že tak v spodnom, ako aj v strednom triase sa vyskytujú hlavonožce výlučne v najjužnejších pásmach. Smerom na sever — v subatranských príkrovoch, v tatridách a v bradlovom pásme — celkom miznú.

3. Vrchný trias (karn — nor)

Väčšina nového paleontologického materiálu (jeho paleontologické spracovanie predkladáme v tejto práci) pochádza z vrchného triasu chočského príkrovu a z germeridného pásma.

Chočský príkrov: V chočskom príkrove bol určením druhu *Carnites floridus* (Wulfen) potvrdený karnský vek tzv. lunzských vrstiev. Niekoľko exemplárov tohto druhu našiel prom. geol. M. Pulec v záreze cesty nad horárňou medzi Balážami a Priechodom v Nízkych Tatrách (pozri M. Pulec 1959, odkryv č. 14).

Postavenie lunzských vrstiev v Západných Karpatoch a ich príslušnosť ku karnu bola známa už dávno. Podkladom pre stanovenie veku týchto vrstiev bola jednak v nich nájdená fauna lastúrnikov (dosť chudobná) a faciálne porovnanie so sériou alpského triasu v tzv. predalpskom vývine (hlavne lunzskom). Nález a určenie hlavonožcov túto paralelizáciu potvrdilo ako správnu. V Alpách sa *Carnites floridus* (Wulfen) vyskytuje v spodnom karne, a to najmä vo vrchnom júle (P. Rosenberg 1957), nachodí sa však i v spodnom júle. V Himalajách sa našiel azda i v tuvale (C. Diener 1915, str. 72). Z toho vyplýva, že fácia lunzských vrstiev sa v Karpatoch usadzovala už počnúc júlom. Je to najsevernejšie položený výskyt amonoida z dosiaľ známych nálezov v karne a v oblasti Západných Karpát (chočská séria Nízkych Tatier). Patrí pritom k faune, ktorá sa vyskytuje v alpsko-mediterránnej oblasti. Tento druh je známy aj z Himalají (C. Diener 1915, str. 72). V Západných Karpatoch sa však jeho výskyt zrejme obmedzuje na faciú lunzských vrstiev, ktorá nepreniká smerom

na juh do pásma Slovenského krasu, odkiaľ je známa iná fauna karnských hlavonožcov.

Gemeridy: Vrchnotriasová fauna amonoidov z pásma gemeríd, ktorú sme mali možnosť preštudovať, pochádza z vápencov rôznej povahy. V severnejšej oblasti, v Muránskom krase — vrchnotriasové vápence patria k dvom obzorom: k nižšiemu — karnskému a k vyššiemu — norskému. Aj v pásme Slovenského krasu sa na základe hlavonožcov dokázal karn a nor.

Vrchný trias Muránskeho krasu

Stratigrafiou triasu Muránskeho krasu sa v poslednom čase zaoberali Z. Pouba (1951), O. Kodým — J. Dvořák — M. Bukovanská (1956) a J. Bystrický (1959b). Nad verfenskými vrstvami a spodnoaniským dolomitom s polohami tmavých vápencov s *Physoporella pauciforata* Gumbel, sú vyvinuté tmavé vápence miestami s rohovcami. V nich sú vyvinuté polohy svetlého vápenca s *Physoporella pauciforata* Gumbel a *Physoporella dissita* Gumbel. Asi patria pelsónu a dolomitická séria asi patrí „hydaspu“. V nadloží tmavých vápencov sa začína súvrstvie svetlých vápencov stredného triasu. Spodný obzor týchto strednotriasových vápencov tvoria bielošedivé a ružovkasté masívne vápence, ktoré sú miestami zrnité a šedivé. Podľa J. Bystrického (1957a a 1959b) obsahujú riasy: *Physoporella pauciforata simplex* Pia, *Physoporella dissita* Gumbel, *Diplopora annulatissima* Pia (v Stratenskej hornatine). D. Andrusov — J. Kováčik (1955), M. Maheľ (1957) uvádzajú z podobných vápencov Stratenskej hornatiny amonita *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics). Podľa toho treba väčšiu časť uvedených vápencov považovať za ilýr (v Muránskej planine čiastočne aj za pelsón).

Na vrchnoaniskej časti svetlých vápencov, v oblasti Muránskeho krasu, leží hrubšia masa podobných svetlých vápencov (wettersteinské vápence, J. Bystrický 1959b), ktoré obsahujú najmä veľa rias: *Teutloporella herculea* Stoppani, *Diplopora annulata* Schafheutel a tiež r. *Cayeuxia*. Na povrch týchto vápencov vyvetráva veľa rôznych iných organizmov neistého systematického postavenia. Vápence miestami laterálne zastupujú svetlé dolomity. Svetlé vápence patria ladínu (zdôvodnenie pozri ďalej). Vrchnoaniské a spodnoladínske vápence majú taký vývin, ktorý v Alpách väčšinou označujú ako wettersteinský vápenec. J. Pia navrhol označiť ich aniskú časť osobitne ako „Steinalmkalk“ [diplopórové svetlé vápence anisu (1921b)]. Tento názov možno použiť v tých oblastiach, kde sa dá na základe skamenelín odlišiť anis od ladínu (P. Rosenberg 1957). Potom treba podložné dolomity anisu porovnávať s dolomitmi, ktoré boli vo Východných Alpách nazývané „Steinalmdolomit“ (ekvivalent Steinalmkalku), „Guttensteindolomit“ (ekvivalent „Guttensteinkalku“) a ako „anisischer Hallstätterdolomit“.

V Južných Alpách tieto vápence označovali ako „Sarldolomit“ (Pia 1925).

Maďarskí autori: J. Böckh a Z. Schröter nazývajú tento dolomit „Megyhegy dolomit“ („Lexique strat. internat“. I, 1956, Fasc. D. Hongrie, str. 95 a Fasc. Tchécoslovaquie, 1957, Paris, str. 158). Svetlé spodnoladinske vápence možno označovať ako wettersteinský vápenec.

Nad wettersteinskými vápencami leží hrubá masa svetlých dolomitov. V Muránskom krase našiel Z. Pouba (1951, str. 283 [11]) v týchto dolomitoch polohu tmavých bridlíc s vápencovými a dolomitickými konkréciami. Obsahujú túto faunu: *Spiriferina pectinata* Bittner, *S. sp. aff. lipoldi* Bittner, *Cyrtina* sp. aff. *gracillina* Bittner, *Isocrinus tyrolensis* Laube a *Halobia* sp.

Na základe tejto fauny nedá sa presne stanoviť vek tmavých bridlíc, lebo uvedené formy perzistujú od ladínu do karnu. Je pravdepodobné, že bridlice sú najjužnejším rudimentárnym ekvivalentom lunzských vrstiev a že patria k spodnému karnu, ako to predpokladá Z. Pouba (1951) a J. Bystrický (1959b). Z. Pouba (1951) ich označuje ako raibelské vrstvy. Dolomity v ich podloží sú bezpečne vrchnoladinske (J. Bystrický 1959), lebo obsahujú váp. riasu *Teutloporella herculea* a odpovedajú teda ramsauskému dolomitu Severných vápencových Álp, schlernskému dolomitu Južných Álp, prípadne časti tohto súvrstvia, keďže patria iba vrchnému ladínu. Vrchná časť dolomitov, ktorú treba počítať k spodnému karnu (zdôvodníme ďalej), je ekvivalentom karnských dolomitov Východných Álp. Tieto dolomity označovali v Severných vápencových Alpách ako „raibelský dolomit“, „vrchný ramsauský dolomit“ a v Južných Alpách „dürrensteindolomit“ (Pia 1937b, str. 115). Dolomity Južných Álp sú však zreteľne zvrstvené.

Nejzaujímavejšie výsledky poskytlo štúdium hlavonožcov z vápencov nadložia ladinsko-spodnokarnských dolomitov. Tieto svetlé, miestami aj tmavošedivé vápence sú väčšinou masívne, alebo len nedokonale vrstevnaté. Na prvý pohľad veľmi pripomínajú ladinske vápence wettersteinského typu; naše vápence však na rozdiel od nich majú nedostatok dazykladaceí a okrem toho majú odlišnú faunu. Lokálne sa v nich nájdu partie preplnené lastúrnikmi (najmä r. *Lima*), partie bohaté na zvyšky rôznych drobných bližšie neurčiteľných organizmov, machovky, huby, koraly, *Orthoceras* sp. a drobných diplopór (J. Bystrický 1959b), ako aj partie s tzv. „evinospongiami“.

J. Bystrický zistil v týchto vápencoch na niekoľkých miestach výskytu hlavonožcov (podrobne opísané v paleontologickej časti práce). Pri Tisovci (kameňolom) na základe štúdia hlavonožcov bolo možné s istotou zistiť jeden stratigrafický obzor, a to karnský; azda je tu aj nor. Na inej lokalite, na vrchu Javorina, v podobných vápencoch sa zistila norská fauna.

Spodný obzor — karn — v Tisovci obsahuje tieto formy: *Anatomites* aff. *fischeri* Mojsisovics, *Megaphyllites jarbas jarbasides* Kuehn, *Placites placodes* Mojsisovics. Táto fauna patrí vrchnému júlu, a to pásmu s *Lo-bites ellipticus*.

Druhá lokalita sa nachádza na západ od Tisovca v oblasti Javoriny, na hrebni rázsochy kóty 897. Našla sa tu táto fauna: *Drepanites marsyas* (Mojsisovics), *Arcestes (Stenarcestes) diogenis* Mojsisovics, *Placites* sp. ind. Táto, hoci chudobná, fauna umožňuje pričleniť vápence Javoriny k noru. Konkrétne ide o pásmo s *Cyrtopleurites bicrenatus*, teda o stredný nor (alaun).

Ako vidno, masívne vápence Muránskeho krasu obsahujú dve vekové rozdielne fauny hlavonožcov, pritom však obe vrchnotriasové. Staršia fauna (tisovský kameňolom) obsahuje niektoré druhy, ktoré majú väčšie vertikálne rozšírenie (*Megaphyllites jarbas*), však druhé dva amonity sa zhodujú, alebo sú aspoň blízke formám obmedzeným na vrchný júl (vrchná časť pásma s *Trachyceras aonoides* = pásmo s *Lobites ellipticus* — pozri stratigr. tab. I v texte).

Druhá fauna je typicky vyvinutá iba na Javorine, odkiaľ niektoré z uvedených druhov, ale iba približne, určil aj prof. H. Zapfe (pozri J. Bystrický 1951b, str. 28).

Podrobné spracovanie a zhodnotenie tu nájdenej fauny vedie k záverom, že ide o strednonorský obzor, t. j. alaunský podstupeň, pásmo s *Cyrtopleurites bicrenatus*. Väčšina uvedených foriem je známa z Východných Álp, najmä z fácie hľuznatých hallstattských vápencov karnu.

V Muránskom krase nachádzame však vápence v celkom inom vývine, ktorý sa približuje vývinu wettersteinského vápenca stredného triasu. O. Kodým — J. Dvořák — M. Bukovanská (1956) počítali preto tieto vápence k ladínu a predpokladali, že v Muránskom krase pri Tisovci sú nad sebou vyvinuté dve tektonické jednotky. Zistenie karnsko-norskej fauny vo vrchných svetlých vápencoch pri Tisovci však vyvracia tento predpoklad.

Vo východnej časti Muránskeho krasu našiel J. Bystrický (1959b, str. 27, 28) SV od Muránskej Huty v najvyššej časti komplexu vrchnotriasových vápencov súvrstvie sivých lavicovitých vápencov s megalodontami. Vápence obsahujú polohy brekcií, ružových dolomitov a červených slabo hľuznatých vápencov. Najvyššie sú v nich vyvinuté preplástky červených bridlíc. Na týchto vrstvách leží — azda transgresívne — lias. Megalodontové polohy zatiaľ stratigraficky nemožno zaradiť — snáď ide o nor, lebo rét. Tieto vápence vrchného triasu Muránskeho krasu sa porovnávali s dachsteinským vápencom Východných Álp (V. Uhlig 1903), ktorý je jasne vrstevnatý, príp. až lavicovitý. Heteropický „Hochgebirgs-korallenkalk“ je zas útvarom rífovým a neobsahuje hlavonožce. Nemôžeme z Álp uviesť presný ekvivalent sivých masívnych vrchnotriasových vápencov Muránskeho krasu; nazveme ho preto tisovecký vápenec. Okrem hlavonožcov dvoch rozdielnych obzorov obsahuje tisovecký vápenec brachiopódy rétskeho charakteru (J. Bystrický 1959b, str. 28): *Terebratula pyriiformis* Suess, *Spirigera* cf. *oxycolpos* Emmerich, *Rhynchonella* ex aff. *jissicostata* Suess. Zaujímavé je, že na Javorine západne od Tisovca sa menované brachiopódy (rétskeho rázu) vyskytujú spolu s alaunskými hlavonožcami. Tiso-

vecký vápenec (jeho stratigrafický obsah) určujeme preto ako vrchný júl až stredný nor. Z toho vyplýva, že podložné dolomity tu siahajú nanajvýš do spodného júlu; sú vrchnoladínskeho — spodnojúlskeho veku.

Tisovecký vápenec má značné rozšírenie v Stratenskej hornatine. Vo vývine, ktorý M. MaheI (1957, str. 41, 42) označil ako severogemeridný, a tiež vo vývine označovanom v jeho práci ako vývin lešnický ležia na svetlých dolomitoch (500—700 m hrubých) biele organogénne až 180 m hrubé vápence so „smiešanou norsko-rétskou brachiopódovou faunou“. Brachiopódy „rétskeho rázu“ sú čiastočne tie isté, aké obsahuje alaun Muránskeho krasu pri Tisovci (*Rhynchonella fissicostata* S u e s s, *Terebratula pyriformis* S u e s s), čo znižuje pravdepodobnosť zastúpenia rétu v tisoveckých vápencoch Stratenskej hornatiny. Na druhej strane je však pravdepodobné, že aspoň v severogemeridnom vývine majú svetlé vápence v nadloží dolomitov postavenie tisoveckých vápencov, t. j. že začínajú už v karne. Bolo by azda obozretnejšie nezakladať stratigrafiu vrchného triasu výlučne na faune brachiopódov. Takáto snaha, ako sme už uviedli, naráža aj inde na ťažkosti. Výskyt tmavých vápencov s *Halorella amphitoma* (B r o n n) na báze svetlých vápencov Stratenskej hornatiny svedčí v prospech ich príslušnosti k noru a snáď aj k rétu. Bieda je však v tom, že menovaný druh, tak ako aj niektoré iné halorely, vyskytuje sa už v karne (P. R o s e n b e r g 1957). Zastúpenie noru v tisoveckých vápencoch Stratenskej hornatiny je dokázané, keďže M. MaheI (1957, str. 62) z nich uvádza i hlavonožce, napr. *Cladiscites* cf. *tornatus* B r o n n. Je to forma sevatu. Z toho vyplýva, že výlučne brachiopódové fauny nedávajú dost presný podklad pre stratigrafiu a že vo vrchnotriasových vápencoch Stratenskej hornatiny veľkú pozornosť treba venovať výskytu — t. j. hľadaniu — hlavonožcov.

Pásmo rozšírenia tisoveckých vápencov prebieha asi od juhu k pásmu rozšírenia vápencov a dolomitických vápencov vyvinutých v chočskom príkrove vernárskeho pruhu a severného svahu Nízkych Tatier. V severozápadnej a západnej časti rozšírenia chočského príkrovu vrchnotriasové vápence nie sú vyvinuté nad hlavným dolomitom veku karnsko-norského, ale tvoria v ňom šošovky.

Vrchný trias Slovenského krasu

Možno, že v oblasti Slovenského krasu je vrchný trias značne rozšírený, paleontologicky je zatiaľ doložený iba na dvoch miestach: na kraji Silickej planiny v južnom okolí Drnavy a na Silickej planine v okolí Silickej Brezovej.

Súvrstvie norského veku pri Drnave je už dávno známe. V novšej dobe pri Silickej Brezovej bol stanovený karn a nor. Na výskyt noru pri Silickej Brezovej poukazujú nálezy ramenonožcov, lastúrníkov a hlavonožcov. Vrchný trias je vyvinutý v okolí Silickej Brezovej iba v južnejšom pruhu, ktorý J. B y s t r i c k ý (1960) súhlasne s K. B a l o g h o m (1953) vymedzuje ako antiklinálu Josvy.

V podloží vrchného triasu v tomto pruhu možno sledovať spojitost vrchnotriasovej série so sériou strednotriasovou, preto sa najprv budeme zaoberať profilom na Z od Silickej Brezovej, ktorý v poslednom čase študoval a opísal J. Bystrický (1960) a kde našiel hlavonožce. V tomto profile vyzbierali sme amonity a aj inú faunu z niekoľkých obzorov. Niekoľko exemplárov hlavonožcov z jednej polohy už dávnejšie určili a opísali D. Andrusov — J. Kováčik (1955). Brachiopódy vyzbieral a spracoval K. Balogh (1940 a 1948) a J. Bystrický (nepubl. rukopis).

1. V najvyššom obvode stredného triasu nachodia sa tu svetlé masívne a celistvé ladínske vápence. Ladínsky vek týchto vápencov potvrdil v posledných rokoch svojimi prácami J. Bystrický, ktorý opisuje z nich (1957, 1960) početné vápnité riasy: *Teutloporella herculea* (Stoppa ni), diplopóry a huby. Miestami sa v týchto vápencoch vyskytujú ružovkasté oolitické vápence.

2. Nad ladínskymi vápencami ležia pri Silickej Brezovej svetlé celistvé masívne vápence bez diplopór. Na spodku je v týchto vápencoch (organogénny horizont) vyvinutá poloha s hniezdami megalodontov a brachiopódov: *Halorella plicatifrons* A. Bittner (K. Balogh 1940, lok. č. II). Vyššie vystupujú znovu svetlé masívne vápence, ktoré laterálne prechádzajú do svetlých nezreteľne lavičovitých organogénno-úlomkovitých vápencov miestami červeno škvrnitých. Tieto vápence obsahujú drobné, zatiaľ bližšie neurčiteľné diplopóry.

3. Nad nimi ležia svetlé ružovkasté i šedivé jemne organogénno-detritické zrnité alebo celistvé vápence čiastočne krinoidové a brachiopódové s množstvom brachiopódov a s niekoľkými amonitmi. Z týchto vápencov podľa K. Balogha (1940, lok. č. II) a J. Bystrického (1960, str. 19) pochádzajú tieto druhy: *Halorella amphitoma multicostata* Bittner, *H. cf. ancilla* Suess, *H. plicatifrons* Bittner, *Cyrtina suessi* Winkler, *Konickina* ex aff. *telleri* Bittner, var. *Waldheimia (Aulacothyris) supina* Bittner, *W. (A.) zugmayeri* Bittner, *W. (A.) angusta rosaliae* Salomon, *W. (A.) angusta* Balogh a i. Z týchto vápencov, jednak z materiálu nájdeného J. Bystrickým, jednak z vlastného materiálu, bolo možné identifikovať karnské amonoidné hlavonožce, a to druh: *Paratropites phoebus* (Dittmar). Zo spodnej časti tohto súvrstvia pochádza (už spomenutý) *Styrites cf. tropitiformis* Mojsisovics a *Megaphyllites jarbas* (Münster).

4. Ešte vyššie, pri severnom okraji väčšieho závrtnu, pri vchode do kameňolomu na „brezovský mramor“, leží až 60 m hrubé súvrstvie zložené z hrubolavičovitých jemnozrnných až celistvých sivých až ružových vápencov. Z nich sa určili tieto hlavonožce: *Discotropites quinquepunctatus* (Mojsisovics) a *Arcestes (Proarcestes) cf. reyeri* Mojsisovics. Spolu s nimi sa našiel zub žralokovitej ryby a *Cidaris* sp. Toto súvrstvie končí polohou s halóbiami zo skupiny *Halobia styriaca* (Mojsisovics). (Táto sa v Alpách vyskytuje v spodnom karne.) Norská dazykladacea uvádzaná Z. Rothom pod menom *Gyroporella*

vesiculifera G ü m b e l (podľa Z. R o t h a 1939, str. 15) pochádza asi z najvyššej časti tohto súvrstvia. Jej príslušnosť však nie je istá.

5. V nadloží týchto vápencov, najmä v lome na silicko-brezovský mramor je vyvinuté súvrstvie pestrých, najmä ružových a červených slabohluznatých vápencov s polohami klastických vápencov. Majú asi 100 m hrúbku a miestami obsahujú rohovce. V podložnej časti sa zistilo lumachelové hniezdo s *Monotis salinaria* B r o n n (nor). Vyššie sa v nich zistili ojedinelé rádiolárie, miliolidy (Z. R o t h 1939), lastúrniky: *Halobia* sp., *H. imperialis* Z i t t e l, *H. fallax* M o j s i s o v i c s (H o m o l a 1951a, str. 164), *Arcestes* sp. ind. (D. A n d r u s o v 1953, str. 120) a *Celtites* sp. ind. (J. B y s t r i c k ý, nepubl. rukopis).

