

OLGA ČORNÁ, LADISLAV KAMENICKÝ\*

**EIN BEITRAG ZUR STRATIGRAPHIE DES KRISTALLINIKUMS DER WESTKARPATEN AUF GRUND DER PALYNOLOGIE**

**Kurzfassung:** In der Arbeit wird eine Gesamtheit an Proben und palynologischen Analysen kristalliner Schiefer und Schiefer des Paläozoikums der Zentralen Westkarpaten angeführt. Die Proben wurden nahezu allen kristallinen Kernen der Tatriden (mit Ausnahme des Gebirges Tribeč und des Lúbochna-Massivs) und den tektonischen Zonen der Veporiden und den Gemeriden entnommen. Die vorläufigen Ergebnisse weisen darauf hin, dass im gesamten Gebiet in grundlegendem Masse auch metamorphierte paläozoische Sedimente vertreten sind und so in Übereinstimmung mit der Platzierung der variszischen Granitoide die Akzeptierung des variszischen alpinotypen Orogens in diesem Gebiet begründet ist.

**Резюме:** В статье описан ряд образцов и палинологических анализов кристаллических сланцев палеозоя центральных Западных Карпат. Образцы были отобраны почти из всех ядер массивов метаморфических и магматических пород (за исключением горного массива Трибеч и Любохнянского массива) и из тектонических зон вепорид и гемерид. Предварительные результаты показывают, что во всей изучаемой области представлены главным образом метаморфические палеозойские седименты. Это совпадает с размещением варисийский гранитоидов, что позволяет объяснить проявления варисийского альпийского орогена в описываемой области.

*Einleitung*

Da bislang die Ansichten vom präkambrischen Alter der das Kristallinikum aufbauenden Sedimente überwiegen (V. Zoubek 1960, M. Máška — V. Zoubek 1960, 1961, J. Kamenický in M. Maheř 1967), ist es zweckmässig sich mit den Gründen zu befassen, welche die Autoren zu diesem Schluss bewegen. Als Hauptargument werden gewöhnlich die Behauptungen von der lithologischen, metamorphen, tektonischen und strukturellen Unterschiedlichkeit der einzelnen Gebiete der Tatriden und Veporiden gegenüber den Gemeriden wiederholt.

Beim Vergleich des Kristallinikums der Tatriden, Veporiden und Gemeriden sind lithologische Unterschiedlichkeiten offensichtlich. Diese Tatsache kann jedoch nicht isoliert beurteilt werden, da es in einem ursprünglich so ausgedehnten Gebiet, in welchem die Existenz des Sials bereits im oberen Präkambrium vorausgesetzt werden muss es ganz gut möglich ist, die unterschiedlichen Verhältnisse in der Entwicklung der Sedimente eines Gebildes in Bezug zur älteren Struktur des Untergrundes zu akzeptieren.

Andererseits können auch gemeinsame Merkmale beobachtet werden, z. B. die Entwicklung tonig-quarziger Sedimente gewöhnlich wenigstens in irgendwelchem Niveau mit Einlagen bituminöser Lagen und mit Einlagen von Kalksteinen, wie sie z. B. in der Harmonia-Serie, aber auch im Liegenden des Pezinok-Pernek-Kristallinikums der Kleinen Karpaten, in der Serie der Kohúter, bzw. Kokavaer Veporiden und der Gelnica-Serie der Gemeriden zu sehen sind.

Bituminöse Sedimente, einschliesslich typische Lydit-Einlagen sind allgemein aus dem gesamten Gebiet der zentralen Westkarpaten bekannt. Ähnlich sind auch die für das ältere Paläozoikum der Gemeriden typischen Grauwacken in grundlegendem Masse

\* Dipl.-Ing. O. Čorná, CSc., RNDr. L. Kamenický, Geologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, 886 25, Bratislava, Obrancov mieru 49.

in den Tatriden und Veporiden vertreten (D. Hovorka 1974). Überwiegend quarzige Sedimente treten sporadisch im gesamten Gebiet der zentralen Westkarpaten auf. Es besteht somit kein Grund, a priori die Gegenwart des Paläozoikums auch in den Tatriden und Veporiden vom lithologischen Standpunkt her abzulehnen.

Auf eine Ähnlichkeit der Entwicklungen weist hingegen auch der gleiche oder ähnliche Charakter des Vulkanismus hin. Der basische Vulkanismus ist allgemein verbreitet, aber in jüngster Zeit kommt man zu dem Schluss, dass auch der saure Vulkanismus ausserhalb der Gemeriden, und das in der Kraklová-Zone der Veporiden, vertreten ist (L. Kamenický 1973, A. Klíneš 1975).

Wird die Entwicklung des Magmatismus der zentralen Westkarpaten beurteilt, können neben Unterschiedlichkeiten ebenso gemeinsame Merkmale gefunden werden. Es muss bedacht werden, dass die Gesetzmässigkeiten der Entwicklung des Magmatismus in Gebieten der wiederholten Kollision von Sial-Kontinenten nicht dermassen gut bekannt sind, wie dies z. B. in Gebieten mit rezentem Vulkanismus an der Grenze von unterschiedlichen Strukturen der Fall ist (z. B. in Inselbögen, in Untermeeresrücken u. ä.). In unseren Gebieten handelt es sich um wiederholte Regeneration des geosynklinalen Regimes bei Existenz einer spezifischen Sial-Struktur. Die Entwicklung des Magmatismus hat hier voraussichtlich den Charakter einer Spirale, mit ständig sich ändernden Bedingungen. Auffällig ist die Tatsache, dass häufig nebeneinander basischer und intermediärer bis saurer Vulkanismus auftreten. Deshalb ist es schwierig, den Charakter von Vulkaniten der selben Serie zu vergleichen. Trotzdem kann beobachtet werden, dass die Erscheinungen des Vulkanismus an die vorhergehenden Strukturelemente gebunden sind und dass z. B. auch in den Veporiden der saure Vulkanismus in Form von Porphyroiden vertreten ist.

Allgemein wird der Mangel an variszischen Plutoniten in den Gemeriden hervorgehoben. Jedoch bereits den Arbeiten von L. Kamenický — M. Marková (1957), L. Rozložník (1961) ist zu entnehmen, dass variszischer Plutonismus auch hier vorhanden war; er war jedoch nicht dermassen differenziert wie in den Tatriden und Veporiden. Auch der Granodiorit von Turèok bestätigt dies.

Die hervorgehobenen Unterschiede im Metamorphismus der kristallinen Schiefer der zentralen Westkarpaten sind nicht so eindeutig, denn B. Cambel (1956) konstatierte in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von J. Koutek — V. Zoubek (1936) dass in der Kleinen Karpaten die regionale Metamorphose niedrig war und nur dank der Wirkung von durchdringenden Plutoniten im Mantel progressiv erhöht wurde. Die Existenz von epimetamorphosierten Schieferen in Tatriden und Veporiden ist den Autoren von mehreren Lokalitäten her bekannt (Kleine Karpaten, Suchý, Veporidenzone von Kraklová, Sľubica und Čierna hora, Kohút-Veporidenzone u. ä.). Selbstverständlich sind die Relikte von niedrig metamorphosierten Schieferen neben den intensiv vertretenen granitoiden Intrusionen nebensächlich.

