MINERALIA SLOVACA

15 1983 5

MINERALIA SLOVACA

Vol. 15
1983
No 5
385—480

Časopis Slovenskej geologickej spoločnosti a slovenských geologickoprieskumných organizácií
Journal of the Slovak Geological Society and of Slovak geological-research organizations

Ing. Ján BARTALSKÝ, CSc., *vedúci redaktor*
RNDr. Pavol GRECULA, CSc., *vedecký redaktor*
RNDr. Pavol MALACHOVSKÝ, *technický redaktor*

REDAKČNÁ RADA

Ing. Ján KURÁŇ, CSc., *predseda redakčnej rady*

RNDr. Juraj ANTAŠ
RNDr. Ján BYSTRICKÝ, DrSc.
akademik Bohuslav CAMBEL
RNDr. Miroslav HARMAN, CSc.
prof. RNDr. Jakub KAMENICKÝ
RNDr. Vlastimil KONEČNÝ, CSc.
Ing. Ján KOZÁČ
Ing. Ivan KRAVJANSKÝ
RNDr. Bartolomej LEŠKO, DrSc.
akademik Michal MAHEĽ
Ing. Ivan MARUŠIAK, CSc.
prof. Ing. Milan MATULA, DrSc.
Ing. Ivan PAGÁČ, CSc.
RNDr. Anton PORUBSKÝ, CSc.
Ing. Rudolf RUDINEC, CSc.
RNDr. Ondrej SAMUEL, DrSc.
RNDr. Miroslav SLAVKAY, CSc.
RNDr. Ivan ŠARÍK
RNDr. Pavel TKÁČIK
Ing. Milan TAPÁK, CSc.
prof. RNDr. Cyril VARČEK, CSc.
RNDr. Imrich VARGA

OBSAH CONTENTS

PÔVODNÉ PRÁCE — ORIGINAL PAPERS

Eva Planderová — Alfred Paľa

Nové poznatky o veku epizontálne metamorfovaných bridlíc z wechselskej série v Rakúsku a otázka korelácie s harmónskou skupinou v Malých Karpatoch 385

Biostratigraphical evaluation of weakly metamorphosed sediments of Wechsel Series and their possible correlation with Harmónia Group in Malé Karpaty Mts.

Miroslav Ivanov

Bázické intruzívne horniny v oblasti Rochovce — Chyžné a ich niklonosnosť 437

Basic nickeliferous intrusive rocks in the Rochovce — Chyžné area (Slovak Ore Mts., Eastern Slovakia)

SPRÁVY — REPORTS

Ondrej Ďurža

Závislosť elektrických vlastností pyritu z ložiska Rudňany od chemického zloženia 449

Relations between electric properties of pyrite and its chemical composition from the Rudňany deposit

DISKUSIA — DISCUSSION

Dušan Hovorka

Genéza zrudnenia v telese bazitov pri Rochovciach 455

Ore genesis in the Rochovce basite body (Slovak Ore Mts., Eastern Slovakia)

Pokračovanie obsahu na 3. strane obálky — *Continuation see page 3 of the cover*

Mineralia slov.
15 *(1938), 5, 385—436*

Biostratigraphical evaluation of weakly metamorphosed sediments of Wechsel Series and their possible correlation with Harmónia Group in Malé Karpaty Mts.

EVA PLANDEROVÁ*, ALFRED PAHR**

* Dr. Eva Planderová, CSc., Geol. ústav Dionýza Štúra, 817 04 Bratislava, Mlynská dolina 1
** Dr. Alfred Pahr, Geol. Bundesanstalt, 1031 Wien, Rasumofskygasse 23

(XXXIII Plates, 10 figures in the text)

Received April 25, 1983

Новые сведения о возрасте эпизонально метаморфированных сланцев вехселской серии в Австрии и вопросы кореляции с Гарманской серией в Малых Карпатах

Новые месторождения палиноморф в графитовых сланцах вехселской серии (нижняя аустроальпинская единица) свидетельствует на верхний карбон. Образцы из Гразского палеозоя из Ганнерсдорфа (верхняя аустроальпинская единица) тоже содержали хорошо сохранившиеся палиноморфы нижнего и среднего девона. В карбонатно метаосадочных (пенниникум) в близи Бад Сконау были определены юрские палиноморфы.

Introduction *(A Pahr)*

The Wechsel mountain group in the Central Eastern Alps have aroused the attention of geologists for a long time. The reasons for this may have been a particular rock assembly and problems with its tectonic position.

After the fundamental works by H. Mohr (1911—1919) detailed studies by Faupl, Vetters, Huska, Halbmayer, Lemberger (1968—1970) have brought about important new results. Mohr's litho-stratigraphic division of the Wechsel rocks into (top to bottom) Wechsel schists and Wechsel gneiss (with the Permoskythian transgression on top) could be improved by the studies of P. Faupl (1970). His new division (Fig. 1) shows the sequence of the Wechsel gneisses at the bottom, followed by the Underlying = (Liegende) and the Overlying (= Hängende) Wechsel schists, and then, after

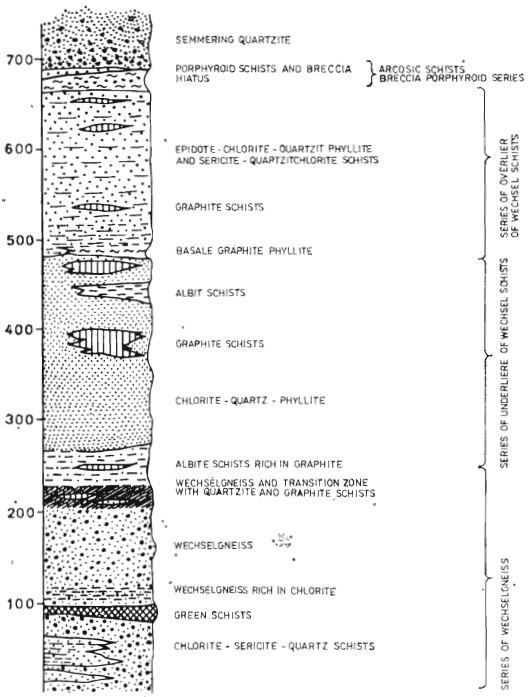


Fig. 1. Lithotrastigraphic profile of the Wechsel series (after Faupl, 1970)

a gap, by the ABP-(= Arkose-Breccia-Porphyroid) series (= Rotliegendes) and the Semmering quartzite (Skythian).

Recent conclusions concerning the tectonic position of the Wechsel unit have shown it as a deeper part of the Lower Austro-Alpine nappe system after a variety of attempts to find its right position in the tectonic scheme of the Eastern Alps. (Fig. 2). This was possible after it had turned out that the Wechsel nappe is not restricted to the Wechsel mountain group proper but is widely spread under the overthrusted Grobgneis nappes of the Central Alpine Zone in Austria, overlapping the Penninic in the East and emerging in several tectonic windows below the Grobgneis nappes in the Northeast and North. (Pahr, 1972, Tollmann, 1976).

The problem of the stratigraphic position of the Wechsel Series

Whereas there were no problems about the lithostratigraphic ranging of the overlying Permoskythian, there have only been assumptions about the stratigraphic position of the underlying Wechsel schists due to the lack of fossils. In 1907 G. A. Koch had announced the discovery of Carboniferous plants north of the village Mariensee (near Aspang), but this turned out to be a mystification as H. Mohr found out and published in 1922 (on the place mentioned by Koch there is only albitic gneiss and a quartz vein cropping out!).

On the other hand H. Mohr stressed the possibility of a (late) Carboniferous age of the graphit-bearing Wechsel schists (1913). His opinion was shard by L. Kober (1912) and K. Bistritschan (1939).

1970 P. Faupl considers the Early Palaeozoic the most probable age of the Wechsel schists after comparing them to similar Early Palaeozoic rocks in the Eastern Alps and the Carpathians. His opinion is based, above all, on the basic tufaceous intercalations in the Wechsel schists.

A. Tollmann (1957) supports the theory of an Early Palaeozoic age, whereas H. Wieseneder (1971) insists on Late Carboniferous, because the underlying and overlying Wechsel schists were not metamorphosed (in the Quartz-Albite-Muscovite-Chlorite subfacies of the greenschist facies) before the Alpidic orogenesis. According to H. W. Flügel (1976) Wieseneder's view fits his idea of a Palaeozoic sedimentation trough of the Northern Alpine Variscan belt.

To H. P. Schönlaub (1977) the dark quartzites indicate Silurian age and so in his geological column we find the Wechsel schists ranged in the Silurian for the most

Fig. 2. Geological situation around the Wechsel group (after Tollmann, 1977)

part, with the top just going up into the early Devonian.

The fact, that the Wechsel unit extends much farther to the East than the "traditional" Wechsel mountain group (Pahr, 1970) widened the scale of Wechsel schists and Wechsel gneisses, but could not as yet provide any proof for a stratigraphic ranging either. The occurrence of (elongated) quartz pebbles in graphitic quartzites around Bernstein could be interpreted as a hint for a (late) Carboniferous age of these rocks.

In this situation, O. Miko of the Dionys Stur Institute in Bratislava, who saw these rocks during an excursion near Bernstein, suggested a cooperation with his institute. Eva Planderová, with ample experience in biostratigraphical ranging (also of metamorphic rocks), could take samples from the "traditional" Wechsel region (especially from "Weinweg" north of the Alpkogel and from several places in the Bernstein region and treat about 50 of them.

Palynological evaluation of epizonally metamorphosed sediments

(E. Planderová)

Since metasediments of the Wechsel series and of the Harmónia group in the Malé Karpaty Mts. have similar lithological characters (A. Pahr, M. Maheľ, O. Miko), both complexes were palynologically studied for the purpose of age correlation.

The study was aimed at information on the age of metasediments of the Wechsel series, more precise age data on dark graphitic schists of the Harmónia group and at their correlation.

Biostratigraphical evaluation of epizonally metamorphosed sediments was based on sporomorphs and acritarchs from chloritic and sericitic phyllites and graphitic schists.

I have got rich palynomorph assemblages from about 50 samples from the whole Wechsel series and the Harmónia group in the Malé Karpaty Mts.

The preservation of palynomorphs shows that changes in temperature and dynamometamorphosis had only partial influence upon exines of sporomorphs. So it was possible to determine the genera, and in many cases also species of palynomorphs. Graphitization damaged exines to 40—70 %. Most sediments were affected by temperatures ranging up to 200°, on the locality Weinweg to 170—180 °C. Samples of sediments affected by higher metamorphosis contained palynomorphs with exines with dark graphite remains and they were regarded sterile with respect to their age.

The degree of preservation of palynomorphs indicated approximately the same degree of metamorphosis of palynomorphs resedimented in the Wechsel series and in the Harmónia group, and a higher degree of metamorphosis in chloritic and sericitic schists from the locality E of Bad Schönau (HM-1, 2). Calcareous schists E of Bad Schönau (are metamorphosed in greenschit facies).

Biostratigraphical research of metasediments was not easy, although the samples were rich in quite well preserved palynomorphs. Autochthonous microflora in all samples except calcareous sandy schists of the Penninicum was mixed with redeposited palynomorphs, and the percentage of autochthonous palynomorphs was low in comparison to older redeposited ones in the Wechsel series. I have only found autochthonous palynomorph assemblages in the Harmónia group.

Determination of palynomorphs was based on the modern systematic-morphological publications by A. Eisenack, 1973, F. H. Cramer, 1964, J. Doubinger, D. C. Raucher, 1962, J. Doubinger, 1968, D. C. McGregor, 1973, D. C. McGregor, 1977, A. Moreau-Benoit, 1980, J. B. Richardson —

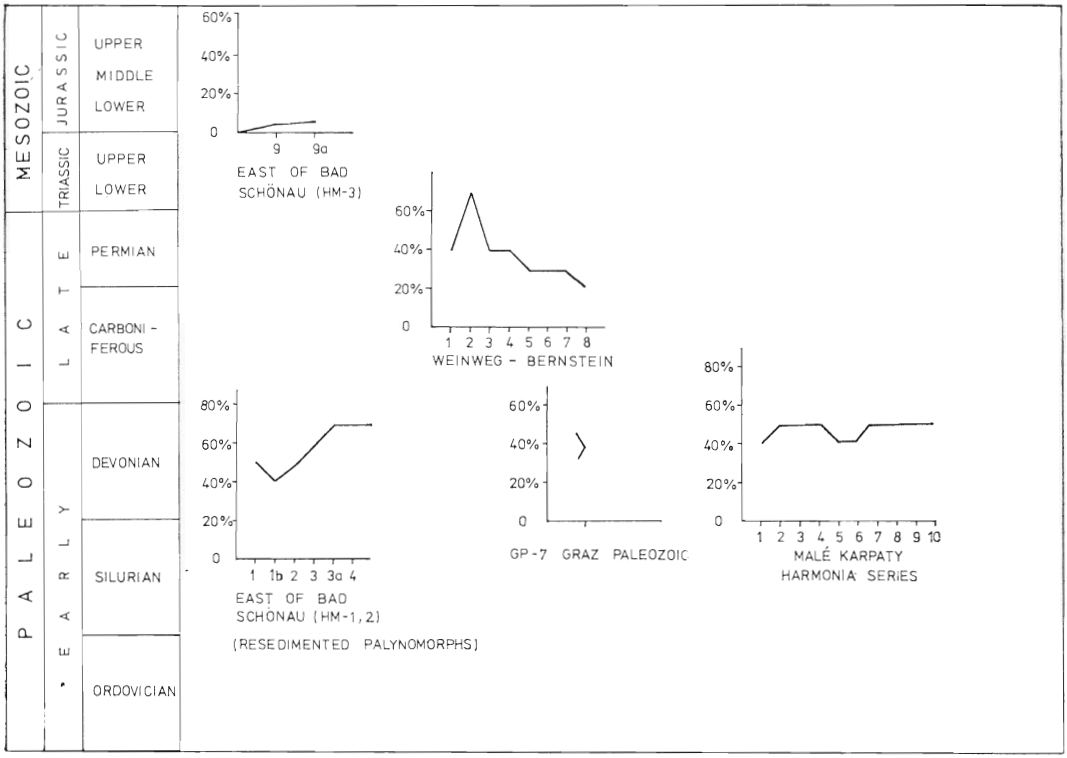


Fig. 3. Degree of grafittization on the exine of palynomorphs

R. Lister, 1969, E. V. Tchibrikova, 1972, 1977.

1. Wechsel area

For the above mentioned reasons the samples from the Wechsel area were repeatedly treated too get assemblages so rich in species as to enable age determination of sediments from the following cross sections:

A. Weinweg (samples 1—8)
B. Bernstein (samples 1—3)
C. E of Bad Schönau (HM-1, 2; samples 1—13)
D. Graz Paleozoic GP-7

In cross sections Weinweg and Bernstein were 80 % of autochthonous Late Paleozoic palynomorphs and 20 % of palynomorphs redeposited from the Early Paleozoic.

In cross section Hennmühle chloritic and sericitic phyllites contained 80 % of Early Paleozoic palynomorphs and scarce Late Paleozoic species. So it was difficult to determine the age of sediments. Detailed evaluation of samples will also comprise resedimented species found in cross sections E of Bad Schönau to indicate the age of sediments from which resedimented species originated, and discussion on their age determination.

Detailed palynological evaluation comprises age dispersion of every species according to various authors, mainly of the European Early and Late Paleozoic.

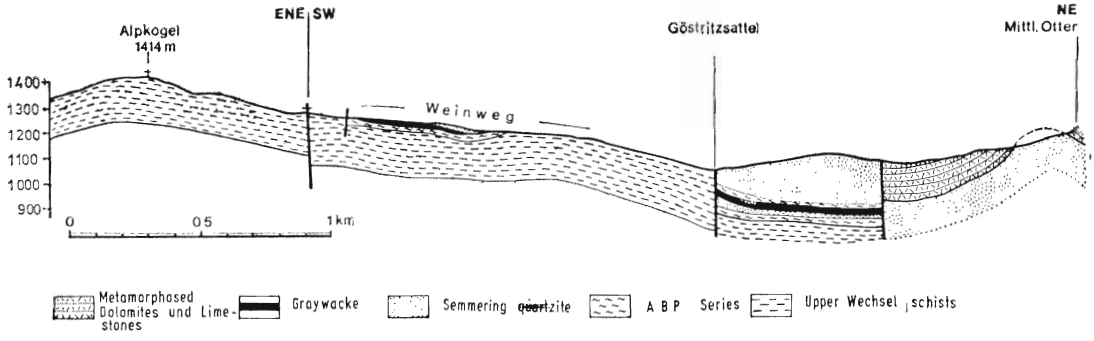


Fig. 4. Geological profile of Weinweg (after Faupl, 1970)

A. Cross section Weinweg

It is in a road cut N of the village Trattenbach. The cross section is in dark-grey sericitic phyllites (fig. 4).

The sampling was done in quite a short pacing and the results are documented by well preserved plentiful palinomorphs. Almost all samples were positive in sporomorphs (1—8), only sample 2 represented more sericitic phyllites. Sporomorph composition is as follows:

Locality 1: Wilsonia pseudopraetecta Inosova, frequent in the Upper Carboniferous (Stephanian C — Autunian base). Frequent were species of *Thymospora thiessenii* (Kos.) Alp., *Lycospora punctata* Kos. — mainly in the Stephanian — Lower Permian; and species of the genus *Verrucatosporites, Florinites antiquus* (Schopf.) Alp., *Torispora securis* Alp., *Colluminisporites ovalis* Peppers., *Dictyotriletes reticulocingulum* (Loose) Schmidt., and various species of the genus *Cordaitina*. The above mentioned spore assemblage is typical of the Stephanian — Lower Permian. Since the percentage of monosaccate pollen was not higher than that of trilete spores, I range the sediments to the Stephanian C.

Samples 3—4 contained poorly preserved sporomorphs representing the following species: *Cordaitina ornata* Samoil., *Scabratisporites scabratus* Teteriuk, *Torispora securis Alp., Raistrickia* sp., *Florinites luberae* Samoil., — species frequent in the Stephanian — Lower Permian. There were also spores of the genus *Potonieisporites, Punctatisporites punctatus* (Kos.) Alp. and unidentifiable species of the genus *Pityosporites*. Sediments from this locality are also ranged to the Stephanian C — Lower Permian.

Locality 5: Sediments of this locality did not contain any monosaccate nor bisaccate pollen; they only contained spores of Spermophyta: *Punctatisporites cingulatus* Alp., *Apiculatisporites irregularis* Alp., *Punctatisporites granifer* Pot., Kr. *Spinosporites* aff., *peppersi* Alp., *Densosporites crassipterus* (Waltz) Schwartzm., *Spinosporites peppersi* Alp., *Punctatosporites* sp., *Aumancisporites* sp. All the species are indicative of the Upper Stephanian.

Locality 6: The sporomorph assemblage is well preserved and diversified in species. The affects of metamorphosis on exines are minimal. The assemblage comprised *Triquitriletes triturgitus* (Looze) Wils. et Ven. occurring in the Stephanian, *Lophotriletes commisuralis* (Kos.) Pot. Kr. occurring in the Stephanian B-C, *Punctatosporites cingulatus* Alp. occurring in the

Stephanian B-C, *Cordaitina* sp. — in the Stephanian — Lower Permian, *Wilsonia pseudopraetecta* Inos. in the Stephanian C, and especially in the Lower Permian; *Thymospora thiessenii* (Kos.) Alp., *Colluminisporites ovalis* Peppers., *Torispora* sp. occurring mostly in the Stephanian C-D, *Dictyotriletes bireticulatus* (Ibr.) Pot. — in the Stephanian B.

The composition of the spore-pollen assemblage and its stratigraphic range are indicative of the Stephanian C — Lower Permian.

Locality 7: the sample contained well preserved sporomorphs: *Lycospora* cf. *granulata* Kos., *Triquitrites perornatus* Radondy-Doub., *Tripartites* sp., *Endosporites globiformis* (Ibr.) S. W. B. *Densosporites* sp., *Lycospora* sp., *Cymatiosphaera* sp., *Acritarcha* indet. These species occur in the Stephanian C-D.

Locality 8 is the last one in the cross section through the schistose formation at the end of the forest road to Weinweg. The sporomorph assemblage consists of *Punctatosporites* sp., *Punctatosporites cingulatus* Alp., *Punctatosporites punctatus* Kos. and *Colluminisporites ovalis* Peppers nian C — Lower Permian. *Limitisporites* sp., *Potonieisporites* sp. are more frequent in the Permian. The species *Illinites unicus* Kos. and *Collumnisporites ovalis* Peppers are frequent in the Stephanian C — Lower Permian. Sediments of this locality contain most Lower Permian microfloral elements indicative of the Lower Permian (fig. 5).

B. Locality Bernstein

The locality is in a road cut near the village Bernstein. It is in graphitic schists (fig. 6). The degree of preservation of organic remains shows that graphitization was not too extensive. The samples contained the following palynomorph species: *Cirratriradites saturni* (Ibr.) S. W. B., frequent in the Upper Carboniferous, mainly in the Stephanian; *Punctatosporites granifer* (Pot. Kr.) Alp., occuring in the Stephanian, *Lycospora pusilla* Alp. — occurring in the Stephanian, *Convolutispora recurva* Innosova — in the Stephanian B-C, *Densosporites triangularis* (Kos.) Alp. occurring in the Stephanian B-C, *Punctatosporites* sp., *Cirratriradites* sp. The sea plankton was represented by *Duvernaysphaera* sp. and *Cymatiosphaera compta* resedimented from the Early Paleozoic. These species are indicative of the Stephanian age of sediments of this locality. They are related microfloristically to samples from Weinweg loc. 5.

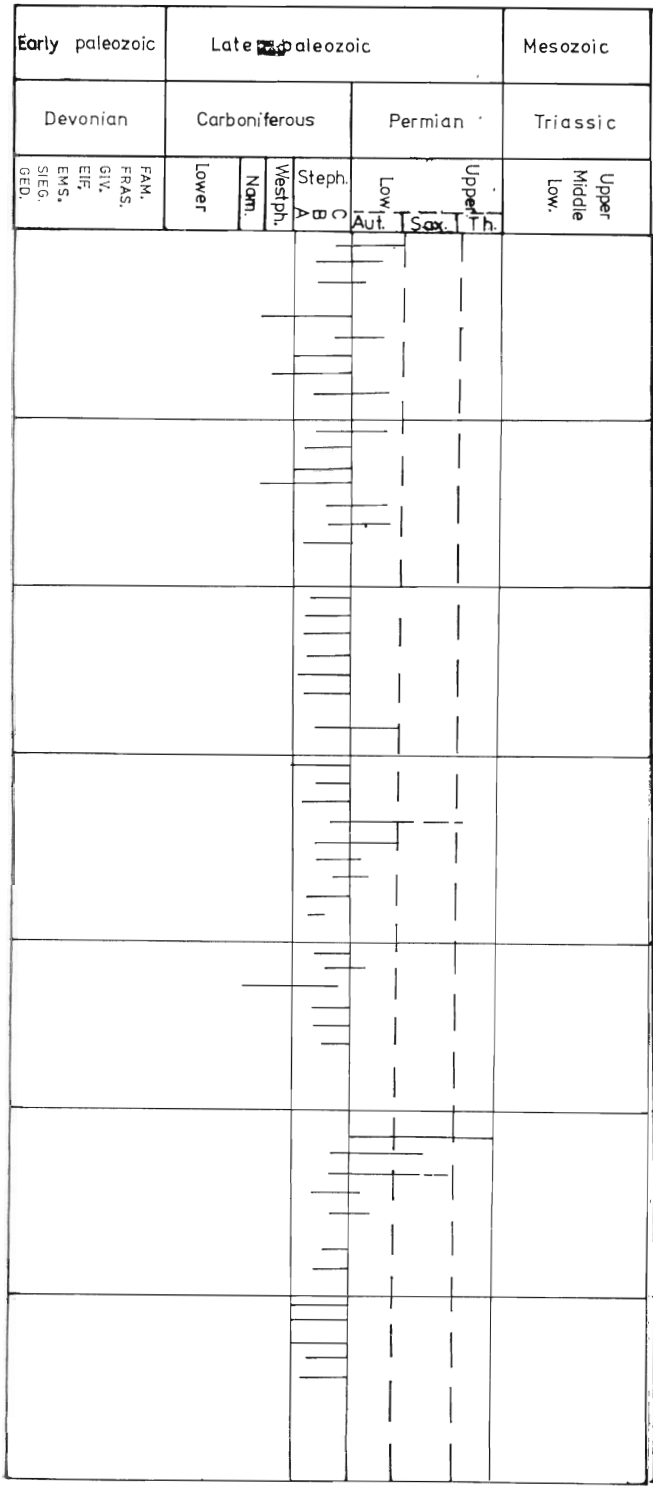
Biostratigraphical evaluation of sediments from cross sections Weinweg and Bernstein proves that they deposited in the Late Paleozoic time. According to microflora the Upper Permian and the uppermost part of the Lower Permian are excluded, and the sediments from the localities 1—7 are Stephanian B — Stephanian C in age. Sediments from the loc. 8 might already be ranged to the base of the Permian.