Posledné dve súvrstvia sa zhodujú s vápencami nazývanými v Alpách „hallstattské“ vápence. Tretie (3) súvrstvie pripomína niektoré vápence pridružované k vápencom hallstattským. Nižšie oddiely (1, 2) majú láciu wettersteinských vápencov. Súvrstvie 2—4 možno s istotou počítať ku karnu. Svetlé vápence (2) so *Styrites* cf. *tropitiformis* M o j s i s o v i c s zastupujú asi spodný júl. (*S. tropitiformis* vyskytuje sa v Alpách v pásme s *Trachyceras austriacum*). Brachiopódové vápence (3) zastupujú tuval, lebo amonit v nich nájdený poukazuje na pásmo s *Tropites subbulatus* vymedzené v Alpách. Tento záver je čiastočne v rozpore s názorom na vek tohto súvrstvia — stanovený na základe uvedených brachiopódov. Z nich najmä *Halorella amphotoma*, ako sme už uviedli, je považovaná za formu norskú. Konštatovali sme už, že i vo Východných Alpách *Cyrtina suessi* sa začína objavovať už v karne, hoci je formou rétu. Nie je tu však vyvinutá typicky, tak isto ako ani v profile pri Silickej Brezovej. Z toho znovu vidno, že sa pri stratigrafickom zadeľovaní útvarov nemožno bezpečne opierať na výskyt brachiopódov.

Príslušnosť súvrstvia (4) sivých a ružových vápencov možno tak isto považovať za dokázanú, keďže *Arcestes* (*Proarcestes*) *reyeri* sa nevyskytuje vyššie než v karne a *Discotropites quinquepunctatus* je formou tuvalu. Súvrstvie hluznatých hallstattských vápencov (5) obsahuje *Monotis salinaria*, t. j. formu, ktorá sa obyčajne vyskytuje v nore, a to na rozhraní medzi lácom i alaunom, preto červené hluznaté vápence treba počítať k noru. Výskyt riasy *Gyroporella vesiculifera* nájdenej v tých istých miestach nemožno použiť vymedzenie hranice medzi norom a karnom, lebo presný bod výskytu nie je známy a jej príslušnosť treba revidovať.

Štúdium hlavonožcov z triasu v okolí Silickej Brezovej vedie k záveru, že značná časť polôh — vymedzených v Bystrického profile — obsahujúcich hlavonožce patrí karnu. Iba hluznaté vápence patria noru.

Vyššia časť vrstiev s hlavonožcami (a s brachiopódmi alebo bez nich) má vývin hallstattského alebo tomuto veľmi podobného vápenca. Rozšírenie tohto vývinu je, pravda, nezávislé od hallstattského vývinu ilýrskeho vápenca (schreyeralmský vápenec) Slovenského krasu. V nadloží tohto súvrstvia (5) J. B y s t r i c k ý odlišuje súvrstvie šedivých až svetlošedivých masívnych alebo ne-

zreteľne vrstevnatých vápencov so zvyškami rias i koralov. Toto súvrstvie patrí asi k vrchnému noru, možno i k rétu, a to vo vývine blízkom vývinu dachstein-skému (nepublikovaný rukopis, 1959).

Na základe štúdia hlavonožcov bolo teda možné spresniť vek niektorých obzorov v triase južnej zóny Slovenského krasu v Silickej planine, ktorú K. Balogh a J. Bystrický nazývajú antiklinálou Josvy.

Pri štúdiu hlavonožcov z oblasti Slovenského krasu nezaoberali sme sa faunou zrnitých krinoidových vápencov, ktoré pri Bleskovom prameni (Drnava) obsahujú brachiopódy a amonoidy. Je známe (D. Andrusov 1959), že E. Mojšisovičs (1896, str. 26, 27) určil na základe hlavonožcovej fauny vek týchto vrstiev ako sevát — pásmo s *Pinacoceras metternichi*. Známe je aj to, že brachiopódová fauna opísaná z tých istých vrstiev má rétický charakter. Toto je ďalší v rade už uvedených prípadov, ktorý znovu potvrdzuje, že pri stanovení veku vrstiev triasu nedá sa spoľahlivo oprieť o faunu brachiopódov. Súčasne treba znovu konštatovať, že faunu hlavonožcov, ktorá v Alpách charakterizuje hallstattské vápence, tu nachádzame v krinoidovom vápenci preplnenom brachiopódmi a gastropódmi.

Hlavonožcové fauny vo vrchnom triase Západných Karpát, ktoré sa len v nepatrnom množstve nachádzajú najsevernejšie v chočskom príkrove vo dvoch obzorochoch (sp. karn a rét), postupne smerom na juh nasadzujú a v gemeridách sa vyskytujú vo väčšom množstve obzorov karnu a noru.

4. Súhrn

V Západných Karpatoch — ak zhrnieme už známe a pridáme k nim nové, práve uvedené poznatky — môžeme na základe hlavonožcov vymedziť tieto pásma; [uviedli sme ich už v našej predbežnej zpráve (Andrusovová-Kollárová 1960, str. 107)]:

- pásma s *Arcestes rhaeticus* (rét chočského príkrovu),
- pásma s *Pinacoceras metternichi* (vrchný nor — sp. sevát gemeríd),
- pásma s *Cyrtopleurites bicrenatus* (stredný nor — alaun gemeríd),
- pásma s *Tropites subbulatus* (vrchný karn — tuval gemeríd),
- pásma s *Lobites ellipticus* (vrchný karn — tuval gemeríd),
- pásma s *Carnites floridus* (spodný karn — vrchná zóna spodného júlu chočského príkrovu),
- pásma s *Trachyceras austriacum* (spodná zóna spodného júlu gemeríd),
- pásma s *Trachyceras aon* (vrchná zóna ladínu — kordevol chočského príkrovu),
- pásma s *Protrachyceras archelaus* (stredný ladín — langobard gemeríd),
- pásma s *Paraceratites trinodosus* (vrchný anis — ilýr gemeríd).

Vrchný verfen — kampil (olenek) chočského príkrovu a gemeríd — „columbitan“ v zmysle Spatha (1934). Fauna tohto posledného oddielu vrchného

verfenu (kampilské vrstvy — olenek) je možno heterogénna a pravdepodobne bude možné rozoznávať: V r c h n ú z ó n u s *Carniolites carniolicus*, *Tirolites illyricus* a i. S p o d n ú z ó n u s *Tirolites cassianus*, *Tirolites spinosus*, *Tirolites quenstedti* a i. Rozdelenie na zóny zatiaľ nebolo možné rozpracovať.

Isteže sa časom podarí nájsť hlavonožce aj z troch pásem lácu a z druhého pásma sevatu. Taktiež je odôvodnený predpoklad, že sa postupne na Slovensku nájde bohatšia fauna hlavonožcov z rôznych iných obzorov triasu než dosiaľ. Na druhej strane je málo pravdepodobné, že sa v Západných Karpatoch nájdu také bohaté fauny ako v hallstattskom vápenci Álp, keďže tam značná časť ich výskytov sa viaže na hluznaté vápence, ktoré sú v Západných Karpatoch pomerne málo rozšírené.

Z uvedeného je jasné, že triasové fauny Západných Karpát bez výnimky vykazujú analógie s triasovými faunami východoalpskej oblasti a Dinaríd.

V spodnom triase južných pásem Karpát — chočsko-gemerské pásmo — vyskytuje sa fauna hlavonožcov veľmi podobná faune južných Álp a Dinaríd. Fauna ilýrskeho obzoru ukazuje analógie s faunou ilýru hallstattského príkrovu a v Dinaridách.

V karne — lunzský vývin chočského príkrovu — našiel sa *Carnites floridus*, druh veľmi častý v lunzských vrstvách predalpského vývinu v Severných vápencových Alpách Rakúska. Vo vápencovom vývine karnu a noru gemeríd nájdeme ojedinele i také formy, ktoré sa vyskytujú najmä v hallstattskom vývine Severných vápencových Álp, pravda v oveľa bohatšom spoločenstve.

Medzi hlavonožcami Západných Karpát sa nenašli žiadne formy germánskeho triasu ani formy príznačné pre ázijský trias. Výnimkou sú také druhy, ktoré majú veľmi značné rozšírenie (*Carnites floridus*). Kedysi sa predpokladalo, že fauna Západných Karpát bola ovplyvňovaná germánskym triasovým morom. Povaha našej fauny tento názor celkom vyvracia.

D. SPÔSOB ZACHOVANIA AMONOIDNÝCH HLAVONOŽCOV

Zvyšky triasových amonoidných hlavonožcov — dosiaľ známe zo Západných Karpát — boli vyzbierané z hornín rôznej povahy: z drobnozrnných pieskovcov a aleurolitov značne zbridlčnených (spodný obzor verfenských vrstiev), zo slieňitých vápencov (vrchná časť verfenských vrstiev), z hluznatých červených vápencov (schreyeralmských, vrchný anis), z ílovcov (lunzské vrstvy), bielych a ružovkastých vápencov (karn) a konečne z čistých svetlosivých alebo tmavosivých vápencov (karn a nor).

1. S p o d n ý t r i a s. Pre zvyšky amonoidných hlavonožcov nájdených vo verfenských vrstvách je príznačné, že nikdy nemajú zachovanú schránku. Kamenné jadrá zo slieňitých vápencov možno často z horniny snadno uvoľniť; v takýchto prípadoch mávajú (po očistení) pomerne dobre zachovanú skulptúru

(rebrá, hrbolčeky a trne), obývaciu komôrku a vzácné aj obústie a priehradkovú čiaru. Jadrá vrchnokampilských vápencov bývajú často jedným bokom „zrastené“ s okolitou horninou do takej miery, že ich nemožno z nej uvoľniť. Druhý bok býva niekedy veľmi korodovaný (najmä ak fosílie pochádzajú z povrchových partií lavíc). Všeobecne je príznačné i to, že verfenské amonoidné hlavonožce mávajú veľmi poškodenú ventrálnu časť a uvoľnenie vnútorných závitov má obvykle za následok poškodenie jadra. Fosílné zvyšky sú niekedy mierne, niekedy však silne deformované, a to sekundárne pri tektonických pochodoch. Deformované bývajú najmä zvyšky z jemnozrnných pieskovcov a aleurolitov spodného obzoru kampilských vrstiev.

2. *Stredný trias*. Značné laterálne stlačenie je spoločným znakom väčšiny jedincov získaných z ílovcov lunzských vrstiev (s výnimkou niektorých veľmi maličkých exemplárov). Schránky sú sploštené, stlačené do jednej roviny, takže mnohé primárne vlastnosti schránky sú skreslené, najmä klenutosť bokov, a tým prirodzene i rozmery. Pritom, pokiaľ je schránka zachovaná (aspoň útržkovite), vidno na nej skulptúru niekedy do podrobností (zachované sú napr. veľmi jemné prírastové čiary). Ílovce na vzduchu veľmi rýchlo vetrajú a fosílné zvyšky sú veľmi krehké, preto vyžadujú včasné konzervovanie. Amonoidné hlavonožce zo schreyeralmských hluzovitých vrchnoaniských vápencov tu nespracovávame.

3. *Vrchný trias*. Vrchnotriasové amonoidné hlavonožce pochádzajú jednak z bielych i ružovkastých vápencov (od Silickej Brezovej — karn), jednak zo svetlošedivých a tmavošedivých čistých vápencov karnu a noru, kde sa vyskytujú v tzv. „evinospongiových“ vápencoch spoločne s lumachelami (tisovský kameňolom a vrch Javorina pri Tisovci). Lumachely sú veľmi vzácné. Na rozdiel od spodnotriasových, môžeme o zvyškoch vrchnotriasových amonoidných hlavonožcov konštatovať, že sú len výnimočne zachované v podobe skulptúrnych jadier. Jedince, ak sa ich podarí z horniny „vylúpnúť“ vcelku, bývajú zachované priam ideálne. Schránka býva, pravda, prekryštalizovaná a často sa snadno oddeľuje od jadra. Po odstránení schránky zistili sme pri niektorých exemplároch patriacich k rodu *Placites* (*P. placodes*) na jadrách i na vnútornom povrchu odlúpnutej schránky veľmi jemné štruktúry (veľmi zriedkavo sa zachovávalúce) tzv. „*Runzelschicht*“ (pozri E. Mojsisovics, 1873, str. 42, *Runzelstreifen*, E. Mojsisovics 1882, tab. XX). Ide o odtlačky vrásčitého povrchu plášťa živočicha. I jadrá bývajú niekedy prekryštalizované, takže (na nábrusoch prierezov) zanikajú podrobnosti vnútornej štruktúry. Priehradkové čiary, pokiaľ ich po odstránení schránky na jadre zastihneme (ak bola obnažená komôrkovaná časť), sú veľmi jemné a možno ich do detailov sledovať.

Vcelku možno konštatovať, že v opísaných uloženinách západokarpatského triasu sú zvyšky amonoidných hlavonožcov pomerne vzácné.

Pri celkovej formálnej úprave, ako aj pri opise jednotlivých systematických jednotiek (druhov a rodov) pridržiavame sa jednotnej schémy, a to podľa pokynov, ktoré F. Prantl a M. Šnajdr (1958) určili pre úpravu paleontologických rukopisov.

Predkladaná práca nemá charakter obsiahlej monografie — obsahujúcej revíziu známych a opis početných nových rodov a druhov — prináša však poznatky o mnohých zo západokarpatského triasu po prvý raz opísaných druhoch, ktoré majú veľký biostratigrafický význam. Domnievame sa preto, že je užitočné a správne pri opisovaní skamenelín postupovať podľa odporúčania I. A. Kobkova (1954, str. 27, ad 2), t. j. postupovať tak, ako keby bol predmetný jedinec novým druhom a príslušný rod novým rodom.

Jednotlivé rody triasových amonoidných hlavonožcov boli vymedzené v príslušných systematických častiach rozsiahlych kompendií vydaných v posledných rokoch v Amerike („Treatise on Invertebrate Paleontology“, part. L, 1957) a v Sovietskom sväze („Osnovy paleontologii, Moluski — golovonogije II“, 1958).

Pretože v prvom z uvedených diel sú podané výstižné diagnózy všetkých rodov, o ktorých sa hovorí v II. časti našej práce, budeme v paleontologickom opise uvádzať odkaz na príslušnú stránku uvedeného diela.

Synonymika rodov nie je úplná. Uvádzame v nej iba také práce, v ktorých bol rod stanovený, zmenený, rozšírený, zúžený alebo diskutovaný, tak aby bol zrejмый jeho pôvod, história a dnes všeobecne prijaté zaradenie do systému. Pokiaľ ide o druhy, snažili sme sa uviesť všetky práce, v ktorých bol druh opísaný, vyobrazený, alebo v ktorých sú uvádzané nové dáta o jeho stratigrafickom výskyte.

Typické druhy jednotlivých rodov zodpovedajú príslušným údajom uvedeným v „Treatise on Invertebrate Paleontology“. Stanovenie jedincov typických pre jednotlivé druhy, t. j. lektotypy, urobilo sa nielen na základe literatúry. Pokiaľ išlo o druhy, ktorých originály sú uložené v paleontologických zbierkach vo Viedni, urobili sme lektotypizáciu na základe originálneho materiálu (najmä Mojsovicsovho), a to r. 1961.

Vcelku možno povedať, že triasové amonoidné hlavonožce, ktoré sme mali k dispozícii, predstavujú dosť nevďačný paleontologický materiál. Jedince boli poväčšine zachované síce dosť priaznivo (na pomery v Karpatoch), ale materiálu bolo veľmi málo. Ve veľkej väčšine čeladi boli jednotlivé druhy zastúpené unikátnym jedincom. Za týchto okolností samozrejмым predpokladom pre paleontologické spracovanie materiálu bola veľmi starostlivá a opatrná, a preto aj veľmi zdĺhavá preparácia (ktorú sme si robili sami). Pri preparácii sme aplikovali rozličné, väčšinou známe metódy, v niektorých prípadoch i nové (u nás ešte

málo vyskúšané), napr. „filmlak“. S prekresľovaním priehradkovej čiary pomocou série fotozväčšení sme sa zatiaľ v nám prístupnej literatúre nestretli.

Uvoľňovanie fosílií z okolitej horniny a čistenie robili sme zväčša mechanickou metódou: pomocou zubnej vŕtačky, pneumatického kladivka (vibro-toolu), rôznych klieštikov, preparačných ihliel a pod. (uplatnené najmä na materiáli z pomerne tvrdých, pritom krehkých vrchnotriasových vápencov). V niektorých prípadoch sme používali aj rozriedenú kyselinu octovú (pri odstraňovaní jemných vrstvičiek — pod binokulárnou lupou).

Spevnenie roztokom šelaku sme použili pri preparácii len v jednom prípade: pri konzervovaní fosílnych zvyškov z ílovcov lunzských vrstiev.

Preparácia spodnotriasových fosílií obmedzovala sa väčšinou na chemické metódy (po očistení cudzieho nánosu), a to na maceráciu kyselinou octovou (3 %), alebo slabým roztokom kyseliny soľnej.

Najobťažnejšie bolo preparovanie priehradkových čiar. Všetky metódy bežne používané na vyjavenie priehradkovej čiary, alebo jej zdôraznenie sme vyskúšali (ale len s malým, alebo žiadnym úspechom). Bežné maceračné metódy (v rozriedených kyselinách) a farbiace metódy (metylénovou modrou) stroskotali najmä u vrchnotriasových jedincov. Kyseliny leptali rovnomerne s priehradkovou čiarou i jej okolie, čím sa docielilo iba zjednodušenie priebehu priehradkovej čiary. Farbenie bolo alebo bezvýsledné (vápeneц „nechytal farbu“), alebo farba vnikla do všetkých puklín horniny a zmätkov v aj tak zložitom labyrinte priehradkových čiar iba zmnožila (*Arcestes*). Z uvedených príčin sme vo väčšine prípadov upustili od akejkolvek preparácie priehradkovej čiary a obmedzili sme sa na jej zvýraznenie kreslením pod binokulárnou lupou. Použité metódy už úzko súvisia s vyobrazením.

Vyobrazenie priehradkových čiar je pomerne snadné vtedy, ak ide o čiaru jednoduchú, t. j. málo členenú, a tiež vtedy, ak prináleží, hoci je aj zložitá, jadru s veľkým priemerom a s málo klenutými bokmi. V takýchto prípadoch možno s úspechom použiť tzv. „prepichovacu“ metódu (ihlou sa vypicháva priebeh čiary do celofánu, pauzáku, alebo izolepy „Cellux“ priľnutej na príslušné miesto závitú). Zásadne veľmi sťažená je práca s maličkými exemplármi (priemer 1 až 3 cm), ktoré majú veľmi zložitú priehradkovú čiaru a súčasne majú guľovitý tvar. Vyskúšali sme na nich aj metódu „lakfilmu“ (podrobne ju opisuje E. S c h e i b n e r 1960, Geol. sbor. XI, 1), ale na našom materiáli sa taktiež neosvedčila (pokusy robil na ňom i autor článku). Práve v týchto prípadoch sme použili metódu fotografovania. Táto metóda vyžaduje veľkú presnosť a vhodné zariadenie (dôležité je najmä fixovanie osi otáčania a pritom dodržiavanie presnej vzdialenosti fotografovaného povrchu skameneliny od objektívu). Spočíva vo vyhotovení série zväčšení nasledujúcich za sebou v malých vzdialenostiach. Po vymedzení absolútne presne zaostrených úsekov priehradkovej čiary a po ich vzájomnom postupnom „napasovaní“ zlepi sa dovedna jednotlivé kusy získanej série fotozväčšení.

Po zmenšení takto získaného obrazu na prirodzené rozmery predmetnej priehradkovej čiary sa urobila kontrola spočívajúca v porovnávaní vyobrazení tej istej priehradkovej čiary, ale inými (prv spomenutými) metódami. Aj túto metódu možno s úspechom použiť iba na takých fosíliách, kde priehradková čiara kontrastuje dostatočne so svojim okolím. V opačných prípadoch sme vykresľovali priehradkovú čiaru tušom pod binokulárnou lupou priamo na fosílie.

Všetky jedince vyobrazené na tabuľkách priložených k práci sú orientované podľa dosiaľ zaužívaného spôsobu, t. j. ústím a obývacou komôrkou nahor. Opačnú orientáciu sme neakceptovali preto, že plne súhlasíme v tejto otázke s argumentáciou G. J. Krymgoľca (1960, str. 73). Súhlasiť treba najmä s tým, že snahy o „novú orientáciu“ (t. j. vyobrazovanie schránok ústím a obývacou komôrkou orientovanou dolu) veľmi skomplikuje a sťažuje porovnávanie takto vyobrazených jedincov s obrovským množstvom dosiaľ existujúcich ilustrácií a ich opisov.

Vo všetkých prípadoch, kde to bolo možné, uvádzame rozmery fosílnych zvyškov v milimetroch. Pokiaľ sú jedince iba mierne deformované, uvádzame vždy dva rozmery (napr. najväčší a najmenší rozmer schránky). Rozmery veľmi deformovaných jedincov, ako aj rozmery veľmi korodovaných častí neuvádzame.

Všetky snímky vyhotovilo fotooddelenie Geologického laboratória Slovenskej akadémie vied. Všetky jedince sú vyobrazené v prirodzenej veľkosti (1:1). Zväčšeniny pripojujeme vždy „naviac“, t. j. okrem obrázkov zhotovených v mierke 1:1 pripojené sú zväčšeniny detailov, ktoré ani na origináli nevidno voľným okom, alebo v tých prípadoch, kedy na normálnych obrázkoch (1:1) niektorá z dôležitých vlastností dostatočne nevynikla. Materiál sa pred fotografovaním nebielil; retušované nie sú ani negatívy ani ich kópie.