Die Unterschiedlichkeit der einzelnen Sial-Blöcke im jetzigen Zustand ist sehr markant und leitet den Beobachter automatisch zur Suche nach Unterschieden zwischen ihnen, dies vor allem vom stratigraphischen Standpunkt. In den jüngsten Arbeiten, z. B. von E. Krist (1971), L. Kamenický (1973), L. Kamenický et al. (1974) gelangt man sukzessive zu der Ansicht, dass auch vorvariszische Strukturen vorhanden sind, und dies unabhängig von der Gliederung der Blöcke an Tatriden und Veporiden, wobei die angeführten Gesamtheiten auch viele gemeinsame Züge haben. Die Unterschiede im Verhalten und im Aussehen und Bau der einzelnen Blöcke haben dann andere Ursache als die Unterschiedlichkeit in der Stratigraphie. Es ist wahrscheinlich, dass nicht nur die Intensität der tektonischen Prozesse, deren Tiefenreich-

weite und die Position der einzelnen Blöcke zu den grossen Struktureinheiten wie z. B. Plattformen, zentralen Massiven, die Unterschiedlichkeit des Baues der Blöcke der zentralen Westkarpaten beeinflussen, sondern auch der Verlauf der Deformation. Diese tektonischen Prozesse wiederholten sich rhythmisch einige Male und beeinflussten den Charakter der Teilblöcke im Verhältnis zur Entwicklung der Strukturen des breiteren Gebietes. Es ist zweckmässig sich die Tatsache zu vergegenwärtigen, dass gerade das Segment der Westkarpaten, gegebenenfalls der Alpen im Gebiet der Opposition von Schwerpunkten gegenüberliegender Makrokontinente lag (L. K a m e n i c k ý 1973).

Aus dem vorher Angeführten ist leicht verständlich, dass die variszischen „Geosynklinalen“ alpinotyp aufgefaltet wurden, wovon der starke orogene Plutonismus und Vulkanismus, die Form und die Plazierung der Plutone und der markant zonare Bau zeugen.

#### *Das System der Probenauswahl, der applizierten Methode und Art der Interpretation der beobachteten Relikte*

Eine Übersicht des Verlaufes der von O. Č o r n á durchgeführten palynologischen Arbeiten wird eingehender in der gemeinsamen Arbeit von B. C a m b e l — O. Č o r n á (1974) geboten und deshalb sei der Fachkreis um diese Problematik auf diese Arbeit verwiesen. In dieser Arbeit werden der Orientierung halber nur straffe Schlüsse angeführt.

Die zitierten Schlüsse aus dem Vergleichsstudium von O. Č o r n á aus dem Böhmischem Massiv und anderen Gebieten erlauben auch gewisse Schlüsse über das Kristallinikum der Westkarpaten. Wir erachten es als richtig das präkambrische Alter von Gesteinen dort auszuschliessen, wo in diesen Gesteinen Mikroreste reichen Pflanzenwuchses und anderen organischen Materials gefunden wurden. Manchmal ist es möglich, aufgrund von Assoziationen von Arten auch genauer die Einordnung in die Formationen des Paläozoikums zu bestimmen. Es ist notwendig, im Hinblick auf die Möglichkeit einer Resedimentation des Materials, vor allem den jüngsten Mikroresten nach, das Alter des Gesteins zu bestimmen. Andererseits sind auch Fälle bekannt, wo das Alter auf Grund von Material bestimmt wurde, welches ins Gestein aus den Schichten im Hangenden (mit dem Wasser, durch Sprünge) kam.

Auf Grund der erwähnten Beobachtungen widmeten die Autoren dem detritischen Material erhöhtes Augenmerk, wobei alle im Präparat vorhandenen Komponenten in Erwägung gezogen wurden, obgleich häufig die systematische Einreihung einiger Mikroreste noch nicht genügend klar ist. Bei der Einordnung der klassifizierten Probe stützten sie sich auf die oben angeführte Vergleichsskala.

Die Probenahme zur palynologischen Analyse führten zumal L. K a m e n i c k ý, gegebenenfalls beide Autoren gemeinsam durch. Die Abnahme erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Vom regionalen Aspekt her, d. h. aus verschiedenen kristallinen Kernen der Tatriden und Veporidenzonen bzw. Gemeridenzonen (aus letzteren Gebieten nur als Vergleichsmateriale).
2. Vom stratigraphischen Aspekt her, sofern die wechselseitigen Verhältnisse der einzelnen Schichten bekannt waren.
3. Vom Gesichtspunkt des lithologischen und lithofaziellen Charakters des metamorphisierten Gesteins her.

*Prinzip der Klassifikation der palynologischen Proben,  
den Analyseergebnissen gemäss*

In dieser Arbeit wurde das gleiche Prinzip der Klassifikation von palynologischen Proben angewendet, wie es in der Arbeit von B. Cambel — O. Čorná (1974) angeführt wird.

Es muss bemerkt werden, dass die gemachten Angaben über Menge und Erhaltung der Formen von Organismenresten auch bei ein und derselben Probe schwanken, je nach Art der Mazeration, und nicht absolut sind. Häufig kam es vor, dass Proben, welche eine unzureichende Menge an Mikroresten aufwiesen, nach längerem Einwirken der Reagenzien sich zu Proben mit vorzüglich bestimmbar Resten entwickelten, und dann nachträglich in die Kategorie 1. d. h. mit reichem Gehalt an Mikrofossilien, eingereiht wurden. Das Mazervationsverfahren ist bei jenen Proben mit organischen Resten von erstrangiger Bedeutung, weil sich diese bei geeignetem Verfahren als hochpositiv erwiesen.

Schliesslich bleibt noch ein bislang ungelöstes Problem zu erwähnen. In einigen Proben können Relikte beobachtet werden, welche von präkambrischem Alter zeugen. Erfahrungsgemäss ist es nicht möglich sich jedenfalls ausschliesslich von diesen Relikten leiten zu lassen, zumal dann, wenn sie für ein breiteres Zeitintervall charakteristisch sind, z. B. für Präkambrium und Paläozoikum, weil es sich um einen Fall handeln kann, wo die ursprüngliche Probe — im Hinblick auf den Gesteins—resp. Sedimenttyp — nur diese Relikte beinhaltet. Es müssen auch weitere Proben aus derselben Schichtenfolge in Erwägung gezogen werden, um einen etwaigen Irrtum auszuschliessen. Aus diesen Gründen wird in dieser Arbeit einstweilen die Frage des Präkambriums nicht näher erörtert, obwohl den Autoren einige Proben bekannt sind, welche einer solchen Eingliederung entsprechen. Nach Meinung der Autoren wird es in Zukunft nötig sein, sich mit dieser Frage mehr zu befassen.