From paleoecological viewpoint the sediments deposited most likely in a shallow sea environment or in a desalinated one. Spores of Spermophyta are indicative of a humid swamp zone. The low percentage of cordaite and bisaccate pollen indicates a higher relief distant from the sedimentation area.

C. Cross section E of Bad Schönau (HM-1, 2, WS-8, WS-9, WS-10)

Chloritic-phyllitic schists alternate with brown to brown-grey calcareous schists. The cross section is in the cut of a forest brook near the village Hennmühle (fig. 7). Among 13 samples 7 were positive in quite well preserved palynomorphs.

In contrast to preceding cross sections,


Early paleozoic
Late paleozoic
Mesozoic
Devonian
Carboniferous
Permian
Triassic
LOCALITY
Weinweg - Bernstein
FAM.
FRAS.
GIV.
EIF.
EMS.
SIEG.
GED.
Lower
Nam.
Westph.
Steph.
A B C
Low.
Upper
Aut.
Sax.
Th.
Low.
Middle
Upper
Loc.1
Wilsonia pseudopraetecta Inosova
Thymospora thiessenii (Kos.) Alp.
Lycospora punctata Kos.
Verrucatosporites sp.
Florinites antiquus (Schopf) Alp.
Colluminisporites ovalis Peppers
Torispora securis Alp.
Dictyotriletes reticulocingulum (Loose) Smith
Cordaitina sp.
Loc. 3-4
Cordaitina ornata Samoil.
Scabrosisporites scabratus Teteriuk
Torispora securis Alp.
Raistrickia sp.
Florinites luberae Samoil.
Potoniesporites sp.
Punctatosporites punctatus (Kos.) Alp.
Pityosporites sp.
Loc. 5
Punctatosporites cingulatus Alp.
Apiculatisporites irregularis Alp.
Punctatosporites granifer Pot.Kr.
Spinosporites aff. peppersi Alp.
Densosporites crassipterus (Waltz.) Schwartsm.
Spinosporites peppersi Alp.
Punctatosporites sp.
Aumancisporites sp.
Loc. 6
Triquitrites cf. triturgidus (Loose) W. et Ven.
Lophotriletes commisuralis (Kos.) Pot. Kr.
Punctatosporites cingulatus Alp.
Cordaitina sp.
Wilsonia pseudopraetecta Inos
Thymospora thiessenii (Kos.) Alp.
Colluminisporites ovalis Peppers
Torispora sp.
Dictyotriletes bireticulatus (Ibr.) Pot. Kr.
Loc.7
Lycospora cf. granulata Kos.
Triquitrites perornatus Radondy-Doub.
Tripartites sp.
Endosporites globiformis (Ibr.) S.W.B.
Densosporites sp.
Lycospora sp
Cymatiosphaera sp.
Acritarcha indet.
Loc. 8
Punctatosporites sp.
Limitisporites sp.
Illinites unicus Kos.
Potonieisporites sp
Endosporites zonalis (Loose) Knox
Colluminisporites ovalis Pepprs
Cymatiosphaera sp
Punctatosporites cingulatus Alp.
Punctatosporites punctatus (Kos.) Alp.
Bernstein
Cirratriradites saturni (Ibr.) S.W.B
Punctatosporites granifer (Pot.Kr.) Alp.
Lycospora pusilla Alp.
Convolutispora recurva Inosova
Densosporites triangularis (Kos.) Alp.
Punctatosporites sp.
Duvernaysphaera sp.
Cymatiosphaera compta Solujha
Cirratriradites sp.

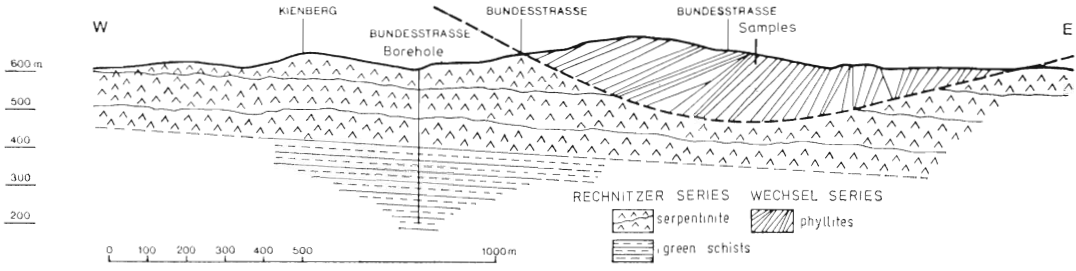


Fig. 6. Geological profile of Bernstein East (after Pahr, 1983)

palynomorphs contain high percentage of Silurian-Devonian species of spores and acritarchs. It may be explained in two ways:

a) the whole assemblage of Early Paleozoic palynomorphs is redeposited in younger sediments — in our case the Wechsel series;

b) they are Early Paleozoic sediments with absolutely dominant Early Paleozoic palynomorphs, and younger sporomorphs are due to contamination.

The first explanation seems better reasoned, since we met with extensive redeposition of Paleozoic palynomorphs into Neogene sediments also in the Carpathians (bore hole Lx-5 Konečný, Lexa, Planderová 1983 in lit.). From geological view (Pahr) the sediments of the Wechsel series from the cross section E of Bad Schönau are regarded as coeval with the sediments from Weinweg and Bernstein.

The samples from the cross section may be divided into a) Paleozoic, b) Jurassic.

a) The Paleozoic samples represent chloritic and sericitic schists in cross sections 1, 2 (samples, 1, 1b, 3, 3a, 4, 13).

b) The Jurassic samples represent sandy schists in cross section 3 (samples, 9, 9a).

a) The sporomorph assemblage from chloritic and sericitic phyllites is:

1. a redeposited Early Paleozoic assemblage comprising *Granulatisporites parvus* (Ibr.) *Pot. occurring* in Lower Devonian, *Duvernaysphaera kreuseli* Stock. *parvus* (Ibr.) *R. Pot. occurring* in Lower Devonian, *Brochopsophosphaera uralica* Tchibr. — in Silurian, *Cryptostromatia ondogonense* Moreau-Benoit — in Silurian — Devonian (base), *Chitinozoa* sp., *Trachypsophosphaera uspenskae* Tchibr. — Ordovician — Silurian, *Aneurospora goensis* Streel — Lower Devonian, *Grandispora douglastownense* Mc. Gregor — Lower Devonian, *Rhabdosporites langi* (Eisenack) Rich. — Lower — Middle Devonian, *Emphanisporites* sp. — Lower and Middle Devonian, *Pterospermella* cf. *occidua* Deunff. — Silurian — Lower Devonian, *Archeohystrichosphaeridium* cf. *cinctum* Tchibr. — Ordovician — Silurian, *Trachypsophosphaera* sp. — Lower Devonian, *Duvernaysphaera kreuseli* (Stockm. Will.) Raucher — Silurian, *Cymatiosphaera pauciplanum* Cramer — Upper Silurian and Lower Devonian, *Thalisporites chulus* (Cramer) Mc. Gregor — Lower Devonian, *Baltisphaeridium* sp., *Cyclogranisporites retisimilis* Rich. — Lower Devonian, *Tetraletes variabilis* Cramer — Lower Si-

◀ Fig. 5. Abundance of palynomorphs in the samples of profile of Weinweg and Bernstein

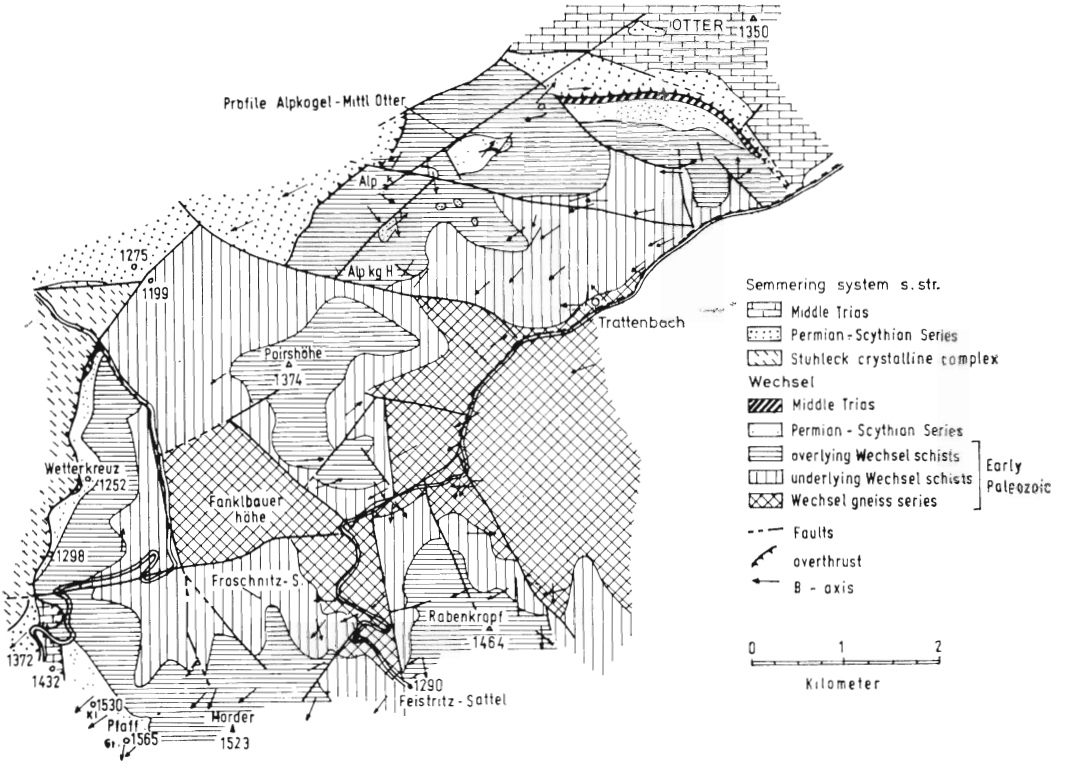


Fig. 7. Geological map of the northeastern Wechsel region (after Faupl, 1970)

lurian — Lower Devonian, Cocquel-Lob. — Lower Devonian, *Pterospermella* cf. *typicans* Salejha — Ordovician, *Hymenozonotriletes* sp. — Upper Devonian, *Staplinium cuboides* Deunff. — Middle — Upper Devonian, *Cymatiosphaera doriochora* Wic. Middle — Upper Devonian, *Azonomonoletes subreticulatus* Tchibr. — Lower — Middle Devonian, *Zonosphaeridium* sp., *Retusotrileteps* sp. — Lower Devonian, *Trachypsophosphaera uspenskae* (Tim.) Tchibr. — Silurian — Middle Devonian, *Leiotriletes microdeltoides* Mc. Gregor — Upper Silurian, *Leiotriletes pullatus* Naum.-Lower Devonian. Among plankton well preserved were species *Synsphaeridium tuberculatum* Eis. from the Silurian, *Synsphaeridium* cf. *sorediforme* (Tim.) Moreau — Benoit — Silurian, *Duvenaysphaera krauseli* Stock. Will.-Silurian, *Cymatiosphaera* sp. A. Richardson Joanides — Silurian, *Cymatiosphaera* cf. *celtica* Deunff. — Upper Silurian and Lower Devonian, *Lophosphaeridium* cf. *dumalis* Playf. — Lower Devonian, *Emphanisporites rotatus* Mc. Gregor — Lower Devonian, *Lophosphaeridium parvum Deunff.* — Upper Silurian — Lower Devonian, *Cymatiosphaera compta* Saerj. — Ordovician — Lower Silurian. The Early Paleozoic species in the range from the Ordovician to the Upper Devonian occur in a rather high percentage. They comprised scarce species from:

2. the Late Paleozoic (autochthonous), like *Thymospora thiessenii* Alp., *Triquitri-*

letes sp., *Verrucatosporites ancoralis* Alp. and bisaccate pollen of the genus *Pityosporites*.

Percentage of species occurring in the Late Paleozoic (Stephanian Lower Permian is very low and one would range the whole formation to the Early Paleozoic. When we, however, consider the wide scale of Early Paleozoic (Silurian — Upper Devonian) palynomorphs and significance of the occurrence of Late Paleozoic (? Permian) species, and on the basis of geological and tectonical interpretation by A. Pahr, we must admit, that also in cross sections E of Bad Schönau (HM-1, 2) the age of sericite — chloritic schists is Late Paleozoic.

Palynomorphs from light calcareous sandy schists in cross section E of Bad Schönau (HM-3, samples 9, 9a) have quite different character.

The palynomorph assemblage consists of *Lycopodiacidites regulatus* Couper from Lias — Dogger, *Reticulatisporites* sp., *Leiophaeridia saerjanti* Pocock from Lower — Middle Jurassic, *Leiosphaeridia staplini* Pocock, *Leiosphaeridia hyalina* Eisenack — Lower — Middle Jurassic, *Leiosphaeridia granulosa* Pocock — Lias — Malm, *Enzonalasporites* sp. Lund — Jurassic, *Paleostomacystis* sp., *Taeniaesporites* sp., *Cymatiosphaera* sp. „A" Wall. — Lias — Malm, *Dictyotidium* cf. *shaunawanense* Pocock — Lias — Malm, *Gonyaulax* cf. *cladophora* Defl. — Dogger — Malm, *Pareodinia* cf. *ceratophora* Defl. — Lias — Dogger, *Pareodinium* sp., *Nannoceratopsis* cf. *gracilis* (Alberti) Evitt. — Lias — Dogger, *Chytroeisphaeridia pococki* Saerjant from the end of Dogger — Malm, *Pareodinia prolongata* Saerj. — Lias — Dogger, *Rugidinium undulatum* (Pocock) Saerj. — Lias — Dogger. The samples also contained many cystoid planktic forms. I could not determine them according to the available literature.

Loc. Dreihütten is in a road cut. The rocks studied are chloritic schists. Palynomorphs are poorly represented mostly by species which are no reliable basis for more exact age determination. Spores were only represented by *Emphanisporites rotatus* Mc. Gregor, occurring in the Lower Devonian, *Lophosphaeridium parvum* Naum., *Cymatiosphaera compta* Saerj. — Ordovician and Lower Silurian, and *Pterospermopsis* sp. The samples contained isolated Late Paleozoic sporomorph fragments, like *Thymospora* sp., *Vittatina* sp. The problem of age determination of sediments is the same as with samples from the cross section Hennmühle.

2. Graz Paleozoic, sample GP-7

Loc. GP-7 is in a road cut near Hannesdorf. There are darkgrey schists from the Graz Paleozoic — a dolomitic formation. The sediments contained plentiful palynomorphs: *Auroraspora macromanifesta* Rich. occurring in Middle — Upper Devonian, *Retusotriletes* sp. from Middle Devonian, *Retusotriletes divulgatus* Tchibr. — Lower — Middle Devonian, *Stenozonotriletes* sp. „A" Rauch. — Upper Silurian — Lower Devonian. Other palynomorph species represent planktonic groups, mainly Dinoflagellata and other akritarchs. Significant are *Cymatiosphaera* cf. *mirabilis* Deunff from Upper Silurian — Lower Devonian, *Cymatiosphaera* sp., *Cymatiosphaera wenlockia* Downie — Silurian — Lower Devonian, *Cymatiosphaera* sp. „A" Rich. — Upper Silurian, *Ammonidium* div. sp. *Riculisphaera fissa* Leoebl. — Lower Devonian. Particularly frequent were species of the genus *Polyedrychium,* mainly *Polyedrychium decorum* Deunff. from Lower — Middle Devonian, *Fimbrioglomerella divisa* Loebl. Drugg — Lower — Middle Devonian, *Synphaeridium spinosum* Moreau-Benoit — Silurian, various species of the

genus *Micrhystridium, Lophosphaeridium parvenarum* St. Will. — Ordovician — Upper Silurian, *Micrhystridium parveroquesi* St. et Will. — Upper Silurian — Lower Devonian. The character of palynomorphs is indicative of the Lower — Middle Devonian age of the formation. Spores appear as early as the Middle Devonian.

3. Area of Malé Karpaty Mts. (Harmóna group, fig. 8)

Locality Pezinok. Palynological data on the Harmónia group resulted from the study of many samples from several localities. Most important are the localities of a quarry near the road to Pezinská Baba. Čorná (1968) studied samples from localities in Lamač and presented biostratigraphcal data also on the Harmónia group, without naming the exact locality. On the basis of cuticles she ranged the rocks to Silurian — Devonian.

By detailed examination of samples from the Harmónia group. I revealed a rich palynomorph assemblage mostly composed of acritarchs. It consisted of the following species: *Rhabdosporites langi* (Eis.) Rich. occurring in Lower — Middle Devonian, *Dictyotriletes emsiensis* (Alen) Mc. Gregor — in Lower — Middle Devonian, *Dibolisporites echinaceous* (Eis.) Rich. — Lower — Middle Devonian, *Dibolisporites* sp., *Verrucosisporites pseudospinosus* Streel — Middle Devonian, *Retusotriletes triangulatus* Streel — end of Middle Devonian, *Stenozonotriletes extensus* Naum. — Middle Devonian, *Emphanisporites minutus* Allen — Lower Devonian, *Hymenozonotriletes* sp. Raucher — Lower Devonian, *Azonomonol uritatus* Tchibr. — end of Lower Devonian. Acritarchs were represented by the species *Micrhystridium lapellum* Loebl. Wic. from Upper Silurian — Lower Devonian, *Cymatiosphaera nebulosa* Downie — end of Silurian and

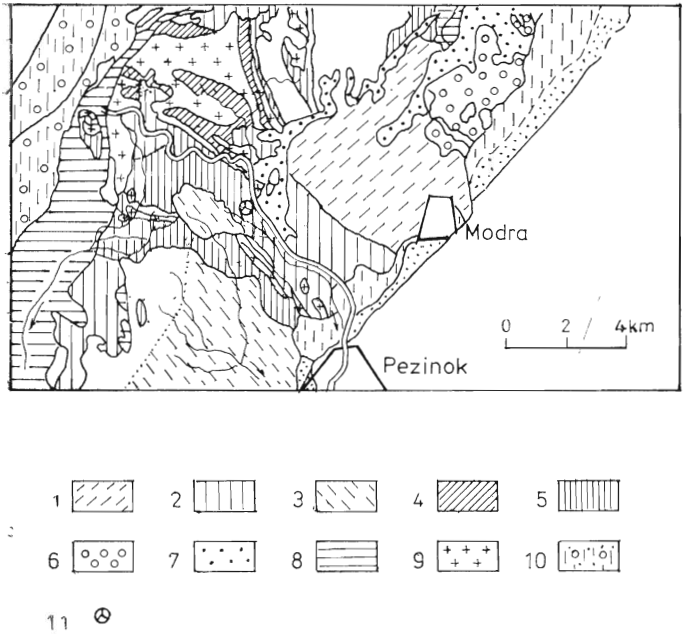


Fig. 8. Map of the localities in Malé Karpaty Mts. (Harmonia series)
1. Biotitic granodiorites (Paleozoic), 2. phyllites, biotitic and sericitic-biotitic phyllites (Paleozoic), 3. Variscan granitoids (Paleozoic), 4. pyrite graphite phyllites (Paleozoic), 5. biotitic mica-schist gneisses (Paleozoic), 6. Harmonia series, 7. quarzites (Triassic), 8. dark-grey schists, marlstones limestones (Jurassic), 9. light-grey calpionelle limestones (Tithonian-Neocenian), 10. Miocene, 11. Localities 1—6

base of Devonian, *Cymatiosphaera leonensis* Cramer — end of Silurian, *Cymatiosphaera* sp. Raucher —end of Silurian — Lower Devonian, *Quadratidium fantasticum* Cramer — Lower — Middle Devonian, *Discina asperella* Tchibr. — Lower Devonian, *Acantodiacrodium* sp. „2" Martin — Upper Devonian, *Duvernaysphaera tennuicingulata* Stapl. — Lower Devonian, *Dictyopsophosphaera polygona* (Stapl.) Tchibr. — Lower Devonian, *Pulvinosphaeridium deunffi* Moreau-Benoit — Lower — Middle Devonian, *Ammonidium loriferum* Deunff — Lower Devonian, *Ammonidium rigidum* (Deunff.) Lister, *Ammonidium sannemani* Deunff. — Lower Devonian, *Ammonidium* cf. *allciteaui* (Deunff.) Moreau-Benoit — end of Silurian — Lower Devonian, *Baltisphaeridium tuberosum* Sanneman — Lower — Middle Devonian, *Tunisphaeridium* cf. *tenloculoferum* (Martin) Eis. — Lower — Middle Devonian, *Pterospermella pernambucensis* (Britto) Eis. — Lower — Middle Devonian, *Onandogella deunffi* Cramer — Upper Silurian — Lower Devonian, *Riculosphaera fissa* Loebl. et Drugg — Upper Silurian — Lower Devonian, *Moyera uticansis* Thusu — Upper Silurian — Lower Devonian, *Evittia granulatispinosa* (Down.) Lister — Upper Silurian — Lower Devonian, *Multiplicisphaeridium raspa* (Cramer) Eis. — Silurian — Lower Devonian, *Multiplicisphaeridium ramusculosum* (Deunff.) Eis. — Lower — Middle Devonian, *Multiplicisphaeridium* cf. *rabiosum* Cramer — Upper Silurian — Lower Devonian, Lagenochitina — Silurian — base of Devonian. On the basis of the plentiful palynomorphs and their age dispersion we can range the metamorphosed sediments of the Harmónia group to the Lower Devonian. Acritarchs are indicative of the Upper Silurian but the spores found only started appearing as late as the Lower Devonian (fig. 9).

As for paleoecology, it is sure that the sediments deposited in marine environment, in a zone rich in plankton. Species diversity of spores of Spermophyta from the emerged continent are indicative of the nearness of the depositional environment to dry land. On dry land there was a humid environment favourable for the development of primary lycopod and pteridophytous vegetation. The climate was evidently suitable for terrestrial flora.

On the age of epizonally metamorphosed sediments

The existing opinions about the age of sericitic, chloritic and graphitic schists of the Wechsel series were contradictory, not reasoned by paleontological data. Metamorphosed sediments were regarded as fossilless, „barren". We have collected rich palynomorphic material by palynological method and on the basis of the material we can determine the age of the sediments under study. The age determination of metasediments was complicated by the character of rocks, by destruction of palynomorph exines by metamorphosis, and particularly by a high percentage of resedimented palynomorphs in some cross sections. Repeated sampling and treatment of probes, determinations on the basis of plentiful palynological literature showed that cross sections Weinweg and Bernstein are most suitable for the age determinations of sediments (fig. 10).

a) Samples from the profiles contained well preserved Stephanian — Lower Permian sporomorph assemblage and a low percentage of redeposited palynomorphs from the Silurian — Lower Devonian (mainly plankton).

The Upper Permian age is denied by the sporomorph assemblage without typical Upper Permian species, especially monosaccate and bisaccate pollen.

b) Samples of the Graz Paleozoic contained plentiful typical Lower — Middle Devonian microfloral assemblage, and Upper Silurian — Lower Devonian sea plankton from the Acritarcha group; indicative unambiguously of the Lower — Middle Devonian.

c) Sediments of calcareous sandy schists from the cross section E of Bad Schönau (HM-3) are Jurassic. According to A. Pahr it is the Penninicum wedged in the Wechsel series.

d) Weakly metamorphosed sediments of the Harmónie group in the Malé Karpaty Mts. are ranged to the Lower Devonian on the basis of the palynomorph assemblage.

Possible correlation between sediments of Wechsel series and of Harmónia group in Malé Karpaty Mts.

The results of our study show that in spite of the possibility of lithological correlation, the existing data are not sufficient for biostratigraphical correlation between metasediments of the Wechsel series and of the Harmónia group.

Redeposited Silurian — Devonian palynomorphs from cross sections E of Bad Schönau (HM-1, 2, WS-8, WS-9) may be correlated with palynomorphs of the Harmónia group; i. e. the original Silurian — Devonian sediments may be correlated to phyllites of the Harmónia group.

The question remains open for further lithological, petrographical and palynological investigations.

Biostratigraphical study of sediments in these areas may result in new data on age and enlighten the relationship between the Alpine and Carpathian systems. At the present state of our knowledge it would be better to correlate the Harmónia group with the Gemeric Paleozoic (perhaps the Gelnica group).

Paleoecological evaluation

With respect to paleoecology we take into concideration the depositional environment, i. e. a) the water environment, and b) the terrestrial environment with plants producing pollen and spores transported to the places of sedimentation by wind and water. Significant are the distance of the respective localities from dry land and climate (temperature, humidity).