F. POZNÁMKY K BIOLÓGII A EKOLÓGII

Zvyšky triasových amonoidných hlavonožcov sú v karpatskom triase (na území Slovenska) veľmi zriedkavé (čo do počtu obzorov, lokalít i jedincov). Jedinou polohou, ktorá je miestami doslova preplnená hlavonožcovými zvyškami, sú hluzovité vápence schreyeralmského typu z Plešiveckej planiny. Jedine tieto možno (zatiaľ) označiť ako „hlavonožcové vápence“. V ostatných triasových súvrstviach Západných Karpát množstvo hlavonožcov závisí od fácie jednotlivých sedimentov a taktiež od pôvodného umiestnenia predmetných usadenín v karpatskej geosynklinále. V hrubšie detritických sedimentoch sa amonoidné hlavonožce zachovávali iba veľmi zriedkavo (spodný obzor kampilu gemeríd). Amonoidné fosílie nenachádzame ani v stredotriasových dolomitoch a vápencoch obsahujúcich množstvo rias, pravdepodobne išlo o podmienky nepriaznivé pre vývin hlavonožcov (malá hĺbka). Nedostatok hlavonožcov v sedimentačnom pásme nachádzajúcim sa severnejšie od chočského pásma, dal by sa vysvetľovať

dvojakým spôsobom: 1. menej priaznivými klimatickými podmienkami v severnejších pásmach, 2. menej priaznivými faciálnymi pomermi.

Menej priaznivá klíma by mohla ovplyvňovať výskyt hlavonožcov — ale všeobecne sa predpokladá, že v triase, a to aj v strednej Európe, panovalo tropické podnebie. Možno predpokladať, že mediteránnu faunu prinášali teplejšie prúdy. Potom by sme mohli nedostatok hlavonožcov v severných pásmach Západných Karpát vysvetľovať a dávať do súvislosti s klimatickými pomermi. Takto by sa dali vysvetľovať i malé rozmery amonoidných hlavonožcov, ktoré nachádzame v kampil chočského priekrovu Nízkych Tatier (v porovnaní s kampilom Slovenského krasu, kde dosiaľ nájdené jedince boli vždy väčších rozmerov).

Nedostatok amonoidných hlavonožcov v mnohých obzoroch južnejších pásem iste aspoň do značnej miery súvisí s nepriaznivými podmienkami zachovania, keďže ich tu niekedy nachádzame i v hrubšie detritických vrstvách (kampil), v jemných bituminóznych bridliciach, v organogénnych vápencoch s evinospongiami, ramenonožcami, plžmi a koralmi [tisoivský lom, Javorina, Bleskový prameň, (vrchný trias)] a v hluzovitých „hlavonožcových“ vápencoch anisu. Nedostatok hlavonožcov v strednotriasových riasových vápencoch mohol by byť potom spôsobený primárnymi (podmienky neboli priaznivé pre život) i sekundárnymi (podmienky pre zachovanie) príčinami. Podľa tvaru schránok a podľa skulptúry, ako je známe, nemožno si urobiť spoľahlivý úsudok o hĺbke prostredia. Formy veľmi úzke s ostrým kýlom často sa vyskytujú spoločne s formami širokými, často aj bohato skulptovanými. Kampilské hlavonožce žili pravdepodobne v dosť plytkom mori (poukazuje na to väčší, alebo menší podiel detritických súčiastok v príslušných vrstvách, ako aj ostatná fauna, v ktorej sú hojne zastúpené ulitníky, lastúrniky a ramenonožce nájdené spoločne s amonitmi).

V nehlbokom mori žil pravdepodobne i karnský *Carnites*, keďže lunzské vrstvy bývajú často i hrubšie detritické a miestami obsahujú (i v Západných Karpatoch) šošovky uhlia so suchozemskými rastlinami.

V karnských a norských vápencoch Muránskeho krasu popri amonoidných hlavonožcoch sa našli aj veľké ramenonožce a lastúrniky. Lumachely, v ktorých sme nachádzali túto faunu, mali tzv. „evinospongióvu štruktúru“. Predpokladá sa, že takáto štruktúra je charakteristická pre „rífové“ vápence. Amonoidné hlavonožce nájdené v týchto „rífových“ vápencoch majú malé rozmery, niektoré z nich majú úplne ploché (diskovité) schránky: *Placites*, *Pinacoceras*, iné pomerne ploché: *Drepanites*, ale nájdu sa medzi nimi formy s hrubými schránkami: *Anatomites* *Arcestes*. Známe sú názory, že amonoidné hlavonožce s diskovitými schránkami boli dobrými plavcami, i to je známe, že o výskyte malých foriem sa všeobecne predpokladá, že žili v podmienkach pre ne nepriaznivých: v hustom poraste rias a pod. Tieto predpoklady sú v dobrom súlade s faciálnymi pomermi príslušných usadenín. Mohlo tu ísť o biotop koralových rífov alebo miestami porastov bohatých na riasy. Malé rozmery umožňovali amonoidným hlavonožcom rýchlejší

pohyb i v takomto prostredí, pričom diskovití „dobrí plavci“ mali iste výhodu pred širokými formami najmä pri rýchlom pohybe v smere vertikálnom i horizontálnom. Domnievame sa, že tu ide v podstate o plytkomorské prostredie.

Červené hľuzovité hallstattské vápence sú útvarom pomerne „hlbokomorským“. Dalo by sa tak usudzovať jednak z toho, že vápenitý sediment je veľmi jemný, jednak z toho, že v hľuznatých vápencoch vrchného anisu sa okrem hlavonožcov nevyskytujú iné organizmy. Ďalej aj z toho, že sa v nich našli (i keď len ojedinele) rádiolárie, a to vo vrchnom „hallstattskom“ obzore.

Väčšinu hľuzovitých vápencov triasu a jury v poslednom čase už však nepočítajú k hlbokomorským útvarom. V mnohých z nich sa nachádzajú benthické organizmy — krinoidy, ramenonožce a pod. Každopádne ide tu o neriasové usadeniny bez koralov, čo nasvedčuje tomu, že vznikli v hlbšom a otvorenom mori. V hlbšom prostredí vznikli pravdepodobne aj rohovcové, hľuznaté (reiflingské) vápence s rádioláriami, v ktorých sa však amonoidné hlavonožce našli len celkom ojedinele.

H. POZNÁMKY K SYSTEMATIKE

Systematika triasových amonoidných hlavonožcov bola, ako sme už uviedli (por. kapit. E, metódy práce), spracovaná v niekoľkých cudzojazyčných súborných spisoch. Jednotlivé klasifikácie, až na nepatrné výnimky, sú totožné alebo takmer totožné. Preto sme sa tu mohli oprieť na tieto klasifikácie. Treba poznamenať, že najúplnejšia je klasifikácia, ktorú podáva W. Arkell, B. Kummel a C. W. Wright („Treatise on Invertebrate Paleontology“, part. L, 1957), keďže berie do úvahy skupiny a rody amonoidných hlavonožcov celého sveta, teda i alpsko-karpatskej oblasti. Táto klasifikácia je nateraz všeobecne uznávaná. Vypracovanie klasifikácie triasových amonoidných hlavonožcov bolo začaté v druhej polovici 19. stor. (Suess 1865). O rozdelenie na čeľade, nadčeľade a rody sa najviac zaslúžili E. Mojsisovics (1937, 1882, 1893), F. Hauer (1865, 1887, 1896), G. Arthaber (1911), R. Waagen (1895), C. Diener (1907), A. Hyatt (1900), A. Hyatt — J. P. Smith (1905). Dnešnej veľmi úplnej klasifikácii uvedenej v citovaných moderných kompendiách predchádzali veľmi dôležité menej úplné klasifikácie C. Dienera (1925) a najmä L. F. Spatha (1934 a 1951), ktoré značne ovplyvnili terajšiu klasifikáciu spomenutých kompendií.

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

Andrusov D., 1934: O nálezu amonoida v karpatském rhaetu. Věst. Stát. geol. ústavu X. č. 1—2, Praha. — Andrusov D., 1935: Stratigrafie triasu slovenských Karpat. Věst. SGÚ XI, Praha. — Andrusov D., 1937: Sur quelques fossiles triasiques des Carpathes occidentales. Věst. Král. čes. spol. nauk, tř. matemat.-přírodověd., Praha. — Andrusov D., 1953: Geolo-

gická stavba oblasti medzi Drnavou a Zádielskou dolinou (Spišsko-gemerské rudohorie) a jej vzťah k zrudneniu. Geol. sborník IV, č. 1–2, Bratislava. — Andrusov D., 1959: Geológia československých Karpát II, SAV Bratislava. — Andrusov D. — Šuf J., 1936: Stratigrafie a tektonika severního okraje Silické planiny u Drnavy na Slovensku. „Bratislava“ X. — Andrusov D. — Kováčik J., 1955: Skameneliny karpatských druhohôr. Časť II. Hlavonožce triasu Slovenska a rozdelenie slovenského triasu. Geol. sborník VI, č. 3–4, SAV Bratislava. — Arkell J. W. — Kummel B. — Wright C. W., 1957: Mesozoic Ammonoidea, systematic descriptions, in: Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L; Mollusca 4, USA. — Art hab er G., 1905: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes III. Lief., 1, Trias. Das Mesozoikum II, Lethaea geognostica. Handbuch der Erdgeschichte, Stuttgart. — Arthaber G., 1911: Die Trias von Albanien. Beiträge zur Paleontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients XXIV, 3, 4, Wien—Leipzig. — Astachovová T. V., 1958: Faunističeskije zony triasa Mangyšlaka. Sbornik statej molodych naučnych sotrudnikov leningradskich geolog. učreždenij AN SSSR, 1, Moskva—Leningrad. — Atlas rukovodaščich form iskopajemych faun SSSR 1947, VII, Gosgeozdat, Moskva. — Bajarunas M. V., 1936: O vozraste slojov s Doricranites. Izvestija AN SSSR, Moskva. — Balogh K., 1940: Adatok Pelsőcardó kőrnýékének földtani ismeretéhez. Tisia 4, Debrecen. — Balogh K. — Pantó G., 1953: Mesozoikum severního Maďarska a přilehlých částí Jihoslovenského krasu. Sborník ÚÚG XX, Praha. — Bartkó L., 1953: A Pelsőci Nagyhegy (Plešivecká planina) földtani viszonyai. A Magyar állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1941–1942 Évről, záró kötet, Budapest. — Beyrich E., 1867: Über einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und verwandte Arten. Abh. phys. Kl. Akad. Wiss. (1866), Berlin. — Bittner A., 1892: Was ist norisch? Jahrbuch k. k. geol. Reichsanst. 42, 387, Wien. — Branco W., 1879: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden I. Paläontogr. 26, (3. Folge, 2), Cassel. — Branco W., 1880: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden II. Ibid. 26 (3. Folge, 2), Cassel. — Bukovanská M., 1956: Tisovecký kras a jeho genese. Ochrana prírody XI, č. 4, Praha. — Bystrický J., 1954: Geologické pomery v oblasti južne od Jelšavy. Geol. sborník V, Bratislava. — Bystrický J., 1957: Zpráva o geologickom mapovaní Slovenského krasu a Muránskej plošiny. I. časť: Stratigrafia triasu Slovenského krasu, II. časť: Stratigrafia triasu Muránskej plošiny. GÜDS, Bratislava. — Bystrický J., 1957a: Príspevok k poznaniu diplopór triasu gemeríd. Geol. sborník VIII, č. 2, Bratislava. — Bystrický J., 1957b: Stratigrafia triasu Slovenského krasu. Geol. práce 46, Bratislava. — Bystrický J., 1958: Zpráva o geologickom mapovaní v okolí Silickej Brezovej (Slovenský kras) a v severových. časti Muránskej plošiny. I. časť: Stratigrafia triasu Slovenského krasu (Silická Brezová), I. časť: Stratigrafia triasu Muránskej plošiny a jej vzťah k susedným jednotkám. Archív GÜDS, Bratislava. — Bystrický J., 1959: Výskyt riasy Diplopora annulatissima PIA v Slovenskom krase. Geol. práce, Zprávy 16, Bratislava. — Bystrický J., 1959a: Zpráva o geologickom mapovaní v okolí Silickej Brezovej (Slovenský kras) a severových. časti Muránskej plošiny. Archív GÜDS, Bratislava. — Bystrický J., 1959b: Príspevok k stratigrafii Muránskeho mezozoika (Muránska plošina). Geol. práce 56, Bratislava. — Bystrický J., 1960: Príspevok ku geológii Slovenského krasu (územie medzi Silicou a Domicou). Geol. práce, Zprávy 17, Bratislava. — Diener C., 1906: Fauna of the Tropites—Limestone of Byans, Ser. XV, Himalayan Fossils, zv. V, Memoir č. 1, Memoirs of the geological survey of India. Paleontologia Indica, Calcutta. — Diener C., 1908: Ladinic, Carnic and Noric faunae of Spiti. Ser. XV, zv. V, Memoir č. 3, Memoirs of the geological survey of India. Paleontologia Indica, Calcutta. — Diener C., 1915: Cephalopoda triadica. Fossilium Catalogus I: Animalia, Pars 8, Berlin. — Diener C., 1915b: Die marine Reiche der Triasperiode. Denkschr. Ak. d. Wiss. in Wien, Math.-Naturw. Kl. 92, Wien. — Diener C., 1925: Leitfossilien der Trias. in: Gürich-Leitfossilien, Berlin. — Foetterle F., 1867: Das Muranyer Gebirge. Verhandlungen Geol. Reichsanst. č. 11, Wien. —

Foetterle F., 1868a: Vorlage der geologischen Aufnamskarten des nördlichen Theiles des Gömörer Comitatus etc. Verhandl. geol. R—A, č. 7, Wien. — Foetterle F., 1868b: Das Gebiet zwischen Forró, Nagy-Ida, Torna, Szalócz, Trizs und Edelény. Verhandl. geol. R—A, č. 12, Wien. — Hauer F., 1865: Die Cephalopoden der Unteren Trias der Alpen. S. B. Akad. Wiss. Mathemat.-Naturw. Kl. LII, Abt. I. — Hauer F., 1887: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. Denkschriften Akad. Wiss. 54, Wien. — Hauer F., 1896: Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bossien II: Nautilen und Ammoniten mit Ceratitenloben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajevo. Denkschriften Akad. Wiss. 63, Wien. — Hyatt A., 1900: Cephalopoda in Zittel-Eastman: Text-book of Paleontology, London. — Hyatt A. — Smith I. P., 1905: The Triassic Cephalopod Genera of America. Department of the interior United States Geological Survey. Professional Paper č. 40, Ser. C, Systematic Geology and Paleontology 74, Washington. — Kodym O. — Dvořák J. — Bukovanská M., 1956: Zpráva o geol. výskumu v okolí Tisovce na Slovensku. Geol. práce, Zprávy 7, Bratislava. — Korobkov I. A., 1954: Opananje iskopajemych organizmov. Leningrad. — Kotański Z., 1959: Stratigraphy, sedimentology and paleogeography of the High-Tatric Triassic in the Tatra Mts. Acta geologica polonica IX, č. 2, Warszawa. — Krymgoľc G. J., 1960: Metodika opredelenija mezozojskich golovonogich. Leningrad. — Kummel B., 1952: A classification of the Triassic Ammonoids. Journal of Paleontology 26, č. 5. — Kutassy A., 1933: Cephalopoda triadica. Fossilium Catalogus I: Animalia. Pars 8 a 56, Brandenburg. — Lexique stratigraphique international, 1956: zv. I, Europe, fasc. 9, Hongrie (Ungarn), Paris. — Lexique stratigraphique international 1957: Vol. I, Europe, fasc. 6b, Tchecoslovaquie, Paris. — Lill v. Lilienbach K., 1830: Ein Durchschnitt aus den Alpen mit Hindeutung auf die Karpathen. Jahrbuch f. Min. etc. Geognosie etc., Heidelberg. — Lóczy L., 1916: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Wien. — Maheľ M., 1956a: Nové nálezy skamenelín vo verfényských vrstvách na južnom svahu Nizkých Tatier. Geol. práce, Zprávy 8, Bratislava. — Maheľ M., 1956b: K stratigrafii Stratsenskej hornatiny. Geol. práce, Zprávy 7, Bratislava. — Maheľ M., 1957: Geológia Stratsenskej hornatiny. Geol. práce GÜDŠ 48a, Zprávy 7, Bratislava. — Mazarovič A. N., 1939: O triase gory Bogdo. Učonye zapiski Mosk. Gos. Un. 26 (kn. I), 1939, Moskva. — Mojsisovics E., 1873: Das Gebirge um Hallstatt I. I. Heft. Abhandlungen geol. Reichsanst. VI/1, Wien. — Mojsisovics E., 1882: Die Cephalopoden der Mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen Geol. Reichsanst. X, Wien. — Mojsisovics E., 1893: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandlungen geol. Reichsanst. VI, II. Hälfte, Wien. — Mojsisovics E., 1896: Über den chronologischen Umfang des Dachsteinkalkes. Sitzungsber. Ak. Wiss. Mathemat.-Naturwiss. Cl. CV, Abtheil. I, Wien. — Mojsisovics E., 1902: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Supplement. Abhandlungen geol. Reichsanst. VI, I, Abth. Suppl., 24. — Mojsisovics E. — Waagen W. — Diener C., 1895: Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems. Sitzungsber. Akad. Wiss. Math.-Nat. Cl. CIV, Abt. I, Wien. — Osnovy paleontologii, 1958: Spravočnik dla paleontologov i geologov. Moľuskogolonogije II, Moskva. — Oncescu N., 1959: Geologia republicii populare Romine II. Prepracované a rozšírené vydanie, București. — Pia J., 1925: Die Gliederung der alpinen Mitteltrias auf Grund der Diploporen. Anzeig. Ak. Wiss. Mathemat.-Naturwiss. Kl. 62, Wien. — Pia J., 1930: Grundbegriffe der Stratigraphie. (Mit ausführlicher Anwendung auf die europäische Mitteltrias.) Leipzig—Wien. — Pia J., 1940: Wirtelalgen (Dasyclagaceen) aus den anisichen Kalken des Szilisei-fennsik in Nordungarn. Tisia 4, Debreczén. — Piveteau J., 1952: Traité de Paléontologie II, Paris. — Poubá Z., 1951: Geologie střední části Muráňské plošiny. Sborník ÚÚG XVIII, Praha. — Poubá Z., 1953: Několik nálezů rud v mesozoických sériích u Šumieace a Švermova v Horehroní. Sborník ÚÚG 20, odd. geol., Praha. — Pulec M., 1959: Sedimentológia lunzských vrstiev. Diplomová práca. Katedra geol. a paleontol. FGGV UK, Bra-

islava. — Rakús M., 1960: Nález druhu *Monophyllites aonis* Mojsisovics, 1879 pri Východnej. Geologické práce, Zprávy 20, Bratislava. — Rosenberg P., 1957: Stratigrafické tabuľky alpského triasu. Učebná pomôcka — rukopis, Wien. — Roth Z., 1939a: Několik poznámek k stratigrafickému rozdělení triasu chočské série v okolí Lopeje a Podbrezové na Slovensku. Příroda XXXII, Brno. — Roth Z., 1939b: Geologie okolí Silice u Rožňavy. Rozpravy II. tř. České akad. XLIX, č. 1, Praha. — Schréter Z., 1935: Aggtelek környékének földtani viszonyai. Évi jelentése 1925—1928, Budapest. — Simionescu J., 1913: Studii Geologice și Paleontologice din Dobrogea VI. Fauna amonitilor triasici dela Hagighiol (Dobrogea). Acad. Româna. Publicatiunile Fondului Vasile Adamachi XXXIV, București. — Simionescu J., 1910—1913: Studii geologice și paleontologice din Dobrogea V. Fauna triasica inferioara din Dobrogea. Academia Româna. Publicatiunile Fondului Vasile Adamachi V, București. — Spath L. F., 1934: Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum. Part IV. The Ammonoidea of the Trias, London. — Spath L. F., 1951: Catalogue of the Fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Part V. The Ammonoidea of the Trias (II). London. — Sturzenbaum J., 1879: Kössener Schichten bei Dernö im Tornauer Comitate. Földt. közl. IX, Budapest. — Stur D., 1868: Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- und Granthale. Jahrb. geol. Reichsanst. XVIII, 3, Wien. — Suess E., 1865: Über Ammoniten I—II. Sitzungsber. Akad. Wiss. LII, Wien. — Šuf J., 1935: Nástin geolog. poměrů severního svahu Plešivecké planiny v oblasti mezi Rožňavou a Štítníkem na Slovensku. „Bratislava“ IX, Bratislava. — Šuf J., 1936: Přehled nových výskytů zkamenělinových v jihovýchodní části Slovenského Krušnohoří. „Bratislava“ X, Bratislava. — Uhlig V., 1903: Bau und Bild der Karpathen. Wien—Leipzig. — Uhlig V., 1907: Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsberichte Akad. Wiss. CXVI, Wien. — Vadász E., 1960: Magyarországi földtana. Budapest, II. vyd. 1960, 68. — Richthofen F., 1859: Die Kalkalpen von Voralberg und Nord-Tirol, Jahrb. geol. Reichsanstalt, Bd. X, Wien. — Richthofen F., 1860: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, Sant Cassian und der Seiser Alpe in Süd-Tirol. Gotha.

Recenzoval J. Bystrický.

VANDA KOLLÁROVÁ-ANDRUSOVOVÁ*

DIE AMMONOIDEN CEPHALOPODEN AUS DER TRIAS DER SLOWAKEI

I. Allgemeiner Teil

A. Bemerkungen zur biostratigraphischen Gliederung der Trias (die in der Arbeit angenommene biostratigraphische Einteilung der slowakischen Trias)

Die in den triadischen Ablagerungen der Westkarpaten (Gebiet der Slowakei) gefundenen und nachher beschriebenen ammonoiden Cephalopoden gehören mehreren stratigraphischen Stufen an.

Kampil: *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *Tirolites idrianus* (Hauer), *Tirolites spinosus* Mojsisovics, *Tirolites haueri* Mojsisovics, *Tirolites illyricus* Mojsisovics, *Tirolites quenstedti* Mojsisovics, *Tirolites semirudus* Mojsisovics, ? *Diploceras circumplicatum* (Mojsisovics), *Dinarites dalmatinus* (Hauer), *Dinarites mu-*

* V. Andrusovová-Kollárová, Geologisches Laboratorium der SAV, ul. Obrancov mieru 41, Bratislava.

cianus (Hauer), *Dinarites nudus* Mojsisovics, *Dinarites evolutior* Kittl, *Carniolites carniolicus* (Mojsisovics).