*Anmerkungen zum geologischen Bau der jeweiligen Gebiete des Kristallinikums aus welchen die Proben für die palynologischen Analysen auserlesen wurden*

Das Kristallinikum der Kleinen Karpaten wurde namentlich von B. Cambel (1950, 1952, 1954) kartiert und bewertet; dieser unterschied eine verhältnismässig jüngere *Harmónia*- und eine Serie im Liegenden ohne deutliche Diskordanz und das Bratislavaer und Modraer Massiv von Granodioriten. Die stratigraphische Problematik wurde vom geologischen und palynologischen Standpunkt her erschöpfend in der separaten Arbeit von B. Cambel, O. Čorná (1974) ausgewertet, und deshalb wird hier auf diesen Teil des Kristallinikums nicht eingegangen.

Diese Arbeit konzentrierte sich auf das restliche Kristallinikum der Westkarpaten, obwohl die Ansicht herrschte, dass mit Ausnahme der Gemeriden, der Hladomornádolina-Serie der Veporiden und der kristallinen Schiefer der Kleinen Karpaten, die Metamorphose der ursprüngliche Sedimente allgemein katazonalen Charakter hatte, und es sich so um ein für den Fund von geeigneten Proben zwecks palynologischer Analysen wenig perspektivisches Gebiet handelt. Erfahrungsgemäss war jedoch bekannt (L. Kamenický), dass an viele Stellen des Kristallinikums auch weniger metamorphierte kristalline Schiefer auftreten, häufig mit Einlagen von bituminösen Schiefern, Lyditen und lokal auch von Kalksteinen, sodass sich genannter Mitverfasser zur Aufgabe entschloss, aus verschiedenen kristallinen Kernen der Tatriden, bzw. Veporiden-Zonen eine möglichst grosse Anzahl geeigneter Proben zu finden. Das Resultat

dieser sukzessiven Arbeit ist in der Übersicht der im beiliegenden Verzeichnis und in der Übersichtsskizze angeführten palynologisch analysierten Proben kristalliner Schiefer der zentralen Westkarpaten angeführt.

Es war nicht Absicht der Autoren, die Stratigraphie irgendwelchen Gebietes detailliert zu erarbeiten, obwohl sie solches an geeigneten Stellen anstrebten weil es günstiger scheint, wenn der entsprechende Geologe, welcher das Gebiet kartierte, nach eigener Erfahrung die geeigneten Profile und Punkte auswählt. Das gesamte Gebiet des Kristallinikums der zentralen Westkarpaten hat nämlich einen komplizierten Bau, welcher im variszischen und alpinen Orogen alpinotypen Charakter hatte. Der geologische Bau des Gebietes ist auch den vorhergehenden und nachfolgenden Strukturelementen nach kompliziert, deren Interpretation und gegenseitiges Verhältnis nur dem kartierenden Geologen bekannt ist.

Die Auswahl der Proben und die Wahl der geologischen Einheiten wurden auf Grund der geologischen Generalkarte der ČSSR im Massstab 1 : 200 000 getroffen. Diese vereinheitlicht in einem gewissen Sinne bereits die verschiedenartigen Verarbeitungen durch einzelne Autoren und ist gegenwärtig zugänglicher. Deshalb greifen die Autoren auch bei der Charakteristik der Proben und deren Lokalitäten hauptsächlich auf die, als Grundlage zur Erstellung dieser generalisierenden geologischen Karte der ČSSR dienenden, geologischen Karten zurück. Aus diesem Grunde werden auch die ursprünglichen Ansichten der Autoren vom geologischen Bau des jeweiligen Gebietes angeführt.

Seit der Erstellung der geologischen Generalkarte der ČSSR schritt allerdings die Entwicklung der Ansichten nicht nur vom Bau des gesamten Gebietes des Kristallinikums der zentralen Westkarpaten, sondern auch der einzelnen Abschnitte voran. Deren Übersicht wird treffend in der Regionalen Geologie der ČSSR (Regionálna geológia ČSSR), Teil II., Bd. 1, des Autorenkollektivs M. M a h e l' et al. (1967) veröffentlicht.

Vom Považský Inovec-Kristallinikum wurden die Proben aus dem Tal Duchoňka entnommen. Es handelte sich um verhältnismässig wenig metamorphosierte kristalline Schiefer — quarzige Gneise, biotitische Gneise, graphitische Gneise, graphitische Quarzite und Lydite. Eine neuere geologische Karte dieses Gebietes stammt von J. K a m e n i c k ý (1956), welcher die Existenz altpaläozoischer kristalliner Schiefer in Erwägung zieht. Das Kristallinikum gibt er in dem entsprechenden Forschungsbericht mit der Hohe Tatra-Zone und weiters mit Čierna hora — Bujanová in Beziehung. Der Autor führt mit Vorbehalt die Gegenwart von Porphyroiden und den Mangel an syntektonischen Plutonismus und der mit ihm verbundenen älteren Migmatite an. Er führt desgleichen das sporadische Auftreten von bituminösen Gesteinen an. Später korrigierte J. K a m e n i c k ý einige Ansichten betreffs Charakter und Alter des Kristallinikums in diesem Sinne, wie sie zuletzt in der Regionalen Geologie der ČSSR (1967) angeführt werden.

Die kristallinen Schiefer aus dem kristallinen Kern Suchý und Malá Magura wurden aus der Umgebung von Chvojnice, Seča und Kšinná entnommen. Das erwähnte Kristallinikum wurde detaillierter von A. K l i n e c (der östliche Teil des Gebirges Malá Magura), und M. I v a n o v (Suchý und der südwestliche Teil des Gebirges Malá Magura) kartiert. Laut A. K l i n e c entsprechen die kristallinen Schiefer des variszischen Gewölbes der westlichen Umgebung der Lokalität Chvojnice (woher Proben genommen wurden) biotitischen Paragneisen, welche feinkörnig und teilweise migmatitisiert sind. Die Metamorphose und teilweise auch die Strukturen sind variszisch.

Laut M. I v a n o v stellen die kristallinen Schiefer von Suchý und dem südwestlichen Teil des Gebirges Malá Magura metamorphosierte Fazies toniger bis tonig-sandiger klastischer Glieder flyschoider Sedimentation dar. Es sind dies biotitische Paragneise mit Amphibolit-Einlagen. Lokal sind auch quarzitisches und bituminöse Lagen vorhanden. Es muss allerdings ergänzt werden, dass namentlich im westlichen Teil des Kristallinikums von Suchý verhältnismässig häufig wenig metamorphosierte kristalline Schiefer mit Lydit-Einlagen vorkommen. Aus solchen Lagen wurden Proben zwecks palynologischer Analysen genommen.

Im von A. K l i n e c (1958) bearbeiteten kristallinen Kern von Žiar treten kristalline Schiefer nur untergeordnet, und das laut A. K l i n e c in der Synklinale an der südöstlichen



Seite des Gebirges west-südwestlich von Sklenné auf. Es handelt sich hierbei um biotitische Paragneise ursprünglich flyschoiden Charakters wahrscheinlich altpaläozoischen Alters. Sie sind gewöhnlich migmatitisiert. Aus ihnen wurde Probe Nr. 8 entnommen.

