

## Konglomerate mit exotischem Material in dem Alb der Zentralen Westkarpaten – paläographische und tektonische Interpretation

*Milan Mišík\* - Jozef Jablonský\*\* - Rudolf Mock\*\*\*  
Milan Sýkora\*\*\*\**

**K u r z f a s s u n g:** Konglomerate des Albs der Hülleneinheiten /Tatrikum/ und der Križna-Decke /Patrikum/ enthalten zahlreiche exotische Gesteine, wie pelagische Kalke mit Conodonten des Langobards, Juls, Alauns, unteren und oberen Sevats, Wettersteinkalke, Flachseemalm, saure und basische Vulkanite, die nicht aus den erwähnten Einheiten stammen können. Die Konglomerate repräsentieren ein Sediment der Ausfüllung von Kanälen in submarinen Schwemmkegeln, gegebenenfalls der unteren Partie des Kontinentalhanges; transportiert wurden sie durch Gravitationsströme vom Typ "debris-flow". Das exotische Material weist mehrere mit der Pieniny-Kordillere gemeinsame Merkmale auf. Es kann entweder aus ihr /von N, NW/ oder aus einer ultratatriken Kordillere /an der Grenze des Tatrikums zu dem Patrikum/ transportiert worden sein. Es werden Gründe angeführt, wegen derer wir einen Transport von Süden aus dem Hronikum-Silikum-Gemerikum nicht für möglich halten.

### 1. Einleitung

In kretazischen Konglomeraten der Klippenzone tritt ein ausserordentlich buntes Geröllmaterial auf, dessen Ursprung allgemein aus der Pieniny-Kordillere abgeleitet wird. Überraschend sind hier vor allem Vorkommen von triassischen Geröllen der Wettersteinfazies und pelagischer Kalke mit ladinischen bis norischen Conodonten /M. MIŠÍK - R. MOCK - M. SÝKORA, 1977/; Aufschlüsse solcher Fazies sind nur aus den innersten Sedimentationszonen der West-

<sup>x</sup>Prof. RNDr. Milan Mišík, DrSc., <sup>xx</sup>RNDr. Jozef Jablonský, <sup>xxx</sup>RNDr. Rudolf Mock, <sup>xxxx</sup>RNDr. Milan Sýkora, Lehrstuhl für Geologie und Palaontologie der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Komenský-Universität, 886 02 Bratislava, Gottwaldovo nám. 19

karpaten bekannt. In Diskussionen wird wiederholt die Frage aufgeworfen, ob dieses Material nicht von Süden in die Klippenzone gelangen konnte /tektonischer Transport in Decken oder Sedimentationstransport in Flüssen meridionalen Verlaufes/. In diesem Zusammenhang war es notwendig zu Vergleichszwecken Konglomerate des Albs der Zentralen Karpaten, wo sie im Tatrikum und der Křížna-Decke /Fatrikum/ vorkommen, zu bearbeiten. Durch eine eingehende Analyse, deren Resultate wir in vorliegender Arbeit präsentieren, haben wir festgestellt, dass die Konglomerate der Zentralen Karpaten ebenfalls zahlreiche exotische Gesteine enthalten, wie pelagische Triaskalke mit Conodonten, Wettersteinfazies, Flachseemalm, saure und basischere Vulkanite, sowie Spinelle aus Ultrabasiten. Bei Gesteinen, deren lokaler Ursprung ausgeschlossen ist, diskutieren wir 3 mögliche Alternativen: a/ Transport des Materials in das Tatrikum und Fatrikum von der Aussenseite /von N, bzw. NW, aus der Pieniny-Kordillere/, b/ Transport aus einer gesonderten ultratatriden Kordillere an der Grenze zwischen Tatrikum und Fatrikum, c/ Transport des Materials aus der Innenseite der Westkarpaten /von S, aus dem Sedimentationsraum des Hronikum-Silicikum-Gemerikum/.

Wir danken RNDr. J. Michalík, CSc., RNDr. A. Biely, CSc., RNDr. J. Kysela und M. Havrila für Hinweise und das Aufzeigen einiger Lokalitäten, RNDr. O. Jendřejáková, CSc., RNDr. E. Köhler, CSc. und Prof. Dr. I. Gušić für die Bestimmung einiger Foraminiferen.

## 2. Lokalitäten der Konglomerate des Albs

### 2.1. Majdánske, Hülle der Malé Karpaty

Diese Konglomerate beschrieb M. MAHEĽ /1962/. Sie treten 900 m ssw. von Majdánske, an einer Hangrücken-Kante auf. Zutritt zu der Lokalität ist über Feldwege, die in den Sattel 300 m s. von K. 409 /Komberk - Krč/ führen. Die Konglomerate treten in Schutt in einer Länge von 80-100 m und in zwei kleinen /0,5-1,5 m/ Flächenaufschlüssen auf.

Die Schichtenfolge, in welcher die Konglomerate auftreten, bilden vorwiegend mergelige Schiefer, die Platten und Bänke mittelkörniger kalkiger Sande, gegebenenfalls stark-sandiger Kalke enthalten. Die Sandsteine sind 2-20 cm dick, zumeist strukturlos.

Das Alter der Schichtenfolge ist nach J. SALAJ - O. SAMUEL /1966/ oberstes Alb bis unteres Cenoman.

Die Mächtigkeit der Konglomerate kann auf 2-3 m geschätzt werden. An verschiedenen Stellen zeigen sie eine schwach ausgeprägte Differentiation der Gesteinsvertretung in dem Geröllmaterial; dieses Merkmal könnte auf eine gewisse Sortiertheit hinweisen. Diese Konglomerate /Orthokonglomerat-Typ/ können in die Fazies A1 mit Anzeichen der Äusserungen von Fazies A2 und A3 /R.G. WALTER - E. MUTTI, 1973/ gereiht werden.

Die Analyse von 120 willkürlich dem Schutt entnommener Gerölle zeigte folgende Vertretung der Gesteine in dem Konglomerat:

Kalke .....	44,2 %	Sandsteine .....	3,3 %
Dolomite .....	31,6 %	Kieselsedimente /Hornsteine/	1,7 %
Quarzite .....	5,8 %	Granite .....	1,7 %
Kalke mit Hornsteinen	6,6 %	Vulkanite .....	0,8 %
Gangquarz .....	4,3 %		

Die Gerölle sind zumeist 1-3 cm gross, das grösste festgestellte Geröll /Kalk/ mass 30 cm.