Anis: *Norites apioides* Arthaber, *Procladiscites* sp. ind., *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics).

Ladin: *Arcestes (Proarcestes) boeckhi* Mojsisovics, *Monophyllites aonis* Mojsisovics.

Karn: *Carnites floridus* (Wulfen), *Discotropites quinquepunctatus* (Mojsisovics), *Paratropites phoebus* (Dittmar), *Styrites* cf. *tropitiformis* Mojsisovics, *Juvavites (Anatomes)* aff. *fischeri* Mojsisovics, *Arcestes (Proarcestes)* cf. *reyeri* Mojsisovics, *Megaphyllites jarbas* (Münster), *Placites placodes* (Mojsisovics).

Nor.: *Drepanites marsyas* Mojsisovics, *Peripleurites boeckhi* Mojsisovics, *Peripleurites stuerzenbaumi* Mojsisovics, *Arcestes* aff. *inustabius* Mojsisovics, *Arcestes (Pararcestes) sublabiatus* Mojsisovics, *Arcestes (Stenarcestes) diogenis* Mojsisovics, *Arcestes (Stenarcestes)* ex aff. *plani* (Mojsisovics), *Arcestes (Stenarcestes) subumbilicatus* (Hauer), *Cladiscites tornatus* Bronn, *Megaphyllites* sp. ind., *Megaphyllites insectus* Mojsisovics, *Placites oxyphyllus* Mojsisovics, *Mojsvarites clio* Mojsisovics, *Tra-gorhacoceras occultum* (Mojsisovics).

Rät: *Arcestes (Arcestes)* cf. *rhaeticus* (Clark).

In der beigeschlossenen stratigraphischen Tafel geben wir eine Einteilung der Trias in Stufen, Unterstufen und Zonen. Diese Tafel soll zur Ergänzung und Veranschaulichung des zugehörigen Textes dienen, der zugleich das Maß ihrer Vollständigkeit ist.

Ehe wir uns aber mit der Verbreitung der (im Verzeichnis angeführten) Arten in den einzelnen Trias-Horizonten beschäftigen, wollen wir die Einteilungen der älteren Autoren besprechen und bewerten. Es handelt sich hauptsächlich um die Autoren: E. Mojsisovics, W. Waagen, C. Diener (1895), J. Pia (1930), L. F. Spath (1934) und dann um die im Werke: „Atlas rukovodaščich form iskopajemych faun SSSR“ (unter der Redaktion von L. D. Kiparisova 1947), und um die in der Publikation „Osnovy paleontologii, Molʹuski-golovonogie II, 1958 gegebene Einteilung der Trias. In vorliegender Arbeit wird im Wesentlichen die Einteilung übernommen, die J. Pia (1930) einführt, obwohl gesagt werden muß, daß die Einteilung L. F. Spath's (1934) die einzige abgeschlossene ist.

Bei der Einteilung der Trias in die einzelnen Abteilungen werden wir, wie bereits erwähnt wurde, grundsätzlich folgende Abteilungen unterscheiden: Stufen, Unterstufen und soweit es möglich sein wird auch fossilführende Zonen.

Untere Trias

Ein Synonymum für den Begriff Untere Trias ist die Bezeichnung Skyth (E. Mojsisovics — R. Waagen — C. Diener 1895); sie verdrängte die ältere lokale Bezeichnung Werfener Schichten (Schiefer), die Lill v. Lilienbach (1830) einführt. Beide Bezeichnungen sind wenig angebracht. Bei dem Städtchen Werfen ist nämlich die Einteilung gerade dieser Trias-Abteilung ziemlich schwer zu treffen. Die skythische Stufe auf dem Berge Bogdo (bei dem See Baskunčak) ist wieder größtenteils von kontinentalem Typus; darum wird es am angebrachtesten sein für die alpin-karpatische Region die Bezeichnung Seis und Kampil (F. Richtigshofen 1960) zu belassen. Überall dort, wo Reste tierischer Organismen vorkommen, weist die Cephalopodenfauna mit *Tirolites* auf Kampil, die Fauna ohne Cephalopoden mit *Claraia clarai* aber auf Seis hin. In den Regionen ohne Fauna, bzw. mit reiner Lamellibranchiaten-Fauna, ist es sicherlich sehr schwierig eine ausführliche Gliederung der einzelnen Trias-Horizonte in die erwähnten Stufen durchzuführen. In der unteren Trias der asiatisch-himalayischen Region lassen sich jedoch zwei Stufen unterscheiden, die dem Seis und Kampil entsprechen. „Mežvedomstvennyj stratigrafičeskij komitet“ beantragte am 10. 5. 1956 (siehe „Osnovy paleontologii, Mo-

Iuski — golovonogije II“, 1958, S. 10) die Einteilung der unteren Trias in eine untere — indische (Ind) und in eine obere — olenekische (Olenek) Stufe, was annähernd dem Seis und Kampil entsprechen würde. Es scheint (vergl. „Atlas rukovodaščich form iskopajemych faun SSSR“, Teil VII, 1947 und L. F. Spath 1934, S. 27), daß die indische Stufe (von unten nach oben) dem Otoceratan, Gyronitan, Flemingitan und Owenitan L. F. Spath's entspricht, die olenekische Stufe aber dem Tirolitan, Columbitan und Subcolumbitan in Spath's Einteilung (siehe beiliegende stratigraphische Tafel).

Die mittlere Trias

In der mittleren Trias bleibt die Einteilung in Anis [E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895 (Virgloriagruppe, A. Bittner 1894, freilich mit gewissen Berichtigungen)] und Ladin [A. Bittner 1892, S. 392 (Nor: Mojsisovics 1892 sensu G. Arthaber 1905, S. 272)] weiter in Geltung.

Die von E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener (1895) vorgeschlagene und durch J. Pia 1930 verbesserte Einteilung des Anis (Dinar) unterscheidet folgende drei Unterstufen: Hydasp, Pelson und Illyr. Ein treffender Name für die untere Abteilung fehlt bisher. E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener (1895, S. 1279 und 1291) benannten sie „hydaspisch“ (Hydasp, Pia 1930). Dieser Name wird jedoch mit Berechtigung von L. F. Spath (1934, S. 38) angegriffen; er wendet ein, daß der Name nicht richtig gewählt sei. Die genannten Autoren hatten nämlich ausschließlich den unteren Ceratitenkalk (Upper Ceratite Limestone) aus Salt Range im Sinne, der, wie wir heute schon wissen, der indischen (seiss'schen) Stufe angehört. Für das untere Anis sind Kalkalgen charakteristisch, die für dieses und Pelson gemeinsam sind. In Kleinasien würde dieser Stufe Spath's Beyrichtan entsprechen. Die Selbständigkeit dieser Abteilung ist jedoch nicht ganz offensichtlich, weil die Ammoniten in der Region der Bucht von Ismida, wo sie am ausdrucksvollsten entwickelt ist, in einer höheren Schicht anwesend sind, in der auch solche Formen vorkommen, die für das höhere Anis, hauptsächlich aber für die Zone mit *Paraceratites trinodosus*, d. h. für Illyr typisch sind. Einstweilen lassen wir für diese Unterstufe die Bezeichnung „Unteres Anis“, oder „Hydasp“, gemäß Pia 1930, S. 98, bestehen. Dieser Autor hatte die unteren Abteilungen des Anis im Sinne, ohne Kenntnis davon, daß der letztgenannte Name ungeeignet ist. Es ist nämlich der Name eines Baches [Ihelum (Hydaspes), E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895, S. 1291] im östlichen Teil des Salt Range-Gebirges.

Der mittleren Abteilung des Anis — dem Pelson [J. Pia 1930 (balatonisch, E. Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895)] entspricht die wenig ausgeprägten Ammonitenzone mit *Paraceratites trinodosus*. Außerdem wird diese Stufe auch durch die Diplopora: *Diplopora annulatissima* Pia charakterisiert.

In bezug auf die Einteilung des Ladin (Nor: Mojsisovics — W. Waagen — C. Diener 1895) werden wir den Vorschlag der genannten 3 Autoren berücksichtigen, freilich nur diejenigen Veränderungen akzeptierend, die die Abgrenzung der von G. Arthaber (1905, S. 272, 273) vorgeschlagenen Stufen betreffen. Ebenso übernehmen wir formell die Veränderungen der Namen der Unterstufen, die J. Pia (1930, S. 97, 98, 200) vorschlug. Von unten nach oben werden wir also folgende Unterstufen unterscheiden: Fasan [Pia (Fassanisch Mojsisovics — Waagen — Diener)], Longobarde [Pia (Longobardisch: Mojsisovics — Waagen — Diener)] und Kordevol [Cordevol: Pia (Cordevolisch Mojsisovics — Waagen — Diener)]. Jede Unterstufe ist gleichzeitig eine Ammonitenzone (siehe Taf. 1).

Obere Trias

Im Karn (der Name stammt von Kärnten) unterscheiden wir zwei Unterstufen: Jul (nach den Julischen Alpen benannt) und Tuval. Diese beiden Unterstufen grenzten bereits Mojsisovics — Waagen — Diener (1895, S. 1298) ab und sie bilden ebenfalls gleichzeitig

Ammonitenzonen. Das von den ebengenannten Autoren vorgeschlagene und von A. Bittner (1892) und G. Arthaber (1905, S. 375, 376 und 385) berichtete Schema dient uns auch bei der Einteilung des Nor (Juvavisch: Mojsisovics — Waagen — Diener 1895, S. 1298). Wir werden hier folgende Unterstufen unterscheiden: Lac, Alaun und Sevat. Jede von ihnen entspricht einer oder mehreren Ammonitenzonen.

Rät: (Rhätische Stufe Mojsisovics — Waagen — Diener 1895, S. 1298) gliedern wir der Trias an, da die deutliche Grenze zwischen Trias und Jura ober dem Rät — an der Basis der Zone mit *Psiloceras planorbis* — verläuft, dort, wo plötzlich die neue sehr reiche Ammonitenfauna zu erscheinen beginnt. Das Rät selbst ist ungemein arm an Cephalopoden.

B. Übersicht der bisherigen Erkenntnisse über Vorkommen und stratigraphische Wertung der ammonoiden Cephalopoden aus dem Gebiete der Slowakei

Vorkommnisse ammonoider Cephalopoden in der slowakischen Trias waren bereits den älteren Autoren bekannt. Erstmals wurden sie von D. Štúr (1868, S. 360) beschrieben. Aus den Werfener Schichten des Wassergebietes des oberen Hron führt dieser Autor die Art „*Ceratites muchianus*“ (vergl. auch E. Mojsisovics 1882, S. 6) und aus den dunklen Guttensteiner Kalken bei Ulanka die Art „*Ceratites nodosus*“ (Brugière) [D. Štúr 1868, S. 361] an. F. Foetterle (1868, S. 276) führt aus den dunkelgrauen Kalken des Karstes Silická planina die Art „*Ceratites cassianus*“ an.

Über weitere Cephalopodenfunde in den Westkarpaten erfahren wir von E. Mojsisovics. Aus den Kalken des Bleskový prameň bei Drnava führt dieser Autor (1896, S. 26, 27) eine reiche Fauna aus dem oberen Nor (Sevat) und zwar aus der Zone mit *Pinacoceras metternichi* an. Es handelt sich um folgende Formen: *Megaphyllites insectus* Mojs., *Placites oxyphyllus* (Mojs.), *Arcestes* (*Stenarcestes*) *subumbilicatus* (Hauer), *Arcestes* (*Stenarcestes*) *ex aff. plani* Mojs., *Arcestes* sp. ind. ex gr. *intuslebiati*, *Cladiscites tornatus* (Bronn.), *Tragorhacoceras occultum* (Mojs.), *Mojsvarites clio* Mojs., *Cycloceltites arduini* (Mojs.), *Celtites* ex gr. *annulati*, *Peripleurites stürzenbaumi* Mojs., *Peripleurites boeckhi* Mojs.

Die übrigen Befunde beziehen sich hauptsächlich auf die Werfener Schichten der Choč-Decke und des Slowakischen Karstes.

Aus den Werfener (Mittleres Kampil) Schichten des sogen. „Štiavnický ostrov“ (Schemnitzer Insel), von dem E-Hang des Berges Zlatý vrch (Goldberg, Kohlberg, Sálashgy; nördlich der Ortschaft Banky) führt J. Vitalis (1916, S. 235, 236) im Faunenverzeichnis auch die Ammonoidee *Tirolites cassianus* (Quenstedt) an. A. Biely (in M. Kuthan u. a. 1960, „Erläuterungen zur geologischen Generalkarte — Blatt Nitra“) teilte die Werfener Schichten des Zlatý vrch der Choč-Einheit zu.

Aus dem Tale des Flüsschens Čierny Váh — Werfen der Choč-Decke — bestimmte D. Andrusov (1937, S. 1, 2) die Art *Dinarites dalmatinus* (Hauer).

Von den Südhängen der Niederen Tatra, aus der Lokalität Borovie bei Lopej, führt Z. Roth (1939a, S. 109) außer der bereits durch D. Štúr erwähnten Art *Dinarites mucianus* (Hauer) die Art *Dinarites* cf. *dalmatinus* (Hauer) an, und zwar aus der obersten Abteilung der Werfener Schichten der Choč-Serie.

Konkretere Angaben über ammonoide Cephalopoden aus den Werfener Schichten des Slowakischen Karstes finden wir nach den Forschungsarbeiten D. Štúr's, L. Maderspach's, V. Acker's, J. Vitalis, H. Bockh's, u. a. auch in den Arbeiten J. Šuf's (1935, 1936). Von der Nordabdachung der Karstfläche Plešivecká planina (1946, S. 242) führt dieser Autor die Form: *Ceratites* sp. und die Art *Tirolites quenstedti* Mojsisovics an.

Über einen weiteren Befund der Werfener Art *Dinarites mucianus* (Hauer) in der Umgebung der Ortschaft Silica bei Rožňava erfahren wir aus der Arbeit Z. Roth's (1939b, S. 11).

L. Bartkó (1953, S. 45) führt aus den Werfener Schichten der Plešivecká planina die Arten: *Dinarites mucianus* (Hauer), *Tirolites idrianus* (Hauer) und *Tirolites* sp. an. Aus einem höheren Horizont der Trias (W-Hang des Hüels Skalice, westlich der Stadt Plešivec) führt L. Bartkó (1953, S. 48) den bisher vereinzelt Befund der ladinischen Art *Arcestes* (*Proarcestes*) *boeckhi* Mojsisovics an.

Aus dem Rät von Hyby beschreibt D. Andrusov (1934) die Art *Arcestes* cf. *rhaeticus* (Clark).

Eine Beschreibung mehrerer neuer Cephalopodenfunde in den Westkarpaten bringt die Arbeit von D. Andrusov — J. Kováčik (1955, II, S. 259—272). Diese Autoren verwerteten die Ergebnisse ihrer paläontologischen Untersuchungen auch in stratigraphischer Hinsicht und unterschieden in der slowakischen Trias auf Grund der Cephalopoden, hauptsächlich der ammonoiden C, sieben Horizonte und zwar: 1. den kampilischen, 2. illyrischen, 3. mittelladinischen, 4. karnischen, 5. mittelnorischen, 6. sevatischen und 7. rätischen Horizont. Einige von den angeführten Horizonten wurden durch Cephalopodenreste charakterisiert, deren Arten nicht bestimmt werden konnten, die stratigraphische Stellung anderer „Horizonte“ mußte auf Grund neuerer Forschungen revidiert werden — dessenungeachtet bedeutet diese Arbeit einen sehr wertvollen Beitrag. Ihr Wert liegt ausser anderem hauptsächlich darin, daß sie die stratigraphische Stellung der cephalopodenführenden Schichten ergänzt und präzisiert.

Mit neuen fossilreichen Lokalitäten in den Werfener Schichten der Südabdachung der Niederen Tatra macht uns der Beitrag M. Maheľ's (1956a, S. 126—129) bekannt. Aus der Lokalität zwischen Ráztoky und Ráztocké Seče, sowohl wie auch aus dem Tal Moštenická dolina, führt er die Art *Tirolites cassianus* (Quenstedt) an.

Aus den Reiflinger Kalken der Choč-Decke, von Východná, führt M. Rakús (1960, S. 135 bis 137) die Art *Monophyllites aonis* Mojsisovics 1879 an, die auf Oberes Ladin (Zone mit *Trachyceras aon*) hinweist.

Neuere Befunde ammonoider Cephalopoden aus der Slowakischen Trias und deren Untersuchung ermöglichten uns 1, das Vorkommen ammonoider Cephalopoden in einigen, bisher unbekannten Schichtfolgen festzustellen, 2. einige neue, in den betreffenden Horizonten der Westkarpaten bisher unbekannte Arten (bzw. Gattungen) zu bestimmen, 3. einen neuen, durch Cephalopoden charakterisierten Horizont im Mittleren Nor (hauptsächlich handelt es sich um den Karst von Muráň) zu finden. Auf Grund dieser neuen Erkenntnisse ist es nötig die Stratigraphie der slowakischen Trias — soweit diese auf dem Studium der Cephalopoden basiert — in mancherlei Hinsicht zu ergänzen und teilweise zu revidieren.

C. Vergleich des biofaziellen Charakters der westkarpatischen Trias mit den biofaziellen Entwicklungen der Trias in den Nachbarregionen

1. Untere Trias (Werfen — Skyt)

Auf dem Gebiet der Slowakei ist die Untere Trias in allen Zonen entwickelt, mit der inneren Klippenzone im Norden beginnend (in letzterer nur in Form von Geröllen).

Im Unteren Werfen — Seis — ist nirgends eine Cephalopodenentwicklung bekannt. Dem Seis entspricht nämlich — in den meisten Zonen — der Quarzit des Unteren Werfen, in dem keine Versteinerungen gefunden wurden. Wahrscheinlich handelt es sich um eine marine Formation (D. Andrusov 1955, S. 12). Auch aus den Werfener Schichten, die im Hangenden der seisischen Quarzite auftreten, sind keine Cephalopoden bekannt.

Ammonoide Cephalopoden erscheinen erst im Oberen Werfen — im Kampil — und zwar in der Choč-Decke der Niederen Tatra. Sie treten hier in der sogen. Melaphyr-Serie auf, sind aber selten. Bisher kennen wir von hier nur die einzige Art: *Dinarites dalmatinus* (Hauer), die D. Andrusov (1937, X, S. 1, 2) anführt.

In den Werfener Schichten der Choč-Decke, auf der Südabdachung der Niederen Tatra, sind die Arten schon zahlreicher. Von hier [Lokalität Borovie bei Lopej (D. Stur 1868, 360; E. Mojsisovics 1882, 6; Z. Roth 1939a, 109)] sind aus einer Schichtfolge graugrüner Mergelschiefer mit Kalksteinlagen und aus den braungrauen Mergelkalksandsteinen die Arten: *Dinarites mucianus* (Hauer) und *D. dalmatinus* (Hauer) bekannt. Die Arten: *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. haueri* Mojsisovics und *T. cf. seminudus* Mojsisovics entstammen der Schichtfolge bunter Mergelschiefer und Mergelkalke NW von Ráztoky (Feldweg von Ráztoky nach Ráztocké Seče, siehe M. Maheľ 1956a; S. 126). Die angeführten Arten stammen aus den Sammlungen M. Maheľ's und aus den eigenen Sammlungen der Verfasserin.

In der südlicheren Zone, d. i. in der nördlichen mesozoischen Gemeridenzone, finden sich Faunen kampilischer Cephalopoden in zwei Schichtfolgen: 1. In einer im Wesen detritischen, aus mergeligen roten Schiefern mit Sandsteinlagen bestehenden Schichtfolge, 2. In der hangenden, wesentlich aus mergelig-kalkigen Lagen bestehenden Schichtfolge. In der erstgenannten (1) wurden folgende Arten gefunden (D. Andrusov und J. Kováčik 1955): *Tirolites cassianus cassianus* (Quenstedt) und *T. (T.) quenstedti* Mojsisovics. Aus der hangenden Schichtfolge stammen die Arten: *T. (T.) spinosus* Mojsisovics und *Dinarites (D.) nudus* Mojsisovics. Aus diesem Strich (Umgebung von Švermovo) stammt auch *T. cassianus* (Quenstedt), wie F. Foetterle (1867) anführt.

Die reichste Fauna lieferten die Werfener Schichten des Slowakischen Karstes. Aus den neuen Forschungen geht hervor, daß die Cephalopoden auch hier in zwei übereinander liegenden Schichtfolgen vorkommen: 1. Im höheren, vorwiegend schieferigen Teil mit Sandsteinlagen (der untere Teil der Schichtfolge gehört dem Seis an), 2. In der oberen Schichtfolge ohne Sandsteinlagen, dafür aber mit zahlreichen Einlagen dünnbankiger Kalke. In der erstenannten (1) Schichtfolge wurde bloß die Art: *Tirolites spinosus* Mojsisovics gefunden. Die Cephalopodenfauna der oberen Schichtfolge, besonders auf der Karstfläche Plešivecká planina, ist reicher. Nach älteren Angaben wurde hier die Art *Dinarites mucianus* (Hauer) gefunden. In neuerer Zeit wurden folgende Arten gesammelt: *Dinarites evolutior* Kittl, *Carniolites carniolicus* (Mojsisovics), *Tirolites illyricus* Mojsisovics, *T. haueri* Mojsisovics und ? *Diaploceras circumplatum* (Mojsisovics). Interessant ist die Verbreitung der Cephalopodenfauna im oberen Kampil der Westkarpaten: Die Fauna wird von den ursprünglich nördlicheren Zonen gegen die südlicheren zu immer reicher, während sie in den nördlichsten Zonen ganz fehlt. Weiter gegen Süden prägt sich dieses Verhältnis noch mehr aus.