Aus dem Kristallinikum der Niederen Tatra wurden Proben aus den von J. Koutek (1931) beschriebenen kristallinen Schiefen von Klinisko und aus mehreren Lokalitäten des östlichen Teils des Gebirges entnommen. Aus letzterem Gebiet steht reiches Material verschiedener Autoren zur Verfügung, von welchem bei der Auswahl der Proben hauptsächlich die Karten von V. Zoubek und dessen Forschungsberichte (1951, 1953) verwendet wurden.

Im kristallinen Kern der Kleinen Fatra treten kristalline Schiefer im südwestlichen Teil des Gebirges, welcher von L. Kamenický (1958) kartiert wurde, auf. Dieser beschreibt im Liegenden der Granitoide eine Serie kristallinen Schiefers mit der Generalrichtung der Foliation 25° und der ungefähren Neigung von 45–50° nach NW mit Einlagen von Amphiboliten und untergeordneten Granitgneisen. Die kristallinen Schiefer teilt er in drei Gruppen und zwar: die granitisch-sillimanitischen Gneise in der Nähe der Granodiorite, die biotitischen Gneise und die (im verhältnismässigen Liegenden) zutiefst gelegenen Quarzgneise. Letztere sind feine körnige Gesteine mit Beimengungen vom Granat und lokal mit Imbibitionsfeldspäten. Stellenweise enthalten sie Einlagen biotitischer Gneise. Die analysierten Proben stammen grösstenteils aus als Einlagen in Quarzgneisen auftretenden bituminösen Gneisen. Die biotitischen Gneise, ebenfalls mit untergeordneten Granaten, haben eine ausdrucksvollere Textur und entsprechen wahrscheinlich metamorphosierten tonigen Sedimenten mit einem Anteil von Erzpigment. Die kristallinen Schiefer der Kleinen Fatra entsprechen im ursprünglichen Zustand tonigen und sandigen Sedimenten. Die übrigen beschriebenen Baueinheiten wie z. B. Amphibolite (lokal können sie bei der Granitisation und starken Imbibition das Aussehen stark biotitisierter Gneise bis Perlgneise erlangen), Granitgneise, Phyllonite, Granitoide, amphibolischer Peridotit und Lamprophyr können vom Standpunkt des Themas der Arbeit vernachlässigt werden.

Das Kristallinikum der Hohen Tatra wurde in viele Arbeiten von G. Gorek und teilweise auch von S. Kahan (1969) bearbeitet. Laut S. Kahan können im südwestlichen Teil der Hohen Tatra ausgliedert werden: a) der Komplex kristalliner Schiefer und synkinematischer Granitgneise im Liegenden; b) der Komplex der Migmatite im Liegenden der Granitoide; c) Granitoide; d) Paragneise und der hybride Komplex im Hangenden der Granitoide.

Der Komplex a) setzt sich zusammen aus glimmerschieferigen, zweiglimmerigen und quarzitischen Gneisen, biotitischen gneisigen Quarziten, synkinematischen Granitgneisen und untergeordneten Amphiboliten. Der Komplex b) ist reicher an Amphiboliten und Migmatiten. An der Grenze der oben erwähnten Komplexe befindet sich eine Zone diaphoritisierter Gneise etwa variszischen Alters einer in Längsrichtung prädisponierten Inhomogenität, bei welcher es zu einer Verschiebung des granitoiden Komplexes, die Migmatit- und Gneishülle inbegriffen, durch das Gewölbe des Komplexes kristallinen Schiefers im Liegenden kam (a). Die Metamorphose der Sedimente wiederholte sich und dies im Zeitabschnitt des kaledonischen (?) bis alpinen Orogens. Die Proben entstammen dem Komplex b) und dem engeren Liegenden.

Den kristallinen Kern von Branisko kartierte L. Kamenický (1957). Ihmzufolge sind hauptsächlich bis zu einer unterschiedlichen Stufe granitisierte kristalline Schiefer mit Einlagen von Amphiboliten, Gabbro-Amphiboliten und Hornblenditen vertreten. Die Granitoide bilden eine untergeordnete Komponente. Das Kristallinikum von Branisko entspricht nur teilweise der Tatriden-Zone der Hohen Tatra. Der südliche Teil von Branisko entspricht schon den inneren Tatriden-Zonen, etwa der vom Dumbier, welche so tektonisch und primär den nördlichen Zonen angenähert wird. Die Paragneise sind biotitisch, mit lokalen bituminösen Einlagen, häufig imbibiert bis migmatitisiert. Auch Quarzgneise sind vorhanden.

Einige Proben kristallinen Schiefers wurden den Veporiden jenes Gebietes entnommen, welches seinerzeit D. Kubíný (1958) kartierte. Durch dieses Gebiet verläuft die tektonische Berührungsfläche der Kraklová-Zone und der Kráľova hoľa-Zone. Die erste Probe (Nr. 20) ist aus dem Kristallinikum der Kráľova hoľa-Zone, und dies aus der Umgebung der Berührungsfläche der Granitoide mit dem Mantel der kristallinen Schiefer unweit der Berührung des Kristallinikums mit dem Karbon und dem Mesozoikum im Liegenden der Muráň-Decke, und zwar aus dem Liegenden der Intrusionen. Die zweite Probe (Nr. 21) wurde dem Verrucano der Kraklová-Zone entnommen.

Mit einem breiteren Gebiet der Veporiden befasste sich auch A. Klinec (1966); er unterscheidet: 1. einen Gran-Komplex; 2. biotitische quarzige Paragneise im Grantal; 3. biotitische Gneise bei Pohronská Polhora und Muránska Huta; 4. einen Kráľova hofa-Komplex und 5. einen Hladomorná dolina-Komplex.

Den Gran-Komplex bilden mesozonale metamorphosierte Paraserien — Phyllite bis Glimmerschiefer mit Einlagen von Amphiboliten, Granitgneisen und Serpentinitten (Nr. 16, 17). Er tritt in drei tektonischen Veporidenzonen auf. Die biotitischen quarzigen Paragneise im Grantal mit Metaquarziten und sporadischen Amphiboliten liegen tektonisch am Gran-Komplex. Der Kráľova hofa-Komplex besteht hauptsächlich aus Migmatiten, Granitoiden und Hornblenditen. Der letzte, Hladomorná dolina-Komplex wird repräsentiert durch graugrüne Phyllite bis Glimmerschiefer, westlicher auch durch biotitische Phyllite, kordieritische Hornsteine, Metaquarzite und untergeordnet durch Amphibolite. Er liegt an Granitoiden, welche thermisch metamorphosierten. Wie der Autor anführt, beinhaltet dieser Komplex laut Bestimmung von P. Snopková Fossilien aus dem Präkambrium bis mittleren Ordovizium wie beispielsweise bei der Lokalität Gočovo in den Gemeriden. Das Alter des ersten und dritten Komplexes ist unbestimmt, proterozoisch (?) - altpaläozoisch. Der zweite Komplex ist etwa altpaläozoisch.