36 zu einem Dünnschliffstudium ausgewählte Gerölle ergaben folgende Resultate: Alb - 1, oberes Apt mit Orbitolinen - 1, Lias mit Involutina turgida - 1, wahrscheinlicher Lias - 3, Rät - 4, pelagisches Nor mit Conodonten - 5, Karn mit Conodonten und Osteocrinus - 1, pelagisches Ladin mit Conodonten - 3, Wettersteinkalk mit Dictyocoelia manon - 1, mittlere-obere Trias der Wettersteinfazies - 4, mittlere-obere Flachseetrias - 4; Porphyrit - 2, arkosenartiger Sandstein /Perm ?/ - 3, Sandstein unsicheren Alters - 1.

Authigener Quarz ist in mehr als einem Drittel der Kalksteinproben /15/36/ vertreten, er ist oft "umrissbetont", von Einschlüssen überfüllt; authigene Feldspäte befinden sich annähernd in einem Fünftel der Kalke /7/36/. Conodonten weisen Anzeichen einer beginnenden Metamorphose auf.

## 2.2. Nová Lehota, Hülleneinheit des Považský Inovec

Konglomerate treten in Schutt, in einem 1,5 km nnö. von der Kirche der Gemeinde Nová Lehota, von dem unteren Ende der Gemeinde

nach N zu dem Weiler Šurianka führenden Feldweg und an dem bewaldeten Hang an der W-Seite des Weges hinter dem Graben auf. Größere Konglomeratblöcke und zahlreiche losgelöste Gerölle können auf dem angeführten Feldweg in einem 70 m langen Abschnitt aufgesammelt werden.

Die Schichtenfolge mit den Konglomeraten ist ungefähr 50 m mächtig und gehört nach M. MAHEĽ /1950/ und J. SALAJ - O. SAMUEL /1966/ zu dem Alb. In dem Schutt treten Bruchstücke von kalkigen Schiefeln, kalkigen fein- und mittelkörnigen Sandsteinen /Dicke 1-20 cm/ auf, zumeist strukturlos, in dünneren Lagen laminiert. Ganz vereinzelt kommen grobkörnige lithische Grauwacken vor.

In dem tieferen Abschnitt der Schichtenfolge treten Konglomerate auf, deren Mächtigkeit nicht abgeschätzt werden kann. Es handelt sich um ein Orthokonglomerat ohne einer Einregelung der Gerölle - Fazies A 1.

Eine Analyse von 173 willkürlich dem Schutt entnommener Gerölle zeigte folgende Vertretung der einzelnen Gesteine in dem Konglomerat:

Dolomite .....	32,3 %	Hornsteine .....	1,2 %
Kalke .....	26,0 %	Quarz .....	1,2 %
Quarzite, Quarzsandsteine	30,6 %	Granite .....	2,3 %
Sandsteine .....	4,1 %	saure Vulkanite ..	2,3 %

Die Grösse der Gerölle beträgt zumeist 5 cm, das grösste Geröll erreichte 35 cm. Der Durchschnitt der 10 grössten war 22,4 cm, unter ihnen überwiegen Quarzite, weniger Kalke.

69 für ein Dünnschliffstudium ausgewählte Gerölle ergaben folgende Resultate: Alb - 3, Barréme-Apt mit Orbitolinen - 7, Neokom /?/ - 1, Kimmeridge-unteres Tithon mit Saccocoma - 1, wahrscheinlicher Lias-Dogger /Schwammkalke/ - 22, Lias mit Involutina liassica - 1, Rät-Hettang - 2, Karn mit Conodonten und Osteocri-nus - 2, Wettersteinfazies - 2, Dolomite - 3, mittlere-obere Triaskalke - 3, Anis mit psychrosphärischen Ostracoden - 2, nicht eingereichte Kalke - 8; Paläorhyolithen - 2, intermediärer Vulkanit - 1, Sandsteine unsicheren Alters - 3, Arkosen /Perm ?/ - 2, mylonitisierte Granite /herzynische Diaphthorite ?/ - 4.

Authigene Quarze enthält annähernd ein Fünftel der Kalke /8/45/, authigene Feldspäte mehr als ein Zehntel /5/45/. Conodonten sind sichtlich schwach metamorphisiert.

### 2.3. Čavoj, Malá Magura - Hülleneinheit der Strážovské vrchy

Konglomerate sind am besten in dem Sattel Obšiar /778 m/, 1 km ö. von der Gemeinde Čavoj aufgeschlossen. Sie treten hier in kleinen /0,5-1 m/ unzusammenhängenden Flächenaufschlüssen und im Schutt auf einer 5-8 m breiten und bis 50 m langen, von Feldwegen und einer Auswaschung gestörten Fläche auf. Nähere Angaben über die Lokalität befinden sich in den Arbeiten von M. MAHEĽ /in M. MAHEĽ et al., 1962/ und J. SALAJ - O. SAMUEL /1966/.

Die Konglomerate liegen inmitten einer Schichtenfolge, deren charakteristische Merkmale ein Überwiegen der pelitischen über die sandige Komponente ist /das Verhältnis Sandstein : Tonstein ist um 0,3 und weniger/. Die Sand- und Siltsteine sind zumeist 0,5-2 cm dick, homogen oder laminiert, vereinzelt ist eine Gradiertheit zu beobachten. Der Kontakt der Sandsteine zu den tonigen Schiefen ist in der Regel scharf, bei Siltsteinen bestehen öfter allmähliche Übergänge. Die Sandsteine sind feinkörnig und sind durch das Vorhandensein einer Matrix gekennzeichnet. Die Schichtigkeit ist ziemlich regelmässig, feinerhythmisch, nur in höheren Partien der Schichtfolge, in der Nähe der Konglomeratkörper erscheinen einige dickere /15-45 cm/ Bänke von mittel bis grobkörnigen lithischen Grauwacken, die durch dünne /1-6 cm/ Einlagen von Schiefen voneinander getrennt sind. Sie sind homogen oder unausgeprägt gradationsgeschichtet. In dem feinerhythmischen Komplex haben wir eine gut erhaltene Spur von Urohelminthoida appendiculata /HEER/ gefunden. Die Pelite sind stark verschiefert, die Sand- und Siltsteine sind markant in Falten deformiert oder durchrissen.