Palynological research of metasediments also revealed paleoecological conditions.

a) Paleoecological conditions in the time of deposition of the Graz Paleozoic. The palynomorph assemblage comprised mostly spores of Sphermophyta growing on dry land, indicative of warm humid climate with swamps and vegetation of Pteridophyta and Arthrophyta, less sea plankton of the Acritarcha group indicative of the sea environment. More frequent terrestrial Pteridophyta and Arthrophyta are indicative of the nearness of dry land.

b) Silurian — Lower Devonian period in Malé Karpaty Mts. There was a marine depositional environment with dominant sea plankton of Dinoflagellata and Acritarcha, and less terrestrial plants. The deposition proceeded farther from dry land. Destruction of spore exine and of Acritarcha shows that the degree of metamorphosis must have been higher in the Malé Karpaty Mts. than in the Graz Paleozoic.

c) Upper Carboniferous Stephanian C to lowest Permian), Cross sections of the Wechsel series contained palynomorph assemblages with dominant spores and

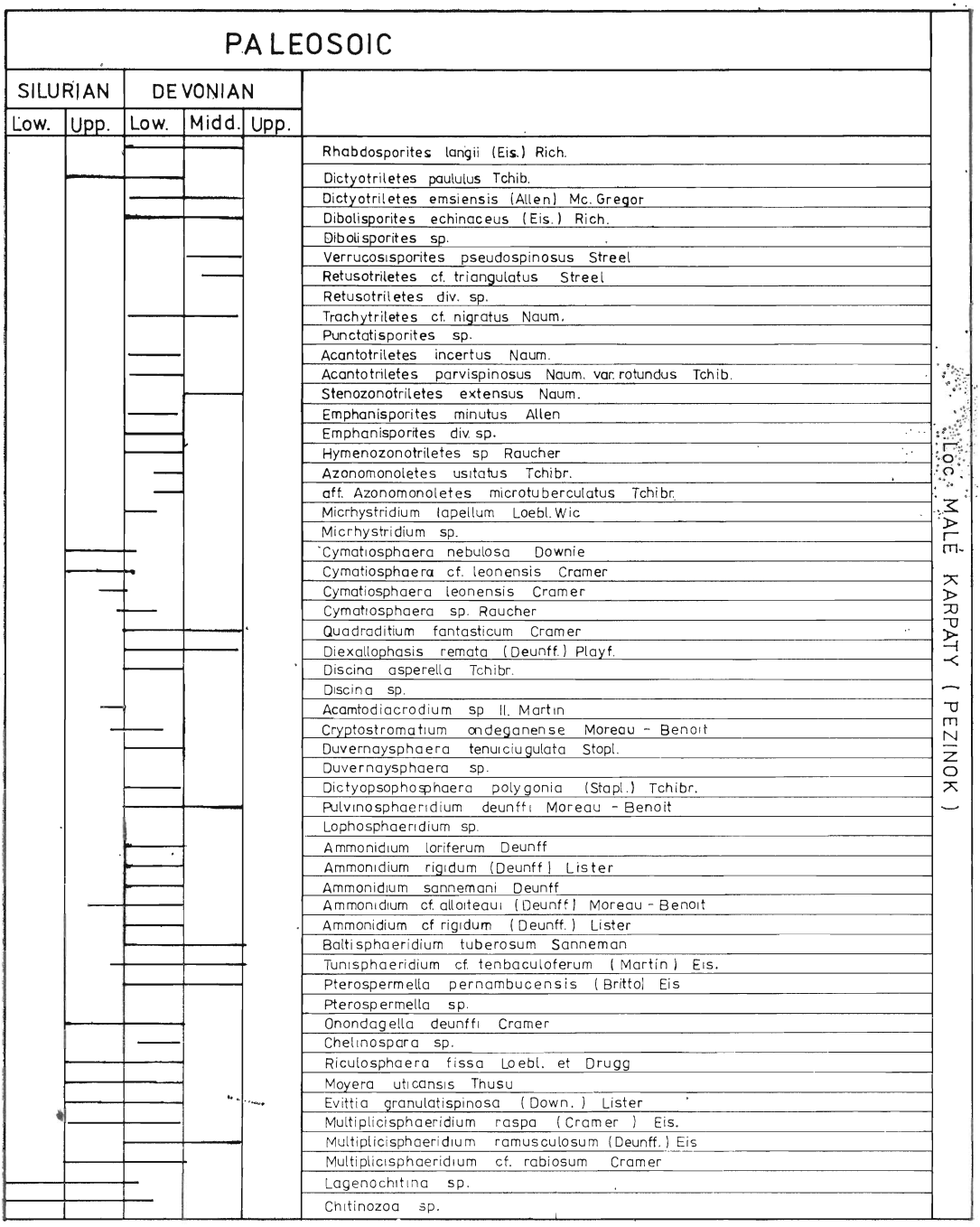


Fig. 9. Abundance of palynomorphs in the samples of Malé Karpaty-Harmonia series

pollen of terrestrial plants, mostly Pteridophyta growing on humid swampy substrata in favourable climatic conditions. It is likely, that the localities of the Wechsel series — although deposited in a marine environment were not far from dry land with plentiful Pteridophyta and Arthrophyta. The lack of coniferous saccate pollen indicates flat dry land relief.

Redeposition of Early Paleozoic palynomorphs into sediments of the Wechsel series may indicate restless depositional environment.

d) There was a marine depositional environment in the cross section E of Bad Schönau (HM-3 loc. 9, 9a) in the Jurassic period. The sea was far from the coast. This presumption is based on 90 % sea plankton in the palynomorph assemblage. The plankton is so plentiful that many cyst species have not even been mentioned in literature so far. Scarce pollen and spores only indicate that either dry land was far from the locality or the climate was extremely dry and vegetation poorly diversified in species. On the other hand we may presume a warm sea environment because the plankton is well developed and shows all characters typical of an environment favourable for the development of organisms.

Palynological conclusions

Palynological research of lithologically similar, epizonally metamorphosed sediments results in the following conclusions:

a) The Late Paleozoic (Stephanian C the lowest Permian) age of sericitic, chloritic and graphitic schists of the Wechsel series was determined reliably for the first time.

b) The age of phyllites of the Graz Paleozoic is Lower — Middle Devonian.

c) The age of the Harmónie group is Lower Devonian.

d) Calcareous-sandy schists of the Penninicum wedged in the Jurassic Wechsel series.

e) It is not yet possible to correlate metasediments of the Wechsel series with the Harmónie group.

f) Palynomorph exines were graphitized to 40—70 %. Most destroyed were palynomorphs from localities in the Malé Karpaty and HM-1, 2 (E of Bad Schönau).

g) There are about 80 % of resedimented Early Paleozoic palynomorphs in the cross section E of Bad Schönau and about 20 % on other localities of the Wechsel series. This indicates the presence of Silurian — Devonian rocks in the Late Paleozoic of the Wechsel series. The redeposited material is also indicative of restless sedimentation with intense material transport into the depositional environment.

Biostratigraphical research of weakly metamorphosed sediments by palynological methods may result in reliable information on the age of sediments so far referred to as fossilless. The study is enabled by exine resistance to all kinds of metamorphosis except that of high degree. This is proved by our results, and by data collected in the Carpathians in the past decade. The relation of metamorphism to preservation of fossil organisms in sediments is now studied all over the world with respect to chemical structure of sporopollenine and to biostratigraphical and geological facts.

The submitted results are the first to be further complemented and precised by persistent palynological research of complete cross sections in the Malé Karpaty Mts. and some units of the Alpine system.

Geological conclusions *(A. Pahr)*

A geological evaluation of the palynological results shows that we have Late

Carboniferous — lower Permian schists in the topmost branch of the Wechsel schists in the „traditional" Wechsel mountain group (Nr. i1, Weinweg), and we also have palynomorphs of the same age outside of it (Nr. 2, east of Bernstein).

Interesting results were obtained from locality Nr. 4 (east of Bad Schönau). In this profile (thickness about 70 metres) we have early Palaeozoic, late Palaeozoic and Jurassic palynomorphs. The Jurassic remnants occur in an imbricated thrust wedge of calcareous phyllites from the neighbouring Penninic realm (Möltern window) of the Rechnitz series.

The occurence of early and late Palaeozoic in this profile can be explained in two ways:

1) There are schists of early Palaeozoic age in (deeper) parts of the Wechsel schists and the sequence is tectonically piled up in the profile.

2) We have late Palaeozoic (upper Carboniferous — lower Permian) age in the whole, sequence, with a lot of early Palaeozoic palynomorphs resedimentated in the younger formation.

Both possibilities may occur in different places. At present no decision in this problem is available, further detailed investigation will have to decide it.

The findings of Upper Silurian — Middle Devonian palynomorphs in graphitic schists of the Graz Palaeozoic in Hannersdorf (Nr. 5) provide additional information to the age determination by macrofossils which have been found here in dolomites since 1877 (Middle Devonian).

As to the correlation of the Wechsel group with the Harmonia group in the Little Carpathians detailed geological and petrological correlation is necessary and under planning. According to M. Maheľ (1982) the Harmonia Group consists of more units of different ages. Only the Early Paleozoic parts are here correlated to a part of the Wechsel Series. So the problem of further palynomorph correlation study of weakly metamorphosed sediments in the two significant tectonic units still remains open.

The authors are quite aware that all the work done by them up to now, is just a first step in the research of a region, which was, for the most part, devoid of fossils, but nevertheless seems important for structural problems in this part of the Eastern Alps and Little Carpathians.

Review by M. Maheľ

REFERENCES

Bistritschan, K. 1939: Ein Beitrag zur Geologie des Wechselgebietes. *Verh. Zweigst. Wien Reichsst. Bodenforsch.*

Čorná, O. 1968: Sur la trauvaille de restes d'organismes dans les roches graphitiques du cristallin des Petites Carpathes. *Geol. zbor. — Geologica carpath. (Bratislava), 19, p. 303—309.*

Cramer, F. H. 1964: Mikroplankton from three Paleozoic formations in the province of Leon, NW — Spain. *Leidse geol. Meded., 30, pp. 253—361.*

Doubinger, J. — Rauscher, J. 1962: Etude palinologique de la couche Marmatton d'arm le basin de Garmoux (Tarn.) *Bull. Serv. Ct. géol. Alsace Lorraine, 15, Fcsc., 4, p. 174—188.*

Doubinger, J. 1968: Contribution a l'étude palinologique du Permo-Carbonifere de l'Autunois. Bull. Soc. d'Histoire Naturelle *d'Autun, 45.*

Eisenack, A. 1973: Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphären und verwandten Mikrofosilien. *Band III. Teil 1, Stuttgart. 1099 S.*

Faupl, P. 1970: Zur Geologie des Nordwestabschnittes des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (N. Ö.) und Fröschnitz (Stmk.) *Mitt. Gesell. Geol. — u. Bergb.-Studenten Wien.*

Flügel, H. W. 1976: Forschritte in der Stratigraphie des alpinen Paläozoikums. *Zbl. Geol. Paleont. Teil I. 1975, Stuttgart.*

McGregor, D. C. 1973: Lower and Middle Devonian Spores of Eastern Gaspé, Canade. *Paleontographica, Abt. B. (Stuttgart), 142, pp. 1—77.*

McGregor, D. C. 1977: Lower and Middle Devonian Spores of Eastern Gaspé, Canada II. Biostratigraphy. *Paleontographica*

Abt. B., (Stuttgart), 163, 5—6, pp. 111—142.
Kober, L.: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen Denkschr. *Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. Wien, 1912.*
Konečný, V. — Lexa, J. — Planderová, E. 1983: Stratigrafia stredoslovenských neovulkanitov. *Západné Karpaty, in lit.*
Maheľ, M. 1982: Types of nappes in West Carpathians — their genesis. Alpine Structural elements: Carpathian-Balcan/Caucasus-Pamir Orogene zone. *Bratislava, Veda, pp. 9—42.*
Mohr, J.: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., 88, Wien, 1912.*
Moreau-Benoit, A. 1980: Les spores et débris vegetaux in Les Schistes et calcaires de l'Armorique (Devonian inferieur massif Armoricain). *Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne, 33, p. 59—78.*
Pahr, A. 1972: Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Sporns der Zentralalpen. Verh. Geol. B.-A. 1960. Zur Geologie des Raumes um Schäffern (Oststeiermark). *Miner. Mittbl. Joanneum, 2.*
Playford, G. 1977: Lower to Middle Devonian Acritarchs of the Moose River Basin. *Ontario. 74 p.*
Richardson, J. B. — Listert, R. 1969: Upper Silurian and Lower Devonian spore assemblages from the Welsch Borderland and South Wales. *Paleontology (London), 3, 2, pp. 201—245.*
Schönlaub, H. P. 1979: Das Paläozoikum in Österreich. *Abh. Geol. B.-A. (Wien), 33.*
Tollmann, A. 1977: Eine Serie neuer tektonischer Fenster des Wechselsystems am Ostrand der Zenralalpen. *Mitt. österr. geol. Gesell (Wien), 68.*
Tschibrikova, E. V. 1972: Rastiteľnyje mikrofosilii južnogo Urala i Priuralja (iz silurskich i devonskich otloženij). *Moskva, Izd. Nauka. 220 s.*
Tschibrikova, E. V. 1977: Sratigrafia devonskich i boleje drevnich paleozojskich otloženij južnogo Urala i Priuralja. *Moskva, Izd. Nauka, 199 s.*
Tschudy, R. H. 1969: Relationship of palinomorps to sedimentation. Aspects of palynology. *New York — London — Sydney — Toronto, pp. 79—96.*
Wiesneder, H. 1971: Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der Österreichischen Zentralalpen. *Verh. Geol. B.-A.*

Nové poznatky o veku epizonálne metamorfovaných bridlíc z wechselskej série v Rakúsku a otázka korelácie s harmónskou skupinou v Malých Karpatoch

EVA PLANDEROVÁ — ALFRED PAHR

V práci sa zaoberáme vekovým zaradením slabometamorfovaných sedimentov wechselskej série a koreláciou so sedimentmi harmónskej skupiny Malých Karpát.

Doterajšie názory na vekové zaradenie sericitických, chloritických a grafitických fylitov z wechselskej série boli protichodné a nezakladali sa na paleontologických dôkazoch. Metamorfované sedimenty sa pokladali za bezfosílne, tzv. hluché. Palinologickou metódou sme získali dosť bohatý palinologický materiál a na základe jeho hodnotenia môžeme skúmané sedimenty vekovo identifikovať. Úlohu komplikoval jednak charakter hornín, pôsobenie metamorfózy na exinu palinomorf (stali sa ťažšie určiteľnými), ale hlavne vysoké percento resedimentovaných palinomorf v niektorých vzorkách. Po spracovaní vzoriek viacerými spôsobmi, opakovaných odberoch a určovaní na základe bohatej palinologickej literatúry sme zistili, že oporou na posúdenie veku sedimentov môže byť profil Weinweg a Bernstein.

a) Vo vzorkách z týchto profilov sme zistili dobre zachované spoločenstvo sporomorf stefanského až spodnopermského veku a iba nízke percento redeponovaných palinomorf zo silúru až spodného devónu (hlavne planktónu).

Vysoké percento redeponovaných palinomorf silúrskeho-spodnodevónskeho veku do mladopaleozoických sedimentov vzorky z profilu V od Bad Schönau (HM-1, 2) skresľovali vekové zaradenie. Z geologicko-tektonického

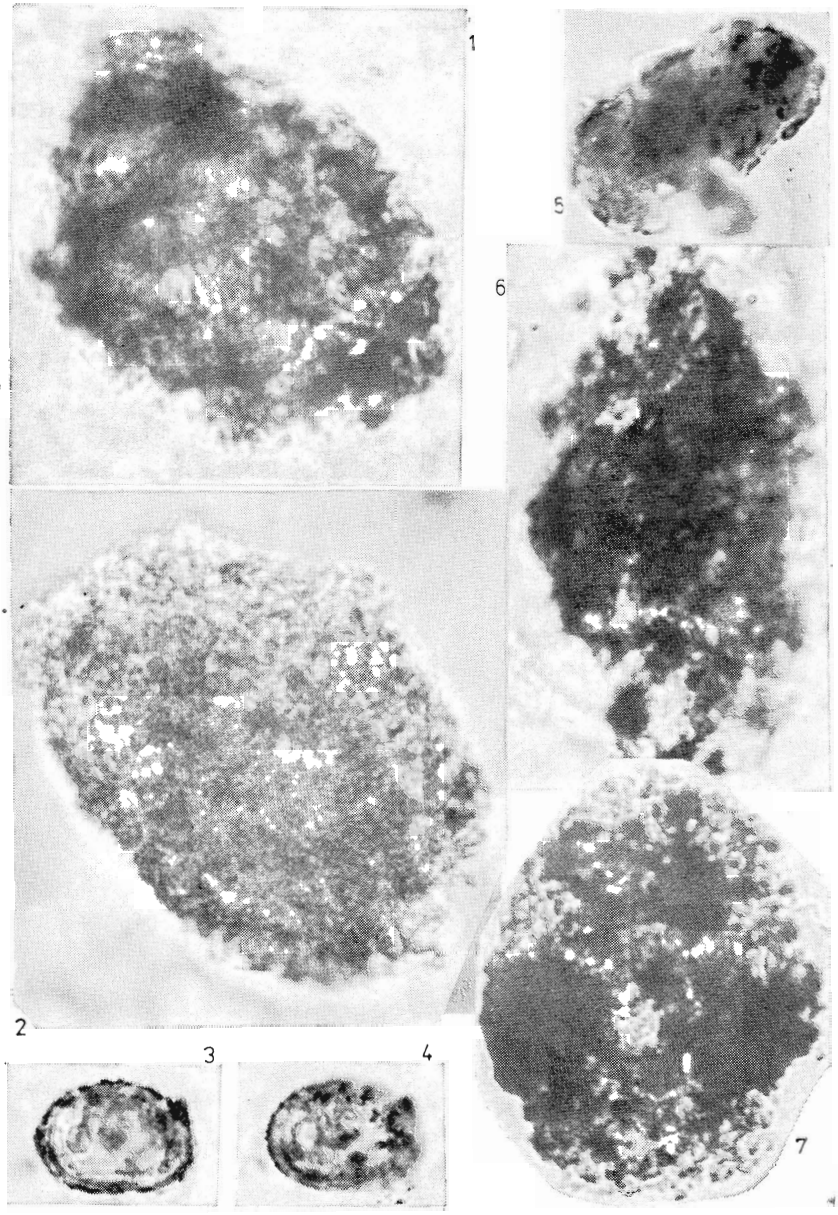
a litologického aspektu pokladáme (A. Pahr) všetky tri lokality za vekovo identické. Zaradenie sedimentov do vrchného karbónu až spodného permu pokladáme za výsledok geologicko-tektonickej interpretácie a zohľadnenie autochtónnych stefansko-spodno-permských sporomorf. Vek ostatných spracovaných vzoriek, hlavne z profilu Weinweg, považujeme jednoznačne palinomorfami za dobre doložený stefan C až bázu spodného permu. Proti zaradeniu do vrchného permu svedčí sporomorfová asociácia bez typických vrchnopermských druhov, najmä monosakátnych a bisakátnych peľov.

b) Vzorky zo štajerskohradeckého paleozoika boli bohaté na typickú spodno až strednodevónsku mikrofloristickú asociáciu a vrchnosilúrsky až spodnodevónsky morský planktón zo skupiny akritarcha. Preto možno vek spodný až stredný devón pokladať za doložený.

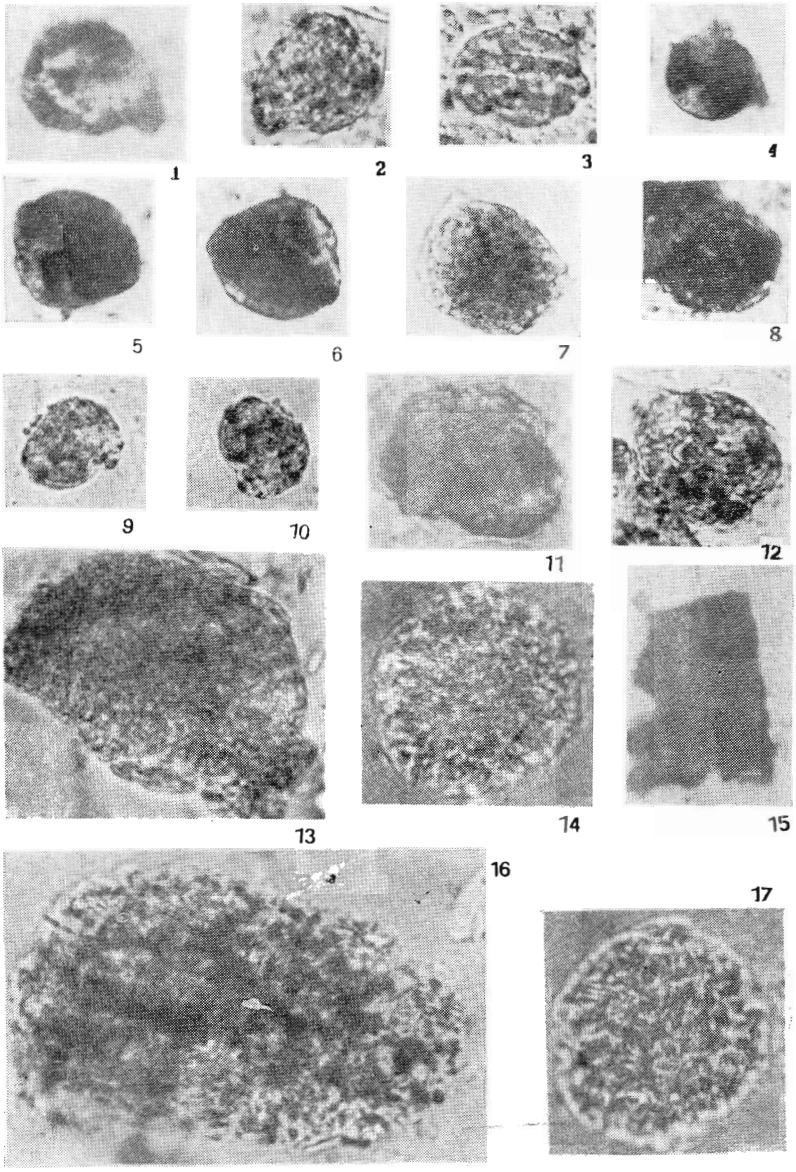
c) Sedimenty vápnitých piesčitých bridlíc z profilu V od Bad Schönau (HM-3) možno jednoznačne hodnotiť ako jurské. Podľa A. Pahra ide o vklinené penninikum do wechselu.

d) Slabometamorfované sedimenty z harmónskej skupiny Malých Karpát podľa charakteru asociácie palinomorf jednoznačne poukazujú na spodnodevónsky vek.

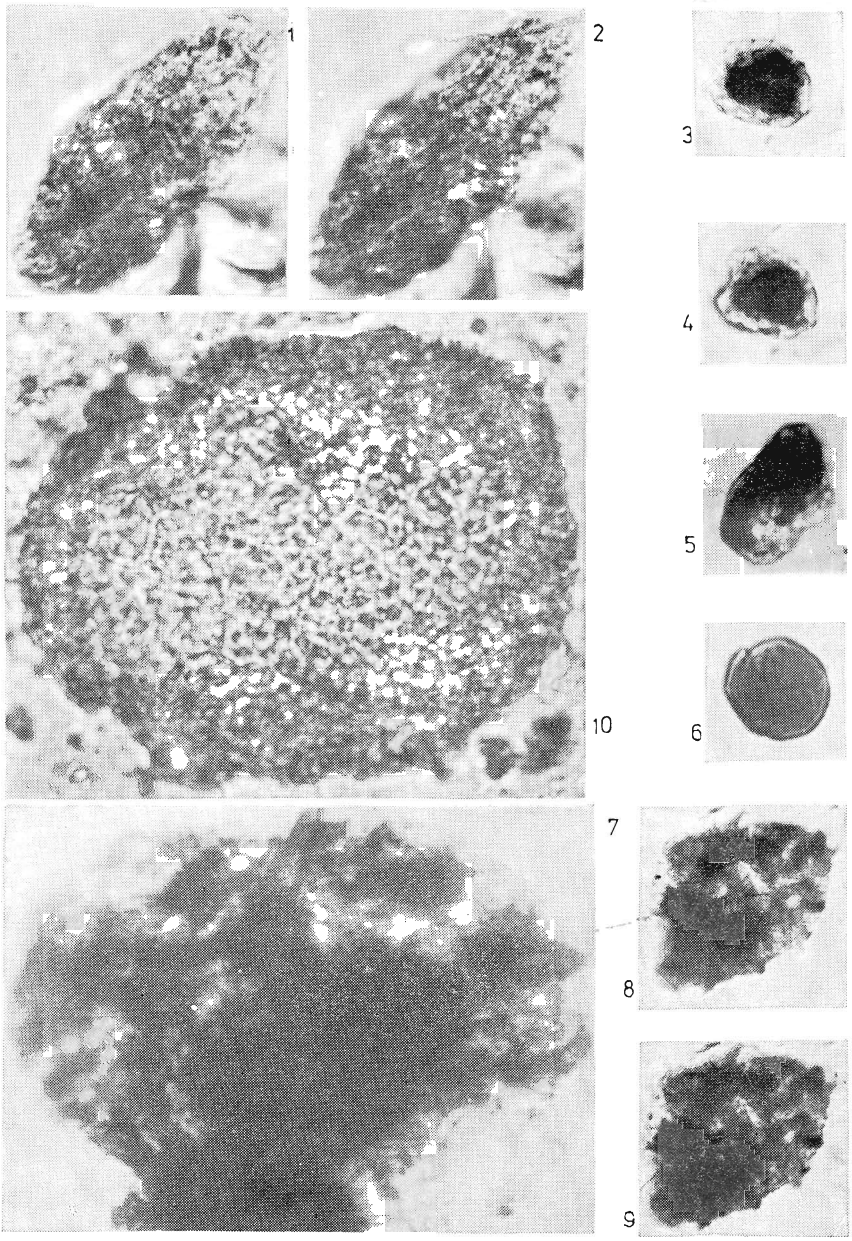
Podľa názoru M. Maheľa (1982) harmónska skupina, ako aj wechselská séria nie sú jednotného veku. Ďalším štúdiom bude možno získať nové poznatky o ich veku, ako aj ďalšie korelačné možnosti.