Im Bakony-Wald, ober den Seis-Schichten, die besonders durch das Vorkommen von Lamelli-branchiaten und Gastropoden gekennzeichnet sind, liegt nach L. Lóczy (1916, S. 67–86, vergl. auch E. Vadász 1960, S. 66, 67, 68) cephalopodenführendes Kampil. Der erstgenannte Autor unterscheidet hier untere kampilische Schichten (hauptsächlich Mergel, Sandsteine und Kalke ohne Cephalopodenfauna), dann mittlere kampilische Schichten (hauptsächlich Mergelkalke), in denen eine reiche Cephalopodenfauna mit folgenden Arten gefunden wurde: *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. idrianus* (Hauer), *Dinarites nudus* Mojsisovics, *D. mucianus* (Hauer), *D. dalmatinus* (Hauer), *Meekoceras caprilense* Mojsisovics (vergl. auch G. Arthaber 1905, S. 258). In den oberen kampilischen Schichten (hauptsächlich in den bankigen Kalken) kommen keine Cephalopoden vor.

Aus dem Angeführten ist ersichtlich, daß in der Slowakei im Kampil einige solche Cephalopodenformen vorkommen, die im Bakony-Wald nicht bekannt sind und umgekehrt, z. B. die in der angeführten Region Ungarns gefundenen Meekoceratidae, die in der Slowakei bisher unbekannt sind. Im allgemeinen wollen wir jedoch die bereits angeführte Feststellung wiederholen, daß sich nämlich in Ungarn die Bedeutung der Cephalopoden im Kampil gegen Süden steigert.

Alpen. Das Gleiche läßt sich auch in den Ostalpen feststellen. In den nördlichen Kalkalpen kommen Cephalopoden nicht vor, bis auf geringe Ausnahmen [*Tirolites spinosus* Moj-

sisovics aus dem grauen Kalksandstein bei Buchberg in Niederösterreich; (E. Mojsisovics 1882, S. 70)]. Viel häufiger sind die Cephalopoden in den Südlichen Kalkalpen. Dort teilte E. Richthofen (1860) teilweise auf Grund der Cephalopoden die Werfener Schichten in zwei Abteilungen (Seis und Kampil) ein. Cephalopoden sind hier bloß aus dem Kampil bekannt, wo die Kalksedimentation verschiedenen Charakters bereits allgemein vorzuherrschen beginnt. Aus den Südalpen sind folgende Cephalopoden bekannt: *Dinarites dalmatinus* (Hauer) [*Plococeras dalmatinus* Hauer], *D. mucianus* (Hauer), *D. nudus* Mojsisovics, *Carniolites Carniolicus* (Mojsisovics; [*Tirolites carniolicus* Mojsisovics]), *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. quenstedti* Mojsisovics, *T. spinosus* Mojsisovics, *Meekoceras caprilense* Mojsisovics u. a.

Jugoslawien. Eine Fauna von ähnlichem Typus ist am reichlichsten in der Umgebung der Ortschaft Muć und anderswo in Jugoslawien anwesend. Die Fazies der jugoslawischen Unteren Trias sind der Fazies der Werfener Schichten in den Alpen und in den Westkarpaten sehr ähnlich. An der Basis treten hier sandige Schiefer mit *Claraia clari* und Konglomerate (Seis) auf. Im Oberen Werfen (Kampil) — vorwiegend kalkmergelige Lagen — wurde eine verhältnismäßig artenreiche, doch an Gattungen arme, Fauna gefunden. Diese Cephalopodenfauna ist vor allem aus den Arbeiten von E. Mojsisovics (1882) und Kittl (1903) bekannt. Neben der im Kampil gemeinvorkommenden Lamellibranchiaten- und Cephalopodenfauna sind aus dieser Lokalität auch folgende Cephalopoden bekannt: *Dinarites laevis* Tommasi, *D. mucianus* (Hauer), *D. nudus* Mojsisovics, *D. dalmatinus* (Hauer), *Carniolites carniolicus* (Mojsisovics), *Hercegovites mohamedanus* Mojsisovics, *Diaplococeras circumplicatum* (Mojsisovics), *Diaplococeras connectens* Mojsisovics, *Diaplococeras liccanum* (Hauer), *Stacheites prionoides* Kittl, *Paraceratites prior* Kittl, *Tirolites monoptychus* Kittl, *T. idrianus* (Hauer), *T. mercurii* Mojsisovics, *T. seminudus* Mojsisovics, *T. quenstedti* Mojsisovics, *T. robustus* Kittl, *T. illyricus* Mojsisovics, *T. rectangularis* Mojsisovics, *T. cassianus* (Quenstedt), *T. spinosus* Mojsisovics, *T. haueri* Mojsisovics, *T. turgidus* Mojsisovics, *T. darwini* Mojsisovics, *T. smiriagini* (Auerbach), *Kymatites svilajanus* Kittl, *Meekoceras caprilense* Mojsisovics, *Dalmatites morlaccus* Kittl.

Rumänische Karpaten. In der ganzen Region der Rumänischen Karpaten gibt es keine Spur von dieser (hauptsächlich durch die Gattungen *Tirolites* und *Dinarites* charakterisierten) Fauna. Auch aus der Trias der Krym ist eine solche Fauna nicht bekannt.

Kaukasus. Im Kaukasus tritt zwar Untere Trias auf, doch führt sie eine andere Cephalopodenfauna. Außerdem gehört diese Fauna einem etwas niedrigerem Horizont an, als derjenige, der die alpinen und karpatischen Schichten mit der Gattung *Tirolites* einschließt. Es ist daher das Vorkommen der Gattung *Tirolites* in der Trias der vorkaspischen Regionen und in Dobruđa besonders bemerkenswert. In der vorkaspischen Region ist ein Vorkommen der Unteren Trias in der Umgebung des Sees Baskunčak bekannt, und zwar auf dem Berge Bogdo und auf der Halbinsel Mangyšlak. Wir haben bereits erwähnt, daß E. Mojsisovics, W. Waagen und C. Diener (1895) das Vorkommen bei dem See Baskunčak als Typus für die skythische Stufe nahmen. Die genaue stratigraphische Stellung der marinen Schichten des Berges Bogdo wurde jedoch bisher nicht befriedigend bestimmt. Über diese Frage läßt sich nicht diskutieren, ohne vorher die Stratigraphie der Unteren Trias auf der Mangyšlak kennen zu lernen.

Mangyšlak. Die Aufeinanderfolge der Schichten der Unteren Trias wurde hier erstmalig von M. V. Bajarunas (1936, S. 543; vergl. auch „Atlas rukovodaščich form“. Bd. VII, 1947, S. 31) bestimmt. Später wurde sie von T. V. Astachova (1958, S. 173–178) neu bearbeitet. M. V. Bajarunas führte folgende Schichtserien an: An der Basis der Trias liegen 1. rote Sandsteine ohne Fauna. Höher führen die Schichten der Unteren Trias den Namen: *fururpinská sérija* (vergl. Astachova 1958, S. 173). 2. Im unteren Teil dieser Serie sind dunkle Schiefer mit Kalksteineinlagen entwickelt. Sie führen eine reiche Fauna, in welcher be-

sonders die Cephalopoden: *Doricranites bogdoanus* Buch, *D. rossicus* Mojsisovics, *D. acutus* Mojsisovics u. a. interessant sind. T. V. Astachova erwähnt, daß in diesen Schichten gemeinsam mit den angeführten Arten auch *Tirolites cassianus* (Quenstedt)! vorkommt. 3. Ober diesen Schichten treten dunkelgrüne Tonschiefer mit Sandstein- und Kalkstein-Einlagen auf. Von den Formen mit stratigraphischer Bedeutung, die auch aus anderen Lokalitäten bekannt sind, führen wir die Art *Pseudosageceras multilobatum* Noetling an. 4. Weiter folgt eine Serie grünlich grauer Schiefer mit vereinzelt Sandstein- und Kalkstein-Einlagen mit *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. rossicus* Kiparisova, *T. spinosus* Mojsisovics u. a. 5. In den höheren Lagen wächst die Menge der Sandsteineinlagen an und es verändert sich auch die Fauna. Hier wurden die Formen: *Columbites parisianus* Hyatt & Smith und neue Arten der Gattungen *Anasibirites*, *Olenekites* und vereinzelt auch *Tirolites* — die gleichen Arten, wie in der vorangehenden Schichtfolge — gefunden (Astachova 1958, S. 176). 6. Obenauf liegt eine Schichtfolge gelbgrüner, sandiger Schiefer, mit Sandsteinen wechselnd. Diese führen die Arten: *Stacheites prionoides* Kittl, *Paranannites aspenensis* Hyatt & Smith, und andere, jedoch endemische Formen.

Die vier höheren Horizonte können wir ohne Schwierigkeiten in das stratigraphische Schema einreihen; die Aufeinanderfolge der in ihnen gefundenen Arten und Gattungen entspricht nämlich annähernd der auch in anderen Regionen festgestellten Entwicklung (L. F. Spath 1931, S. 27). Schichtfolge 3. ist durch die Art: *Pseudosageceras multilobatum* charakterisiert — sie gehört vielleicht der Zone mit *Prionolobus rotundatus* an, dem Gyronitan, d. i. der unteren Abteilung der Unteren Trias (in Indien). Schichtfolge 4. gehört zu den Schichten mit *Tirolites*, d. i. zum Unteren Columbitan L. F. Spath's. Die Schichten 5. mit *Columbites parisiensis* lassen sich in die Schichten mit *Columbites*, d. i. ins obere Columbitan, einreihen. Zum oberen Teil dieser selben Abteilung könnte man auch die Schichten mit *Stacheites prionoides* (6) rechnen, doch gehört die Art *Paranannites aspenensis* nach L. F. Spath dem Owenitan, also einer beträchtlich niedrigeren Abteilung, an.

Die Stellung der Schichtfolge 2, d. i. der Schichten mit *Doricranites*, ruft jedoch ziemliche Zweifel hervor. M. V. Bajarunas neigt dazu sie als Äquivalent der Schichten mit *Otoceras* (L. F. Spath's *Otoceratan*) zu betrachten. T. V. Astachova erwägt jedoch die Einreihung dieser Schichten in etwas höher gelegene Lagen und zwar in die Schichten mit *Ophioceras* (Oberes *Otoceratan* — Unteres Gyronitan bei L. F. Spath), oder zu den Schichten mit *Meckoceras* in Indien (Unteres Owenitan nach L. F. Spath). Bei der Einreihung dieser Schichten verursacht das Vorkommen der Art *Tirolites cassianus* Schwierigkeiten, da sie jünger ist und ins Tirolitan gehören würde.

Astrachan. Die Koexistenz der Gattungen *Tirolites* und *Doricranites* wiederholt sich auch im Profil durch den Berg Bogdo. Von unten nach oben liegen hier: 1. Konglomerate und Sandsteine ohne Fauna — man rechnet sie zu der Vetluž-Stufe, die in der Region der russischen Plattform (Schichten von Buzuluk) entwickelt ist. 2. Höher liegt die Baskunčak-Stufe (A. N. Mazarovič 1939, in „Atlas rukovodaščich form iskopajemych faun SSSR“, 1947, S. 34). Ihr unterer Teil wird als Tananyk-Serie bezeichnet; dieser besteht aus Tonen, Sandsteinen und Mergelkalken. Den oberen Teil der Baskunčak-Serie grenzte man ab und benannte ihn bogdinska serija. Diese besteht aus roten und grünen Tonen, aus Sandsteinen und kristallinen Kalken. Die Maximalmächtigkeit dieser Serie ist 70 m. Neben Lamellibranchiaten, Gastropoden und Fischen führt sie eine bereits vor längerer Zeit bekannte Cephalopodenfauna mit: *Tirolites cassianus* (Quenstedt), *T. smiriagini* Auerbach, *Doricranites rossicus* Mojsisovics, *D. acutus* Mojsisovics, und *D. bogdoanus* v. Buch. Es wäre natürlich diese Schichten als gleichzeitig mit denjenigen (2) auf der Mangyšlak zu betrachten; doch ist hier der Anteil der Form *Tirolites* an der Zusammensetzung der Fauna größer. *Tirolites cassianus*, sowohl wie auch *Tirolites smiriagini* sind in Jugoslawien aus den typischsten Schichten mit *Tirolites* von der Welt bekannt. Auf

dem Berge Bogdo wurden die Versteinerungen nicht nach den Horizonten gesammelt; die Schichtfolge mit mariner Fauna findet sich im höchsten Teil des Profils und hat nur geringe Mächtigkeit.

Falls wir die Ansicht von M. V. Bajarunas und T. V. Astachova annehmen würden, könnten wir der Gattung *Tirolites* keine abgegrenzte stratigraphische Bedeutung zuschreiben. Zwar läßt sich aus der Untersuchung des Karpatenwerfens ebenfalls deduzieren, daß die Gattung *Tirolites* eine beträchtliche vertikale Verbreitung hat — doch wie es scheint, beschränkt sie sich auf das Obere Werfen—Kampil.

Dobrudža. Ebenso wie bei dem See Baskunčak, so auch in Dobrudža, kommt die Trias in einer — nördlich des Nordrandes der alpiden Geosynklinalen liegenden — Region vor. Die Untere Trias beginnt hier (von unten nach oben) mit Sandsteinen und Konglomeraten ohne Fauna (N. Oncescu 1959, S. 60, 61); höher sind bunte Tonschiefer mit Kalksteineinlagen entwickelt, die eine marine Fauna enthalten. Neben Lamellibranchiaten wurden hier auch die Cephalopoden: *Tirolites spinosus* Mojsisovics, *Dinarites (Hercegovites) mohamedanus* Mojsisovics, „*Danubites* aff. *himalayanus*“ gefunden. Die Stellung der letztgenannten Art ist nach dem Erscheinen der Arbeiten L. F. Spath's (1930) zweifelhaft, da die von C. Diener 1897, S. 41 beschriebene Art *Danubites himalayanus* (J. Simionescu 1910—1913, S. 71 beruft sich auf die angeführte Arbeit von C. Diener) keineswegs der Art *Xenodiscus himalayanus* Griesbach, sondern der neuen Art *Glyptophiceras pascoeii* Spath entspricht.

Für die untertriadische Fauna von Dobrudža ist das Vorkommen einer geringeren Anzahl von Ammonoideen (nur einige) charakteristisch und sie finden sich nur im südlichen Teil der Entwicklung der *Tirolites*-Fauna in Europa (Dinariden). Vielleicht erinnern sie auch an einige indische Formen. Außerdem weist diese Stufe im Oberen Werfen — in der ganzen Entwicklungsregion der *Tirolites*-Fauna — eine ziemlich detritische Entwicklung auf. Es kommt hier oft Gips, Anhydrit und Steinsalz vor. Die Cephalopoden erscheinen teilweise im höheren Teil der rein detritischen Serie, die hier den Charakter der sogen. Werfener Schiefer trägt. Die höhere Schichtfolge, in der bankige Kalke häufig sind, enthält viel mehr Ammoniten. An anderen Stellen — z. B. im Bakony-Wald, schwindet offensichtlich die *Tirolites*-Fauna im höchsten Teil dieses Komplexes. Die stratigraphische Stellung der *Tirolites*-Schichten der alpin-karpatisch-dinarischen Region konnte bisher nicht definitiv festgestellt werden.

Im oberen Teil der Unteren Trias (Werfener Schichten) unterschieden die älteren Autoren (z. B. E. Mojsisovics 1882, S. 76) schon bereits vor langer Zeit eine Zone mit *Tirolites cassianus* als charakteristisch für die bereits durch F. Richthofen (1860) abgegrenzten kampilischen Schichten. Ein umfassendes Verzeichnis der ammonoiden Cephalopoden dieser Zone gibt in seiner Arbeit G. Arthaber (1905, S. 258), welcher voraussetzte, daß die Zone dem ganzen Oberen Werfen (skythische Stufe) entspricht. Eine andere Ansicht vertritt L. F. Spath (1934, S. 27). Er teilt die Untere Trias (Eotrias) in zwei Abteilungen: die Untere und die Obere Eotrias, die jedoch — in bezug auf ihren stratigraphischen Inhalt — dem in der übrigen europäischen Literatur üblichen Namen: Seis und Kampil nicht entsprechen. L. F. Spath unterteilt ferner diese seine Abteilung in Unterabteilungen. Wenn man erwägt, von welchen Voraussetzungen er ausging (diese haben wir bereits bei der Einteilung der Trias erwähnt), begreift man, warum er in der alpinen Trias vergebens eine solche Stufe suchte, die alle Ceratitenzonen des germanischen Muschelkalks umfassen würde.

Albanien. Zur Ergänzung dessen, was zu Beginn dieses Abschnittes gesagt wurde, seien noch die in der Unteren Trias Albaniens (Këçira) entwickelten Schichten erwähnt, die Spath seinem „Subcolumbitan“ beigliederte. Die Fauna dieser Schichten beschrieb G. Arthaber (1911, S. 186 [18]). Eine reiche Cephalopodenfauna findet sich in den roten Knollenkalken. Ausser einigen, im Kampil gemeinsam vorkommenden Ammonoideen (*Tirolites illyricus* Mojsisovics, *T. rectangularis* Mojsisovics, *T. seminudus* Mojsisovics) führt er aus Indien stammende Formen (*Nannites*!) *herberti* Diener, *Monophyllites (Leiophyllites) pitamaha* Die-

ner, *M. (Ussurites) kingi* Diener, *Anasibirites* cf. *dichotomus* (Waagen), *Meekoceras radiosum* (Waagen) an.

Neben diesen Formen gibt es hier viele besondere Arten (unter ihnen z. B. vier Arten der Gattung *Subcolumbites*) und Gattungen (z. B. *Hedenstroemia*, *Xenodiscus*, *Anasibirites* u. a.)

C. Diener (1915b, S. 38) betrachtet die Fauna als kampilisch und erklärt die abweichende Zusammensetzung durch eine andere fazielle Entwicklung (Hallstätter Entwicklung). L. F. Spath (1934, S. 21) erklärt die Unterschiede in der Faunenzusammensetzung durch die Voraussetzung, daß die Fauna von Këira aus Albanien vielleicht einem höheren Horizont, dem „Columbitan“ C. Diener's (1915b, S. 442, 443) angehöre. Auf Grund des Vorkommens indischer Formen wirft er die Frage auf, ob nicht in der Trias, irgendwo in den Dinariden, die Grenze zwischen dem alpinen und dem himalayischen Faunenreich verlief. Er weist jedoch diesen Gedanken zurück (S. 444), da sich in den höheren Horizonten der Trias (noch weiter südöstlich) — besonders in Griechenland — Faunen von ausgesprochen alpinem Charakter finden. Wir wollen jedoch zu dem ursprünglichen Gedanken Dieners über die Existenz einer Grenze zwischen der alpinen und der himalayischen Provinz im höheren Werfen zurückkehren. Wenn wir nur die Untere Trias betrachten, besonders die Verbreitung der Trias mit Elementen von himalayischem Typus, sehen wir, daß diese Frage auf Grund neuerer Forschungen noch zu überprüfen ist, da Anzeichen für das Vorkommen himalayischer Typen nicht nur in Këira, sondern auch in Dobruđa vorhanden sind. Die Untere Trias beginnt im Kaukasus (im Wassergebiet der Laba und Bela) mit einem basalen Konglomerat („Atlas rukovodaščich form ispokajemych faun SSSR“, VII, Triassovaja sistema, 1947, S. 43). Das Konglomerat geht im Hangenden in graue Sandsteine über, ober welchen massige Kalksteine mit Zwischenlagen schieferige Kalke mit *Pseudosageceras multilobatum* Noetling, *Flemingites labaensis* Kiparisova, *Proptychites robinsoni* Kiparisova, *Owenites* aff. *egrediens* Welter, *Nannites sinuosus* Kiparisova u. a. lagern. In Armenien, oberhalb Džulfa, in der Klamm des Flusses Arax, liegen auf den roten permischen Kalken mit *Paragastrioceras abichi* Noetling rote unterwerfener Kalke mit *Kashmirites* (?) *stoyanovi* Kiparisova, *Xenodiscus mojsisovici* Stoyanov, *Paratirolites kittli* Stoyanov, *Stephanites* (?) *waageni* Stoyanov. Ober ihnen lagern Mergelkalke mit Lamellibranchiaten, die noch dem Werfen angehören; im Wassergebiet des Flusses Džagra wurden in ihnen Meekoceratidae („Atlas“ VII, 1947, S. 45 und 46) gefunden.

Im Kaukasus finden sich in der Untertrias offensichtlich himalayische Elemente der Cephalopodenfauna. Auch auf der Halbinsel Mangyślak („Atlas“ VII, 1947, S. 31) machen sich deutliche Einflüsse der asiatischen Becken bemerkbar und ziemliche Bedeutung haben außerdem auch — freilich besondere (spezielle) Arten — der Gattung *Tirolites*.