Die Feinerhythmizität, Feinkörnigkeit der Sandsteine, Häufigkeit der Siltsteine kontrastiert mit den Konglomeratkörpern, die zwischen Čavoj und Obšiar noch wenigstens ein bis zwei, 50-70 m mächtige Lagen bilden. Die Konglomeratlage bei Obšiar ist am markantesten, am besten zugänglich, deshalb bildete sie das Objekt unseres Studiums.

Die polymikten Orthokonglomerate sind über 1 m dick, massiv, es fehlt jegliche Einregelung, Gradiertheit, Imbrikation u. ä. - Fazies A 1 nach R. G. WALKER - E. MUTTI /1973/.

Die Vertretung der Gesteine aus 130 willkürlich entnommenen Geröllen:

Dolomite .....	53,1 %	Vulkanite .....	2,3 %
Kalke .....	26,9 %	Kieselsedimente .....	1,5 %
Quarzite .....	11,5 %	Granitoide .....	0,8 %
Gangquarz .....	3,1 %		

Die Grösse der Gerölle ist stark schwankend. Der Durchschnitt der grössten beträgt 15,3 cm, das grösste Geröll erreichte 24 cm.

Konglomerate äquivalenten Typs und in analoger Position /aber nur aus Schutt/ sind in den Hülleneinheiten der Gebirge Suchý und Malá Magura von mehreren Stellen bekannt, z.B. s. von Valaská Belá bei der Siedlung Michalkovci in dem Tal Tužinská dolina u.a. Wahrscheinlich knüpfen sie an die in der Hülleneinheit des benachbarten Žiar-Gebirges bei Vyšehradné auftretenden Konglomerate an.

108 Gerölle lieferten nach einem Dünnschliffstudium folgende Resultate: Barréme-Apt mit Orbitolinen - 12, Berrias mit Calpionellopsis simplex - 1, Kimmeridge-tieferes Tithon mit Saccocoma - 1, unteres Malm mit Cadosina parvula - 3, Dogger-Malm /?/ - 1, Lias-Dogger - 6, Lias - 4, Rät-Hettang - 2, Karn mit Foraminiferen - 1, triassische Dolomite - 17, Wettersteinfazies - 1, Kalke /hauptsächlich mitteltriassisch/ - 10; intermediäre Vulkanite - 10, Quarzite - 6, Sandsteine - 8, arkosenartige Sandsteine - 5, Granite und Mylonite - 11, Gangquarz - 5, Metagrauwacken - 3, Lydit-1.

Authigener Quarz kam in einem Achtel der Kalkgerölle /5/42/, authigener Feldspat sogar in einem Viertel der Proben /11/42/ vor.

#### 2.4. Ludrová, Hülleneinheit der Nízke Tatry

In dem Tal Ludrovská dolina, ca 6 km s. von der Mitte der Gemeinde Ludrová, in dem Schnittpunkt der Koten Veľký Brankov /1133,7/ und Bohúňovo /1311,3/ mit dem Bach Ludrovanka treten in dem Einschnitt des Waldweges in einer Länge von 40-50 m Sandsteine mit Lagen von Konglomeraten und Geröll-Sandsteinen in stark verschutteten unzusammenhängenden, 0,5-2 m grossen Aufschlüssen, auf. Die Schichtenfolge zeigt unten und in dem oberen Teil eine stärkere Vertretung von Schiefen mit Einlagen von Sandsteinen, in der

Mitte der Schichtenfolge überwiegen Sandsteine mit Konglomeraten ohne alternierenden Schiefern. Eingehend wird die Schichtenfolge von A. BUJNOVSKÝ /1971/ charakterisiert.

Die Konglomerate bilden 0,5-1,5 m mächtige, von den Sandsteinen mehr oder minder scharf getrennte Lagen und Streifen. Vertreten sind uneingeregelt Orthokonglomerate oder öfter Sandstein-Parakonglomerate. Im Sinne R. G. WALKER - E. MUTTI /1973/ stellen sie die Fazies A3 /disorganized pebbly sandstones/ dar.

Die Sandsteine, in denen die Konglomerate auftreten, sind 0,5-5 m mächtig, strukturlos oder nur mit vereinzelt Anzeichen einer Gradiertheit, mittel- bis grobkörnig, ohne Tonsteineinlagen. Eine ca 2 m mächtige Lage von tonigem Sandstein /Grauwacke/ enthält häufige Tongallen. Schichtflächen sind schwach kenntlich, frei von organischen und mechanischen Spuren.

Die Schichtenfolge kann weiter verfolgt werden in das Tal der Revúca und weiter westlich in die Veľká Fatra, wo jedoch Konglomerate sehr selten /Tal Ľubochnianska dolina/ und geringmächtig sind, öfter erscheinen Lagen von Schiefern /Verhältnis Sandstein : Schiefer - 3:1/. Die Sandsteine sind zumeist strukturlos, doch kommen gemein auch gradiert und parallel laminierte vor /Abteilung A und B nach A. H. BOUMA, 1962/.

Die Vertretung der Einzelnen Gesteinstypen in den Konglomeraten schwankt von Lage zu Lage. In 95 aufgesammelten Geröllen war die Vertretung der einzelnen Gesteinstypen folgende:

Quarzite, Quarzsandsteine	26,8 %	tonige Schiefer	.....	3,2 %	
Vulkanite	.....	23,2 %	Gangquarz	.....	3,2 %
Sandsteine	.....	14,7 %	Phyllite	.....	2,1 %
Kalke	.....	11,6 %	Granite	.....	1,0 %
Dolomite	.....	4,2 %			

Die Grösse der Gerölle ist zumeist 1-3 cm, das grösste festgestellte Geröll erreichte 11 cm.

35 zu Dünnschliffstudien ausgewählte Gerölle lieferten nachstehende Resultate: Barrême-Apt vereinzelt mit Orbitolinen - 6, Flachseemalm mit Protopeneroptis striata - 4, wahrscheinlicher Jura - 4, Lias - 1, Rät - 1, Karn mit Conodonten und Osteocrinus - 3, mittlere bis obere Trias - 2; Paläorhyolite - 4, intermediäre Vulkanite - 1.

Auffällig ist das regelmässige Auftreten von Feldspäten bis in einem Drittel der Kalksteinproben /12/36/; authigener Quarz kommt in einem Zehntel der Proben vor /3/36/. Conodonten weisen eine starke Metamorphosestufe auf.