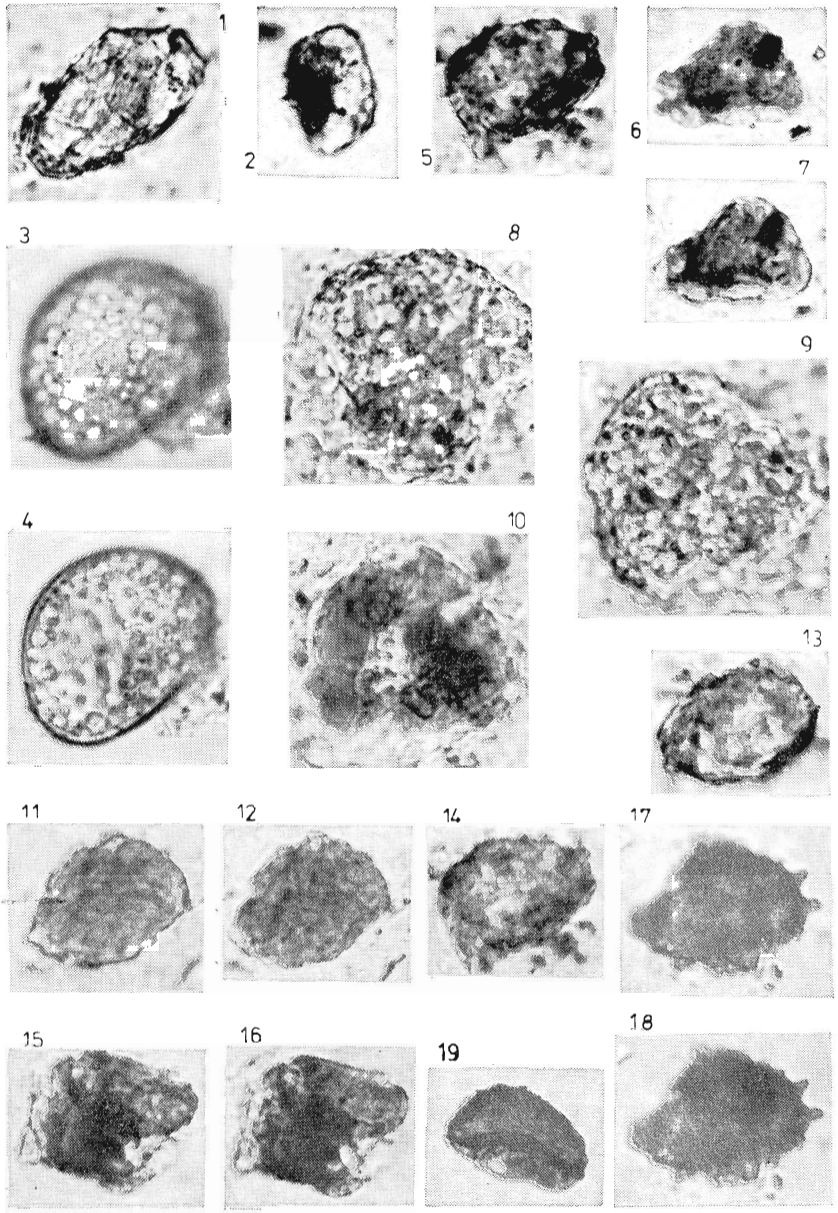
Pl. I. Weinweg loc. 3—4
fig. 1 — *Cordaitina ornata* Samoil.. (loc. 3), 2 — *Wilsonia (?) pseudopraetecta* Innos., (loc. 1), 3—4 — *Thymospora thiessenii* (Kos.) Alp., 5 — *Thalisporites scoticus* Butt. Will., 6 — *Florinites* cf. *antiquus*, 7 — *Florinites luberae* Samoil.



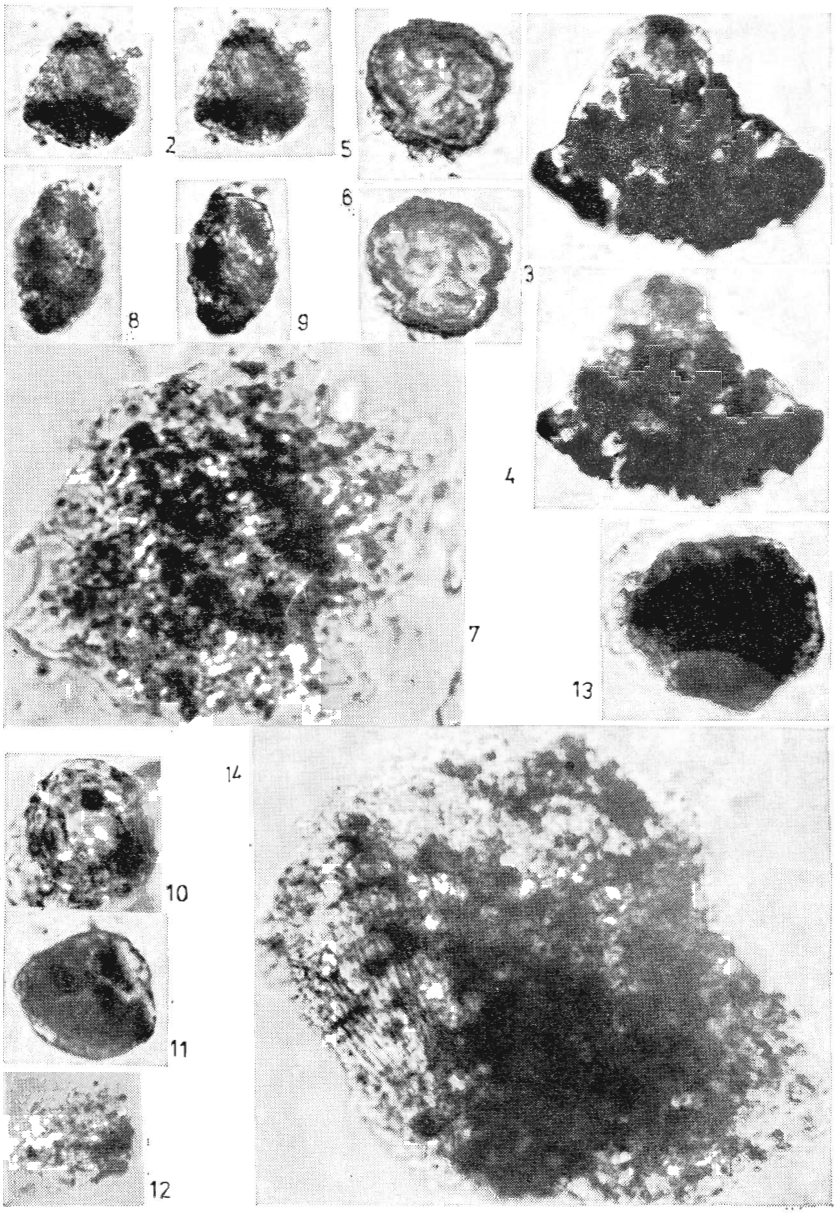
Pl. II. Weinweg
fig. 1 — *Calamospora* sp. (loc. 8), 2 — *Punctatosporites* sp. (loc. 8), 3 — *Punctatosporites cingulatus* Alp. (loc. 5), 4 — *Sporites* sp., 5—6 — *Punctatisporites punctatus* (Kos.) Alp. (loc. 1—3), — *Lycospora punctata* Kos. (loc. 1—3), 8 — *Limitisporites* sp. (loc. 8), 9—10 — *Verrucatosporites* sp. (loc. 1—3), 11 — *Illinites unicus* Kos. (loc. 8), 12 — *Apiculatisporites irregularis* Alp. (loc. 8), 13 — Kerogén, 14 — *Florinites antiquus* (Schopf). Alp. (loc. 1), 15, 17 — *Dictyotriletes reticulocingulum* (Loose) Smith et Butt. (loc. 3), 16 — cf, *Potonieisporites* (loc. 8)



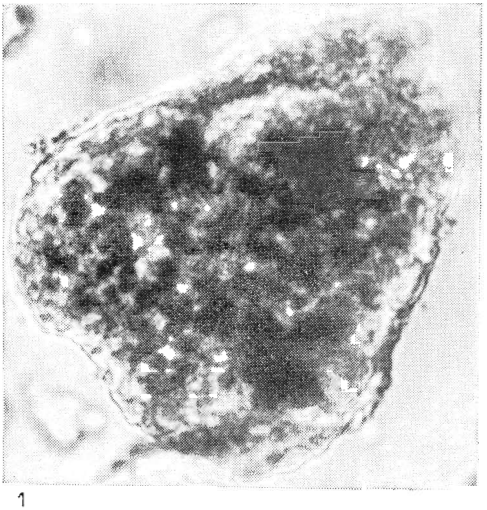
Pl. III. Weinweg
fig. 1—2 — *Colluminisporites ovalis* Peppers (loc. 1), 3—4 — *Scabratisporites scabratus* Teteriuc (loc. 1), 5 — *Torispora securis* Alp. (loc. 1), 6 — *Sponge spore* (loc. 3), 7 — *Torispora* sp. (loc. 3), 8—9 — *Raistrickia* sp. (loc. 3), 10 — *Cordaitina* sp.

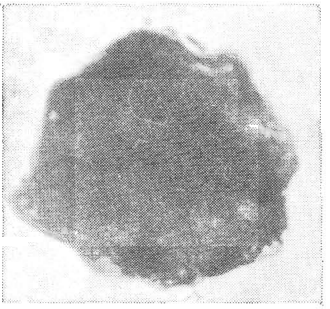


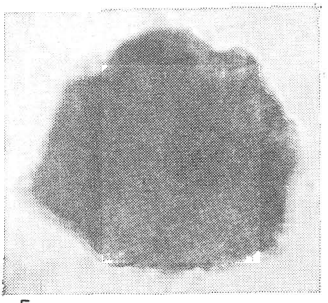
Pl. IV. Weinweg loc. 5—6
fig. 1 — *Aumancisporites* sp., 2 — *Punctatisporites granifer* (Pot. Kr.) Alp., 3—4 — *Spinosporites* aff. *peppersi* (Peppers) Alp., 5 — *Verucosisporites* sp., 6—7 — *Triquitrites* cf. *triturgidus* (Loose) Wols. et Wen., 8—9 — *Dictyotriletes* cf. *bireticulatus* Alp., 10 — *Densosporites crassipterus* (Waltz) Schwarts., 11—12 — *Lophotriletes commisuralis* (Kos.) Pot. Kr., 13—14 — *Spinosporites peppersi* Alp., 15—16 — *Pierospermopsis* sp., 17—18 — *Apiculoretispora* sp., 19 — *Punctatosporites cingulatus* Alp.

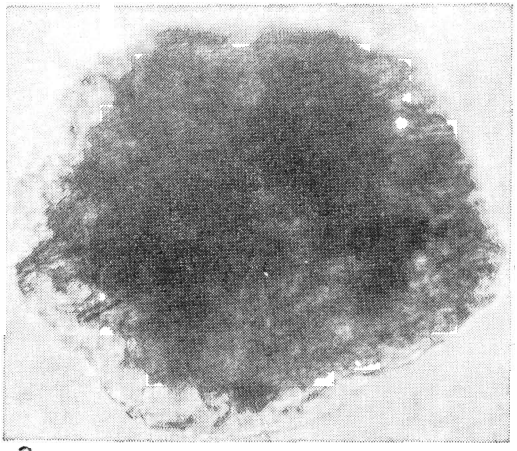


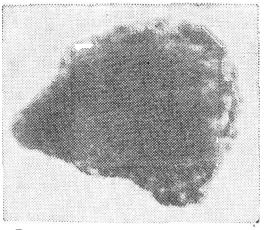
Pl. V. Weinweg loc. 7
fig. 1—2 — *Lysospora* cf. *granulata* Kos., 3—4 — *Triquitrites perornatus* Radondy Doub., 5—6 — *Tripartites* sp., 7 — *Endosporites globiformis* (Ibr.) S. W. B., 8—9 — *Aumancisporites* sp., 10 — *Densosporites* sp., 11 — *Lycospora* sp., 12 — *Cymatiosphaera pentaster* Staplin (redepos.), 13 — *Cymatiasphaera* sp., 14 — *Acritarcha indet.*

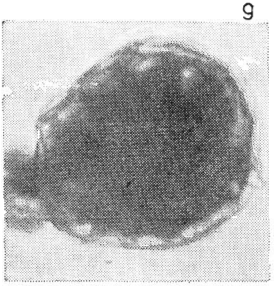

1

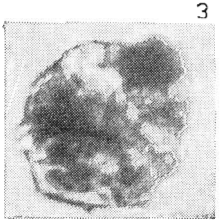

4


5


2


6

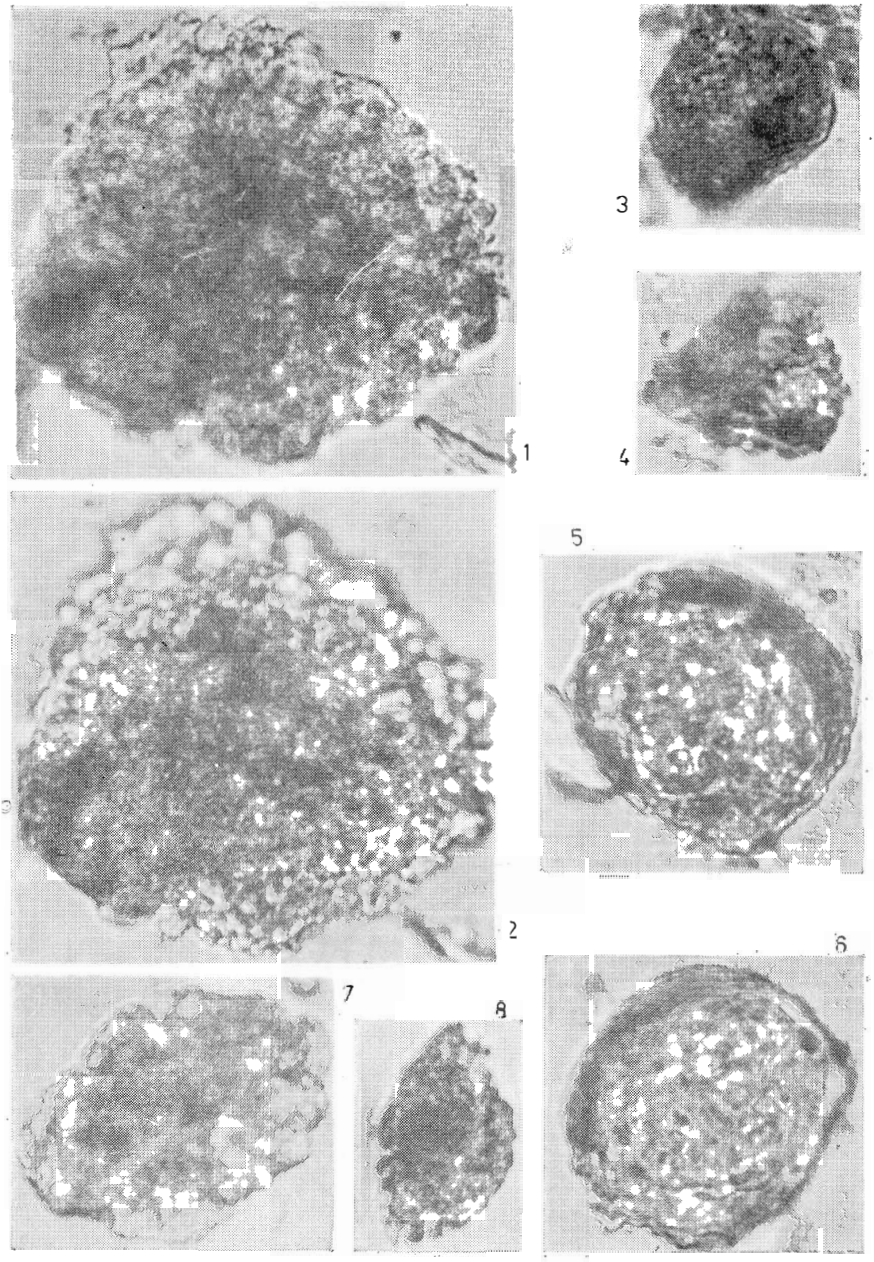

9


3

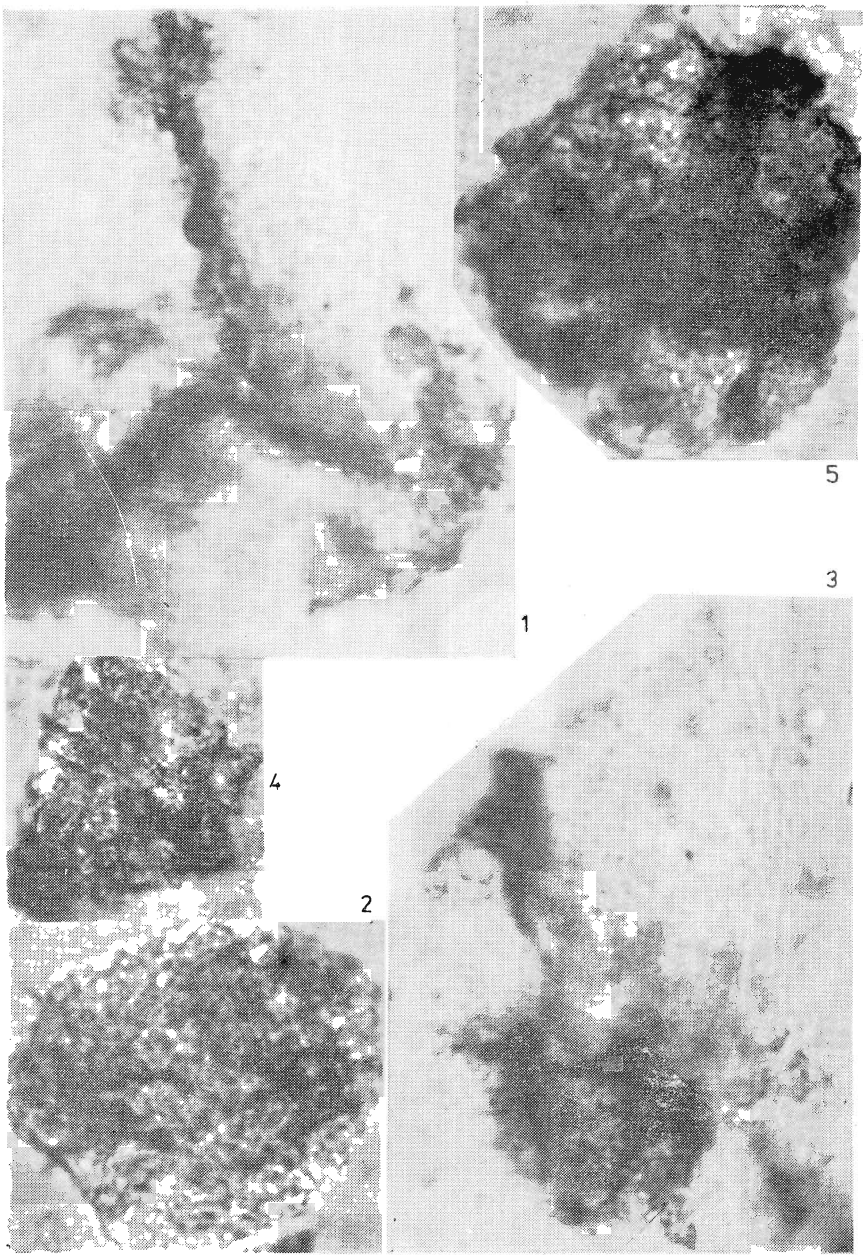
7

8

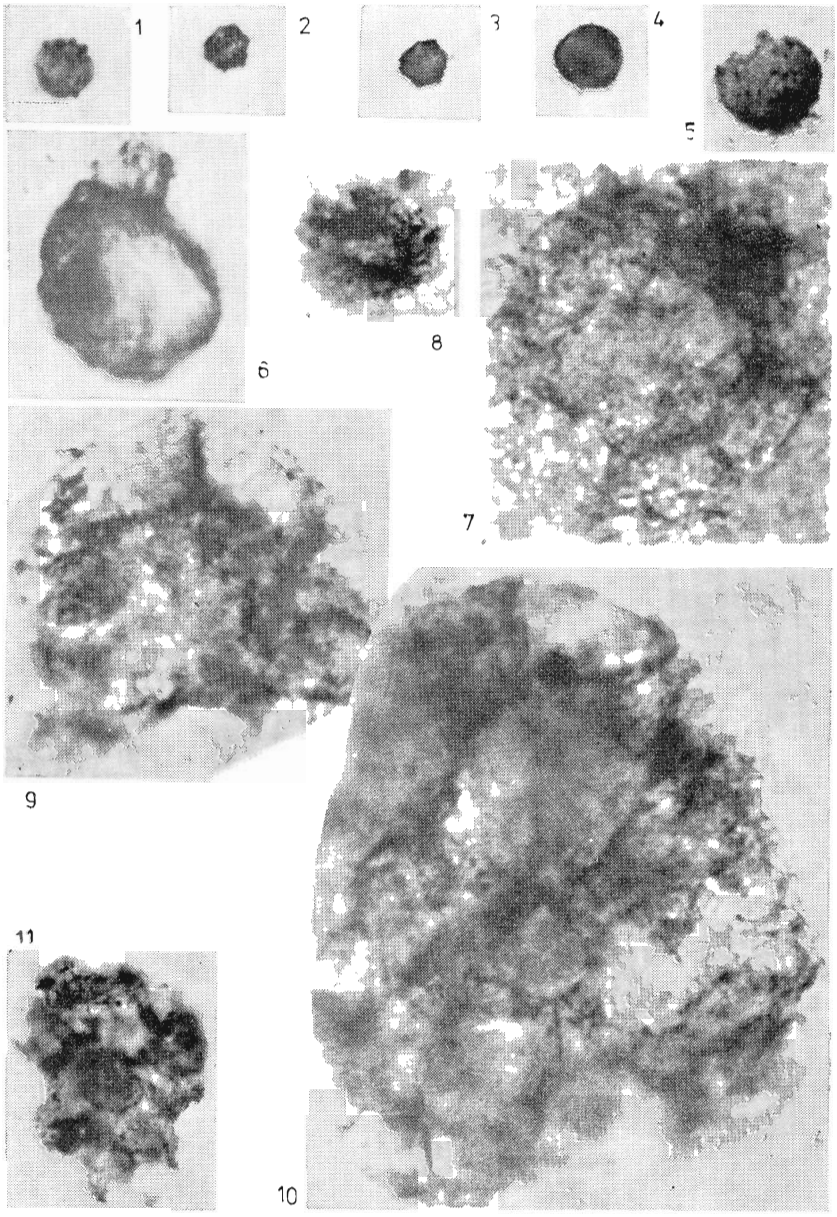
Pl. VI. Bernstein
fig. 1 — *Densosporites triangularis* (Kos.) Alp., 2 — *Cirratriradites saturni* (Ibr.) S. W. B., 3 — ? *Ahrensisporites*, 4—5 — *Duvernaysphaera lockpartensis* Thusu (redepos.), 6 — *Cymatiosphaera compta* Salujha (redepos.), 7—8 — *Lycospora* sp., 9 — *Cymatiosphaera compta* Salujha (redepos.)



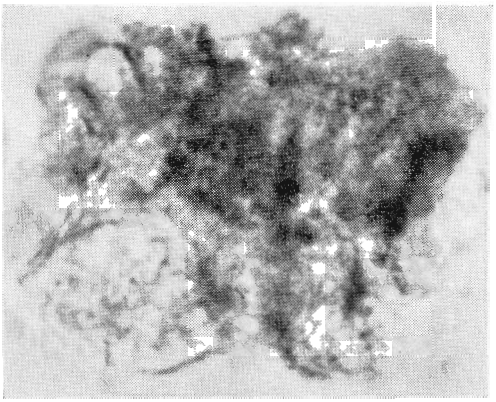
Pl. VII Bernstein
fig. 1—2 — *Cirritriradites saturni* (Ibr.) S. W. B., 3 — *Punctatosporites granifes* (Pot. Kr.) Alp., 4 — *Lycospora pusilla* Alp., 5—6 — *Convolutispora recurva* Innosova, 7 — *Azonomonoletes* sp., 8 — *Archaeperisaccus* sp.