Aus dem Angeführten ist klar ersichtlich, daß die Einteilung der Untertrias in Abteilungen und Zonen nach den Gattungen, bzw. Arten, wie es L. F. Spath vorschlägt, kritisch behandelt werden muß. Ebenso ist es fraglich, ob die Schichten mit *Tirolites* in der alpin-karpatischen Region und in den Dinariden wirklich einen derart begrenzten stratigraphischen Raum einnehmen, wie es L. F. Spath meint. Wahrscheinlicher ist, daß sie dem größeren Teil des ganzen Kampil (bzw. Olenek) entsprechen. In der Südslowakei kommt die Gattung *Tirolites* in zwei lithologisch verschiedenen, obereinander folgenden Schichtfolgen vor. Die untere ist sandig-schieferig, die obere kalkig-schieferig. Wie es scheint, stellen auch hier die Schichten mit *Tirolites* einen beträchtlichen Teil des Kampil, wenn nicht das ganze, dar. In der Region der germanischen Trias entsprechen die Schichten mit *Tirolites* der oberen Abteilung des Buntsandstein. Die hier gefundenen Cephalopoden (*Beneckeia tenuis* Seebach und im obersten Teil *B. buchi* Alberti) sind jedoch von den kampilischen Cephalopoden aus der alpin-karpatischen Region beträchtlich verschieden. Beide Regionen weisen eine gemeinsame Muschelart, die *Myophoria costata* Zennk. auf, die für Kampil ziemlich typisch ist und im germanischen Röt (J. Pia 1930, S. 199) auftritt.

Schlußbemerkungen. Unsere Erkenntnisse über das Vorkommen der Tirolitenfauna in der Slowakei und in den Nachbarregionen können wir in folgenden Schlußfolgerungen zusammenfassen: Die Tirolitenfauna kommt in einem höheren Teil des Werfen, und zwar in zwei übereinanderlagernden Schichtfolgen vor. Am häufigsten finden wir sie in den schwach knolligen Kalken der südlichsten Karpatenzonen. Diese Fauna ist jedoch ärmer als die gleichzeitige Fauna aus dem Bakony-Wald, Jugoslawien und den Südalpen. Es ist das nördlichste Vorkommen der Tirolitenfauna in Europa; offensichtlich hatte diese Fauna mit der gleichzeitigen Fauna der germanischen Trias nichts Gemeinsames. Gegen Süden und Südosten wurde die Tirolitenfauna wahrscheinlich allmählich durch eine andere ersetzt, die für das in offenem Meere abgesetzte obere Werfen charakteristisch ist. Eine solche Fauna findet sich an vielen Stellen der asiatischen Region. In den nördlicheren Zonen der Westkarpaten verschwindet die Tirolitenfauna allmählich, weil sich die Fazies ändert. [Die oberkampilischen Kalke und Mergel, sowohl wie auch die Werfener Schichten mit mariner Fauna gehen in die Fazies der Werfener Schichten ohne Fauna und in die Kalke und Dolomite (hochtatische Zone der Hohen Tatra) ohne Cephalopoden über.]

2. Mittlere Trias (Anis — Ladin)

In der Mittleren Trias der Slowakei gibt es nur vereinzelte Ammonitenvorkommen. Die neueren Befunde wurden durch D. Andrusov — J. Kováčik (1955) verarbeitet. Die Ursache des seltenen Auftretens dürfte in dem Umstand zu suchen sein, daß in der Mittleren Trias vorwiegend Sedimente des seichten Meeres: Algenkalke und Dolomite, entwickelt sind. Es ist daher verständlich, daß die Einteilung und Stellung dieser Ablagerungen vor allem auf dem Studium der Algen beruhen. Auf diese Weise wurde die europäische Mitteltrias durch J. Pia — und die slowakische Trias durch J. Bystrický (1957, 1959, 1959b, 1960) verarbeitet.

Auf Grund der Cephalopoden wurde die mittlere Trias der mediterranen und himalayischen Region bereits vor längerer Zeit durch E. Mojsisovics (1882) und andere ältere Autoren (siehe „Lethæa geognostica II“). Das Mesozoikum, 1. Trias, 1903—1908) untergeteilt. L. F. Spath (1934, S. 35) knüpft bei seiner Einteilung der Mittleren Trias an vorher festgesetzte Zonen an. Seine Einteilung ist ebenfalls unvollständig, da sie ausschließlich auf Cephalopoden beruht. Aus den oben angeführten Gründen ist es jedoch nötig bei der Zonenabgrenzung in der Mittleren Trias neben den Cephalopoden auch die Kalkagen zu berücksichtigen (vergl. D. Andrusov 1959, II. Bd., stratigr. Taf. 3 und J. Bystrický 1957, 1959, 1959b, 1960). In der Mittleren Trias der Karpaten existieren außer den ausgesprochenen Seichtwasserablagerungen ohne Cephalopoden auch Ablagerungen eines — vielleicht tieferen Meeres, die nur vereinzelte Cephalopoden enthalten. Es sind dichte, lichtgraue Hornsteinkalke, die als Reiflinger Kalke (vergl. Rakús 1960) bezeichnet werden. Gemäß ihrer stratigraphischen Stellung gehören sie dem Oberen Ladin an. M. Rakús betrachtet — auf Grund des Vorkommens von *Monophyllites aonis* Mojsisovics, einer Form der Zone mit *Trachyceras aon.* d. i. des Unteren Kordevol, im Sinne der Klassifikation nach L. F. Spath (1934, S. 39) und B. Kummel (in B. Kummel — C. W. Wright 1957, S. 124) — die betreffende Form als unterkarnisch. In vorliegender Arbeit hielten wir uns jedoch an die Klassifikation G. Arthaber's (1905), wonach die Zone mit *Trachyceras aonoides* (unt. Kordevol) noch zum Ladin gehört. Die Bestimmung der Grenze zwischen Ladin und Karn in L. F. Spath's Trachyceratan ist für die Alpen und Karpaten nicht nur durch viele biostratigraphische, sondern auch durch paläogeographische Veränderungen begründet. Lithologisch stimmen die betreffenden Kalke der Karpaten mit denjenigen der Nördlichen Kalkalpen überein, doch haben sie nicht genau die gleiche stratigraphische Stellung. In den Nördlichen Kalkalpen erscheint der Reiflinger Kalk im höheren Anis und die in ihm gefundene Cephalopodenfauna entspricht der Zone mit *Paraceratites trinodosus* (Hauer); doch enthält er auch Formenelemente aus dem Mittleren Anis [Kalke von Reocaro, Zone mit *Rhynchonella decurtata*, Zone mit *Paraceratites binodosus* (Hauer)] (Arthaber 1905, S. 271).

Diese Entwicklung kommt außerdem auch oft im Ladin der Nördlichen Kalkalpen vor. Im Anis erscheinen aber in den Reifflinger Kalken Einlagen dunkler, kalkig-mergeliger Lagen, die sehr reich an Versteinerungen sind. Stellenweise führen sie Ammoniten der Buchsteiner und Kassianer Schichten des Ladin (Fasan, Longobard und Kordevol, J. Pia 1930, S. 97). In den Nördlichen Kalkalpen entspricht jedoch manchmal (in der Lunzer-, Oetscher- und Dachstein-Decke) der Reifflinger Kalk dem ganzen Ladin und in der oberen Hallstatt-Decke erscheint er — ebenso wie in der Choč-Decke der Karpaten — auch ober dem ladinischen (ramsauischen) Dolomit.

In der Mittleren Trias der Westkarpaten bilden die blaßrosenroten Knollenkalke vom Hallstatt-Typus eine an Cephalopoden reiche Fazies. Sie erscheinen freilich nur lokal — und zwar im obersten Anis des Slowakischen Karstes. Dieser Horizont wurde von J. Kováčik gefunden und von D. Andrusov und J. Kováčik (1955) beschrieben. Diese Kalk-Lage ist ungefähr 5–10 m mächtig; sie ist im nördlichen Teil des Karstplateau's Plešivecká planina, Silická planina und planina Koniart (J. Bystrický 1957b, S. 194, 195) entwickelt. Die rosenroten Knollenkalke sind stellenweise mit Cephalopoden überfüllt. Wir finden hier: *Orthoceras* cf. *campanile* Stoppani, *Procladiscites* sp. und hauptsächlich eine große Menge Individuen der Art *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics). Im Liegenden dieser Knollenkalke lagern lichte, mittelanische Kalke (Pelson) mit der Kalkalge *Physioporella dissita* Pia und mit *Oligoporellen*; im Hangenden kommen manchmal blaßrosa bankige Kalke mit roten Hornsteinen ohne Fauna vor. In der Region des Slowakischen Karstes bilden diese Lagen das Liegende der lichten ladinischen Kalke mit *Teutloporella herculea* Stoppani (J. Bystrický 1959a).

Die Fauna des rosenroten Kalkes ist zwar arm an Arten, doch liefert sie auch so den klaren Beweis, daß es sich um oberstes Anis — Illyr (D. Andrusov — J. Kováčik 1955) handelt. Faziliell und faunistisch entspricht diese Entwicklung genau dem sogen. Schreyeralmkalk der oberen Hallstatt-Decke, die in den Alpen ebenfalls nur stellenweise auftritt, doch ist die in ihm vorkommende Fauna dort reichlicher entwickelt. Wir finden dort: *Paraceratites trinodosus* (Mojsisovics), *Procladiscites branconi* Mojsisovics, *Norites gondola* (Mojsisovics), *Sturia sansovinii* (Mojsisovics), *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics), *Orthoceras campanile* Stoppani und viele andere.

In der Region der dinarischen Geosynklinale ist die Entwicklung der roten Knollenkalke ebenfalls im Oberen Anis verbreitet — und zwar in Bosnien und im Han Bulog (Prímorie), wo er als Bulog-Kalk (Arthaber 1905, S. 144) bezeichnet wird. Die Fauna des Bulog-Kalkes besteht aus typischen Vertretern der Zone mit *Paraceratites trinodosus* (Illyr), zu denen sich Formen gesellen, die auch auf höhere Horizonte hinweisen. Das Alter dieses Kalkes ist also ungefähr Illyr—Ladin. Offensichtlich handelt es sich wiederum um eine lokale Entwicklung, denn Illyr ist südlicher, in Griechenland, und auch in Kleinasien, bekannt, wo es die Fauna der Zone mit *Paraceratites trinodosus* führt, doch ist das Illyr dort in einer anderen lithologischen Fazies entwickelt.

In der Slowakei hat das cephalopoden- und algenführende Illyr (in anderer Entwicklung als der Schreyeralmkalk) ebenfalls begrenzte Verbreitung. In den hellen Kalken des Nordteiles der Plešivecká planina, die lateral die Schreyeralmkalke vertreten, wurden folgende Versteinerungen gefunden: *Norites apioides* Arthaber (D. Andrusov — J. Kováčik 1955) und *Diplopora annulatissima* Pia. Nach J. Bystrický 1957b wurden im unmittelbaren Liegenden der lichten Kalke des N-Teiles der Plešivecká planina Algen gefunden (es handelt sich also nicht um ein laterales Äquivalent).

Am Karstplateau Muránska planina und im Hügelland Stratenská hornatina pflegt das Illyr als weißer, oder rosenroter Kalkstein entwickelt zu sein. In der Stratenská hornatina wurden in diesen Kalken außer Versteinerungen des Unteren Anis die Kalkalgen: *Diplopora annulatissima* Pia und *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics) (D. Andrusov — J. Kováčik 1955;

J. Bystrický 1957b) gefunden. Daraus ist ersichtlich, daß in der Slowakei die Fazies der Illyrischen roten Kalke mit Ammoniten lokalen Charakter trägt, ebenso wie auch anderswo in der Geosynklinalzone Westeuropas.

Es ist interessant, daß diese Entwicklung in Rumänien von der Geosynklinalregion ausgeht. In Dobruđa führt diese Entwicklung die selbe illyrische Ammonitenfauna, der wir in den Alpen und Karpaten begegneten (N. Onescu 1959, S. 62).

Aus den grauen, bankigen Kalken des Ladin vom Westhang des Hügels Skalica, westlich der Stadt Plešivec (Slowakischer Karst) führt L. Bartkó (1953, S. 48) den Befund des Cephalopoden: *Arcestes (Proarcestes) boeckhi* Mojsisovics an; er wird von den Lamellibranchiaten: *Daonella lommeli* Mojsisovics, *Posidonomya wengensis* Wissmayer u. a. begleitet. Es handelt sich um Mittleres Ladin — Longobard (Wengener Schichten). Diese Entwicklung ist bisher die einzige in der Slowakei.

Sowohl in der Unteren, als auch in der Mittleren Trias konstatieren wir gegenwärtig, daß die Cephalopoden ausschließliche in den südlichsten Zonen vorkommen. Gegen Norden — in den Subtatischen Decken, in der Tatriden-Einheit und in der Klippenzone — klingen sie ganz aus.

3. Obere Trias (Karn — Nor)

Das meiste paläontologische Material (dessen paläontologisches Bearbeitung in dieser Arbeit vorliegt) stammt aus der Oberen Trias der Choč-Decke und aus der Gemeridenzone.

Die Choč-Decke. In der Choč-Decke wurde durch die Bestimmung der Art *Carnites floridus* (Wulfen) das karnische Alter der sogen. Lunzer Schichten bestätigt. Einige Exemplare dieser Art fand Pg. M. Pulec im Strasseneinschnitt oberhalb des Jägerhauses zwischen Baláže und Prieňoch in der Niederen Tatra (siehe M. Pulec 1959, Aufschluß Nr. 14).

Die Stellung der Lunzer Schichten in den Westkarpaten und deren Zugehörigkeit zum Karn war schon in vergangener Zeit bekannt. Die Grundlage zur Altersbestimmung dieser Schichten bildete einerseits die in ihnen gefundene (ziemlich arme) Lamellibranchiatenfauna und außerdem auch der fazielle Vergleich mit der Serie der alpinen Trias in der sogen. „voralpinen“ (hauptsächlich Lunzer) Entwicklung. Der Befund und die Bestimmung eines Cephalopoden bestätigte diese Parallelisierung als richtig. In den Alpen kommt *Carnites floridus* (Wulfen) im Unteren Karn und zwar hauptsächlich im Oberen Jul (P. Rosenberg 1957), vor, doch findet man ihn auch im Unteren Jul. Im Himalaya-Gebirge wurde diese Form jedoch auch im Tuval gefunden (Diener 1915, S. 72). Daraus geht hervor, daß sich die Fazies der Lunzer Schichten in den Karpaten bereits zu Beginn der Julischen Stufe absetzte. Dies ist das nördlichste Vorkommen eines Ammoniten von allen bisher bekannten Befunden im Karn der Region der Westkarpaten (Choč-Serie der Niederen Tatra). Die vorgefundene Art gehört aber zu einer Fauna, die in der alpin-mediterranen Region vorkommt. Diese Art ist auch aus dem Himalaya (C. Diener 1915, S. 72) bekannt. In den Westkarpaten beschränkt sich jedoch ihr Vorkommen offensichtlich auf die Fazies der Lunzer Schichten, die nicht gegen Süden, in die Region des Slowakischen Karstes vordringt, woher eine andere Fauna karnischer Cephalopoden bekannt ist.

Gemeriden. Die obertriadische Ammonoitenfauna aus der Gemeridenzone, die zu untersuchen wir die Möglichkeit hatten, stammt aus Kalken verschiedenen Charakters. In der nördlicheren Region, im Karst von Muráň, gehören die obertriadischen Kalke zwei Horizonten an: einem niedrigeren-karnischen und einem höheren-norischen. Auch in der Zone des Slowakischen Karstes wurde auf Grund der Cephalopoden Karn und Nor bewiesen.

Die Obere Trias des Karstes von Muráň. Mit der Stratigraphie der Trias des Muráň Karstes beschäftigen sich in der letzten Zeit Z. Pouba (1951), O. Kodým, J. Dvořák, M. Bukovanská (1956) und J. Bystrický (1959b). Ober den Werfener Schichten und dem unteranischen Dolomit mit Lagen dunkler Kalke mit *Physoporella pauciflora* Gümbel sind dunkle, stellenweise hornsteinführende Kalke entwickelt. In ihnen finden wir Lagen

eines lichten Kalkes mit *Physoporella pauciforata* G ü m b e l und *Physoporella dissita* G ü m b e l. Sie dürften dem Pelson angehören und die dolomitische Serie gehört wahrscheinlich zum „Hydasp“. Im Hangenden der dunklen Kalke beginnt die Schichtfolge der mitteltriadischen lichten Kalke. Den unteren Horizont dieser mitteltriadischen Kalke bilden weissgraue und blaß-rosenrote massige Kalke, die stellenweise körnig und grau sind. Nach J. Bystrický (1957a und 1957b) enthalten sie die Algen: *Physoporella pauciforata simplex* Pia, *Physoporella dissita* G ü m b e l, *Diplopora annulatissima* Pia (im Gebirge Stratenská hornatina). D. Andrusov — J. Kováček (1955) und M. MaheI (1957) führen aus ähnlichen Kalken der Stratenská hornatina den Ammonit *Flexoptychites flexuosus* (Mojsisovics) an. Danach sollte man den Großteil der angeführten Kalke für Illyr (im Karstgebiet Muránska planina teilweise auch für Pelson) betrachten.

Im oberanischen Teil der lichten Kalke, in der Region des Muráner Karstes, lagert eine mächtigere Masse ähnlicher lichter Kalke (Wettersteinkalke, J. Bystrický 1959b), die in der Hauptsache viele Algen enthalten: *Teutlopora herculea* Stoppani, *Diplopora annulata* Schafheutel und auch die Gattung *Cayeuxia*. Durch Verwitterung geraten verschiedene andere Organismenreste von unsicherer systematischer Stellung an die Oberfläche. Die Kalke werden stellenweise lateral durch lichte Dolomite vertreten. Die lichten Kalke gehören dem Ladin an (die Begründung folgt unten). Die oberanischen und unterladinischen Kalke haben eine solche Entwicklung, die in den Alpen zumeist als Wettersteinkalk bezeichnet wird. J. Pia schlug vor ihren anischen Teil gesondert als „Steinalmkalk“ (helle Diploporenkalke des Anis; 1921b) zu bezeichnen. Dieser Name kann in denjenigen Regionen verwendet werden, wo sich auf Grund der Versteinerungen Anis von Ladin (P. Rosenberg 1957) unterscheiden läßt. Dann müssen wir die liegenden Dolomite des Anis mit den Dolomiten vergleichen, die in den Ostalpen „Steindolomit“ (ein Äquivalent des Steinalmkalks), „Gutensteindolomit“ (ein Äquivalent des Gutensteinkalks) und „anischer Hallstätterdolomit“ genannt wurden.

In den Südalpen wurden diese Kalke als „Sarldolomit“ (Pia 1925) bezeichnet. Die ungarischen Autoren: J. Böckh und Z. Schröter nennen den Dolomit „Megyhegy dolomit“ („Lexique strat. internat.“ I, 1956, Fasc. D. Hongrie, S. 95; und Fasc. Tchécoslovaquie 1957, Paris, S. 158). Die hellen unterladinischen Kalke können als Wettersteinkalk bezeichnet werden.

Ober den Wettersteinkalken liegt eine mächtige Masse lichter Dolomite. Im Karst von Muráň fand Z. Pouba (1951, S. 283 [11]) in diesen Dolomiten eine Lage dunkler Schiefer mit kalrigen und dolomitischen Konkretionen. Sie führen folgende Fauna: *Spiriferina pectinata* Bittner, S. sp. aff. *lipoldi* Bittner, *Cyrtina* sp. aff. *gracillina* Bittner, *Isocrinus tyrolensis* Laube und *Halobia* sp.

Auf Grund dieser Fauna läßt sich das Alter der dunklen Schiefer nicht genau bestimmen, denn die angeführten Formen persistieren von Ladin bis Karn. Es ist wahrscheinlich, daß die Schiefer das südlichste rudimentäre Äquivalent der Lunzer Schichten sind und daß sie zum Unteren Karn gehören, wie Z. Pouba (1951) und J. Bystrický (1959b) voraussetzen. Z. Pouba (1951) bezeichnet sie als Raibler Schichten. Die Dolomite in ihrem Liegenden sind sicher oberladinisch (J. Bystrický 1959b), da sie die Kalkalge: *Teutlopora herculea* führen und also dem Ramsau-Dolomit der Nördlichen Kalkalpen, dem Schlerndolomit der Südalpen, eventuell einem Teil dieser Schichtfolge, da sie nur dem Oberen Ladin angehören, entsprechen. Der obere Teil der Dolomite, die zum Unteren Karn (Begründung unten) zu rechnen sind, ist das Äquivalent der karnischen Dolomite der Ostalpen. Diese Dolomite bezeichnete man in den Nördlichen Kalkalpen als „Raibler Dolomit“, „Oberer Ramsaudolomit“ und in den Südalpen als „Dürrensteindolomit“ (Pia 1937b, S. 115). Die Dolomite der Südalpen sind jedoch deutlich geschichtet.

Die interessantesten Ergebnisse bot die Untersuchung der Cephalopoden aus den Kalken des Hangenden der ladinischunterkarnischen Dolomite. Diese lichten, stellenweise auch dunkelgrauen

Kalke sind zumeist massig, oder nur unvollkommen geschichtet. Am ersten Blick erinnern sie lebhaft an die ladinischen Kalke von Wettersteintypus, doch weisen unsere Kalke zum Unterschied von diesen einen Mangel an Dasycladaceen auf und außerdem haben sie eine abweichende Fauna. Lokal findet man in ihnen mit Lamellibranchiaten (hauptsächlich d. G. *Lima*) überfüllte Partien, dann Partien, die reich an verschiedenen Resten kleiner, nicht näher bestimmbarer Organismen, wie Bryozoen, Schwämmen, Korallen, *Orthoceras* sp. und kleiner Diploporen (J. Bystrický 1959b) sind, sowohl wie auch Partien mit den sogen. „Evinospongien“.

J. Bystrický stellte in diesen Kalken an einigen Stellen Vorkommen von Cephalopoden fest (die im paläontologischen Teil der Arbeit ausführlich beschrieben sind). Bei Tisovec (Steinbruch) war es möglich auf Grund der Untersuchung der Cephalopoden mit Sicherheit einen stratigraphischen Horizont festzustellen, und zwar den karnischen; vielleicht ist hier auch der norische anwesend. In einer anderen Lokalität, auf dem Berge Javorina, wurde in ähnlichen Kalken eine norische Fauna festgestellt.