#### 2.5. Vyšehradné, Hülle des Žiar-Gebirges

In einem Sattel /K. 579,1/, 3 km ö. von Vyšehradné bei Nitrianske Pravno an der nördlichen Seite der Landstrasse, treten im Schutt vereinzelte Blöcke, evtl. gelockerte Gerölle albischer Konglomerate auf. Vereinzelt kommen sie auch im Schutt an Feldwegen zwischen den Gemeinden Solka und Vyšehradné vor. Es handelt sich um polymikte, nichteingeregelter Orthokonglomerate, die Gerölle erreichen oft Grössen bis zu 20 cm /Quarzite, Kalke/.

Die Auswertung des Studiums von 9 Dünnschliffen von feinkörnigem Konglomerat /Gerölle fast alle unter 1 cm/ lieferte folgendes Resultat: Trias-Dolomite unterschiedlicher Strukturen, pelagisches Karn /Biopelmikrit mit "Fasern", Osteocrinus, Gondolella polygnatiformis, G. noah/, Lias, Kimmeridge-tieferes Tithon mit Saccocoma, intermediäre Vulkanite, Sandsteine mit eisenhaltigem Zement, Bruchstücke von Tonschiefern, biotitischer Granodiorit, Gangquarz, metamorphisierter paläozoischer Kalk.

#### 2.6. Lošonec, Križna-Decke der Malé Karpaty

Vorkommen von Konglomeraten des Albs /bereits M. MAHEĽ in T. BUDAY et al., 1962 bekannt/ befinden sich an dem NO-Hang des Berges Vojtkov vršok, an einem von dem oberen Ende der Gemeinde sw. /1,3 km weit/ entlang der Objekte der LPG in das Tal Zabité führender Feldweg. Die genauere Lokalisation ist 200 m nw. von K. 286 und 350 m ö. von K. 280. Sie treten im Schutt in der Umgebung des Feldweges und in stark verschütteten kleinen /2x0,5 m/ Erdaushüben auf.

Die konglomerathaltige Schichtenfolge ist über 10 m mächtig. J. SALAJ und O. SAMUEL /1966/ wiesen hier ihr Alter als oberes Alb bis mittleres Cenoman nach. Sie wird hauptsächlich von Mergelschiefern mit Einlagen dünner Bänke - Platten feinkörniger,

oft feingeschichteter Sandsteine gebildet. Die Konglomerate sind wahrscheinlich 0,5 m mächtig, ihre Lage befindet sich in dem unteren Teil der Schichtenfolge in der Nähe des Kontaktes zu mergeligen Kalken des Neokoms. Sie sind sehr stark verwittert. Sie können zu den uneingeregeltten Orthokonglomeraten /Fazies A 1/ gereiht werden.

In der Umgebung von Smolenice sind in dieser Schichtenfolge aus Schutt mittelkörnige Sandsteine und Mikrokonglomerate mit einem auffällig hohen Gehalt an undulösem Quarz bekannt.

Die maximale Geröll-Grösse betrug 16 cm /basischerer Vulkanit/.

Das Studium von 77 Geröllen, davon 22 mikroskopisch, ergab folgende Resultate: Alb - 3, Apt-Alb /Glaukonitkalk mit Tintinniden/ - 2, Barrême-Apt - 3, wahrscheinlicher Lias - 1, Rät - 3, Wettersteinfazies der Trias - 1, Dolomite - 10, mitteltriassische Kalke - 2, nichteingereichte Kalke - 16; Sandsteine - 3, Quarzite - 6, chloritische Metaquarzite - 4, Metaquarzite - 3, Gangquarz - 5, Vulkanite /basischere/ - 5.

## 2.7. Medzihorie-Kolačín, Krížna-Decke des Gebirges

### Strážovské vrchy

Die Lokalität befindet sich bei Dubnica nad Váhom, 1,1 km sö. von dem Genossenschaftshof Kvašovec, 200 m w. von dem Weiler Medzihorie, zwischen zwei Wasserreservoirs in dem Graben für Wasserleitungsrohre. Nach mündlicher Mitteilung von RNDr. J. Michalík, CSc. gehört sie zu einer tieferen Digitation der Krížna-Decke. In dem Graben ist zwischen mergelige Schiefer des Albs und Konglomerate eine einige Meter mächtige Lage mergeliger Kalke des Neokoms eingeschoben /Olistolith ?/. In der Umgebung des Konglomeratvorkommens ist es nur in dem Schutt möglich Bruchstücke von mergeligen Schiefen, selten Sandsteinen, zu finden. Aus den benachbarten Gebieten /J. JABLONSKÝ, 1978/ kann abgeleitet werden, dass die Schichtenfolge typische Flysch-Merkmale besitzt, die gut mit den Abteilungen von A. H. BOUMA /1962/ beschrieben werden können - Fazies C im Sinne von R. G. WALKER - E. MUTTI /1973/. Für die in dem westlichen Teil der Strážovské vrchy auf-

tretenden Schichtenfolge ist das Vorkommen von Mikrokonglomerat-Körpern und der beschriebenen Konglomerate, die sich wahrscheinlich in der Mitte der Schichtenfolge befinden, typisch.

Die Konglomerate bilden an der untersuchten Lokalität eine ca 10 m mächtige Lage. Sie gehören zu uneingeregelter Orthokonglomeraten und enthalten seltene Kluste von Tongesteinen /15-20 cm/. Wir reihen sie zu der Fazies A 1. Die prozentuelle Vertretung der einzelnen Gesteine in dem Konglomerat ist folgende:

Kalke .....	20,6 %	Quarkonglomerate .....	8,8 %
Dolomite .....	13,8 %	Kieselsedimente, Hornsteine	6,9 %
Vulkanite .....	13,6 %	Gangquarz .....	6,9 %
Quarzite,		Sandsteine .....	3,8 %
Quarzsandsteine .....	25,0 %	sonstige .....	0,6 %

Die Grösse der meisten der ausgewählten Gerölle lag in einem Bereich von 3-10 cm, Durchschnittsgrösse der 10 grössten - 19,5 cm, grösstes Geröll /Vulkanit/ 30 cm. Unter den grössten befinden sich Quarzite, Vulkanite, Quarkonglomerate, in der feinkörnigen Fraktion sind Dolomite häufig.