Mit dem östlichen Teil der Kohút-Veporiden-Zone befasste sich neben anderen auch L. Kamenický (1958), welcher folgende Gebiete unterschied: 1. das Gebiet der Orthogneise; 2. das Gebiet mit überwiegender Granitisation und Körpern biotitischer Granitoide; 3. das Gebiet der Kohút-Granitoide; 4. das Gebiet der glimmerschieferzone mit Intrusionen leukokraten Granits.

Im ersten Gebiet sind Orthogneise, hybride Orthogneise, Amphibolite und Paragneise vertreten (Probe Nr. 26). Das zweite, südöstlich vom vorhergehenden sich befindliche Gebiet zeichnet sich durch starke Erscheinungen der Granitisation von Paragneisen und dies von imbibierte Gneisen, imbibierte granitisierten Gneisen, granitisierten Gneisen, durch Granitoide und hybride Gesteine aus (Probe Nr. 24). Im dritten Gebiet überwiegen Granitoide sehr häufig hybriden Charakters mit Schollen von Paramaterial und stellenweise auch von Lyditen, zumal im oberen Teil des Tales des Baches Lehota. Im vierten Gebiet sind chloritisch-sericitische bis sericitisch-biotitische Phyllite, biotitische, durch variszischen leukokraten Granit kontaktmetamorphisierte Gneise vertreten. Von den verschiedenen Gesteinstypen können angeführt werden: biotitische Phyllite, biotitische Quarzite, chloritische Phyllite, sericitisch-chloritische Phyllite, granatische Phyllite, zweiglimmerige Augengneise, zweiglimmerige Gneise, granitisierte und migmatitisierte biotitische hornfelsige Gneise, biotitische imbibierte Phyllite, graphitische Phyllite und Lydite, gegebenenfalls Kalkstein. Aus diesem Gebiet stammen mehrere der analysierten Proben (22, 23, 27).

Dem Kristallinikum Sľubica, d. i. die westliche Fortsetzung von Čierna Hora, wurden Proben aus zwei Profilen u. zw. aus der nördlichen Umgebung von Vojkovice und dem Sľubica-Hauptgebirgskamm entnommen. Laut L. Kamenický (1958) wird das Kristallinikum von Sľubica aufgebaut durch eine Zone hochorogener Migmatite, eine Zone von granitisierten Gneisen, Migmatiten und Gneisen und eine Zone diaphthorisierte kristalliner Schiefer (Glimmerschiefer) mit phyllonitisierten Paragneisen. Die Proben wurden der zweiten (Nr. 28) und dritten (Nr. 29) Zone entnommen. Beim Vergleich mit dem Gebiet der übrigen Tatrovporiden, entspricht das Kristallinikum Sľubica dem südlichen Teil des Kristallinikums der Niederen Tatra, der Ľubietová — und Krakľová-Zone (s. auch L. Kamenický 1963). Später präziserte der Autor seine Beobachtungen, etwa im Jahre 1973 als er anführte, dass er im Krakľová-

Kristallinikum der Veporiden und somit auch in dessen Äquivalent in Südbica die Gegenwart des Paläozoikums auf Grund der Zuordnung der Serie kristalliner Schiefer mit bituminösen Einlagen, mit Amphiboliten und Porphyroiden zum älterem Paläozoikum, voraussetzt. Es muss hier jedoch betont werden, dass auch Äquivalente des Devons, des oberen Karbons und des Perms hier vertreten sind.

Aus dem Gebiet des Kristallinikum von Čierna Hora wurden Gesteinsproben dem Gneis aus dem Steinbruch in Tahanovce, und dies aus dessen südlichem Teil und aus dem Liegenden entnommen. Laut O. Fušán (1958) gehört das Kristallinikum teilweise den Tatriden und teilweise den Gemeriden an. Im tatriden Kristallinikum treten zwischen kristallinen Schiefen Glimmerschiefer und Glimmerschiefer-Gneise mit Quarzeinlagen auf. Die Metamorphose ist herzynisch. Die Fortsetzung von Čierna Hora soll das Kristallinikum der Zemplin-Insel darstellen.

Das Kristallinikum der Zemplin-Insel wurde zuletzt von dem Diplomanden J. Magyar (1969) kartiert. Ihmzufolge sind nur kristalline Schiefer, lokal diaphthorisiert zu Phylloniten und Glimmerschiefer und dies biotitische Paragneise, graphitisch-muskovitische Glimmerschiefer, chloritisch-muskovitische und chloritische Glimmerschiefer und sericitisch-quarzige Phyllonite vertreten. In den Schiefen befinden sich Einlagen von Amphiboliten und granatisch-biotitischen Amphiboliten. Er übernimmt die Ansicht von der assyntischen Faltung der algonkischen Serie. Die analysierte Probe war nicht positiv.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, schritt die Entwicklung der Ansichten über das Kristallinikum der zentralen Westkarpaten auch in der Folge voran und wurde in erschöpfender Weise in der Regionalen Geologie der ČSSR (Regionálna geológia), Teil II., Bd. 1 zitiert und die jüngsten Ansichten werden in dem Werk „Tectonics of the Carpathian Balkan Regions“ (Herausgeber M. Mahel, GÜDS, Bratislava, 1974) angeführt.

Der letztangeführten Arbeit entnehmen wir einige Beobachtungen und Ansichten, welche die hier behandelte Problematik betreffen. Im westlichen Teil der Alpen-Westkarpaten-Region des Kristallinikums ist es nicht möglich verlässlich Präkambrium und Paläozoikum zu unterscheiden. Andererseits bildet das Karbon neoherzynische Strukturen auf paleoherzynischen, und das Perm gehört bereits den alpinischen Einheiten an. Die praepaläozoischen voralpinen Komplexe sind monoton flyschig und flyschoid (aspidisch). Die paläozoischen Komplexe haben molassischen Abschluss, wobei sich das Karbon in der detritischen Meeresfazies der unteren Molasse befindet. Stephan und Perm sind demgegenüber in der kontinentalen Fazies der oberen Molasse. Im südlichen Teil der Westkarpaten ist das Karbon molassoiden Charakters. Im nördlichen Teil der Westkarpaten ist der herzynische Zyklus mehr oder minder komplex: er endet mit der unteren, teilweise marinen Molasse (Namur-Westfal) und der oberen terrigenen permischen Molasse (Stephan) mit unübereinstimmender Lagerung der unteren Trias.

Im Kristallinikum der Westkarpaten werden zwei metamorphe Komplexe verschiedenen Alters angeführt und zwar die mesokatamorphosierte Jarabá-Gruppe und die meso-epimetamorphosierte Kokava- und Pezinok-Pernek-Gruppe mit Paläobaikal — und Baikal-Faltungsphase. Die herzynische Faltung war stark, die Decken der Veporiden scheinen jedoch eher alpin zu sein.

Die praepaläozoischen und altpaläozoischen Komplexe werden durch schwach vertretene Karbonate charakterisiert. Diese sind nur im Karbon häufiger.