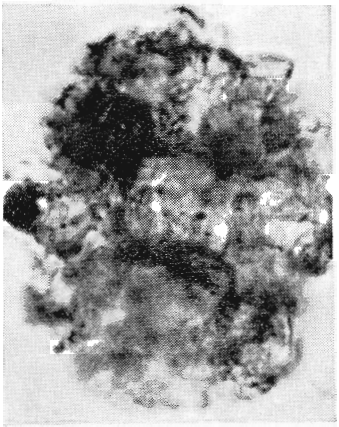
Pl. VIII. GP-7
fig. 1 — *Retusotriletes* sp., 2 — *Cyclogranisporites* sp., 3 — *Auroraspora macromanifestus* Rich., 4 — *Stenozonotriletes* sp., 5 — *Retusotriletes divulgatus* Tchibr.



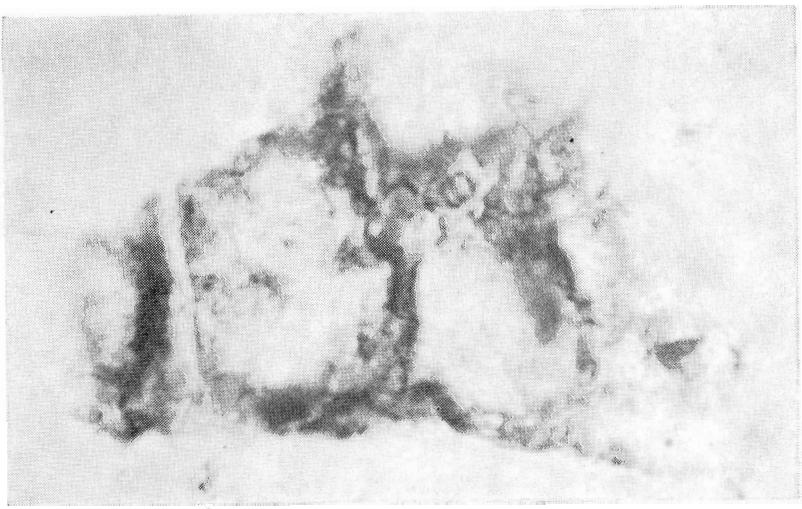
Pl. IX. GP-7
fig. 1—3 — *Micrhystridium parveroquesi* St. Will., 4 — *Micrhystridium* sp., 5 — *Lophospaeridium parvenarum* St. Will., 6 — *Ammonidium* sp., 7 — *Cymatiosphaera* cf. *wenlockia* Downie, 8 — *Cymatiosphaera* sp., 9 — *Cymatiosphaera mirabilis* Deunff., 10 — *Cymatiosphaera* cf. *mirabilis* Deunff., 11 — *Pterospermella* sp.



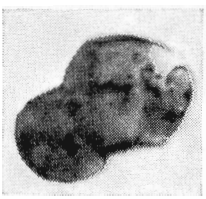
1



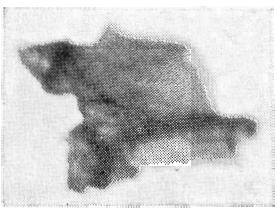
2



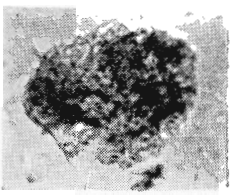
3



4

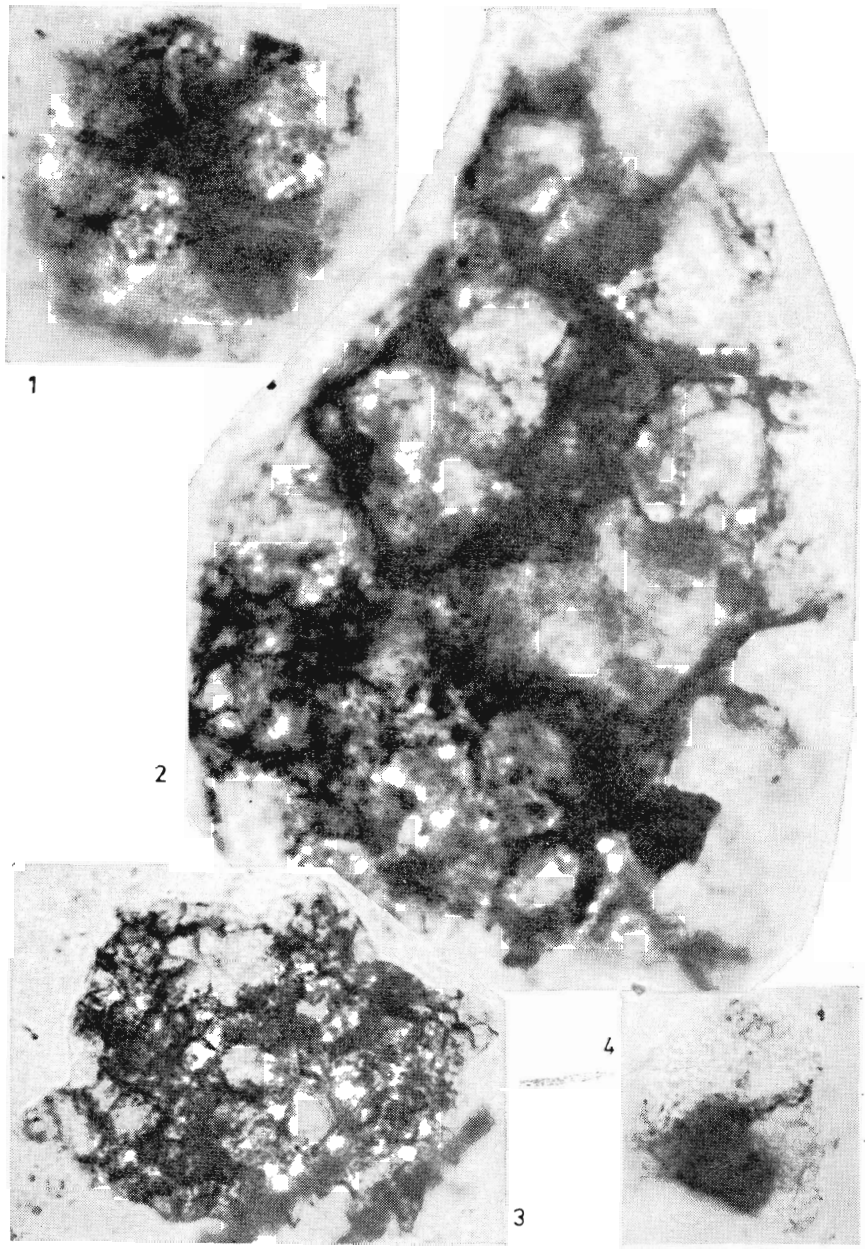


5

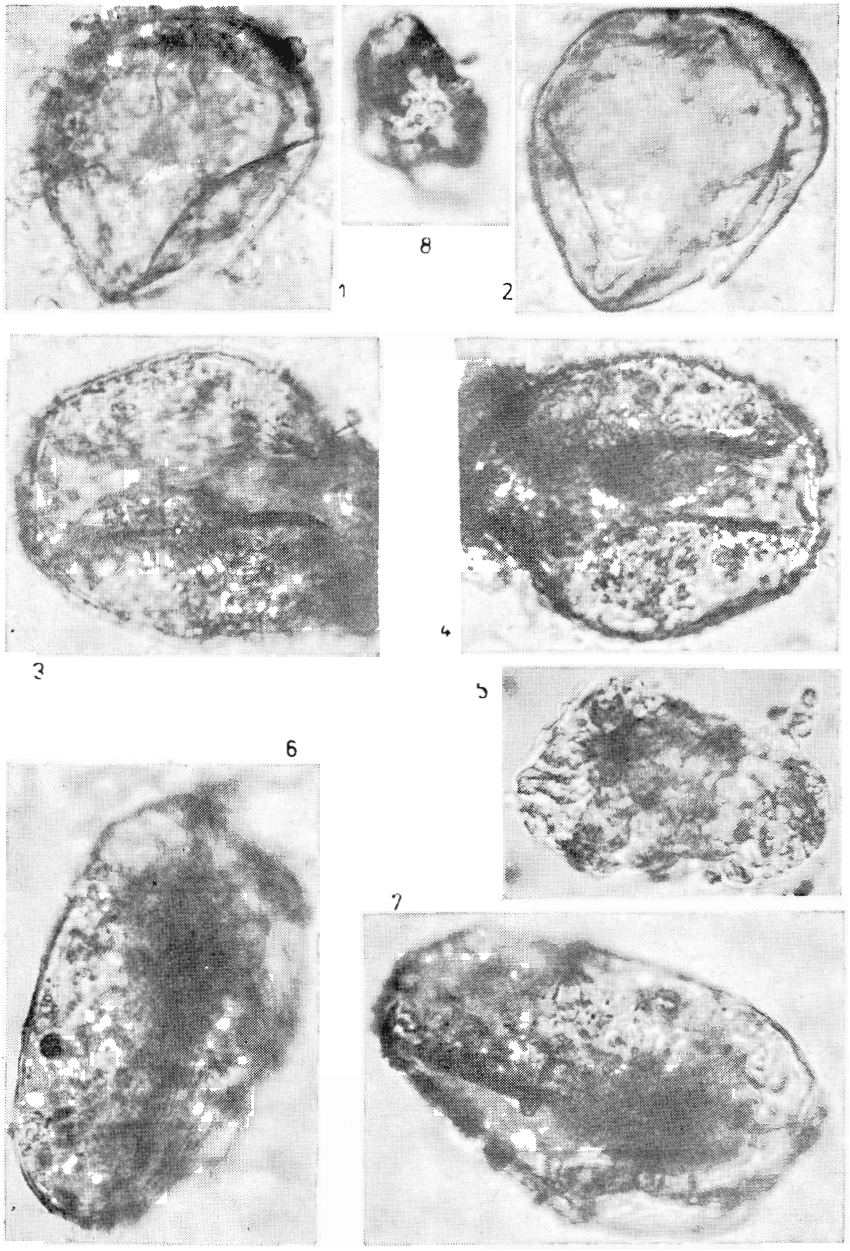


6

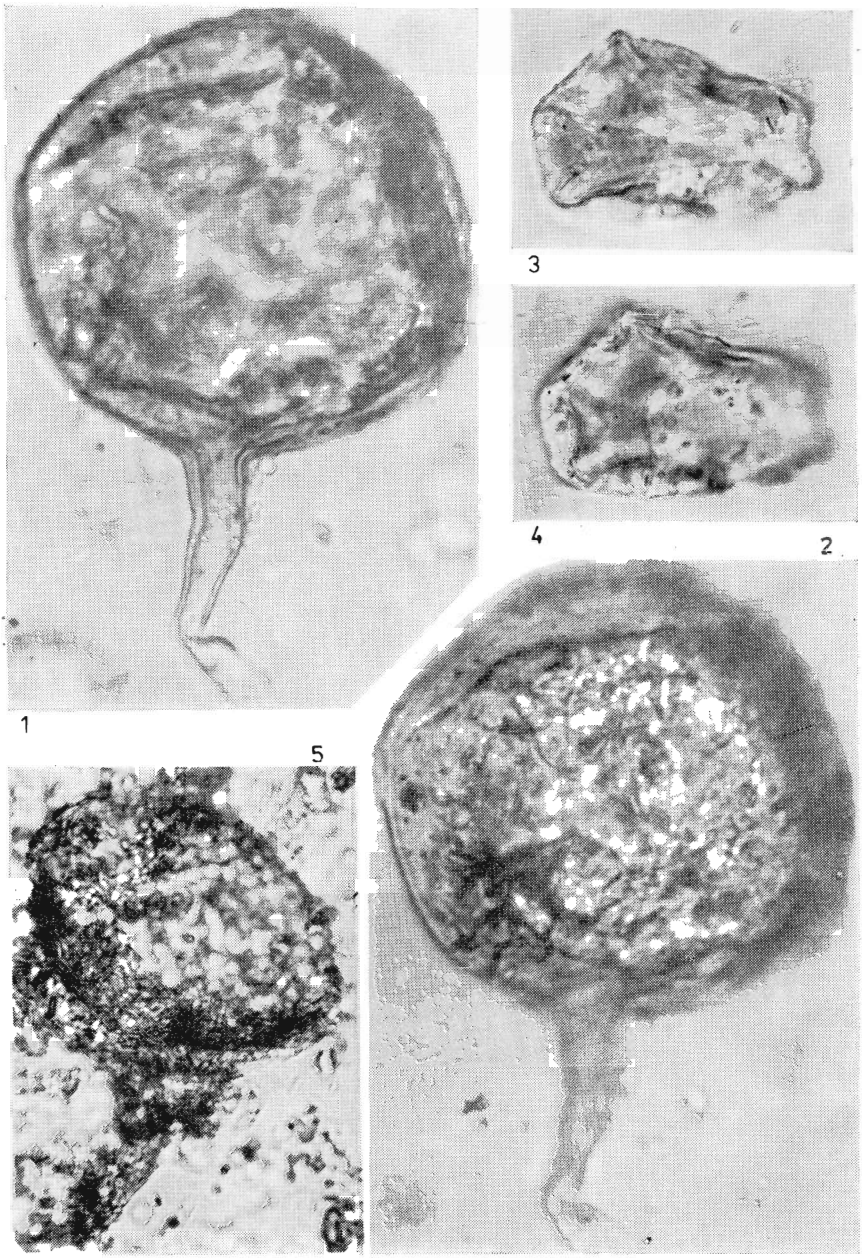
Pl. X. GP-7
fig. 1 — *Pterospermopsis* sp., 2 — *Fimbrioglomerella* sp., 3 — *Fimbrioglomerella divisa* Loebl. Drug., 4 — *Synsphaeridium spinosum* Moreau-Benoit, 5 — *Quadraditum* cf. *fantasticum* Cramer, 6 — *Cymatiosphaera* sp.



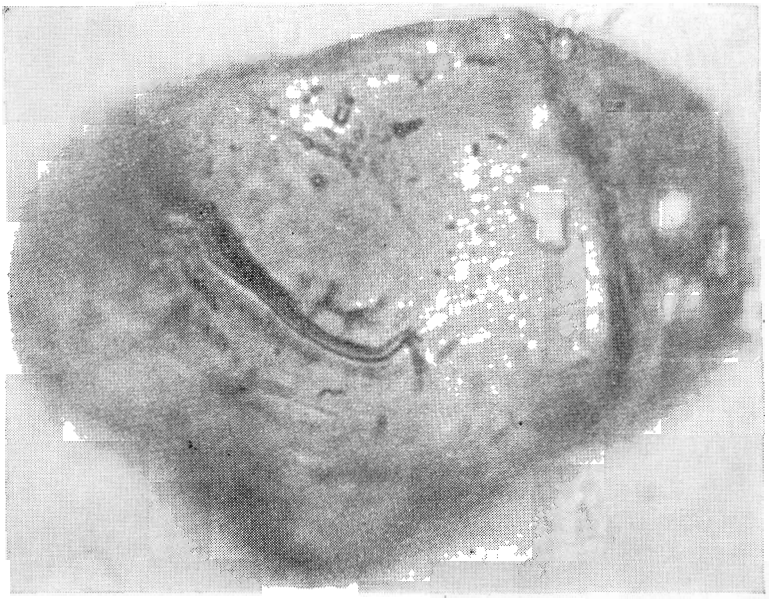
Pl. XI. GP-7
fig. 1 — *Polyedrychium* sp. 1, 2 — *Polyedrychium* sp. 2, 3 — ? *Polyedrychium*, 4 — *fragment of Pterosermopsis*



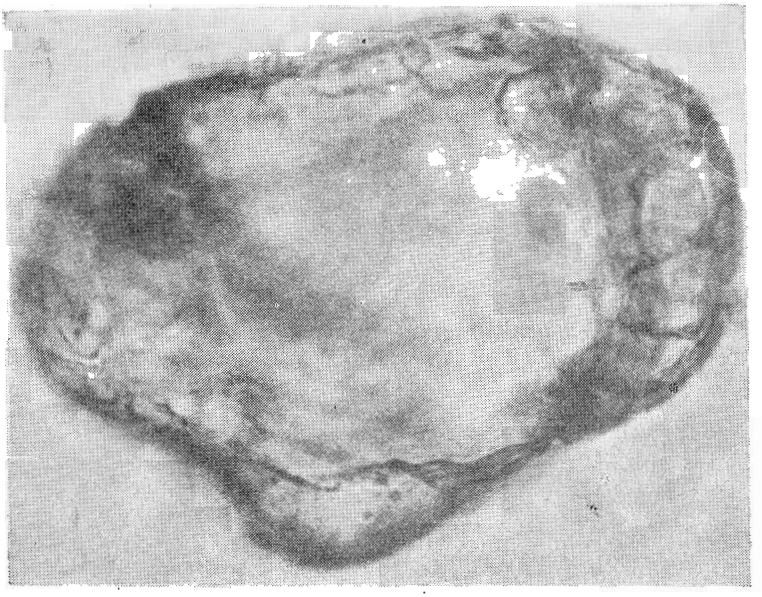
Pl. XII. HM-3 n. 9 (East of Bad Schönau)
fig. 1—2 — *Protoleiosphaeridium diaphanum* Stapl., 3—4 — *Acritarcha indet.*, 5 — *Pterospermopsis* sp., 6—7 — *Acritarcha* (Protoleiosphaeridium?), 8 — *Acritarcha indet.*



Pl. XIII. HM-3 n. 9a
fig. 1—2 — *Pareodinia prolongata* Saerj., 3—4 — *Acritarcha indet.*, 5 — *Pareodinia sp.*

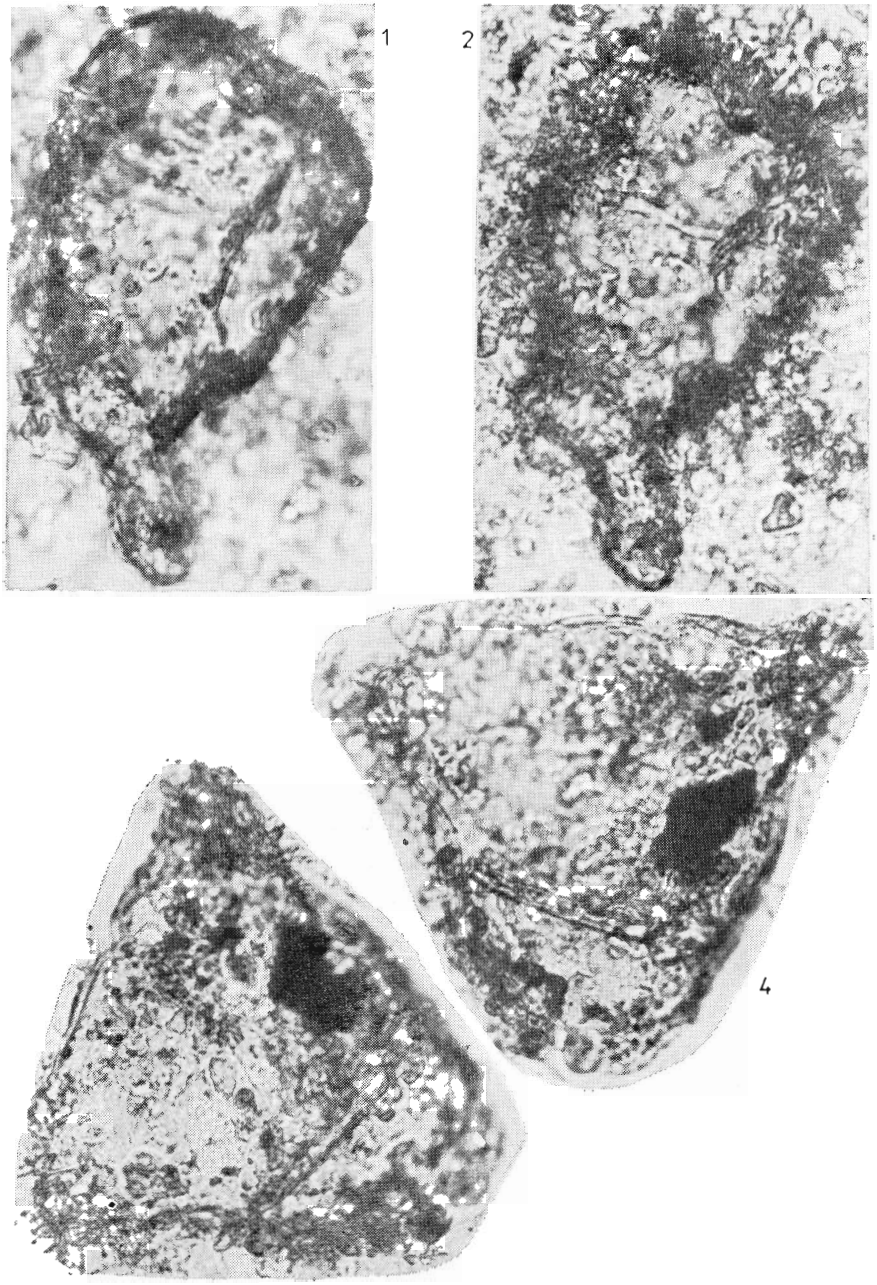


1

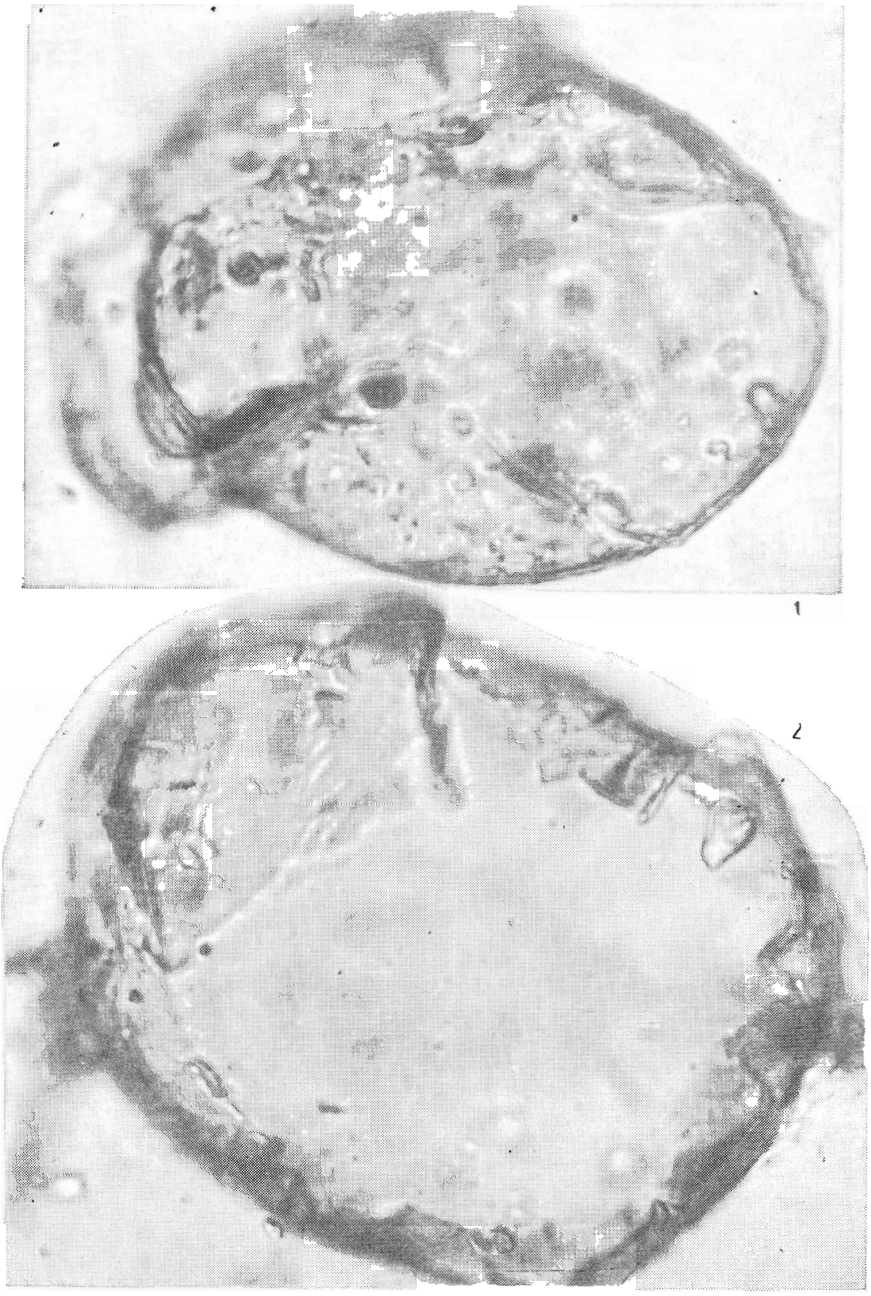


2

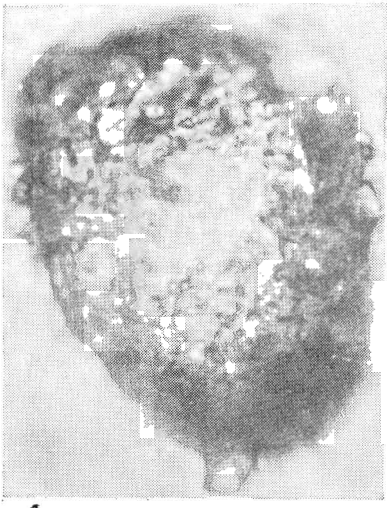
Pl. XIV. HM-3 n. 9a
fig. 2—2 — *Cysta?*



Pl. XV. HM-3 n. 9a
fig. 1—2 — *Gonyaulax* cf. *areolata* Saerj., 3—4 — *Cystyts*

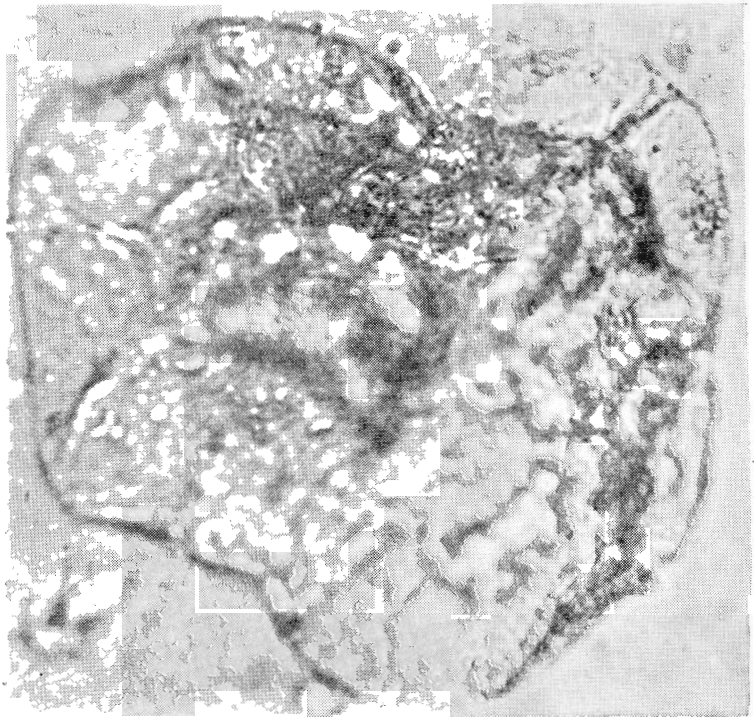


Pl. XVI. HM-3 n. 9a
fig. 2—2 — *Gonyaulax* sp.