103 Gerölle, davon 58 Dünnschliffe, ergaben folgendes Resultat: Alb /Sandstein mit Ethelia alba/ - 2, Apt-Alb - 1, Barrême-Apt mit Orbitolinen - 15, Hauterive-Barrême mit Hedbergellen - 1, Flachseemalm mit Conicospirillina basiliensis - 2, Jura Kieselkalke - 3, Lias - 4, mittlere-obere pelagische Trias - 2, Karn mit Involutina sinuosa pragsoides und Halicoryne - 2, mittlere-obere Flachsee-Trias - 4, Dolomite - 25, Wettersteinkalk mit Dasycladaceen - 1, nichteingereihte Kalke - 13; saure Vulkanite - 9, basischere Vulkanite - 6, metamorphisierter paläozoischer Kalk - 1, Sandstein - 3, arkosenartiger Sandstein - 2, metamorphisierte Grauwacke - 2, Gangquarz - 4, Quarzitkonglomerat - 1, Phyllit - 1.

Authigener Quarz kam in einer Hälfte der Kalkproben /14/26/ vor, authigene Feldspäte enthielt mehr als ein Drittel der Proben /10/26/.

## 2.8. Borháj, Krížna-Decke der Strážovské vrchy

Die Lokalität befindet sich 3,5 km sö. von Dubnica nad Váhom auf einem, von dem Fabrikseingang in südlicher Richtung entlang



Das grösste Geröll /saurer Vulkanit/ war 25 cm gross, unter den grössten sind hauptsächlich Quarzite, Vulkanite und Quarzkonglomerate vertreten. Auffällig ist die Vertretung derselben Gesteinstypen wie auf der Lok. Medzihorie, bzw. Borháj /Quarzkonglomerate, Vulkanite/.

22 mikroskopisch untersuchte Gerölle: u. Alb mit Colomiella recta, o. Apt mit Orbitolina minima, Palorbitolina lenticularis, Hauterive-Barréme mit Hedbergellen, Malm mit Protopenneroplis striata, Dogger - Radiolarienkalk, o. Trias - Foraminiferenkalk, Karn mit Conodonten, m. Trias - Kalke mit "Fasern", Wettersteinkalk mit Ladinella porata, Granitoid, Metaquarzit.

Authigener Quarz /8/27/, authigene Feldspäte /3/27/. Das Konglomerat kann nicht älter als Oberalb sein. Diese Lokalität wurde auch von A. KULLMANOVÁ - J. VOZÁR /1980/ beschrieben.

## 2.10. Veľké Pole, Krížna-Einheit des Trábeč-Gebirges

Die Konglomeratprobe wurde uns in dankenswerter Weise von RNDr. A. BIELY, CSc. überlassen. Sie stammt aus einem Schürfgraben an einem 500 m n. von der Landstrasse Partizánske - Žarnovica /km 13,6/ entfernten, in nördlicher Richtung zu dem Weiler Portl führenden Waldweg, 3 km wnw. von der Gemeinde Veľké Pole.

Gesteine des Albs in der Umgebung des Konglomeratvorkommens sind nur aus Schutt bekannt, der Schurfgraben ist zugeschüttet; es besteht keine Möglichkeit weiteres Material zu gewinnen. In dem Schutt sind Sandsteine, grobkörnige Sandsteine bis Mikrokonglomerate, stark verwittert, vertreten. Geologische Position und Alter der Schichtfolge mit Konglomeraten wird in den Arbeiten A. BIELY /1961/, J. SALAJ - O. SAMUEL /1966/ diskutiert.

Die in der Umgebung von Veľké Pole aufgeschlossene Schichtenfolge des Albs reihen wir in die Fazies C nach R. G. WALKER - E. MUTTI /1973/.

Die Gesteine sind anchimetamorphisiert, an den Schieferungsflächen der Mergelschiefer sind Schüppchen von neugebildetem Sericit zu sehen. Die metamorphe Beanspruchung des Komplexes ist auch in der Geologischen Generalkarte, Blatt Nitra, festgehalten.

Die Gerölle - Bruchstücke sind dicht angeordnet, zum Teil durch die Metamorphose eingeregelt, formverändert. Am häufigsten traten Kluste mit Durchmessern um 2 cm auf, der grösste erreichte 12 cm /Kalk/.

Auswertung des feinkörnigen Konglomerats aus 11 Dünnschliffen aus einer grossen Stückprobe: Diese Konglomerate zeigen als einzige von den untersuchten Lokalitäten auch mikroskopisch markante Spuren der alpidischen Metamorphose.

Die Kalk-Gerölle sind wegen ihrer kleinen Ausmasse und der starken Rekristallisierung stratigraphisch schwer einzureihen. Es kann die Anwesenheit von Lias angenommen werden - rekristallisierter Biomikrit mit calcifizierten Silicispongien, womöglich auch Rhaxen und seltenen Echinodermengliedern, mit einem Gemengteil von Silt-Quarz und seltenen authigenen Feldspäten. Mehrmals ist organogener Kalk vorgekommen /rekristallisierte organische Reste, vielleicht Korallen oder Hydrozoen, manchmal erinnern sie durch die Zellenstruktur an Rudisten/, mit einem bedeutenden Silt-Gemengteil von Quarz, Muskovit und vereinzelt authigenen Plagioklasen - womöglich Rät. Die wahrscheinlich mitteltriassischen Kalke enthalten Interkluste oder Pellets, die während der Dynamometamorphose des Gesteins als Ganzem deformiert wurden. Jurassisch sind wahrscheinlich die seltenen Kieselkalke und Hornsteine. Mehrmals wurden saure Vulkanite /Quarzporphyr auch mit magmatisch korrodiertem Einsprengling, Felsite/ festgestellt. Zweimal kam graphitischer Phyllit, mehrmals Metaquarzite, Gangquarz, Sandsteine bis arkosenartige Sandsteine vor. Ein auffälliger Unterschied von den übrigen Lokalitäten ist das Fehlen von Dolomiten.