Die praeherzynischen, sehr wahrscheinlich assyntischen Einheiten werden von Proterozoikum und altpaläozoischen Formationen aufgebaut.



Im Zips-Gömörer Erzgebirge (Spišsko-gemerské rudohorie) sind paläohertzynische Einheiten unabhängig von präherzynischen Komplexen. Im tatriden Kristallinikum sind paläohertzynische Einheiten nur untergeordnet vertreten.

Die präherzynischen Einheiten sind wahrscheinlich assyntisch metamorphosiert, sodann herzynisch und alpidisch. Die geochronologischen Altersbestimmungen 410 bis 430 Mio. Jahre mittels Rb/Sr-Methode (J. Burchart 1971) und 360 Mio. Jahre mittels K/Ar-Methode (J. Kantor 1959), deuten die Gegenwart auch von kaledonischer Metamorphose an.

Inzwischen kamen einige Teilarbeiten heraus, welche zu der Teilung der kristallinen Schiefer in zwei Hauptserien, und zwar in die Jarabá-Serie und die Kokava-Serie und deren Verbreitung in den zentralen Westkarpaten, eine kritische Stellung einnehmen. Auch diese Arbeit beinhaltet viele Unterlagen für eine unterschiedliche Auffassung der Struktur des Kristallinikums der Westkarpaten.

Da es das Ausmass der Arbeit den Autoren nicht erlaubt alle Einzelheiten von den einzelnen Proben, von der Position im geologischen Bau des entsprechenden Gebietes, noch eine detaillierte Berechnung und die Veranschaulichung der gefundenen Relikte anzuführen, fügen sie in der Folge eine Situationskarte der palynologisch analysierten Proben kristalliner Schiefer (Beilage 1), ein Verzeichnis der einzelnen analysierten Proben, geordnet nach jeweiligen Gebirgen, bzw. Zonen (Beilage 2), eine graphische Darstellung der quantitativen Vertretung von organischen Resten in den analysierten Proben (Beilage 3) und eine ausgewählte photographische Dokumentation der wichtigsten Lokalitäten (Tafel I.) dieser Arbeit bei.

Das genannte Material soll der ersten Information eines solchen Ausmasses jenen Interessierten dienen, welche sich mit dem geologischen Bau des Kristallinikums der Tatravaporiden befassen. In diesem Sinne war diese Arbeit ursprünglich auch geplant.

Das palynologische Material gedenkt die Mitautorin detaillierter in einer selbständigen Arbeit zu veröffentlichen. Wir setzen voraus, dass in Hinkunft eine enge Zusammenarbeit zwischen kartierendem Geologen und Palynologen notwendig ist, um eine richtige Interpretation der gegenseitigen Beziehungen, egal ob stratigraphisch oder auch tektonisch, der einzelnen Serien kristalliner Schiefer zu gewährleisten.

### *Schlussfolgerungen*

In den vorhergehenden Jahren widmeten die Autoren jenem Ziel bedeutende Mühe, um, ausgehend von verschiedenen Methodiken aus es zu ermöglichen, die stratigraphische Stellung der kristallinen Schiefer objektiv zu kennen. Appliziert wurde das lithologische Studium und die Korrelation mit Gebieten mit bekanntem Bau, das geochronologische Studium, erweitert um die Rb/Sr — und Pb-Methoden, das paläontologische Studium und dies speziell das palynologische, im Rahmen welches es notwendig war, eine geeignete Mazerationsmethode und andere Methoden zu erarbeiten. Bei der Probenahme zum palynologischen Studium herrschte anfangs das Bestreben Proben mit bituminöser Komponente, womöglich niedrig metamorphiert und aus verschiedenen Kerngebirgen der Tatriden bzw. Vaporidenzonen und lithologisch unterschiedlichen Gesamtheiten von Gemeriden zu finden. Es ist natürlich, dass im Hinblick auf dieses Kriterium in die Wahl vor allem am wenigsten metamorphosierte stratigraphisch wahrscheinlich am höchsten gelegene und faziell analoge Proben fielen. Deshalb überrascht es auch gar nicht, dass sich die Ergebnisse der von O. Čorná durchgeführten Analysen innerhalb des Intervalls Paläozoikum bewegen. Die Autoren steckten sich nicht das Ziel ein eventuelles Präkambrium zu identifizieren, was sicher schwieriger

gewesen wäre. Aus den gewonnenen Ergebnissen lässt sich gut die Verbreitung des Paläozoikums in den zentralen Westkarpaten erwägen und auf Grund der gegenseitigen Beziehungen der Schichten wird es sicher möglich sein, begründeter die Möglichkeiten der Vertretung von älteren Formationen zu erwägen. Das palynologische Studium bestätigte die Meinungen von B. C a m b e l (1962) und L. K a m e n i c k ý (1973), dass das Paläozoikum den grundlegenden Teil der kristallinen Schiefer der zentralen Westkarpaten bildet und also begründet die Meinung vom alpinotypen Bau des variszischen Orogens akzeptiert werden kann, was auf Grund des Alters der Granitoide und deren Auftreten im Raum vorausgesetzt werden konnte. Es bestätigte sich auch, dass in der Krakľová-Veporidenzone Paläozoikum zugegen ist, was auf Grund der Gegenwart von sauren und basischen Vulkaniten und lithologisch den kristallinen Schiefern nach (L. K a m e n i c k ý 1973) beurteilt wurde. Ferner wurde festgestellt, dass zwischen den ursprünglichen Sedimenten auch karbonische (offensichtlich unterkarbonische) zugegen waren. Es bestätigte sich auch das Alter der Rakovec-Gemeridenserie.

Obzwar nicht alle detaillierten Ergebnisse aufgezählt werden können, kann ruhig behauptet werden, dass die Palynologie stark die Ansicht von der paläozoischen Sedimentation im Raume der gesamten Westkarpaten bekräftigt. Schon der Umstand, dass jetzt einige Forschungs-Arbeitsmethoden zu einem ähnlichen Schluss gelangen erlaubt es zu definieren, dass die paläozoische „geosynklinale“ Sedimentation eine grundlegende Rolle bei der Entwicklung dieses Gebietes spielte. Es ist damit auch die Möglichkeit eines detaillierten Studiums der Stratigraphie, Lithologie, Tektonik und des Baues des Kristallinikums gegeben.

Übersetzt von E. WALZEL.