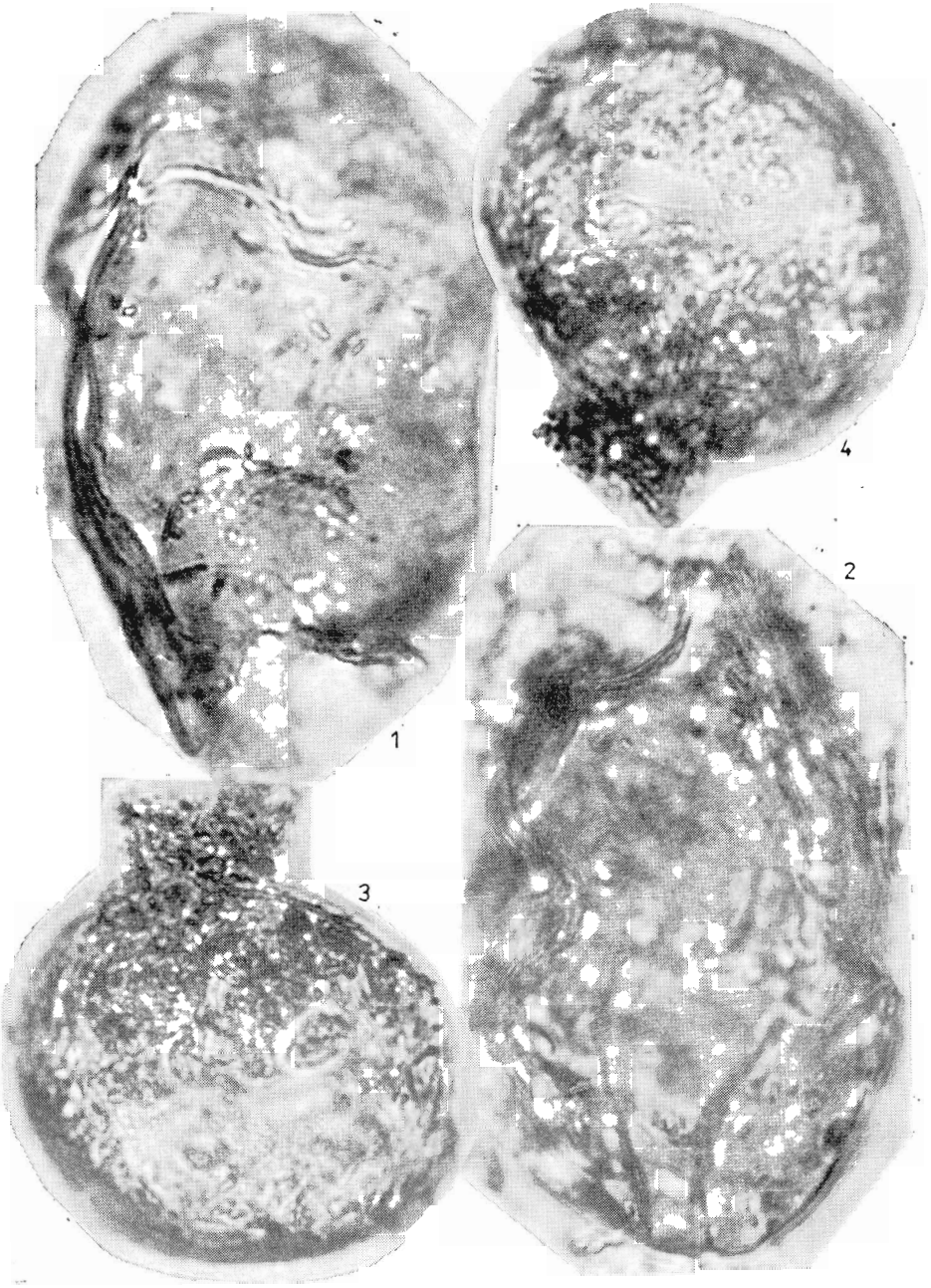
1

2

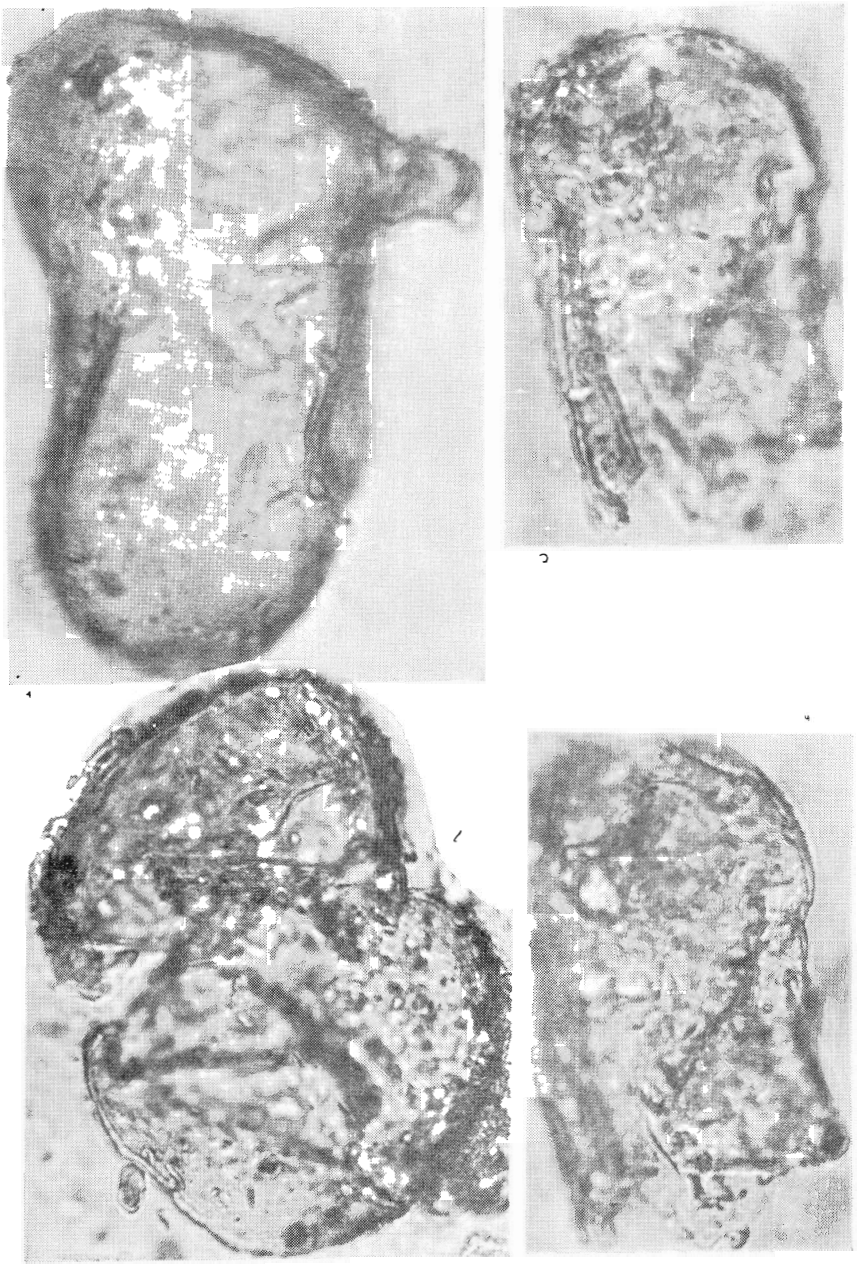


3

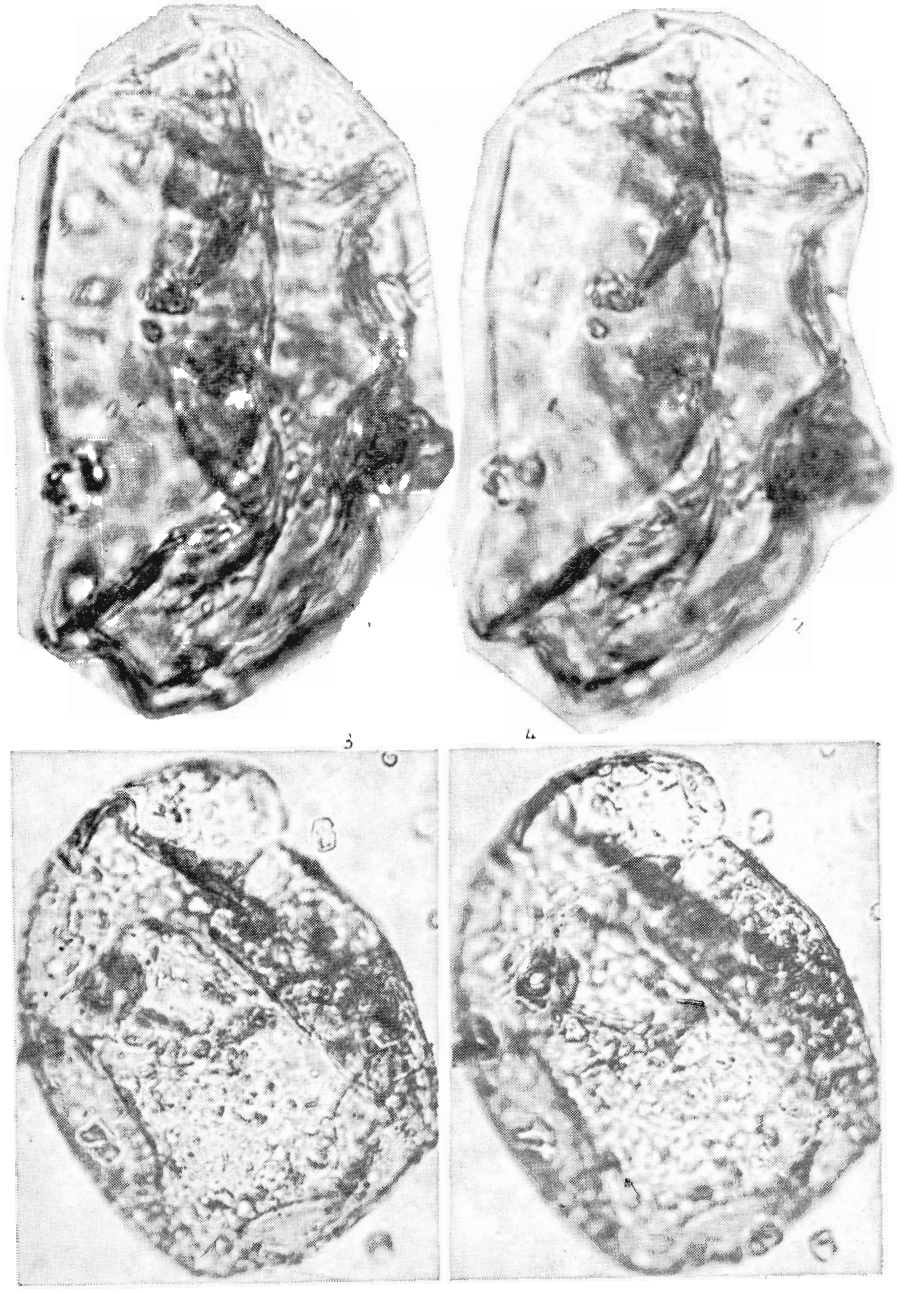
Pl. XVII. HM-3 r. š.
fig. 1—2 — *Gonyaulax* sp., 3 — *Thalasisphora* sp.



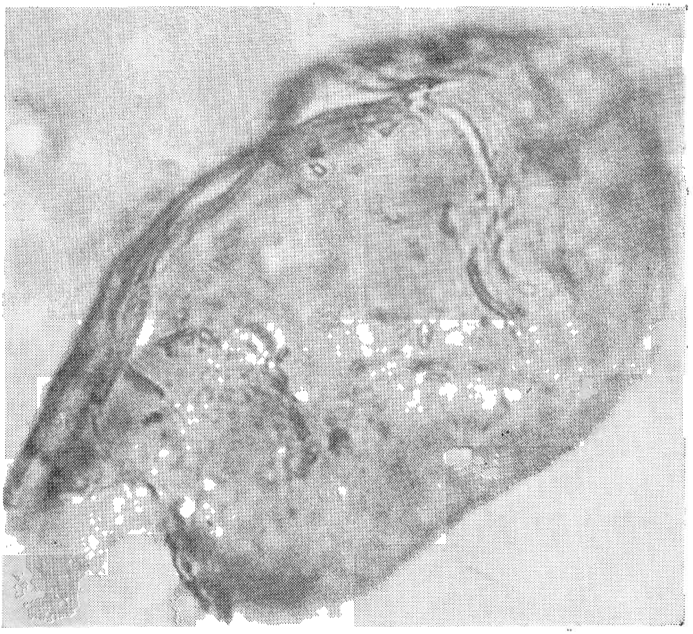
Pl. XVIII. HM-3 n. 9
fig. 1—2 — *Gonyaulax cladophora* Deunff., 3—4 — *Gonyaulax cladophora* Deunff.



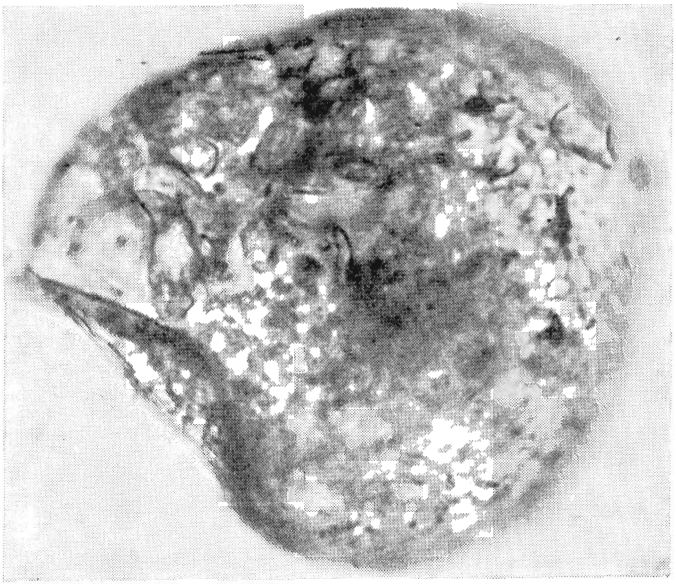
Pl. XIX. HM-3 n. 9a
fig. 1—2 — *Gonyaulax* sp., 3—4 — *Gonyaulax* sp.

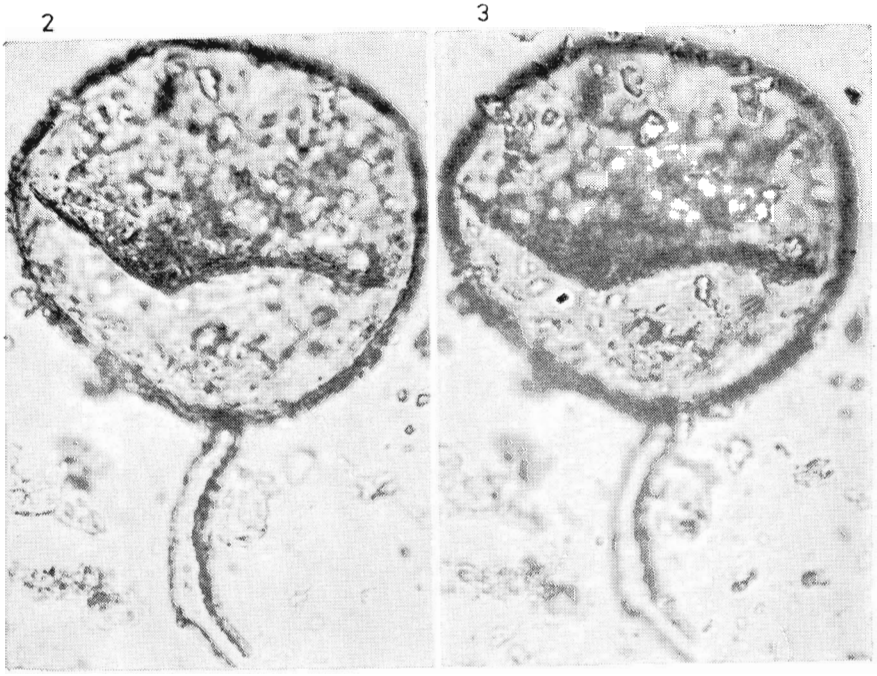


Pl. XX. HM-3 n. 9a
fig. 2—2 — *Gonyaulacysta* sp., 3—4 — *Cysta* sp.

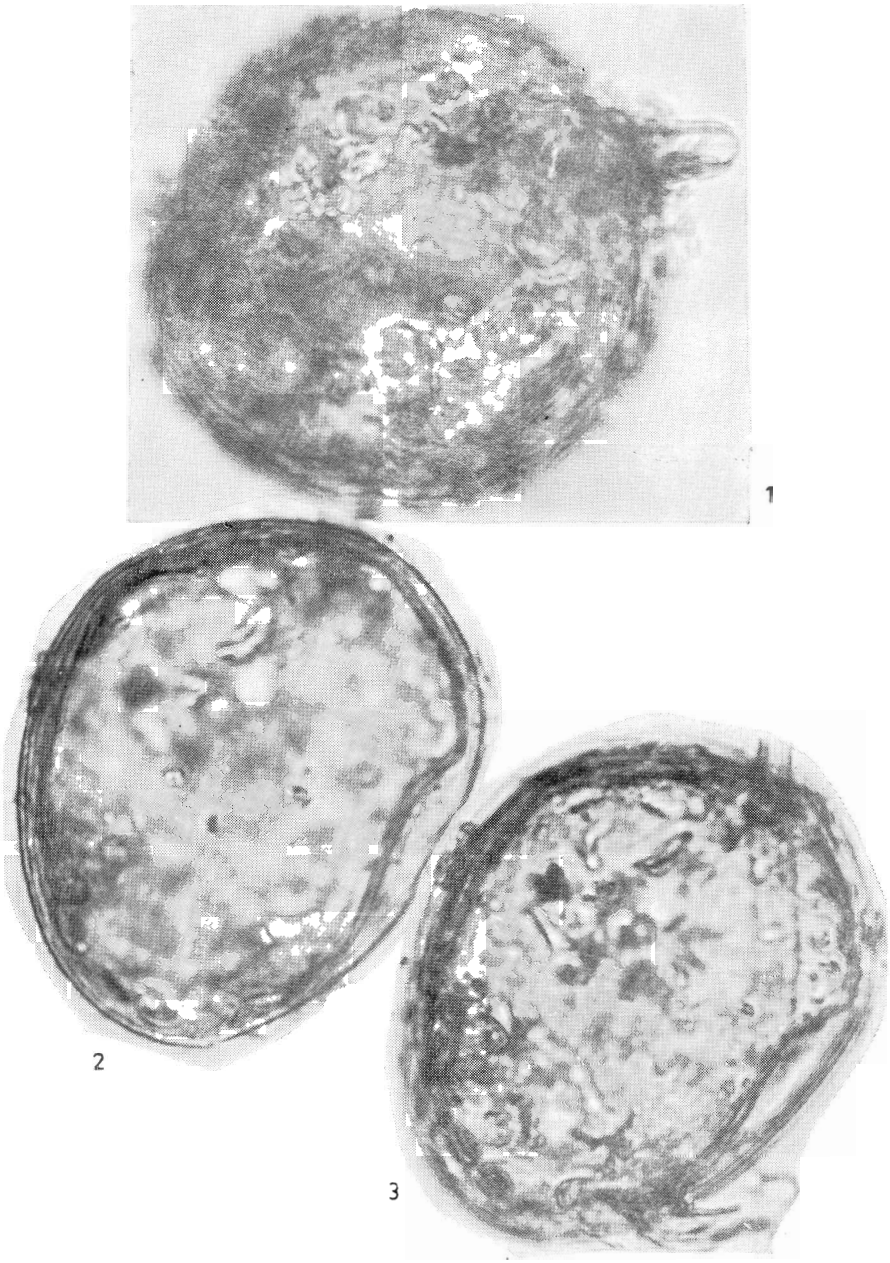


Pl. XXI. HM-3 n. 9a
fig. 1 — *Cysta A*, 2—3 — *Gonyaulacysta* sp.