Die Dynamometamorphose des gesamten Gesteins äussert sich in der Zerklüftung der Kluste, vor allem von Gangquarz und Quarzaggregaten in abgesonderte scharfkantige Bruchstücke und in ihrer neugebildeten Undulösität. Um eine bedeutende Anzahl von Körnern haben sich, in einer auf die Druckwirkung senkrechten Richtung, Drucksäume aus faserigem Calcit gebildet /Rieckesches Prinzip/; die Säume zeigen manchmal eine S-förmige Deformation der Fasern - partielle Rotation der Kluste. Die Rekristallisierung des Calcits der Interstitialmasse bewirkt ein "Umfliessen" der Kluste; an ihren Rändern, in dem Druckschatten, haben sich gröbere körnige Aggregate von Calcit gebildet. Die metamorphe Rekristallisierung, Druckdeformationen von Interklusten und Pellets kam auch in den

eigentlichen Klasten zur Geltung. In den vormetamorphen Adern der Gerölle kam es zur Druckverzwillingung von Körnern, zur Krümmung von Lamellen bis zu ihrer Destruktion - der Granulation von Zwillinglamellen.

**B e m e r k u n g :** In dem Gebirge Humenské pohorie wird das Vorkommen von Konglomeraten des Albs bei Jasenov angeführt. Das Alter dieser Konglomerate ist nicht belegt, wir haben sie deshalb nicht in die Bearbeitung aufgenommen.

### 3. Lithologie und stratigraphische Interpretation auf Grund des Studiums von Dünnschliffen und extrahierten Mikrofossilien

#### 3.1. Paläozoikum und untere Trias

**G r a n i t o i d e G e s t e i n e** kommen hauptsächlich an den Lok. Čavoj und Nová Lehota vor. Ein Teil von ihnen ist deutlich diaphthoritisiert, mylonitisiert, dies könnte auf eine hercynische Diaphthorese der granitoiden Massive der Abtragungsgebiete weisen. Es kamen keine Typen vor, die jungen "exotischen", zum Teil greisenisierten Graniten, die als Gerölle aus der Pieniny-Kordillere der Klippenzone gefunden werden, ähnelten.

**K l a s t i s c h e G e s t e i n e**, teilweise metamorphisiert. In die untere Trias gehört der Grossteil der Quarzitgerölle, ein Teil der Sandsteine und seltenen tonig-sandigen Schiefer /Lok. Vyšehradné/. Zu dem Paläozoikum können Metaquarzite, chloritische Metaquarzite, metamorphisierte Grauwacken, Arkosen, ein Teil der arkosenartigen Sandsteine, Gangquarz und seltene graphitische Phyllite /Vyšehradné/ gerechnet werden.

**L y d i t** - dunkles detailliert verfaltetes Kieselgestein. Čavoj - 6. Es handelt sich um ein auffälliges Gestein, mit regelmässigen Zickzackfalten mit einer Amplitude um 5 mm, das in den Westkarpaten bisher nicht registriert worden ist /Taf. I, Abb. 1/. Die Feinschichtung ist dank der stärkeren bituminösen Beimengung in einigen Streifen sichtbar. Zur Rekrystallisierung kam es aus dem ursprünglich kolloidalen Sediment sichtlich erst nach der detaillierten Verfaltung, wobei ein derartiger Deformationstyp

nicht synsedimentären Prozessen zugeschrieben werden kann. Die helleren Streifen /im Mikroskop klar/ enthalten ein grobkörnigeres Quarzaggregat als die Feinschichten mit bituminösem Gemengteil /im Mikroskop braun; anscheinend hatten die Bitumina bei der Rekristallisierung einen bremsenden Einfluss/. Das Gestein enthält vereinzelte, stark korrodierte Calcit rhomboederchen /Siebform/; Calcitadern entstanden erst nach der Deformation.

**M e t a m o r p h i s i e r t e g r o b k r i s t a l l i - s c h e K a l k e.** Medzihorie - 24, Borháj - 6, Opatová. Helle grobkörnige Kalke von diesen drei benachbarten Lokalitäten werden von einem Aggregat mit einer durchschnittlichen Korngrösse von 1 mm gebildet. Die Körner sind stark verzwillingt, mit deformierten Lamellen; Zwillingslamellen sind oft sekundär verwischt, die Körner erlangten eine starke undulöse Löschung. Der Kontakt der Körner ist unregelmässig, mit Spuren von Zertrümmerung und Rekristallisierung. In der Probe Medzihorie - 24 befinden sich winzige /0,05-0,10 mm/ authigene, poikilitisch eingeschlossene Quarze, oder sie treten an dem Umfang der Körner gleichzeitig mit winzigen authigenen Plagioklasen auf. In der Probe Borháj-6 bilden authigene Albite Verwachsungen - Vierlinge nach dem Rock-Tournéschen Gesetz. Solche Verwachsungen sind für eine Diagenese in einem hypersalinen Milieu kennzeichnend /Beispiele aus den Westkarpaten siehe M. MIŠÍK, 1963, Taf. XI, Fig. 3; M. MIŠÍK et al., 1968, Taf. 13, Fig. 1/, doch kommen sie auch in metamorphisierten Gesteinen vor /Ch. EXNER - E. ERKAN, 1971/.

Diese Kalke wurden von einer starken Regionalmetamorphose betroffen; in Anbetracht ihres Vorkommens in Konglomeraten des Albs handelt es sich fast sicher um paläozoische Kalke. Ein lokaler Ursprung kommt mit Hinsicht auf die ausserordentliche Seltenheit von Kalken in dem tatraveporiden Kristallin nicht in Frage.

### 3.2. Vulkanite

Eine überraschend konstante Komponente an allen Lokalitäten sind Gerölle saurer und basischer Vulkanite. Es wurden typische Paläorhyolithe /Quarzporphyre/ mit magmatisch korrodierten Quarzeinsprenglingen, Felsite und an der Lok. Medzihorie und

Nová Lehota auch Ignimbritstrukturen /Tab. I, Abb. 2/ festgestellt. Intermediäre Vulkanite pflegen stark durch sekundäre Umbildungen betroffen zu sein; die dunklen Komponenten sind fast immer von Chlorit und anderen Mineralen ersetzt, Plagioklase sind in der Regel albitisiert oder calcifiziert. Auf den Lok. Borháj, Medzihorie und Nová Lehota kommen beide Typen vor. Auf Lok. Ludrovská und Veľké Pole haben wir nur saure Vulkanite gefunden, auf Lok. Lošonec, Majdánske, Čavojský und Vyšehradné demgegenüber nur intermediäre und basische Typen.