Probennummer (lfd.)	Gebirge	Probennummer	Lokalität	Gesteinsart	Alter	Org.- Reste
1.	Probungsamtheit aus den Kleinen Karpaten Inovec	856	Novanská dolina oberhalb K. 225 m	Schwärzschiefer	Karbon	Sporen
2.		858	Novanská dolina oberhalb K. 225 m	Schwärzschiefer	Karbon	Sporen
3.		1021 1025	Tal der Duchoňka Tal der Duchoňka ca. 1 km vom Scheideweg	Quarzgneise biotitischer Gneis	Silur-Devon Paläozoikum	SDT DT
4.	Inovec	1322	Tal d. Duchoňka	kompr. graphit. kristalliner Schiefer	Karbon?	TD
		1323	Tal d. Duchoňka	graphitischer Sandstein bis Quarz	Karbon?	TD
		1324	Tal d. Duchoňka	graphitischer Quarzit	Karbon	STD
		1325	Tal d. Duchoňka	Lydit	Devon-Karbon	TD
		1331 1338	Tal d. Duchoňka	graphitischer Gneis graphit-quarziger kristall. Schiefer	steril	TDS —
5.	Suchý	1017	Tal im N von Kšinná am Ende d. Weges beim Bach	graphitischer Gneis	unteres Paläozoikum	TD
6.	Malá Magura	1286 1287	Soč Chvojnica	Gneis Bituminöser Gneis	steril Devon?	— TD
7.	Ziar	1330	westlich v. Sklenné	biotit. Gneis	unteres Paläozoikum	DT
8.	Kleine Tatra	1309 1326 1328 1329 1341 1313	Wegeschnitt im W v. Bystricka Wegeschnitt im W v. Bystricka Wegeschnitt im W v. Bystricka Wegeschnitt im W v. Bystricka Wegeschnitt im W v. Bystricka Wegeschnitt im W v. Podháj	feinkörniger biotit. Gneis quarziger Gneis quarziger Gneis graphit. Gneis graphit-quarz. Gneis feinkörniger biot. kristall. Schiefer	Devon? Devon? Devon-Karbon Karbon unteres Paläozoikum	TD D TD D TD
9.	Niedere Tatra	1011	Steinbruch 2 km im N v. Železnô	glimmerschieferiger Gneis	unteres Paläozoikum	TD
10.	Hohe Tatra	1301	Wegeschnitt im Tal Račková dolina bei der Talsperre	graphit. biotit. Gneis	Karbon	TDS
11.						

Probe- nummer (fld.)	Gebirge	Probe- nummer	Lokalität	Gesteinsart	Alter	Org.- Reste
12.		1619	Tal Racková dolina Talab- zweigung	Gneis	Silur-Devon	DT
13.	Branisko	1314	östlich d. Sattels	feinkörniger biot.-quarz. Gneis	Silur-Devon unteres Paläozoikum	DT DT DT
14.		1321	im SO d. Sattels	feinkörniger biotit. Gneis	unteres	TD
15.	Veporiden	1298	Einschnitt des Weges	Phyllonit	Paläozoikum	DTS
		1044	Tále-Srdiecko	biotit. Gneis	Devon-Karbon	DTS
16.		1332	nördlich v. Mýto p. Dumbierom	biotit. Gneis	Devon-Karbon	DT
		1333	"	biotit. Gneis	steril	—
17.		1023	Brezno, westlich der ökonomi- schen Schule bei K. 549,5 m	quarzit. Gneis	steril	—
18.		1310	Steinbruch im NO von Brezno	sericit. Phyllonit	Silur-Devon	DT
19.		1317	Tal nördlich v. Braväcovo	Gneis	Devon-Karbon	DT
		1318	"	Helpa Kalkstein	Devon-Karbon	DT
20.		1617	Tal im SO v. Polomka	biotit. Quarzit	Karbon-Perm	TD
21.		1618	auf d. Weg südwestl. v.		Devon-Karbon	STD
22.		1308	Einschnitt d. Weges im O von Hnúšťa	Kalkstein	unteres	D
23.		1620	Haldenmaterial b. Mútnik	Phyllonit	Paläozoikum	D
24.		1627	südwestlich v. Tisovec beim Fischteich	Glimmerschiefer	Devon?	D
25.		991	K. Brezina	Lydit	Devon-Karbon Präkamb.-unt.	TDS
		992	Kamm K. Brezina 500 m von der Landstrasse	Lydit	Paläozoikum	D
		1624	"	Lydit	Devon?	TD
		1625	"	Lydit	Silur? jr. als	DT
		1626	"	Lydit	Silur?	DT
26.		1284	Muráh, Einschnitt der Strasse nach M. Huta	biot. Gneis	Devon	TD
27.		989	westlich v. Č. Lehotá		Silur?	DT
		990	"		Devon	D
		1285	"		Devon	D
28.		1302	Hauptkamm	sericitischer Phyllit	Devon	TDS
		1307	"	quarz. Phyllit	Devon	TDS
		1312	"		Devon	TD

Probe- nummer (Hd.)	Gebirge	Probe- nummer	Lokalität	Gesteinsart	Alter	Org. Reste
29.	Čierna Hora	1334 1335 1336 1337 1229	nördlich v. Vojkovec " " " " " " Tabanovec, südl. Teil d. Steinbruchs	graph. diaphor. Quarzit Lydit Lydit biot. Gneis	Devon-Karbon Devon-Karbon steril unt. Paläozoikum unt. Paläozoikum	STD TDS — D D
30.	Gemeriden	1303	Čierna Hora	feink. quarziger Phyllonit bis Phyllit	Devon	TDS
31.		993	Strasse V. Polomka-Hnilec, Schiefer Einschnitt, südl. d. Steinbr.			D D D
32. 33.		994 995 996 997 998	" " " " " " Steinbruch nördl. v. V. Polomka nördl. d. Hegerhauses Podsúťová		unt. Paläozoikum unt. Paläozoikum unt. Paläozoikum Devon-Karbon Devon-Karbon Devon	TDS TD TD
34.		999 1000	" "	Phyllit bitum. Phyllit Phyllit.		TD TD TD
35.		1621 1622 1623 1003 1004 1005 1006 1007	Podsúťová " " ca. 1 km v. d. Hegerei Súťová " " " " " "	Schiefer phyllit. Schiefer dunkler Schiefer m. Mikrokonglomeraten im Liegenden v. Mikrokonglomeraten Lydit Tuffite Phyllit Phyllit Lydit	Devon-Karbon Devon-Karbon Silur-Devon Silur-Devon Devon-Karbon Silur? Devon-Karbon Devon-Karbon Devon-Karbon Devon-Karbon	DT DT DT DT DT DT DT DT DT DT
36.		1008 1009 1010	westlich d. Hegerei Súťová 1 km 700 m westl. der Hegerei Súťová (südl. v. Hnilec) 1 km westl. der Hegerei Súťová (südl. v. Hnilec)	sand. Phyllit sand. Phyllit sand. Phyllit	Devon? (Karbon?) Silur-Devon	TDS DT DT