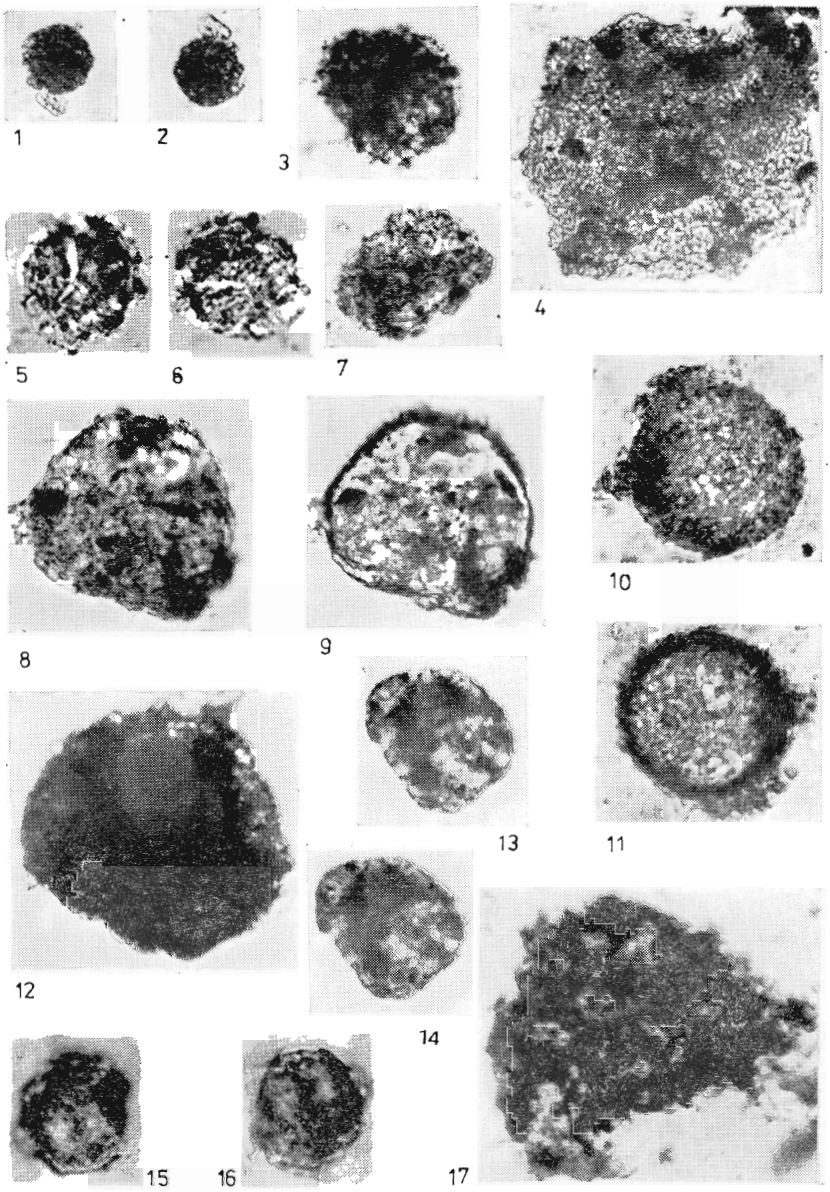




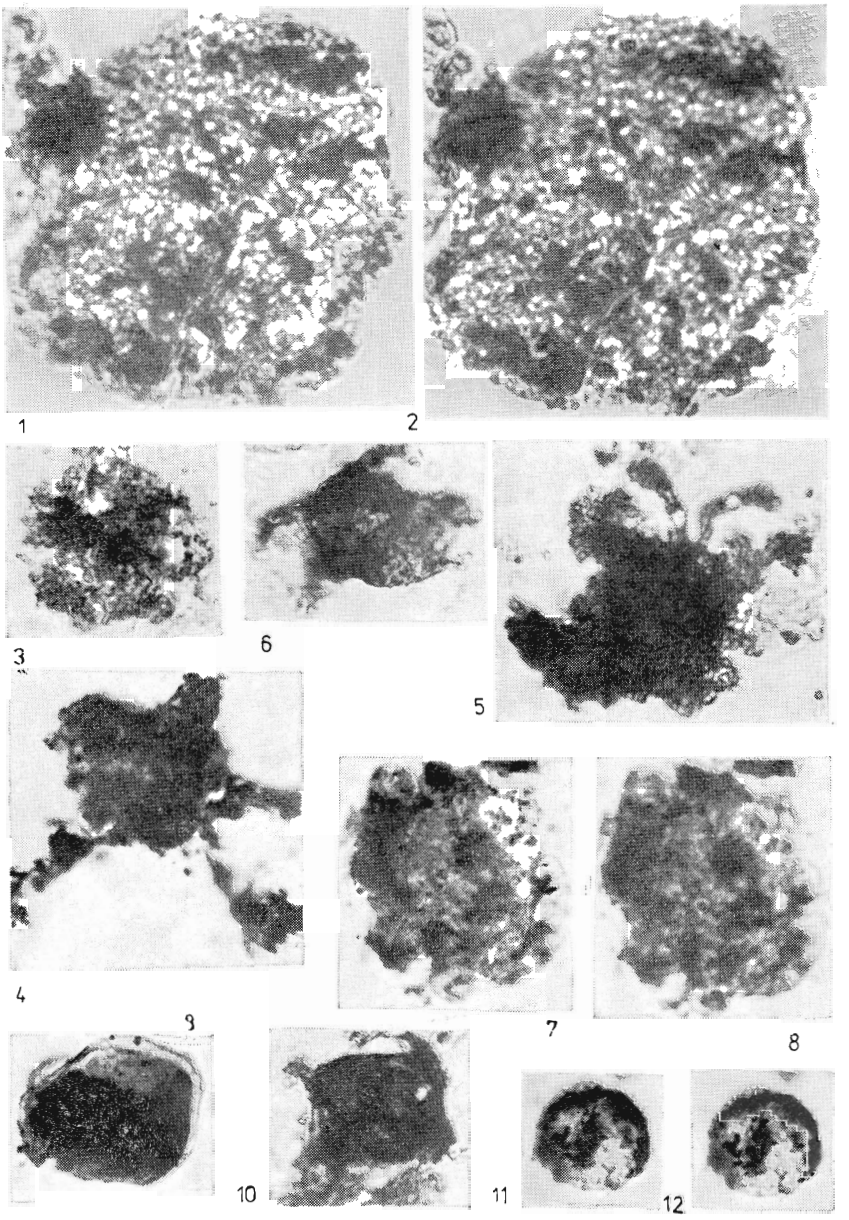
Pl. XXII. HM-3 n. 9a
fig. 1 — *Cysta*, 2—3 — *Gonyaulacysta* sp.



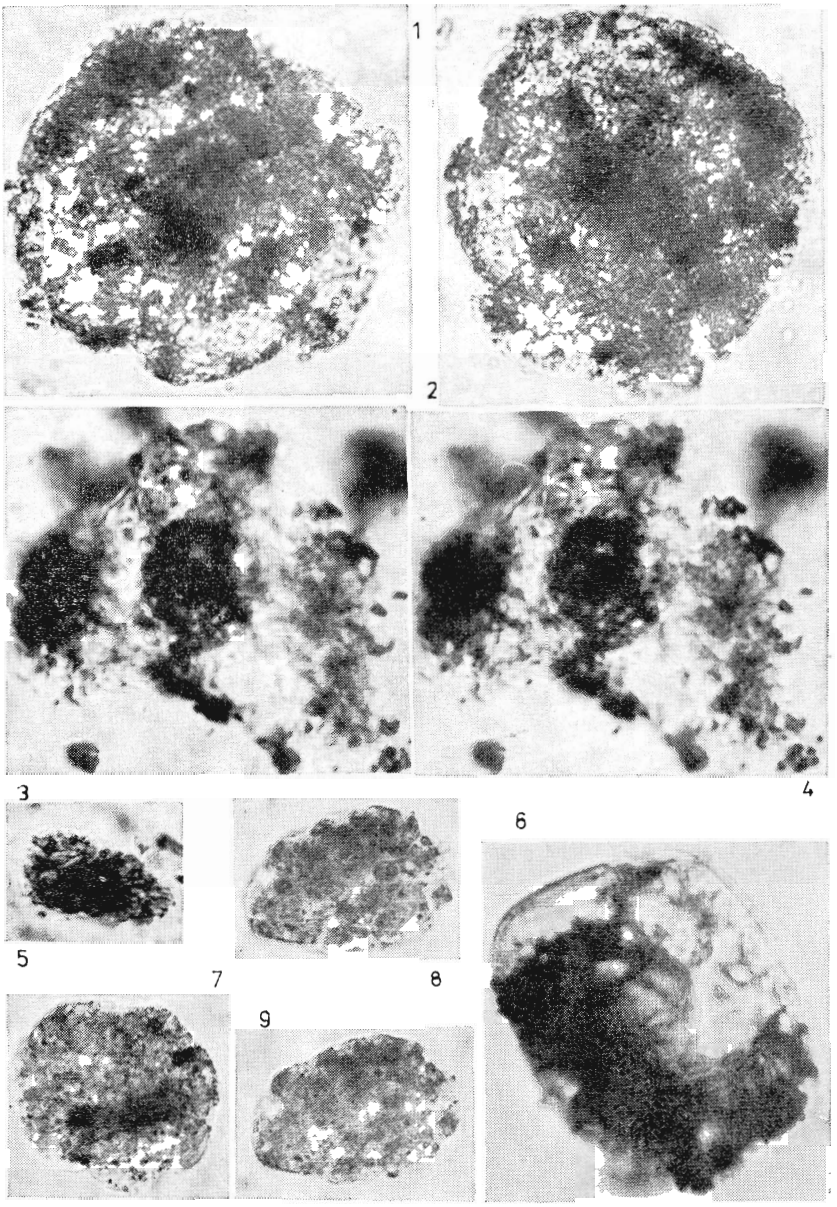
Pl. XXIII. HM-3 n. 9a
fig. 1—3 — *Gonyaulacysta* sp.



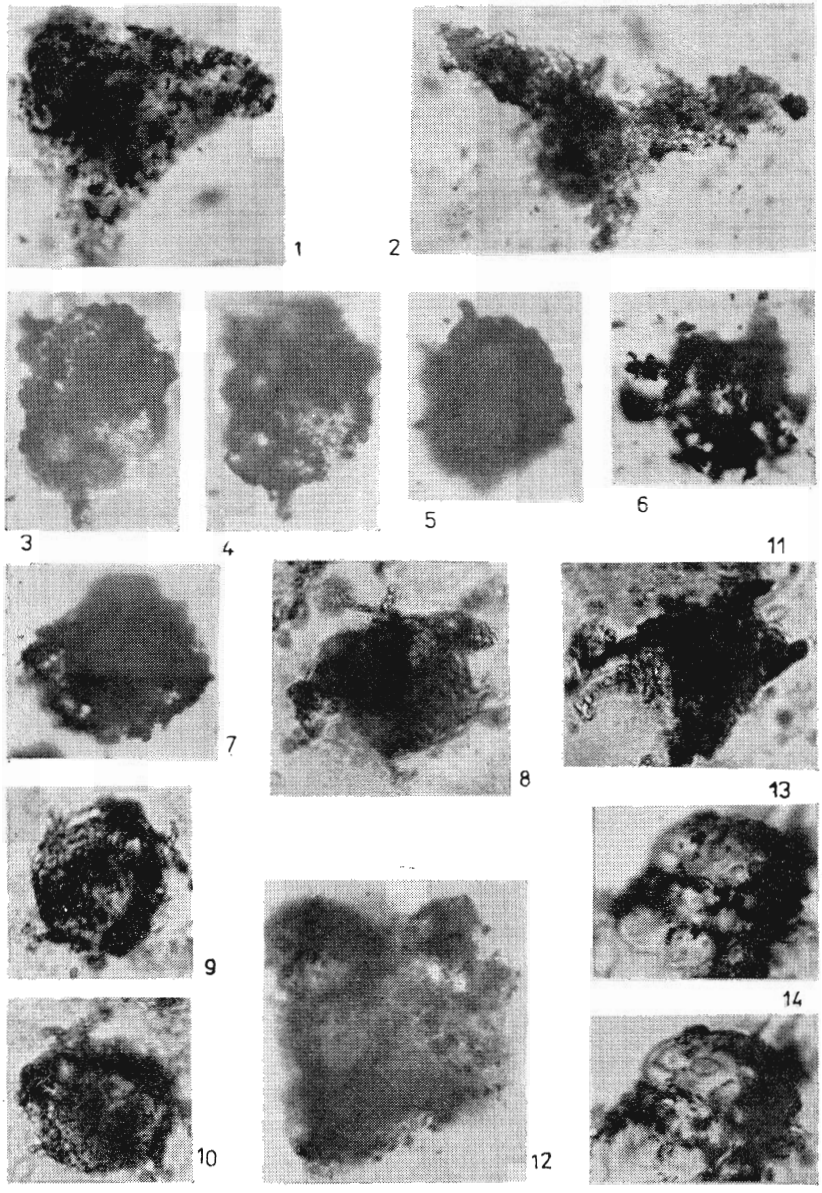
Pl. XXIV. Pezinok (Malé Karpaty)
fig. 1—2 — *Dictyotriletes paululus* Tchibr., 3 — *Verrucosisporites pseudospinosus* Streel., 4 — *Trachytriletes* cf. *nigratus* Naum., 5—6 — *Verrucosisporites pseudospinosus* Streel., 7 — *Punctatisporites incertus* Naum., 8—9 — *Acantotriletes incertus* Naum., 10—11 — *Stenozonotriletes extensus* Naum., 12 — *Emphanisporites* sp., 13—14 — *Emphanisporites minutus* Allen, 15—16 — *Acantotriletes parvispinosus* Naum var., *rotundus* Tchibr., 17 — *Dictyotriletes emsiensis* (Allen) Mc. Gregor



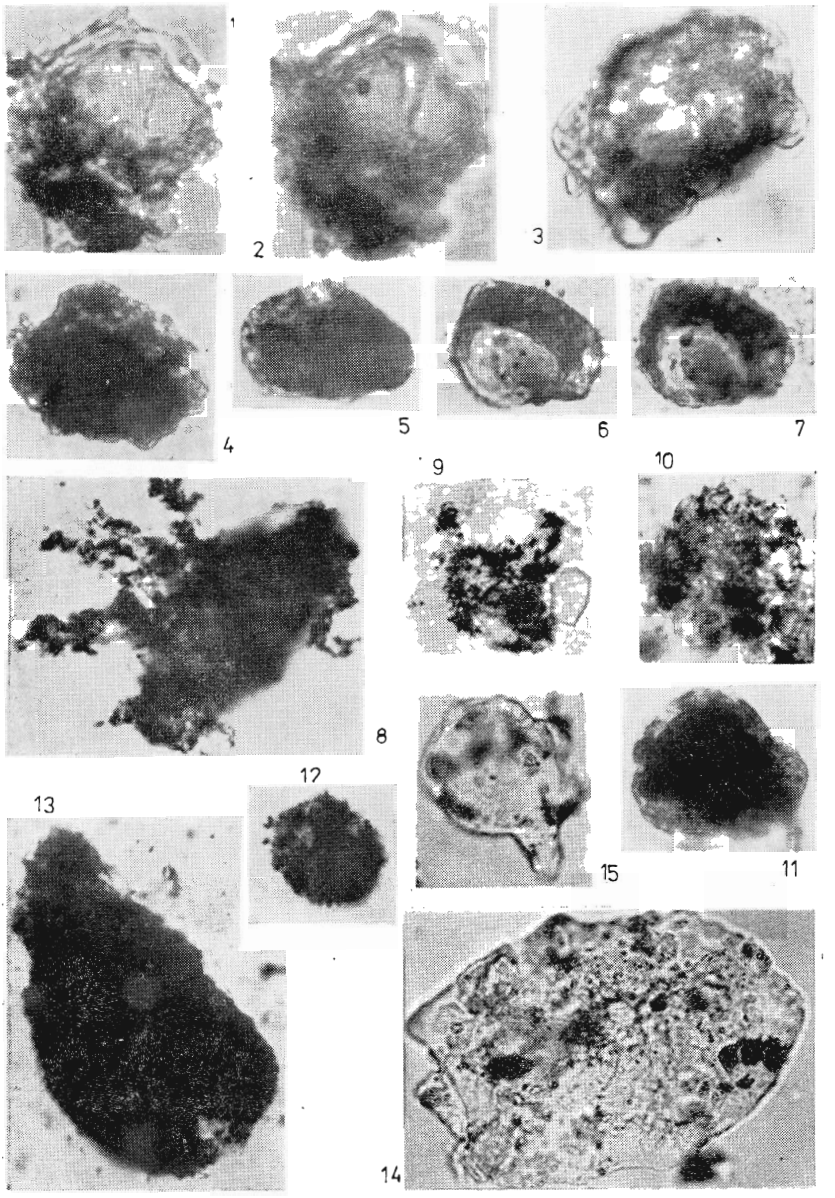
Pl. XXV. Pezinok (Malé Karpaty)
fig. 1—2 — *Dibolisporites echinaceus* (Eis.) Rich., 3 — *Multiplicisphaeridium raspa* (Eis.) Rich., 4 — *Multiplicisphaeridium ramunculosum* (Deunff.) Eis., 5 — *Multiplicisphaeridium* cf. *rabiosum* (Cramer) Cramer, 6 — *Evittia granulatispinosa* (Down.) List., 7—8 — *Moyeria uticansis* Thusu, 9 — *Chelinospora* sp., 10 — *Acantodiacrodium* sp. „2" Martin, 11—12 — *Lophosphaeridium* sp.



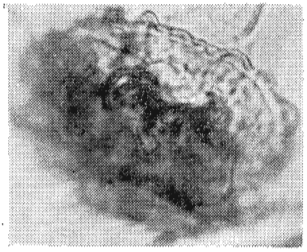
Pl. XXVI. Pezinok (Malé Karpaty)
fig. 1—2 — *Pterospermella* sp., 3—4 — *Pterospermella pernambucensis* (Britto) Eis., 5 — *Pterospermella* sp., 6 — *Riculasphaera fissa* Loebl. Drugg., 7 — *Baltisphaeridium tuberosum* (Sanneman) Eis., 8—9 — *Baltisphaeridium* cf. *tuberosum* (Sanneman) Eis.



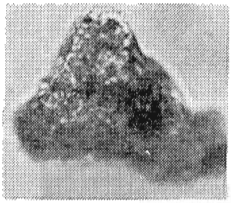
Pl. XXVII Pezinok (Malé Karpaty)
fig. 1 — *Onandogella* sp., 2 — *Onandogella deunffi* Cramer, 3—4 — *Ammonidium* cf. *loriferum* Moreau-Benoit, 5 — *Ammonidium* cf. *rigidum* Deunff. Lister, 6 — *Ammonidium sannemani* Deunff., 7 — *Ammonidium* cf. *alloiteaui* (Deunff.) Moreau-Benoit, 8—10 — *Ammonidium rigidum* (Deunff.) Moreau-Benoit, 11 — *Ammonidium loriferum* Deunff., 12 — *Pulvinosphaeridium deunffi* Moreau-Benoit, 13—14 — *Dictyopsophosphaera polygonia* (Stapl.) Tchibr.



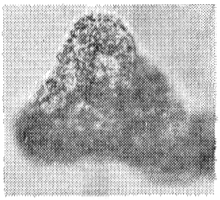
Pl. XXVIII. Pezinok (Malé Karpaty)
fig. 1—2 — *Duvernaysphaera tennuicingulata* Staplin, 3 — *Cryptostromatium andegavense* Moreau-Benoit, 4—5 — *Discina* sp., 6—7 — *Discina asperalla* Tchibr., 8 — *Diexallopsis remata* (Deunff.) Playf., 9 — *Quadratidium fantasticum* Cramer, 10—11 — *Cymatiosphaera nebulosa* Downie, 12 — *Mycrhystridium lapellum* Loebl. Wic., 13 — *Lagenochitina* sp., 14 — *Acritarcha indet.*, 15 — *Acritarcha indet.*