Diese Vulkanite - vor allem die sauren - von lokalen Quellen abzuleiten ist praktisch unmöglich. Im Tatrikum und Subtatrikum fehlen sie; ein vereinzelt Vorkommen von Quarzporphyren befindet sich im Perm der Malé Karpaty Serie bei Devín. Ein Verschwämmen von Geröllen der Quarzporphyre aus den permischen Konglomeraten kommt nicht in Erwägung, da sie von einer überwältigenden Menge von Gangquarz-Geröllen begleitet sein müssten; Eine Verschwämmung aus Konglomerateinlagen untertriassischer Quarzite /M. MIŠÍK - J. JABLONSKÝ, 1978/ ist ausserdem wegen der sehr intensiven Verkittung unmöglich. Das völlig vereinzelt Vorkommen von Quarzporphyren /Paläorhyolithen/, die Glimmerschiefer bei der Hütte Inovecká chata durchdringen /D. HOVORKA, 1960/ kommen als Massen-Ursprungsquelle nicht in Frage.

Auf das Vorkommen von Geröllen von Quarzporphyren in albi-schen Konglomeraten der Krížna-Einheit wies zum ersten Mal D. ANDRUSOV /1968, S. 80/ in der weiteren Umgebung von Nové Mesto nad Váhom hin, wahrscheinlich handelt es sich um die von uns angeführte Lok. Bošáca. Gerade wegen des Fehlens von Quarzporphyren in der Krížna-Einheit nahm er an, dass die Gerölle aus der Pieniny-Kordillere stammen und dass es sich um eine gesonderte Zone handelt die er Dúbrava-Einheit benannte. Kleine Körper ultrabasischer, bzw. basischer Vulkanite /Limburgite, Augitite, alkalische Olivin-basalte/, die das Mesozoikum der tatriden und der Krížna-Einheit durchdringen, gegebenenfalls Lagen inmitten des oberen Tithons /Oravice, Vysoké Tatry Serie/, des Neokoms /D. HOVORKA - M. SÝKORA, 1979/ und des Albs bilden, sind umfangsmässig völlig unadäquat, um den Ursprung der kretazischen Konglomerate des Tatrikums und Fatrikums zu bilden.

Das gemeine Vorkommen von Vulkanitgeröllen an allen Lokalitäten kretazischer Konglomerate der Klippenzone und ihr Charakter, inbegriffen des Vorkommens von Ignimbriten usw., ist den Geröllen aus Konglomeraten des Albs des zentralkarpatischen Bereiches ähnlich. Vulkanite aus Geröllen in der Klippenzone ergaben nach geochronologischen Analysen von J. RYBÁR - J. KANTOR /1978/ ein oberjurassisches bis unterkretazisches Alter. Falls ein derartiges Alter auch an den Gesteinen aus Geröllen in dem zentralkarpatischen Gebiet festgestellt würde, wiese dies auf enge Zusammenhänge hin.

Für einen lokalen Ursprung könnte das Fehlen einiger Typen /z.B. Mandelsteine/ gegenüber den verschiedenartigeren Typen aus der Klippenzone, sowie eine gewisse Differentiation von sauerem und basischerem Material den Lokalitäten nach, sprechen. Die scheinbar geringere Durchmischung und geringere Strukturenpalette kann mit den geringen Ausmassen der Körper und Aufschlüsse in dem zentralkarpatischen Gebiet im Vergleich zu der Klippenzone zusammenhängen. Die Existenz noch einer breiten Kordillere mit einem intensiven Vulkanismus in dem oberen Jura-unteren Kreide zwischen den "nichtvulkanischen" Zonen in den Westkarpaten ist im ganzen ziemlich unwahrscheinlich.

Für einen Transport von Süden könnten als Ursprungsquellen der Gerölle saurer Vulkanite Quarzporphyre aus dem Perm des Veporikums, aus dem Verrucano des Gemerikums, des Silicikums /Drienok-Decke - M. SLAVKAY, 1971/ in Frage kommen; in der mittleren Trias sind in den Gebirgen Rudabánya und Bükk Quarzporphyre ziemlich untergeordnet vertreten um solche Ursprungsquellen darstellen zu können. Als Quelle basischerer Vulkanite könnten theoretisch Melaphyre /Porphyrite/ des Perms der Choč-Einheit, gegebenenfalls mittel- bis obertriassische Diabase der Meliata-Serie und des Bükk-Gebirges in Frage kommen, doch der Charakter der Gesteinsstrukturen zeugt dagegen.

### 3.3. Anis

Pelagische Fazies mit psychrosphärischen Ostracoden. Nová Lehota-3, 36. Dunkelgrauer, undeutlich knolliger Biomikrit. Nicht häufige "Fasern", Ostracoden, Globochaeten, Foraminiferen, winzige

Echinodermenglieder, calcifizierte Kieselschwämme. Die selektive Silifikation von Ostracoden und Foraminiferen scheint typisch zu sein. Die ausseparierten Ostracoden stellen die ersten Ostracoden aus grösseren Wassertiefen des Anis der Westkarpaten dar. Nach Dr. H. KOZUR, Meiningen /persönliche Mitteilung/, sind solche Ostracoden unter- oder mittelanisischen Alters auch aus den Alpen nicht bekannt, dafür wurden sie in den Ostkarpaten und in der Dobrudscha in Rumänien gefunden.

#### 3.4. Mittlere-obere Trias

Beschreibungen von Dolomiten und Kalken ohne bedeutenderen Mikrofossilien führen wir hier nicht an.

#### 3.5. Karn mit Foraminiferen

Grauer Schlammkalk, Medzihorie-1. Biomikrit mit Endothyra kuepperi OBERH., Involutina sinuosa pragsoides /OBERH./, Agathammina austroalpina KRISTAN-TOLLMANN ET TOLLMANN, mit Bruchstücken von Muscheln und Echinodermengliedern; häufig authigener Quarz und Plagioklas.

#### 3.6. Nor-Rät mit Foraminiferen

Graue und dunkelgraue Schlammkalke, Čavoj-37, 43, Lošonec-6, 15, 17, 18. Biomikrite und Biopelmikrite mit Involutina tumida /KRISTAN-TOLLMANN/, I. communis KRISTAN, Glomospirella friedli KRISTAN-TOLLMANN, G. ex gr. fatrica MICHALÍK-JENDREJÁKOVÁ-BORZA, Ladinosphaera geometrica OBERHAUSER u.a. Die Foraminiferen bestimmte RNDr. O. JENDREJÁKOVÁ, CSc.