Der untere Horizont — das Karn — führt in Tisovec folgende Formen: *Anatamites* aff. *fischeri* Mojsisovics, *Megaphyllites jarbas* (Münster), *Placites placodes* Mojsisovics. Diese Fauna gehört dem Oberen Jul an und zwar der Zone mit *Lobites ellipticus*.

Die zweite Lokalität befindet sich gegen Westen von Tisovec in der Region der Javorina, auf dem Seitenkamm der Kote 897. Hier wurde folgende Fauna gefunden: *Drepanites marsyas* (Mojsisovics), *Arcestes (Stenarcestes) diogenis* Mojsisovics, *Placites* sp. ind. Diese, wenn auch arme Fauna ermöglicht die Angliederung der Kalke der Javorina an das Nor. Konkret handelt es sich um die Zone mit *Cyrtopleurites bicrenatus*, also um Mittleres Nor (Alaun).

Wie ersichtlich, führen die massigen Kalke des Muraner Karstes zwei altersverschiedene Cephalopodenfaunen, beide aber sind obertriadisch. Die ältere Fauna (Steinbruch in Tisovec) enthält einige Arten mit größerer vertikaler Ausbreitung (*Megaphyllites jarbas*), doch zwei andere Ammoniten stimmen mit den auf Oberes Jul beschränkten Formen überein, oder stehen diesen wenigstens sehr nahe (oberer Teil der Zone mit *Trachyceras aonoides* = Zone mit *Lobites ellipticus* — siehe stratigr. Taf. 1 im Text).

Die zweite Fauna ist nur auf der Javorina typisch entwickelt, von wo einige der angeführten Arten, wenn auch nur annähernd, Prof. H. Zapfe (siehe J. Bystrický 1959b, S. 28) bestimmte.

Die ausführliche Verarbeitung und Wertung der hier gefundenen Fauna führt zu den Rückschlüssen, daß es sich hier um einen mittelnorischen Horizont handelt, d. i. um die alaunische Unterstufe, Zone mit *Cyrtopleurites bicrenatus*. Die meisten der angeführten Formen sind aus den Ostalpen bekannt, besonders aus der Fazies der knolligen Hallstätterkalke des Karn.

Im Karst von Muráň finden wir jedoch Kalke in ganz anderer Entwicklung, die sich der Entwicklung des Wettersteinkalks der Mittleren Trias nähert. O. Kodým — J. Dvořák — M. Bukovanská (1956) rechneten darum diese Kalke zum Ladin und setzten voraus, daß im Karst von Muráň bei Tisovec zwei tektonische Einheiten obereinander entwickelt sind. Die Feststellung einer karnisch-norischen Fauna in den oberen Kalken bei Tisovec widerlegt jedoch diese Voraussetzung.

Im Ost-Teil des Karstes von Muráň fand J. Bystrický (1959b, S. 27, 28) NE von Muránska Huta im obersten Teil des Komplexes der obertriadischen Kalke eine Schichtfolge grauer, bankiger Kalke mit Megalodonten. Die Kalke enthalten Lagen von Brekzien, Lagen rosenroter Dolomite und roter, schwach knolliger Kalke. Zuoberst sind in ihnen Zwischenlagen roter Schiefer entwickelt. Auf diesen Schichten liegt — vielleicht transgressiv — Lias. Die Megalodontenlagen lassen sich einstweilen nicht stratigraphisch einreihen — es dürfte sich um Nor oder Rät handeln. Diese Kalke der Oberen Trias des Muráň Karstes wurden mit dem Dachsteinkalk der Ostalpen (V. Uhlig 1903) verglichen, der deutlich geschichtet, eventuell bis bankig ist. Der heteropische „Hochgebirgekorallenkalk“ ist wieder eine Riff-Formation und enthält keine Cephalopoden. Wir

können aus den Alpen kein genaues Äquivalent der massigen obertriadischen Kalke des Muránér Karstes anführen; darum wollen wir ihn Kalk von Tisovec (tisovecký vápenec) nennen. Neben Cephalopoden zweier voneinander abweichender Horizonte führt der Kalk von Tisovec Brachiopoden rätischen Charakters (J. Bystrický 1959b, S. 28): *Terebratula pyriformis* Suess, *Spirigera* cf. *oxycolpos* Emmerich, *Rhynchonella* ex aff. *fissicostata* Suess. Es ist bemerkenswert, daß die genannten Brachiopoden (rätischen Charakters) auf der Javorina westlich von Tisovec gemeinsam mit den alaunischen Cephalopoden vorkommen. Den Kalk von Tisovec (dessen stratigraphischen Inhalt) bestimmten wir deshalb als Oberes Jul bis Mittleres Nor. Daraus geht hervor, daß die liegenden Dolomite hier höchstens bis in das Untere Jul reichen; sie sind oberladinisch — unterjulischen Alters.

Der Tisovecer Kalk (tisovecký vápenec) hat in der Stratenská hornatina (Bergland von Stratená) beträchtliche Verbreitung. In einer Entwicklung, die M. MaheI (1957, S. 41, 42) als nordgemeride bezeichnete und auch in einer seiner Arbeit als lešnický (vývin) bezeichneten Entwicklung liegen auf den lichten (500–700 m mächtigen) dolomiten weiße organogene, bis 180 m mächtige Kalke mit „gemischter norisch—rätischer Brachiopodenfauna“. Die Brachiopoden „rätischen Charakters“ sind teilweise dieselben wie diejenigen, welche das Alaun des Muránér Karstes bei Tisovec (*Rhynchonella fissicostata* Suess, *Terebratula pyriformis* Suess) enthält; dies verringert die Wahrscheinlichkeit einer Vertretung des Rät in den Tisovecer Kalken des Berglandes Stratenská hornatina. Andererseits ist jedoch wahrscheinlich, daß die lichten Kalke im Hangenden der Dolomite wenigstens in der nordgemeriden Entwicklung die Stellung der Tisovecer Kalke haben, d. h. daß sie bereits im Karn beginnen. Es wäre vielleicht vorsichtiger die Stratigraphie der Oberen Trias nicht ausschließlich auf Grund der Brachiopodenfauna aufzustellen. Wie wir bereits gesehen haben, stoßen solche Bemühungen auch anderswo auf Schwierigkeiten. Das Vorkommen dunkler Kalke mit *Halorella amphotoma* (Bronn) an der Basis der lichten Kalke der Stratenská hornatina zeugt zu Gunsten ihrer Zugehörigkeit zum Nor und vielleicht auch zum Rät. Die Schwierigkeit liegt jedoch darin, daß die genannte Art, sowohl wie auch einige andere Halorellen, bereits im Karn auftritt (P. Rosenberg 1957). Die Vertretung des Nor in den tisovecer Kalken der Stratenská hornatina ist bewiesen, da M. MaheI (1957, S. 62) aus ihnen auch Cephalopoden anführt, z. B.: *Cladiscites* cf. *tornatus* Bronn. Es handelt sich um eine Form des Sevat. Daraus geht hervor, daß die reinen Brachiopodenfaunen keine hinreichend präzise Unterlage für die Stratigraphie bieten und daß es nötig ist in den Obertriadischen Kalken der Stratenská hornatina dem Vorkommen — d. i. dem Aufsuchen der Cephalopoden große Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Verbreitung der tisovecer Kalke kann man in einer Zone verfolgen, der ungefähr vom Süden her zu der Verbreitzungszone der in der Choč-Decke des Vernár-Zuges und der Nordabdachung der Niederen Tatra entwickelten Kalke und dolomitischen Kalke verläuft. Im nordwestlichen und westlichen Teil der Verbreitung der Choč-Decke sind die obertriadischen Kalke nicht ober dem Hauptdolomit von karnisch—norischem Alter entwickelt, sondern sie bilden Linsen in demselben.

Die Obere Trias des Slowakischen Karstes. Es ist möglich, daß die Obere Trias in der Region des Slowakischen Karstes beträchtlich verbreitet ist, doch gibt es bisher nur an zwei Stellen paläontologische Beweise für sie, und zwar: Am Rande der Karstplatte Silická planina in der südlichen Umgebung von Drnava und am Plateau Silická planina in der Umgebung der Ortschaft Silická Brezová.

Die Schichtfolge norischen Alters bei Drnava ist schon seit jeher bekannt. In neuerer Zeit wurde bei Silická Brezová Karn und Nor festgestellt. Auf das Vorkommen von Nor bei Silická Brezová weisen die Befunde von Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Cephalopoden hin. Die obere Trias ist in der Umgebung von Silická Brezová nur im südlicheren Streifen entwickelt, den J. Bystrický (1960) gleicherweise wie S. K. Balogh (1953) als Antiklinale der Josva

abgrenzt. Im Liegenden der Oberen Trias kann in diesem Band die Kontinuität der obertriadischen Serie mit der untertriadischen verfolgt werden; darum wollen wir uns zuerst mit dem Profil im Westen von Silická Brezová beschäftigen, welches in der letzten Zeit J. Bystrický (1960) untersuchte und beschrieb und wo er Cephalopoden fand. In diesem Profil sammelten wir die Ammoniten und auch die andere Fauna aus einigen Horizonten. Einige Exemplare der Cephalopoden aus einer Lage wurden schon vor längerer Zeit von D. Andrusov — J. Kováčik (1955) bestimmt und beschrieben. Die Brachiopoden wurden von K. Balogh (1940 und 1948) und J. Bystrický (unveröffentlichte Handschrift) ausgesammelt. In dem oben erwähnten Profil wurden folgende Schichtfolgen festgestellt:

1. Im obersten Horizont der Mittleren Trias finden sich hier lichte massige und dichte ladinische Kalke. Das ladinische Alter dieser Kalke bestätigte in den letzten Jahren durch seine Arbeiten J. Bystrický, der aus ihnen (1957, 1960) zahlreiche Kalkalgen, wie: *Teutloporella herculea* (Stoppa ni), Diploporen und Schwämme beschreibt. Stellenweise kommen in diesen Kalken blaßrosenrote oolithische Kalke vor.

2. Ober den ladinischen Kalken lagern bei Silická Brezová lichte, dichte, massige Kalke ohne Diploporen. Zu unterst ist in diesen Kalken (organogener Horizont) eine Lage mit Nestern von Megalodonten und mit den folgenden Brachiopoden entwickelt: *Halorrella plicatifrons* A. Bittner (K. Balogh 1940, lok. Nr. II). Höher treten wiederum lichte massige Kalke auf, die lateral in lichte, undeutlich bankige, organogen — klastische, stellenweise rot gefleckte Kalke übergehen. Diese Kalke führen kleine, bisher nicht näher bestimmbare Diploporen.

3. Ober ihnen lagern helle, ins Rosenrote spielende und graue, fein organogen detritische, körnige, oder dichte Kalke, teilweise krinoiden- und Brachiopodenführend mit einer Menge Brachiopoden und einigen Ammoniten. Diesen Kalken entstammen nach K. Balogh (1940, Lok. Nr. II) und J. Bystrický (1960, S. 10) folgende Arten: *Halorella amphitoma multicostata* Bittner, *H. cf. ancilla* Suess, *H. plicatifrons* Bittner, *Cyrtina suessi* Winkler, *Konickina* ex aff. *telleri* Bittner, var. *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *supina* Bittner, *W. (A.) zugmayeri* Bittner, *W. (A.) angusta rosaliae* Salomon, *W. (A.) angusta* Balogh u. a. Aus diesen Kalken konnte einerseits aus dem durch J. Bystrický gefundenen Material, andererseits aus dem eigenen Material der Verfasserin die karnische Art der ammonoiden Cephalopoden: *Paratropites phoebus* (Dittmar) festgestellt werden. Aus dem unteren Teil dieser Schichtfolge stammt (der bereits erwähnte) *Styrites* cf. *tropitiformis* Mojsisovics und *Megaphyllites jarbas* (Münster).

4. Noch höher, am Nordrand einer größeren Doline, beim Eingang in den Marmor-Steinbruch für „brezovský mramor“ liegt eine bis 60 m mächtige Schichtfolge, die aus grobbankigen, feinkörnigen bis dichten, grauen bis rosenroten Kalken zusammengesetzt ist. Aus letzteren wurden folgende Cephalopoden bestimmt: *Discotropites quinquepunctatus* (Mojsisovics) und *Arcestes* (*Proarcestes*) cf. *rayeri* Mojsisovics. Gemeinsam mit ihnen wurde der Zahn eines haiartigen Fisches und *Cidaris* sp. gefunden. Diese Schichtfolge endet mit einer Halobien-Lage aus der Gruppe *Halobia styriaca* (Mojsisovics). (Diese Form tritt in den Alpen im Unteren Karn auf.) Die durch Z. Roth unter dem Namen *Gyroporella vesiculifera* Gumbel (nach Z. Roth 1939, S. 15) angeführte norische Dasycladacee dürfte aus dem obersten Teil dieser Schichtfolge stammen. Ihre Zugehörigkeit ist jedoch nicht sicher.

5. Im Hangenden dieser Kalke, hauptsächlich im Steinbruch, wo der Marmor von Silická Brezová gewonnen wird, ist eine Schichtfolge bunter, hauptsächlich rosenroter und roter, schwach knolliger Kalke mit Lagen klastischer Kalke entwickelt. Sie weisen ungefähr eine Mächtigkeit von 100 m auf und enthalten stellenweise Hornsteine. Im liegenden Teil wurde ein Lumachelneste mit *Monotis salinaria* Bronn (Nor) festgestellt. Höher fand man in ihnen vereinzelte Radiolarien, Milioliden (Z. Roth 1939) und folgende Lamellibranchiaten: *Halobia* sp., *H. imperialis* Zittel, *H. fallax* Mojsisovics (Homola 1951a, S. 164), *Arcestes* sp.

ind. (D. Andrusov 1953, S. 120) und *Celtites* sp. ind. (J. Bystrický, unveröffentlichte Handschrift).

Die beiden letztgenannten Schichtfolgen stimmen mit den Kalken überein, die in den Alpen „Hallstätterkalk“ genannt werden. Die dritte (3) Schichtfolge erinnert an einige zu den Hallstätterkalken gerechneten Kalke. Die niedrigeren Abteilungen (1, 2) weisen die Fazies der Wettersteinkalke auf. Die Schichtfolgen 2–4 können mit Sicherheit zum Karn gerechnet werden. Die lichten Kalke (2) mit *Styrites* cf. *tropitiformis* Mojsisovics dürften das Untere Jul vertreten. (*S. tropitiformis* kommt in den Alpen in der Zone mit *Trachyceras austriacum* vor). Die Brachiopodenkalke (3) vertreten das Tuval, da der in ihnen gefundene Ammonit auf die in den Alpen abgegrenzte Zone mit *Tropites subbulatus* hinweist. Dieser Rückschluß ist teilweise im Widerspruch mit der Ansicht über das Alter dieser Schichtfolge, welches auf Grund der oben angeführten Brachiopoden festgestellt wurde. Von diesen wird besonders die *Halorella amphitoma*, wie wir bereits erwähnt haben, als norische Form betrachtet. Wir haben ebenfalls angeführt, daß auch in den Ostalpen die Form *Cyrtina suessi* bereits im Karn zu erscheinen beginnt, obwohl sie eine rätische Form ist. Sie ist hier aber nicht typisch entwickelt, ebenso wie auch im Profil bei Silická Brezová. Daraus ist wiederum ersichtlich, daß man sich bei der stratigraphischen Eingliederung der Formationen nicht immer auf das Vorkommen der Brachiopoden stützen darf.

Die Zugehörigkeit der Schichtfolge grauer und rosenroter Kalke (4) kann ebenso für bewiesen betrachtet werden, da *Arcestes* (*Proarcestes*) *rayeri* nicht höher als im Karn vorkommt und *Discotropites quinquepunctatus* eine Form des Tuval ist. Die Schichtfolge der knolligen Hallstätterkalk (5) enthält *Monotis salinaria*, d. i. eine Form, die gewöhnlich im Nor vorkommt und zwar an der Grenze zwischen Lac und Alaun, weshalb die roten Knollenkalke zum Nor zu rechnen sind. Das Vorkommen der Alge *Gyroporella vesiculifera*, die an den selben Orten gefunden wurde, kann zur Aufstellung der Grenze zwischen Nor und Karn nicht benützt werden, da der genaue Punkt ihres Vorkommens nicht bekannt ist und ihre Zugehörigkeit revidiert werden muß.

Das Studium der Cephalopoden aus der Trias in der Umgebung von Silická Brezová führt zum Rückschluß, daß ein beträchtlicher Teil der — in Bystrický's Profil abgegrenzten — cephalopodenführenden Lagen dem Karn angehört. Nur die Knollenkalke vertreten das Nor.

Der höhere Teil der Schichten mit Cephalopoden (und mit Brachiopoden oder ohne diesen) hat die Entwicklung des Hallstätterkalkes, oder eines anderen, diesem sehr ähnlichen Kalkes. Die Verbreitung dieser Entwicklung ist freilich unabhängig von der Hallstätter Entwicklung des illyrischen Kalkes (Schreyeralkalk) des Slowakischen Karstes. Im Hangenden dieser Schichtfolge (5) unterscheidet J. Bystrický eine Schichtfolge grauer bis lichtgrauer, massiger, oder undeutlich geschichteter Kalke mit Algen- und Korallenresten. Diese Schichtfolge dürfte dem Oberen Nor, vielleicht auch dem Rät, angehören und zwar in einer der Dachsteinentwicklung nahestehenden Entwicklung (unveröffentl. Handschr. 1959).

Auf Grund des Cephalopodenstudiums war es also möglich das Alter einiger Horizonte in der Trias der südlichen Zone des Slowakischen Karstes am Karstplateau Silická planina, die K. Balogh und J. Bystrický Antiklinale der Josva nennen, genauer zu definieren.

Bei der Untersuchung der Cephalopoden aus der Region des Slowakischen Karstes beschäftigten wir uns nicht mit der Fauna der körnigen Krinoidenkalke, die beim Bleskový prameň (Drnava) Brachiopoden und Ammonoideen enthalten. Es ist bekannt (D. Andrusov 1955), daß E. Mojsisovics (1896, S. 26, 27) auf Grund der Ammonoideenfauna das Alter dieser Schichten als Sevat — Zone mit *Pinacoceras metternichi* — bestimmte. Es ist ebenfalls bekannt, daß die aus den selben Schichten beschriebene Brachiopodenfauna rätischen Charakter trägt. Durch dieses weitere Beispiel wird von Neuem bestätigt, daß es nicht verläßlich ist sich bei der Altersbestimmung der Schichten der Trias auf die Brachiopodenfauna zu stützen. Gleichzeitig sei gesagt,

daß die in den Alpen die Hallstätterkalke charakterisierende Cephalopodenfauna hier in einem mit Brachiopoden und Gastropoden überfülltem Krinoidenkalk vorgefunden wird.

Die Cephalopodenfaunen in der Oberen Trias der Westkarpaten, die nur in unbedeutender Menge, an nördlichster Stelle in der Choč-Decke, in zwei Horizonten (Unteres Karn und Rät) vorkommen, verbreiten sich allmählich in südlicher Richtung und in der Gemeriden-Einheit finden wir sie in mehreren Horizonten des Karn und Nor.

4. Zusammenfassung

In den Westkarpaten — wenn wir das Bekannte zusammenfassen und die neuen, eben angeführten Erkenntnisse hinzufügen können wir auf Grund der Cephalopoden folgende Zonen abgrenzen:

- Zone mit *Arcestes rhaeticus* (Rät der Choč-Decke),
- Zone mit *Pinacoceras metternichi* (Oberes Nor — Unt. Sevat — Gemeriden),
- Zone mit *Cyrtopleurites bicrenatus* (Mittleres Nor — Alaun — Gemeriden),
- Zone mit *Tropites subbulatus* (Oberes Karn — Tuval — Gemeriden),
- Zone mit *Lobites ellipticus* (Oberes Karn — Tuval — Gemeriden),
- Zone mit *Carnites floridus* (Oberes Karn — obere Zone des Unteren Jul der Choč-Decke),
- Zone mit *Trachyceras austriacum* (untere Zone der Unteren Jul — Gemeriden),
- Zone mit *Trachyceras aon* (obere Zone des Ladin — Kordevol der Choč-Decke),
- Zone mit *Protrachyceras archelaus* (Mittleres Ladin — Longobard — Gemeriden),
- Zone mit *Paraceratites trinodosus* (Oberes Anis — Illyr — Gemeriden),

Oberes Werfen — Kampil (Olenek) der Choč-Decke und der Gemeriden — Columbitan im Sinne Spath's (1934). Die Fauna dieser letzten Abteilung des Oberen Werfen (kampilische Schichten — Olenek) ist vielleicht heterogen und es wird wahrscheinlich möglich sein eine:

Obere Zone mit *Carniolites carniolicus*, *Tirolites illyricus* u. a., und eine Untere Zone mit *Tirolites cassianus*, *Tirolites spinosus*, *Tirolites quenstedti* u. a. zu unterscheiden. Die Unterteilung der Zoneneinteilung konnte bisher noch nicht durchgeführt werden.

Sicherlich wird es mit der Zeit gelingen auch die Cephalopoden aus den drei Zonen des Lac und aus der zweiten Zone des Sevat zu finden. Ebenso ist die Voraussetzung begründet, daß in der Slowakei nach und nach eine reichere Cephalopodenfauna als bisher aus verschiedenen anderen Horizonten der Trias gefunden werden wird. Andererseits besteht wenig Wahrscheinlichkeit, daß in den Westkarpaten so reiche Faunen gefunden werden, wie im Hallstätterkalk der Alpen, da dort ein beträchtlicher Teil ihrer Vorkommen an die Knollenkalke gebunden ist, die in den Westkarpaten verhältnismässig wenig verbreitet sind.