Probe- nummer (lfd.)	Gebirge	Probe- nummer	Lokalität	Gesteinsart	Alter	Org. Reste
37.		1001	östl. Rand v. Hnilce	diabas, Tuffit	Silur? Devon	TDS
38.		1002	Hnilčik, Steinbruch d. Strassenverwaltung	diabas, Tuffite	unt. Paläozoikum	DT
39.		1300	Dnava, Taleinschnitt nordöstl. v. Dorf	dunkler Phyllit	Devon-Karbon	DT
		1311	"	Lydit	steril	—
		1316	"	gestreift, Quarzit	Devon?	TD
		1319	"	dunkler Quarzit	Devon-Karbon	DT
40.		1018	Smolník, Kotlinec 1	Serieit, chlorit, phyllit. Schiefer	Silur-Devon	DT
41.		1020	Snarekuvý vrch vor Krístofka		Silur-Devon	DT
42.		1022	Prakovec Hrelíkov, Bach		Silur-Devon	DT
43.		1315	Koš. Hámre, Einschnitt an d. Strasse v. d.		Silur-Devon	DT
			Brücke zur Talsperre	chloritischgraphit. Schiefer	Devon?	
		1320	"	Glimmerschiefer	Devon-Karbon	DT
44.		1306	südöstlich von Bysia Slubica Zeichnerläuterung:	D — Pflanzlicher Detritus T — Tracheiden S — Sporen		

## SCHRIFTTUM

- BOJKO, A. — KAMENICKÝ, L. — SEMENENKO, N. P. — CAMBEL, B. — ŠČERBAK, N., 1974: Časť rezultatov opredelenia absolutného veku gorných porôd Krystalického masívu Západných Karpát i súčasného zosťovenia znalostí. Geol. zbor. 25/1 (Bratislava), S. 25—38.
- BURCHART, J., 1970: The crystalline core of the Tatra Mts. a case of polymetamorphism and polytectonism. *Eclogae Geol. Helv.*, 63, 1 (Basel), S. 53—56.
- ČORNÁ, O. — ILAVSKÁ, Ž., 1962: Nález permských sporomorf v Malých Karpatoch. Geol. zbor. Slov. akad. vied (Bratislava), 13, 2, S. 187—196.
- BUDAY, T. — CAMBEL, B. — MAHEL, M., 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000 M-33-XXXV, M-33-XXXVI. Geofond (Bratislava), S. 28—73.
- CAMBEL, B. — ČORNÁ, O., 1974: Stratigrafia krystalického osnovania masívu Malých Karpát v svete palinologických issledovaní. Geol. zborn. (Bratislava).
- ČORNÁ, O., 1968: Sur la trouvaile de restes d'organisme dans les roches graphitiques du cristallin des Petites Carpathes. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 19, 2, S. 303—309.
- ČORNÁ, O., 1972: O nachodke organických ostatkov v betľarských slojách. (Spišsko-gemerské rudné gory, Slovakia, nižný paleozoj.) Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 23, 2, S. 379—382.
- FUSÁN, O., 1958: Náčrt geologických pomerov údolia Hornádu medzi Kysakom a Košicami. Geol. práce, Zprávy 12 (Bratislava). S. 34—40.
- IVANOV, M., 1957: Genéza a vzťah granitoidných intrúzií k superkrystalným sériam kryštalínika Suchého a Malej Magury. Geol. práce — Heft (Bratislava), 47, S. 87—115.
- KAHAN, S., 1969: Eine neue Ansicht über den geologischen Aufbau des Kristallinikums der West Tatra. *Acta geol. et geograph. UC, Geologica (Bratislava)*, 18, S. 19—78.
- KAMENICKÝ, J., 1956: Zpráva o geologickom výskume a mapovaní sev. časti kryštalínika Pov. Inova. Geol. práce, Zprávy (Bratislava), 8, S. 110—124.
- KAMENICKÝ, L., 1957: Predbežná zpráva o zákl. geologickom výskume kryštalínika Braniska. Manuskript — Archiv GÜDS, Bratislava.
- KAMENICKÝ, L., 1958: Zpráva k prehľadnému geologickému mapovaniu za rok 1957—1958. Manuskript — Archiv GÜDS, Bratislava. S. 1—35.
- KAMENICKÝ, L., 1963: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1 : 200 000, Vysoké Tatry (Predmezozoické útvary) (Bratislava). S. 23—56.
- KAMENICKÝ, L., 1973: Relation of the crystalline of the Central West Carpathians to the Adjacent Areas. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 24, 2, S. 303—313.
- KAMENICKÝ, L., 1973: Lithologische Studien und strukturelle Rekonstruktion des Kristallinikums der zentralen Westkarpaten. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 24, 2, S. 281—302.
- KAMENICKÝ, L. et al., 1974: Príspevok ku charakteristike kyslých magmatitov exotických hornín bradlového pásma a iných tektonických jednotiek Záp. Karpát. *Mineralia Slovaca (Košice)*, 4, S. 311—398.
- KAMENICKÝ, L. — MARKOVÁ, M., 1957: Petrografické štúdie fylit-diabázovej série gemerid. Geol. práce (Bratislava), 45, S. 111—185.
- KANTOR, J., 1959: Príspevok ku geochronológii nízkotatranských granitoidov. Geol. práce (Bratislava), 55, S. 159—168.
- KLINEC, A., 1958: Geologické poznámky o kryštalíniku Žiaru. Geol. práce-Zprávy (Bratislava), 12, S. 93—101.
- KLINEC, A., 1958: Kryštalínikum sv. časti M. Magury. Geol. práce-Zprávy (Bratislava), 12, S. 86—91.
- KLINEC, A., 1966: K problémom stavby a vzniku veporidného kryštalínika. Zborník geol. vied, ZK (Bratislava), 6, S. 7—28.
- KOUTEK, J., 1931: Geologické štúdie na severozápade Nízkych Tater. Sbor. Štát. geol. úst. ČSR (Prag), 11.
- KUBÍNÝ, D., 1958: Poznámky o geológii, tektonika a metamorfizme veporid južne od Hrona. Geol. práce-Zprávy (Bratislava), 12, S. 64—85.
- MAHEL, M. et al., 1967: Regionální geologie ČSSR, Teil II. Západní Karpaty. Bd. 1, ÚUG (Prag). S. 1—496.
- MAHEL, M. et al., 1974: Tectonics of the Carpathian Balcan Regions. GÜDS (Bratislava). S. 1—455.
- MÁŠKA, M. — MATĚJKA, A. — ZOUBEK, V., 1960: Tectonic Development of Czechoslovakia. Českoslov. akad. vied (Prag). S. 5—225.

- SNOPKOVÁ, P. in MAHEL, M., 1960: Geologická stavba Malých Karpát. Tagungsbegleitschrift (Hektograph), (Bratislava).
- ZOUBEK, V., 1936: Poznámky o kryštalíniku Západných Karpát. Věst. Stát. geol. ústavu (Prag), 12.
- ZOUBEK, V., 1951: Zpráva o geol. výskumu jižního svahu Nízkých Tater mezi Bystrou a Jasenou dolinou. Věstn. úst. geol. (Prag), 26. S. 162—166.
- ZOUBEK, V., 1953: Přerběžná zpráva o výskumu východní části nízkotatranského jederného pohorí. Věstn. Stát. geol. úst. ČSR (Prag), 28. S. 39—40.
- ZOUBEK, V., 1960: Osnovnyje čerty geologičeskogo razvitija centralnych Karpat v domezozoickij period. Materiály Karpatsko-balkanskoj Asociacii, 1.
- Zur Ver öffentlichung empfohlen von B. CAMBEL.