#### 3.7. Ladin-Cordevol

Kalke vom Wetterstein-Typ mit Dictyocoelia manon und Diploporen. Majdánske-d, f, g, XI, XII. Grauer Biosparrudit, Biosparit, Biopelsparit, Intrabiosparit. Die Bioklaste bildeten in 5 Fällen

Foraminiferen /4x/, Echinodermenglieder /3x/, Korallen, Muscheln, Gastropoden, Seeigelstacheln, Kalkschwämme, Bruchstücke von Hydrozoen /2x/ und je ein Brachiopodenbruchstück, Codiacee, Ladinella porata OTT, Epimastopora sp., Serpulide, Ostracode, Tubiphytes sp. Völlig fehlt klastischer Quarz; Silifikation organischer Reste /2/5/, authigener "umrissbetonter" Quarz bis 0,7 mm Länge, von Einschlüssen überfüllt /3/5/, authigener Feldspat /1/5/; typischer radiaxialer Zement. Nová Lehota-38, 40: graue Korallenkalke /Biopelmikrit/ mit authigenem "umrissbetontem" Quarz. Nová Lehota-30: Intrabiosparit mit Ostracoden, agglutinierten Foraminiferen und Kalkschwamm-Bruchstück enthält wieder den charakteristischen authigenen Quarz mit Längen bis zu 0,35 mm mit zonal angeordneten Einschlüssen, mit radiaxialem Zement. Čavoj-44: hellgrauer Intrabiosparit mit nicht häufigen Echinodermengliedern, Muschelbruchstücken, Foraminiferen, auch sessilen, Bruchstücken von Dasycladaceen und Hydrozoen, mit Gastropoden, Seeigelstacheln; authigener umrissbetonter und auch zonaler Quarz - dickere Säulchen bis 0,3 mm Länge /Taf. I, Abb. 3/, authigene Plagioklase - klare dünnere Säulchen bis 0,2 mm. Medzihorie-15: hellgrauer organodetritischer Kalk, Biopelintrasparit bis Biolithit - enthält Dasycladaceen, sessile Foraminiferen und vereinzelt Bruchstücke von Hydrozoen, radiaxialen Zement, einen Hohlraum im Bioherm mit schwach laminiertem Schlamm gefüllt. Bošáca-f: Biosparit mit Dolomitrhomboederchen mit Ladinella porata OTT.

Am bemerkenswertesten unter den angeführten Typen ist die Probe Majdánske-XII, die eine bioherme Fazies von Wettersteinkalk mit Korallen und Kalkschwämmen Dictyo-coelia manon /MÜNSTER/ darstellt - Taf. I, Abb. 4 - bestimmt von Dr. E. JABLONSKÝ; es handelt sich um einen der häufigsten segmentierten Schwämme der Westkarpaten; alle in den Westkarpaten festgestellten Lokalitäten sind ladinisch und cordevolisch /E. JABLONSKÝ, 1973/, einzig vielleicht die Lok. Púchov könnte in das Jul reichen /H. KOZUR - R. MOCK, 1974, S. 118/. Eine Ableitung dieses Gesteins von lokalem Material ist nicht möglich, da weder aus dem Tatrikum noch aus dem Fatrikum irgendwelche Wettersteinkalke bekannt sind. Kalkschwämme, Dictyo-coelia manon inbegriffen, befinden sich in Wettersteinkalken des Silicikums, in Raminger Kalken der Choč-Einheit /hier auch in Dolomiten/ und in einem Fall in einer Klippe bei Púchov. Gerölle zweifelsfreier Wettersteinkalke haben wir auch in kretazischen

Konglomeraten der Klippenzone festgestellt /M. MIŠÍK - R. MOCK - M. SÝKORA, 1977/.

### 3.8. Mittlere Trias - pelagische Fazies

Graue Reiflinger Knollenkalke mit Conodonten. Medzihorie-7. Ladin /Fassan/. Grauer Hornsteinkalk - Biopelmikrit mit "Fasern", Globochaeten und Ostracoden. Ausseparierte Fauna: Gladigondolella tethydis /HUCKR./ /1/<sup>x</sup>, Gondolella constricta /MOSHER/ /3/, Prioniodina /Cypridodella/ venusta /HUCKR./, Didimodella alternata /MOSHER/ /1/, Neohindeodella triassica /MÜLLER/ /1/.

Majdánske-m. Langobard. Biopelmikrit mit Fasern-Ostracoden-Mikrofazies, Globochaete alpina LOMBARD, mit seltenen calcifizierten Radiolarien und Dolomitrhomboederchen. Aus der Probe wurden folgende Fossilien gewonnen: Metapolygnathus ciernensis /KOZUR ET MOCK/ /2/, Gladigondolella tethydis /HUCKRIEDE/ /2/, Gondolella excelsa /MOSHER/ /1/, Gondolella n. sp. /2 unvollständige/, Enantiognathus ziegleri /DIEBEL/ /2/, Prioniodina /Cypridodella/ venusta /HUCKR./ /1/, Fischzähne und viele Bruchstücke gezählter Conodonten.

Majdánske-a. Grenze Fassan/Langobard. Intrabiosparit /die Knollen stellen Interklaste grauen Biomikrits in gelblicher schlammiger Interstitialmasse dar/ enthält Muschelbruchstücke, authigene Feldspäte in Interklasten; unregelmässige Silifikation. Die Probe enthielt: Metapolygnathus truempyi similis MOCK et SÝKORA /1/, Gondolella aff. G. acuta KOZUR /1/, Neohindeodella triassica /MÜLLER/ /1/, N. dropla /SPASOV et GANEV/ /4/, Enantiognathus ziegleri /DIEBEL//2/, Chirodella dinodoides /Tatge/ /2/, Prioniodina excavata MOSHER /2/, P. /Cypridodella/ muelleri /TATGE/ /3/, Gladigondolella tethydis /HUCKRIEDE/ /1/, Fischzähnen /6/ und Bruchstücke indeterminierter gezählter Conodonten.

Majdánske-p. Illyr bis Ladin. Biomikrit mit typischer Fasern-Mikrofazies, seltenen calcifizierten Radiolarien, Ostracoden und Foraminiferen; authigener allotriomorpher Quarz, globulärer Pyrit. Separierte Fossilien: Gondolella sp. /1 beschädigt, 1 juvenil/,

<sup>x</sup>Die Nummern in Klammern hinter den angeführten Fossilien bedeuten die Anzahl der gewonnenen Exemplare.