Aus dem Gesagten ist klar ersichtlich, daß die triadischen Faunen der Westkarpaten ausnahmslos Analogien mit den triadischen Faunen der ostalpinen Region und der Dinariden aufweisen.

In der Unteren Trias der Karpatensüdzonen — choč-gemeride Zone — kommt eine der Fauna der Südalpen und der Dinariden sehr ähnliche Cephalopodenfauna vor.

Im Karn — lunzer Entwicklung der Choč-Decke — fand man *Carnites floridus*, eine in den Lunzer Schichten der voralpinen Entwicklung in den Nördlichen Kalkalpen Österreichs sehr häufige Form.

In der Kalksteinentwicklung des Karn und Nor der Gemeriden finden wir vereinzelt auch solche Formen, die besonders in der hallstätter Entwicklung der Nördlichen Kalkalpen vorkommen, freilich in viel reichlicherer Vergesellschaftung.

Unter den Cephalopoden der Westkarpaten wurden gar keine Formen der germanischen Trias gefunden, auch solche nicht, die für die asiatische Trias kennzeichnend wären. Eine Ausnahme

bilden die Arten, die eine sehr große Verbreitung haben (*Carnites floridus*). Einstens wurde vorausgesetzt, daß die Fauna der Westkarpaten durch das germanische Triasmeer beeinflußt wurde. Der Charakter der eben beschriebenen Fauna widerlegt vollkommen diese Ansicht.

D. Erhaltungsweise der Ammonoiden Cephalopoden

Die fossilen Reste der triadischen ammonoiden Cephalopoden — die bisher aus den Westkarpaten bekannt sind — wurden aus Gesteinen verschiedenen Charakters gesammelt: aus feinkörnigen Sandsteinen mit beträchtlich verschieferten Aleurolithen (unterer Horizont der Werfener Schichten), aus roten Knollenkalken (Schreyeralmkalke, Oberes Anis), aus Tonsteinen (Lunzer Schichten), weißen und blaßrosa Kalken (Karn) und endlich aus reinen, licht- oder dunkelgrauen Kalken (Karn und Nor).

1. Untere Trias. Es ist kennzeichnend für die in den Werfener Schichten gefundenen fossilen Reste der ammonoiden Cephalopoden, daß sie niemals eine erhaltene Schale haben. Die Steinkerne aus Mergelkalken lassen sich oft leicht aus dem Gestein auslösen. In solchen Fällen pflegen sie (nach der Reinigung) eine verhältnismässig gut erhaltene Skulptur (Rippen, Warzen und Dornen), Wohnkammer, selten auch Mundöffnung und Lobenlinie, zu haben. Die Steinkerne der oberkampilischen Kalke pflegen oft auf einer Seite mit dem Nachbargestein dermaßen „verwachsen“ zu sein, daß sie nicht losgelöst werden können. Die zweite Seite ist manchmal sehr korrodiert (besonders wenn die Fossilien aus den Oberflächenpartien der Bänke stammen). Allgemein kennzeichnend ist auch der Umstand, daß die Werfener ammonoiden Cephalopoden gewöhnlich einen sehr beschädigten Ventralteil haben und die Herauslösung der inneren Windungen hat gewöhnlich die Beschädigung des Kernes zur Folge. Die fossilen Reste sind manchmal mäßig, andermals jedoch stark beschädigt und zwar sekundär bei tektonischen Vorgängen. Deformiert pflegen hauptsächlich die fossilen Reste aus feinkörnigen Sandsteinen und Aleurolithen des unteren Horizontes der kampilischen Schichten zu sein.

2. Mittlere Trias. Die lateral beträchtlich zusammengedrückte Form ist ein gemeinsames Merkmal der meisten aus den Tonsteinen der Lunzer Schichten (mit Ausnahme einiger winziger Exemplare) gewonnenen Individuen. Die Schalen sind abgeflacht, in eine Ebene zusammengedrückt, sodaß viele gemeinsame Eigenschaften der Schale, besonders die Wölbung der Flanken und dadurch natürlich auch die Ausmaße, verzerrt erscheinen. Dabei aber, soweit die Schale erhalten ist (wenigstens fragmentär), ist die Skulptur auf ihr manchmal bis in die Einzelheiten (es sind z. B. sehr feine Zuwachslinien sichtbar) erkennbar. Die Tonsteine verwittern an der Luft sehr rasch und die fossilen Reste sind sehr spröde, weshalb sie einer zeitlichen Konservierung bedürfen. Die ammonoiden Cephalopoden aus den knolligen oberanisischen Schreyeralmkalken wurden hier nicht verarbeitet.

3. Obere Trias. Die obertriadischen ammonoiden Cephalopoden stammen einerseits aus weißen und blaßrosa Kalken (von Silická Brezová — Karn), andererseits aus hellgrauen und dunkelgrauen reinen Kalken des Karn und Nor, wo sie in den sogen. „Evinospongienkalken“ gemeinsam mit Lumachellen (tisovecer Steinbruch und Hügel Javorina bei Tisovec) vorkommen. Lumachellen sind sehr selten. Zum Unterschied von den untertriadischen können wir in bezug auf die obertriadischen Reste der ammonoiden Cephalopoden konstatieren, daß sie nur ausnahmsweise in Form skulpturierter Kerne erhalten sind. Die Individuen, falls es gelingt sie aus dem Gestein im Ganzen „auszulösen“, pflegen geradezu ideal erhalten zu sein. Die Schale ist freilich gewöhnlich neukristallisiert und läßt sich oft leicht vom Kern ablösen. Nach Entfernung der Schale stellten wir bei einigen den Gattungen *Placites* (*P. placodes*) angehörenden Exemplaren auf den Kernen und auch auf der inneren Oberfläche der herausgelösten Schale

sehr feine (äußerst selten erhaltene) Strukturen, die sogen. „Runzelschicht“ (siehe E. Mojsisovics 1873, S. 42 = Runzelstreifen E. Mojsisovics 1882, Taf. XX) fest. Es handelt sich um Abdrücke der runzeligen Manteloberfläche des Tieres. Auch die Kerne pflegen manchmal neukristallisiert zu sein, sodaß (auf den Anschliffen der Querschnitte) die Einzelheiten der inneren Struktur verschwinden. Die Lobenlinien, soweit wir diese nach Entfernung der Schale am Kern antreffen (wenn nämlich der gekammerte Teil entblößt wurde), sind sehr fein und lassen sich bis in die Einzelheiten verfolgen.

Im allgemeinen sei gesagt, daß in den beschriebenen Ablagerungen der westkarpatischen Trias die fossilen Reste der ammonoiden Cephalopoden verhältnismäßig selten sind.

E. Arbeitsmethoden

Die einzelnen Gattungen der triadischen ammonoiden Cephalopoden, die im zweiten, systematischen Teil dieser Arbeit besprochen werden, wurden in umfangreichen Kompendien definiert, die in den letzten Jahren in Amerika („Treatise on Invertebrate Paleontology“, Part L, 1957) und in der Sowjetunion („Osnovy paleontologii“, Moluski — Golovonogije II, 1958), veröffentlicht wurden. Darum führen wir im systematischen Teil dieser Arbeit Hinweise auf die betreffende Seite des vollständigeren der beiden Kompendien, und zwar des „Treatise“, an. Soweit es sich um die Feststellung der für die einzelnen Arten typischen Individuen handelt, trafen wir ihre Auswahl nach Besichtigung des Originalmaterials der triadischen ammonoiden Cephalopoden, die in den Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien — Originale von F. Hauer und E. Mojsisovics — und in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Wien — soweit es sich um die Originale E. Kittl's handelt — aufbewahrt sind.

Im Großen und Ganzen kann man sagen, daß die triadischen ammonoiden Cephalopoden, die uns zur Verfügung standen, ein ziemlich undankbares paläontologisches Material darstellen. Die Individuen sind zumeist zwar ziemlich günstig erhalten (in anbetracht der Verhältnisse in den Karpaten), doch war sehr wenig Material anwesend. In einer großen Mehrzahl der Familien waren die einzelnen Arten durch ein einziges Individuum vertreten. Unter diesen Umständen war die sehr sorgfältige und vorsichtige und darum auch sehr langwierige Präparierung des Materials eine selbstverständliche Voraussetzung für dessen Verarbeitung und sie mußte von der Verfasserin eigenhändig durchgeführt werden. Bei der Präparation wendeten wir verschiedene, meistens bekannte, aber in einigen Fällen auch neue (bei uns noch wenig erprobte) Methoden an. Die schwierigste Aufgabe war die Präparierung der Lobenlinien. Alle Methoden, die zur Aufdeckung, oder Betonung der Lobenlinie gewöhnlich angewendet werden, haben wir erprobt (doch nur mit geringem, oder gar keinem Erfolg). Die übliche Behandlung mit verdünnten Säuren und die Färbungsmethoden (mit Methylenblau) scheiterten besonders bei den obertriadischen Individuen.

Die Abbildung der Lobenlinien ist verhältnismäßig einfach in dem Falle, wenn es sich um eine einfache, d. i. wenig gegliederte, Linie handelt — und auch dann, wenn sie, obwohl kompliziert, einem Kern mit großem Durchmesser und wenig gewölbten Flanken angehört. Im Grunde sehr erschwert ist die Arbeit mit winzigen Exemplaren (Durchschnitt 1–3 cm), die eine sehr komplizierte Lobenlinie und gleichzeitig kugelige Form haben. Wir erprobten an ihnen auch die „Lackfilmmethode“, doch bewährte sich diese an unserem Material ebenfalls nicht. Gerade in diesen Fällen benützten wir die photographische Methode; sie erfordert große Genauigkeit und eine geeignete Vorrichtung (wichtig ist hauptsächlich die Fixierung der Drehungsachse und dabei die Beibehaltung der genauen Entfernung der fotografierten Oberfläche des Fossils vom Objektiv). Die photographische Methode besteht in der Anfertigung einer Serie von — in kleinen Abständen aufeinanderfolgenden — Vergrößerungen. Nach Abgrenzung der absolut genau und scharf eingestellten Abschnitte der Lobenlinie und nachdem man sie aneinander „angesetzt“

hat, werden die einzelnen Abschnitte der gewonnenen Serie der Photovergrößerungen aneinandergeklebt. Nachdem wir das so erhaltene Bild der behandelten Lobenlinie zu natürlicher Größe verkleinert hatten führten wir die Kontrolle durch, die im Vergleich der Abbildung der selben Lobenlinie, doch durch andere (bereits oben erwähnte) Methoden, beruhte. Auch diese Methode kann nur bei solchen Fossilien mit Erfolg angewendet werden, wo die Lobenlinie genügend gegen ihre Umbeugung kontrastiert.

Alle auf den der Arbeit beigezeichneten Tafeln abgebildeten Individuen sind auf die bisher übliche Weise, d. i. mit der Mündung und Wohnkammer nach oben, orientiert. Die umgekehrte Orientation akzeptierten wir deshalb nicht, weil wir in dieser Frage vollständig mit der Argumentation von G. J. Krymolec (1960, S. 73) übereinstimmen. Zu betonen ist hauptsächlich seine Ansicht, daß die Bestrebungen nach einer „neuen Orientation“ (d. i. die Abbildung der Schalen mit nach unten orientierter Mündung und Wohnkammer) den Vergleich der abgebildeten Individuen mit der ungeheueren Menge der bisher existierenden Illustrationen und Beschreibungen sehr kompliziert und erschwert.

In allen Fällen, wo es möglich war, führen wir die Dimensionen der fossilen Reste in mm an. Soweit die Individuen nur mäßig deformiert sind, führen wir stets zwei Dimensionen an (z. B. die größte und kleinste D. der Schale). Die Dimensionen der sehr deformierten Individuen, sowohl wie auch die Dimensionen der sehr korrodierten Teile führen wir nicht an.

Alle Aufnahmen verfertigte die Photoabteilung des Geologischen Laboratoriums der Slowakischen Akademie der Wissenschaften. Alle Individuen sind in natürlicher Größe abgebildet. Ihre Vergrößerungen fügen wir stets „überzählig“ bei, d. i. außer den im Maßstab 1:1 verfertigten Abbildungen sind auch Vergrößerungen der Details beigelegt, die nicht einmal am Original mit freiem Auge sichtbar sind, oder in solchen Fällen, wenn auf den normalen Abbildungen eine der wichtigen Eigenschaften nicht genügend hervortritt. Das Material wurde vor dem Photographieren nicht gebleicht; retuschiert sind weder die Negative, noch ihre Kopien.

F. Bemerkungen zur Biologie und Ökologie

Fossile Reste triadischer ammonoider Cephalopoden sind in der Karpatentrias (Gebiet der Slowakei) sehr selten (in bezug auf die Zahl der Horizonte, Lokalitäten, sowohl wie auch der Individuen). Eine, stellenweise mit Cephalopodenresten wörtlich überfüllte Lage bilden die Knollenkalke von Schreyeralmtypus aus dem Karstplateau Plešivecká planina. Einzig und allein diese können (bisher) als „Cephalopodenkalke“ bezeichnet werden. In den übrigen triadischen Schichtfolgen der Westkarpaten ist die Menge der Cephalopoden von der Fazies der einzelnen Sedimente und auch von der ursprünglichen Situierung der betreffenden Absätze in der Karpatengeosynklinalen abhängig. In den gröber detritischen Sedimenten bleiben die ammonoiden Cephalopoden nur sehr selten erhalten (unterer Horizont des Kampil der Gemeriden-Einheit). Auch in den mitteltriadischen Dolomiten und Kalken mit einer Menge Versteinerungen finden wir keine ammonoiden Fossilien) wahrscheinlich handelte es sich um für die Cephalopodenentwicklung ungünstige Verhältnisse (geringe Tiefe). Der Mangel an Cephalopoden in der Sedimentationszone, die nördlicher von der Choč-Decke liegt, ließe sich auf zweierlei Weise erklären: 1. Durch weniger günstige klimatische Bedingungen in den nördlicheren Zonen. 2. Durch weniger günstige fazielle Verhältnisse.

Das weniger günstige Klima könnte das Vorkommen der Cephalopoden beeinflussen, doch wird allgemein vorausgesetzt, daß in der Trias, und zwar auch in Mitteleuropa, tropisches Klima herrschte. Man kann voraussetzen, daß wärmere Ströme die mediterrane Fauna herbrachten; dann könnten wir den Mangel an Cephalopoden in den nördlichen Zonen der Westkarpaten durch die klimatischen Verhältnisse erklären und ihn mit diesen in Zusammenhang bringen. So ließen sich auch die geringen Ausmaße der ammonoiden Cephalopoden erklären, die wir im

Kampil der Choč-Decke der Niederen Tatra finden (im Vergleich mit dem Kampil des Slowakischen Karstes, wo die bisher gefundenen Individuen immer größere Dimensionen hatten).

Das mangelhafte Vorkommen der ammonoiden Cephalopoden in vielen Horizonten der südlicheren Zonen hängt sicherlich, wenigstens beträchtlicher Weise, mit den ungünstigen Erhaltungsbedingungen zusammen, da wir diese manchmal auch in gröber detritischen Schichten (Kampil), in feinen, bituminösen Schiefern, in organogenen Kalken mit Evinospongien, Brachiopoden, Gastropoden und Korallen [Steinbruch in Tisovec, Javorina, Bleskový prameň (Obere Trias)] und in den knolligen „Cephalopodenkalken“ des Anis finden. Den Mangel an Cephalopoden in den mitteltriadischen Algenkalken könnten dann primäre (die Bedingungen waren nicht lebensgünstig) und sekundäre (die Erhaltungsbedingungen) Ursachen hervorgerufen haben. Nach der Schalenform und nach der Skulptur ist es, wie bekannt, nicht möglich sich ein verlässliches Urteil von der Tiefe des Mittels zu bilden. Sehr schmale Formen mit scharfem Kiel kommen oft gemeinsam mit breiten, häufig reichlich skulpturierten Formen vor. Die kampilischen Cephalopoden lebten wahrscheinlich in ziemlich seichtem Meere (darauf weist der größere oder kleinere Anteil an detritischen Bestandteilen in den betreffenden Schichten, oder auch die übrige Fauna, in der die gemeinsam mit den Ammoniten gefundenen Gastropoden, Lamellibranchiaten und Brachiopoden reichlich vertreten sind, hin).

Im Meere von geringer Tiefe lebte wahrscheinlich auch der karnische Carnites, da die Lunzer Schichten oft auch gröberdetritisch zu sein pflegen und stellenweise (auch in den Westkarpaten) Kohlenlinsen mit terrestrischen Pflanzen enthalten.

In den karnischen und norischen Kalken des Karstes von Muráň wurden neben den ammonoiden Cephalopoden auch große Brachiopoden und Lamellibranchiaten gefunden. Die Lumacheln, in denen wir diese Fauna fanden, hatten die sogen. „Evinospongienstruktur“. Es wird vorausgesetzt, daß eine solche Struktur für die „Riffkalke“ charakteristisch ist. Die in diesen „Riffkalken“ gefundenen ammonoiden Cephalopoden haben geringe Dimensionen manche von ihnen haben vollkommen flache diskusförmige Schalen, wie: *Placites*, *Pinacoceras*, andere nur verhältnismäßig flache, z. B.: *Drepanites*, aber man findet unter ihnen auch Formen mit dicken Schalen (*Anatomes*, *Arcestes*). Bekannt ist die Ansicht, daß die ammonoiden Cephalopoden mit diskoiden Schalen gute Schwimmer waren und auch das wissen wir, daß von dem Vorkommen kleiner Formen allgemein vorausgesetzt wird, daß sie in für sie ungünstigen Verhältnissen lebten: in dichtem Algenbestand und ähnl. Diese Voraussetzungen sind in gutem Einklang mit den faziellen Verhältnissen der betreffenden Sedimente. Es konnte sich hier um ein Biotop der Korallenriffe, oder stellenweise um algenreiche Bestände handeln. Die kleinen Dimensionen ermöglichten den ammonoiden Cephalopoden eine schnellere Bewegung auch in einer solchen Umwelt, wobei die diskusförmigen „guten Schwimmer“ sicherlich den breiten Formen gegenüber im Vorteil waren, besonders bei der raschen Bewegung in vertikaler und horizontaler Richtung. Wir vermuten, daß es sich hier im Wesen um Seichtmeerbedingungen handelt.

Die roten knolligen Hallstätterkalke bilden eine verhältnismäßige „Tiefsee“ — Formation. Es ließe sich hier einerseits daraus schließen, daß das kalkige Sediment sehr fein ist, andererseits daraus, daß in den knolligen Kalken des Oberen Anis außer den Cephalopoden keine anderen Organismen vorkommen. Ferner können wir darauf auch danach schließen, daß in ihnen, wenn auch nur vereinzelt, Radiolarien gefunden wurden, und zwar im oberen „Hallstätter“ Horizont.

Die meisten Knollenkalke der Trias und Jura rechnet man jedoch in letzter Zeit nicht mehr zu den Tiefseeformationen. In vielen von ihnen finden sich benthische Organismen — Krinoiden, Brachiopoden u. ähnl. Jedenfalls handelt es sich hier um Nichtalgensedimente ohne Korallen, was davon zeugt, daß sie in tieferem und offenem Meere entstanden. In tieferem Mittel entstanden wahrscheinlich auch die hornsteinführenden (Reiflinger) Knollenkalke mit Radiolarien, in denen jedoch ammonoide Cephalopoden nur ganz vereinzelt gefunden wurden.

G. Ontogenese

Die ontogenetische Entwicklung der einzelnen Arten aus unserem Material konnten wir vor allem deswegen nicht verfolgen, da uns eine sehr geringe Zahl von Exemplaren zur Verfügung stand. Form und Dimensionen der einzelnen Teile (Umgänge, Skulpturelemente), bis zu welchem Grade involut, das allmähliche Anwachsen der Elemente der Lobenlinie, sowohl wie auch das Verfolgen der allgemeinen Form im Laufe des Wachstums erfordert gut erhaltene Exemplare, aber vor allem eine genügende Anzahl von Vertretern der selben Art. Diese Problematik konnten wir (jedoch nur teilweise) an zehn fossilen Resten der Art *Carnites floridus* verfolgen. Die große laterale Zusammendrückung, das Fehlen der Lobenlinie, sowohl wie auch der Umstand, daß die Reste der kleinen Individuen fast ausschließlich in Form von Abdrücken erhalten blieben, erlaubte uns nicht besondere Rückschlüsse in dieser Richtung zu ziehen.

H. Bemerkungen zur Systematik

Die Systematik der triadischen ammonoiden Cephalopoden wurde in der Vergangenheit hauptsächlich in den Arbeiten von Mojsisovics (1873, 1882, 1893, 1902 u. a.) bearbeitet.

Ein wichtiger Grenzpunkt in der Erkenntnis der triadischen ammonoiden Cephalopoden war die Herausgabe des Werkes C. Diener's (1915) und auch die Klassifikation des selben Autors vom Jahre 1925. Besonders zu betonen ist die Bedeutung des Werkes von L. F. Spath vom Jahre 1934, part IV und 1951, part V, wodurch die heutige, in den modernen Kompendien angeführte Klassifikation stark beeinflusst wurde.

Einen bedeutungsvollen Zuwachs in den Ansichten über die Einteilung der triadischen ammonoiden Cephalopoden finden wir im Werke „Treatise on Invertebrate Paleontology“, part I, 1957 (Kapitel W. J. Arkell, B. Kummel und W. C. Wright) und im sowjetrussischen Kompendium: „Osnovy paleontologii“, Molluski — golovonogije II (1958). Im systematischen Teil werden wir uns an diese beiden Kompendien stützen, hauptsächlich an das erstere, da es das vollkommenere ist.

Übersetzt von V. Dlabačová.