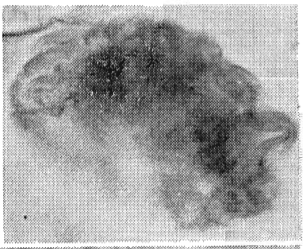
1



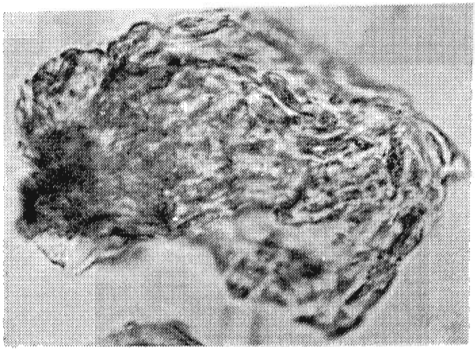
3



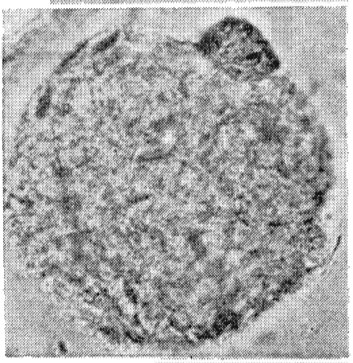
4



2

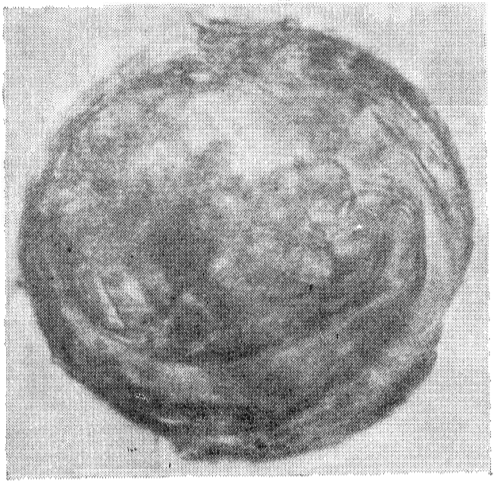


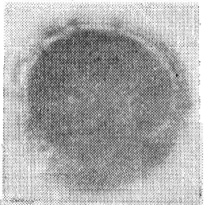
5



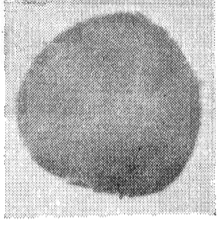
6

9



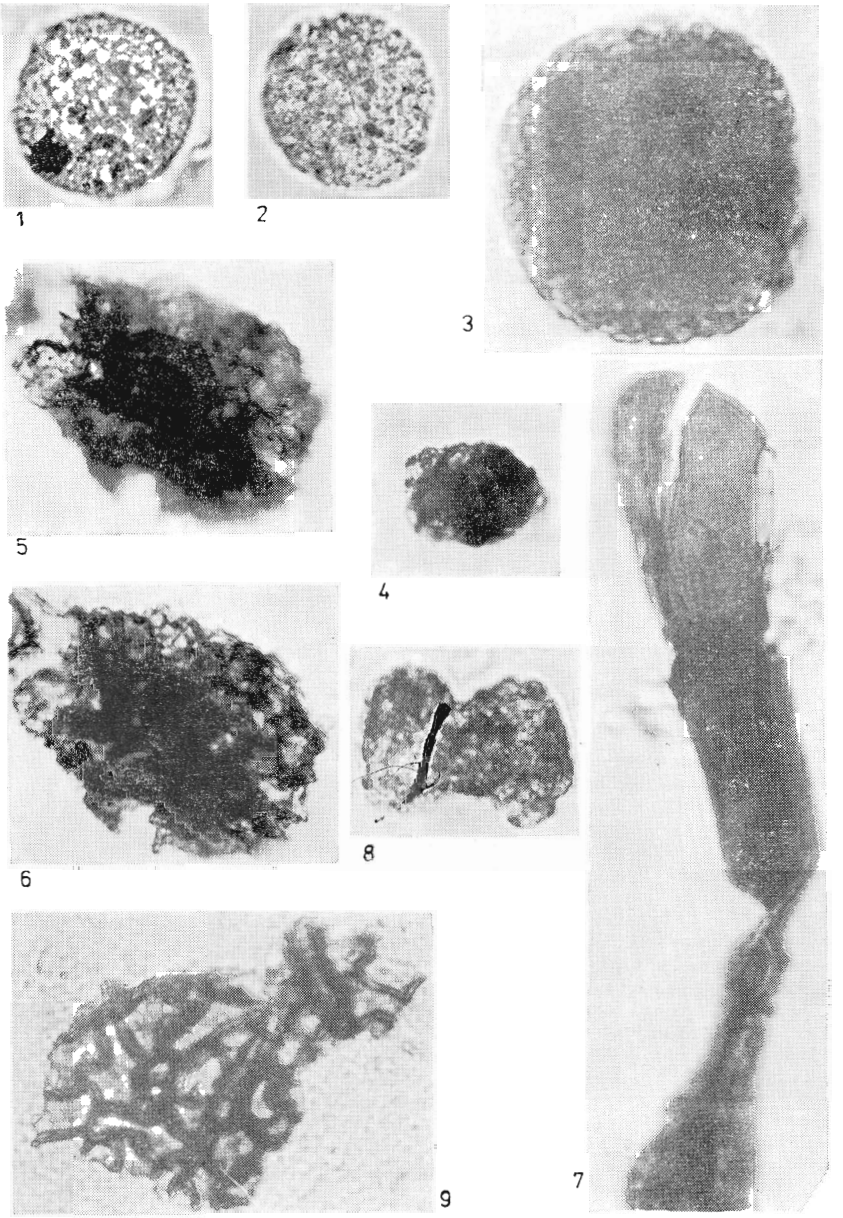


7

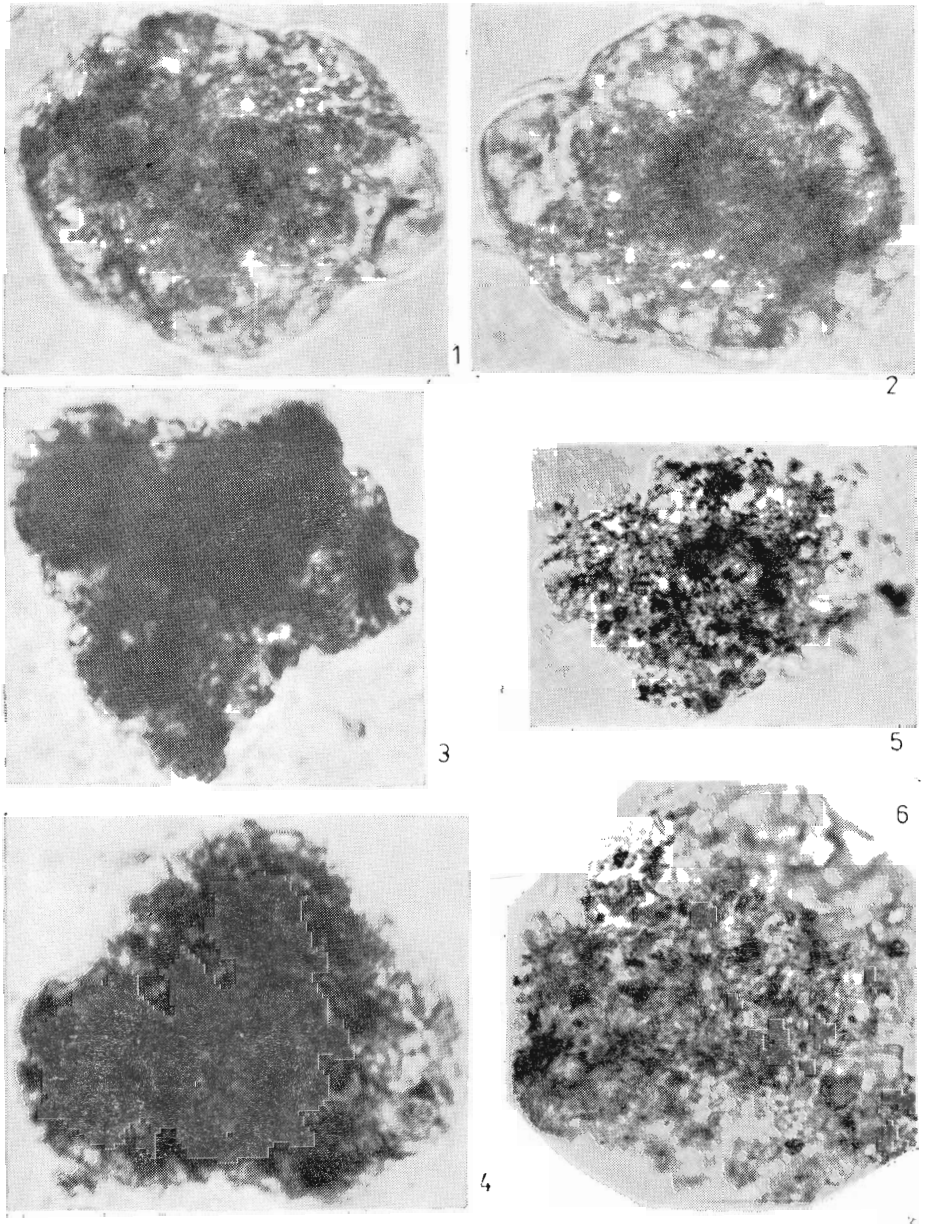


8

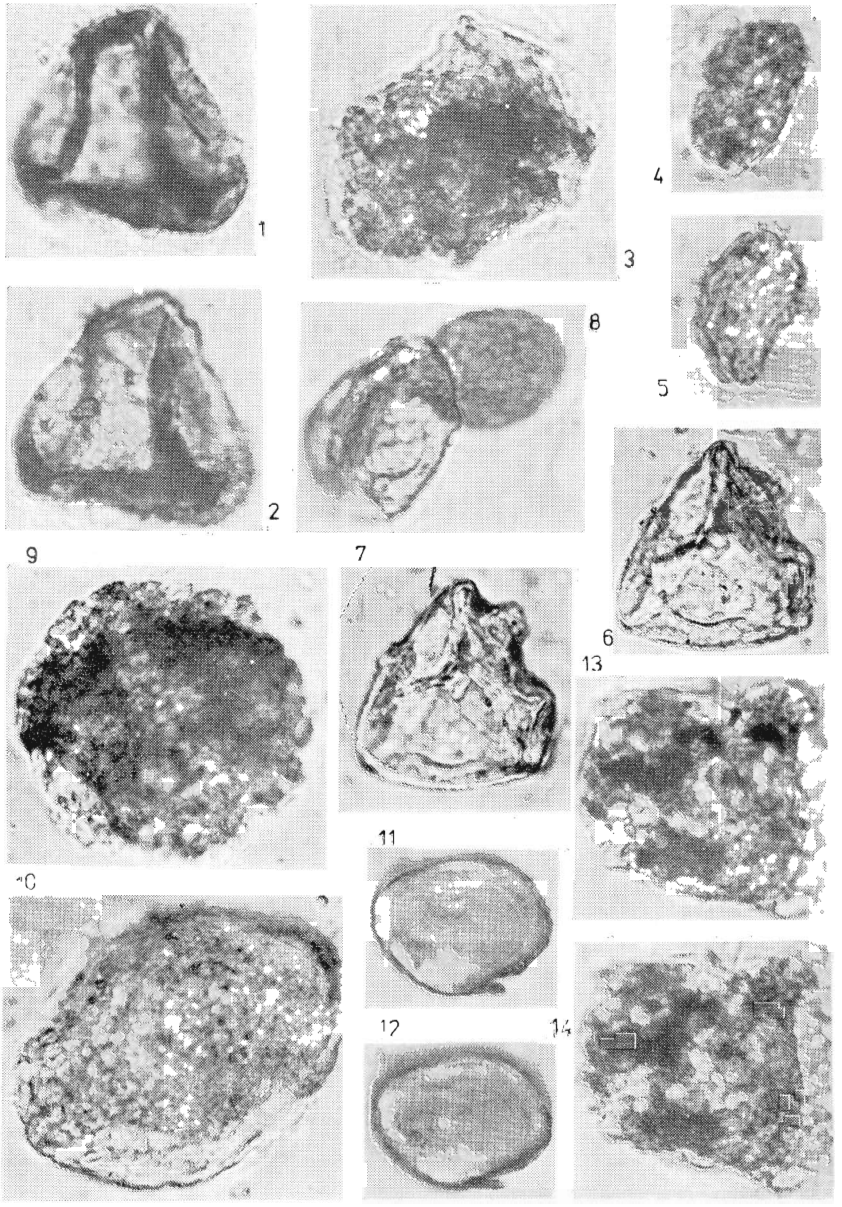
Pl. XXIX. East of Bad Schönau (HM s. 1)
fig. 1—2 — *Verrucosisporites ancoralis* Alp., 3—4 — *Diatomozonotriletes franclini* Mc. Gregor, 5 — *Vittatina* sp., 6 — *Acantotriletes* sp., 7—8 — *Duvernaysphaera* sp., *Lophosphaeridium* sp., 9 — *Zonosphaeridium* sp. (HM-9)



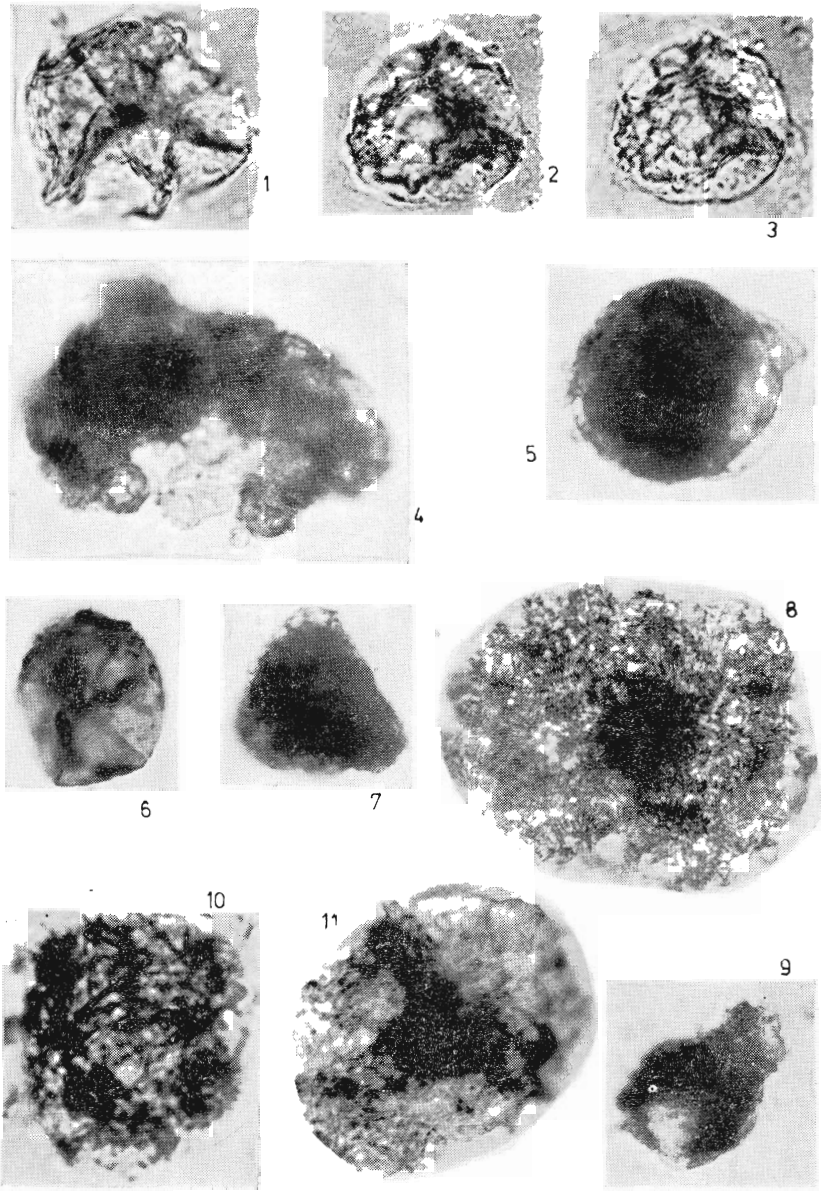
Pl. XXX. East of Bad Schönau (HM-1 s. 1 L.)
fig. 1—2 — *Granulatisporites parvus* (Ibr.) Pot. Kr., 3 — *Brochopsophosphaera uralica* Tchibr. (redepos.), 4 — *Duvernaysphaera kreuzeli* Stock. Will. (redepos.), 5—6 — *Cymatiosphaera* sp. (redepos.), 7 — *Acritarcha* sp., 8 — *Cryptostromatium andegavense* Moreau-Benoit (redepos.), 9 — *Tracheides*



Pl. XXXI. East of Bad Schönau (HM-1 s. 3)
fig. 1—2 — *Cyclogranisporites retisimilis Rieg.* (redepos.), 3—4 — *Tetraletes variabilis* Cramer (redepos.), 5 — *Cymatiosphaera* sp. 1 (redepos.), 6 — *Cymatiosphaera* sp. 2 (redepos.)



Pl. XXXII. East of Bad Schonau (HM-1, 2)
fig. 1—2 — *Leiotriletes marginalis* Mc. Gregor (redepos.), 3 — *Hymenozonotriletes* sp. (redepos.), 4—5 — *Thymospora thiensenii* dep. (autochtonna), 6—7 — *Cymatiosphaera* sp. (redepos.), 8 — *Reticulatisporites* (autochtonnous), 9 — *Retusotriletes* sp. (redepos), 10 — *Acritarcha indet.* (redepos.), 11—12 — *Zonosphaeridium* sp., 13—14 — *Baltrickia* cf. *clavata* Hacquebard (redepos.)



Pl. XXXIII. East of Bad Schönau (HM-1, 2) Redeposited palynomorphs.
fig. 1 — *Staplinium cuboides* Deunf., 2—3 — *Cymatiosphaera doioriochoria* Wic., 4 — *Synsphaeridium tuberculatum* Eis., 5 — *Cymatiosphaera* sp. „A" Rich., 6 — *Aneurospora goensis* Streel, 7 —*Duvernaysphaera kreuseli* Stock. Will., 8 — *Pterospermella* cf. *occidua* Deunff., 9 — *Chitinozoa* sp. magn. 250×, 10 — *Moiria uticansis* Thusu, 11 — *Cymatiosphaera pauciplanum* Cramer

Mineralia slov.
15 *(1983), 5, 437—447*

Bázické intruzívne horniny v oblasti Rochovce — Chyžné a ich niklonosnosť

MIROSLAV IVANOV

Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava

(4 obr. a 6 tab. v texte)

(Doručené 6. 11. 1982)

Основные интрузивные породы в районе Роховце-Хижне и вопросы связанные с никлевой минерализацией

На основании петрографическо-минералогическо-геохимическим изучением основных интрузивных пород в районе Роховце-Хижне было установлено, что основные породы северо-восточнее Хижного представляют дайки основной интрузии обогащенных никелем. При сравнивании этих пород с амфиболическими габро-горнблендитами скважины KB-3 (Роховце) подтверждают их генетическую аналогию. Оба основные гипоабисальные тела предполагаемые в этом районе автор считает перспективными возможного никель-кобальтового оруденения.

Basic nickeliferous intrusive rocks in the Rochovce — Chyžné area (Slovak Ore Mts., Eastern Slovakia)

Detailed mineralogical, petrographic and geochemical studies of basic rocks in the Rochovce — Chyžné area revealed that the outcrops northeasternly from Chyžné village represent dykes of a deeper nickeliferous intrusion. Comparison of these rocks with the amphibole gabbro to hornblendite from the KV-3 drill-hole near Rochovce points to a common genesis. Both presumed basic hypoabyssal bodies are perspective for nickel and cobalt ore mineralization.

V oblasti Rochovce — Chyžné (Slovenské rudohorie) vystupuje medzi biotitickochloritickými fylitmi typu Hladomorná dolina skupina menších niekoľko m mocných východov intruzívnych bázických hornín.

Prvé výskyty týchto bázik zmapoval a opísal M. Mišík (1953) v oblasti Homôlky a Skalky a pokladá ich za žilné horniny gabrodioritového zloženia. Ďalších päť zistil pri mapovacích prácach L. Kamenický (1959) a I. Lehotský (1982) a v rokoch 1979—1980 ich M. Ivanov doplnil o ďalšie tri lokality. Dovedna je doteraz odtiaľ známych 10 východov bázických intruzív.

Po zistení Ni-Co(Cu) zrudnenia likvačno-magmatického charakteru v amfibolických gabrách vo vrte KV-3 pri Rochovciach (Ivanov, 1979a) a po zhodnotení zrudnenia M. Ivanov (1981) vyslovil predpoklad, že spomenuté východy bázických hornín by mohli byť dajkami hlbšej bázickej materskej intrúzie s podobnými predpokladmi vzniku Ni-Co(Cu) zrudnenia likvačno-magmatického charakteru ako v amfibolických gabrách-hornblenditoch vo vrte KV-3 (Rochovce). Tieto dajky by podľa neho mohli slúžiť ako vyhľadávacie kritérium na skryté Ni-Co zrudnenie v tejto oblasti. Vypracoval projekt (Ivanov, 1976b), v ktorom v oblasti Rochovce — Chyžné vymedzil dve oblasti perspektívne na tento typ zrudnenia.

Výskyty spomenutých bázik zobrazuje mapka (obr. 1; označenie I—X'; geológia na mapke je z práce Mišíka, 1953 a Klinca — Lehotského, 1962, a má slúžiť iba na rámcovú orientáciu a zachytenie situácie vymedzených perspektívnych rajónov).

Medzi bázickými horninami územia možno rozlíšiť tri petrografické typy: a) amfibolické gabrodiority, b) usmernené amfibolicko-biotitické gabrodiority, c) amfibolické gabrá až hornblendity.

Amfibolické gabrodiority

Patria do najrozšírenejšieho typu hornín. Vystupujú vo výskyte I, II, III, VII, VIII, IX, X. Väčšinou ich možno študovať len z obliakového materiálu (in situ), ale na výskyte II (Skalka) sa dá zistiť aj ich mocnosť (8 m) podobne ako na výskyte X (5 m). Vystupujú vždy medzi fylitmi — svormi typu Hladomornej doliny.

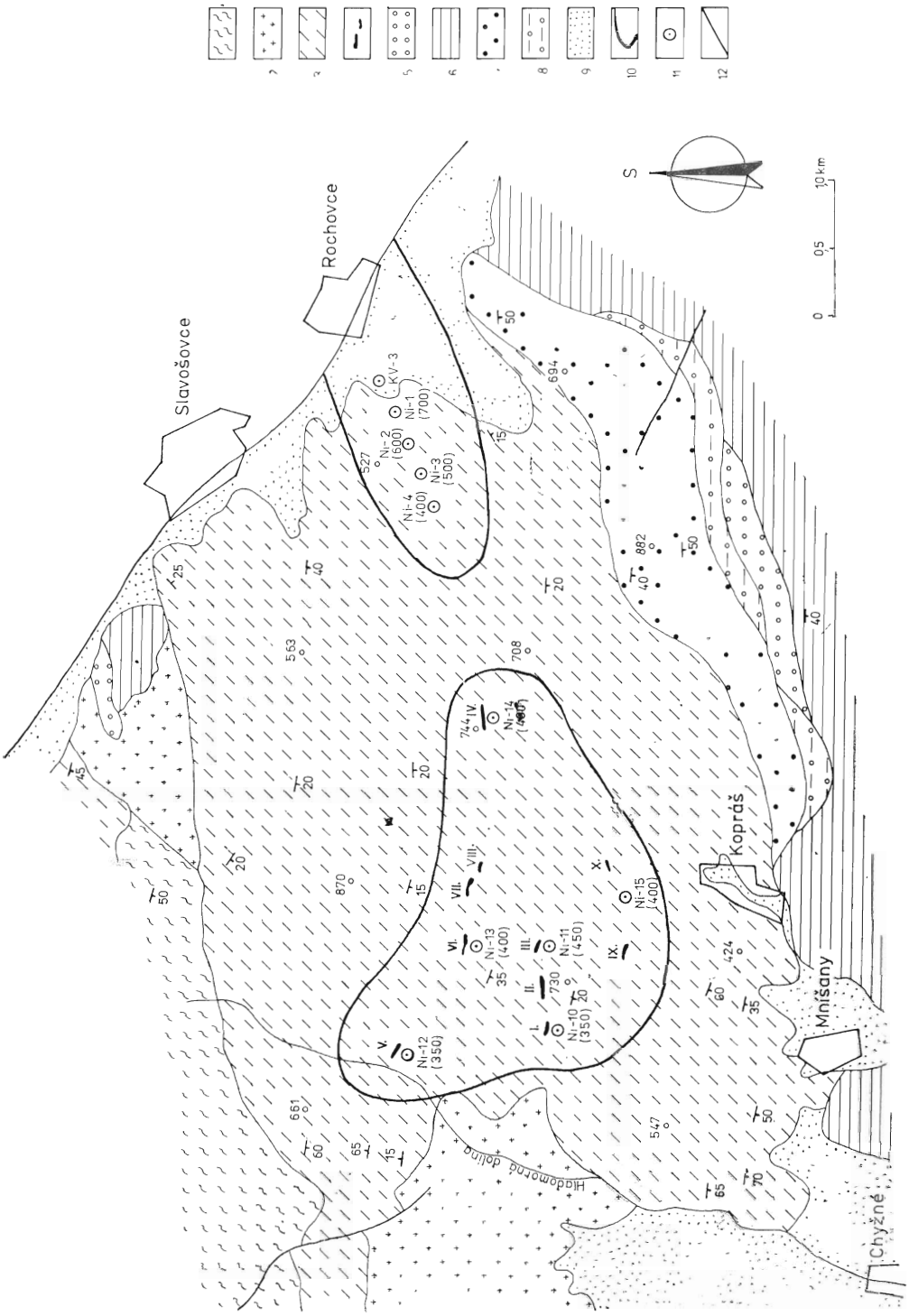
Ich styk s okolnými horninami je ostrý. Tieto bázické žilné horniny zrejme sledujú tektonické línie prevažne smeru V—Z s úklonom na J.

Amfibolické gabrodiority sú makroskopicky celistvé strednozrnné sivozelené horniny s iba minimálnym sekundárnym usmernením horninotvorných minerálov. Vyznačujú sa rovnomerným kryštalizačným rázom. Pomer tmavých a svetlých súčiastok sa najčastejšie blíži hodnote 60 : 40.

Štruktúra hornín je hypidiomorfne zrnitá. Z tmavých súčiastok dominuje obyčajný amfibol. V strede jednotlivých minerálov si spravidla zachováva silný (pôvodný) pleochroizmus, ktorý sa smerom k okrajom stráca. Podlieha sekundárnym premenám — aktinolitizácii, chloritizácii, miestami biotitizácii. Tieto premeny pokla-

Obr. 1. Prognózna a situačná mapa areálov s predpokladanými Ni-Co nosnými bázickými magmatickými intrúziami v oblasti Rochovce — Chyžné. Zostavil M. Ivanov (1982). 1 — migmatit s porfyroblastmi živcov, 2 — biotitický granodiorit — veporský typ, 3 — biotiticko-chloritický fylit typu Hladomorná dolina, devón, 4 — telieska — dajky amfibolického gabrodioritu až gabra, karbón, 5 — polymiktný zlepenec, karbón, 6 — tmavá grafitická bridlica, karbón, 7 — svetlý konglomerát až kremenec — spodný karbón, 8 — svetlý sericitický fylit až arkóza, spodný karbón, 9 — kvartérne uloženiny, 10 — schematické ohraničenie telies amfibolického gabra s Ni-Co zrudnením, 11 — označenie navrhovaných vrtov: Ni-1 až Ni-15, 12 — tektonické a zlomové línie

Fig. 1. Prognostic map and location of basic intrusions with the presumed nickel-cobalt mineralization in the Rochovce — Chyžné area. Designed by M. Ivanov (1982). 1. migmatite with felspar porphyroblasts, 2 — biotite granodiorite of the Vepor type, 3 — biotite-chlorite phyllite of the Hladomorná dolina group, Devonian, 4 — bodies and dykes of amphibole gabbrodiorite to gabbro, Carboniferous, 5 — polymict conglomerate, Carboniferous, 6 — dark graphitic schist, Carboniferous, 7 — light conglomerate to quartzite, Lower Carboniferous, 8 — light sericite phyllite to arcose, Lower Carboniferous, 9 — Quarternary sediment, 10 — schematic outlines of amphibole gabbro bodies carrying the nickel-cobalt mineralization, 11 — proposed drill-hole site (Ni-11 to Ni-15), 12 — tectonic line and fault


Slavošovce
Rochovce
Kopráš
Mníšany
Chyžné
Hladomorná dolina
S
0 0,5 1,0 km
KV-3
Ni-1 (700)
Ni-2 (600)
Ni-3 (500)
Ni-4 (400)
Ni-10 (350)
Ni-11 (450)
Ni-12 (350)
Ni-13 (400)
Ni-14 (400)
Ni-15 (400)
I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
527
563
708
744
870
730
661
547
424
882
694

dáme za výsledok alochemickej alpínskej dynamometamorfózy.

Plagioklasy sú v týchto horninách druhými hlavnými horninotvornými minerálmi (cca 25 % objemu), ale ich bazicita sa dá zistiť už len na reliktoch (zodpovedajú andezínovo-labradorovému zloženiu, 50 až 55 % An).

Ostatná časť plagioklasov podľahla už sekundárnej saussuritizácii (niekde aj sericitizácii). V horninách tohto typu je pomerne hodne undulózneho kremeňa (10—15 %; vo výskyte VII a VIII až 20 %). Vystupuje skoro vždy v asociácii so živcami a býva rovnomerne rozložený v hornine, čo poukazuje na jeho magmatický pôvod. M. Ivanov (1965) už skôr zistil, že sa karbónske vulkanity v Spišsko-gemerskom rudohorí vyznačujú vysokým obsahom magmatického kremeňa.

Z akcesórií je miestami (výskyt I, II, III) pomerne hojný apatit. Svedčí to o istom vytlačení magmy do nadložných sérií. Z ostatných akcesorických minerálov sa zistil rutil (najmä uzavretý v amfiboloch) a ojedinele aj zirkón.

Z rudných minerálov je pre tieto horniny charakteristická prítomnosť ilmenitu, pričom titanomagnetity chýbajú, alebo vystupujú iba sporadicky. Sulfidy sa v hornine zistili len v malej miere. Ide o pyrity aj pyrotíny. Tvoria drobné minerály oválneho tvaru.

Usmernené amfibolicko-biotitické gabrodiority

Tento typ hornín sa doteraz zistil iba vo východnej časti územia v oblasti Homôľky (Osikov bán, kóta 774,3 m; na mape je označený č. IV). Ide opäť o žilné horniny vystupujúce v cca 10 m mocnosti medzi biotiticko-chloritickými fylitmi — svormi typu Hladomornej doliny. Makroskopicky sa od predchádzajúcich výskytov odlišujú už zreteľnejším usmerneným horninotvorných minerálov a viditeľnými lupienkami novovytvoreného biotitu. Celý komplex hornín tu zrejme intenzívnejšie postihla alpínska dynamometamorfóza.

Mikroskopicky možno pri týchto bázických horninách pozorovať intenzívnejšiu premenu pôvodných minerálov. Obyčajné amfiboly dominujú v horninách, ale sú už značne chloritizované, inde aktinolitizované. Na hraniciach plagioklasov a amfibolov vznikajú zhluky epidotu. Zoisitu je menej. V reliktoch plagioklasov sa dá stanoviť obsah anortitovej zložky (55 %). Výrazne pribúda novotvoreného biotitu (10 %). Magmatického kremeňa je menej ako na predchádzajúcich lokalitách (do 5 %).

Z akcesórií sa spozoroval apatit, zirkón a rutil. Z rudných súčiastok je prítomný ilmenit, limonitizované pyrity a v menšej miere pyrotíny.

Z uvedeného vychodí, že ide opäť o intruzívnu formu amfibolického gabrodioritu, v ktorom sa výraznejšie prejavuje alpínska sekundárna paragenéza minerálov.

Amfibolické gabrá — hornblendity

Tento typ hornín sa zistil v dvoch lokalitách: 1. na hrebeni cca 500 m na SV od ústia Hladomornej doliny (výskyt č. V.) a Z. na hrebeni medzi Skalkou a Ostrým vrchom (výskyt č. VI.). Vzdušnou čiarou sú od seba vzdialené cca 1 km. Možno ho skúmať iba z obliakov (in situ). Mocnosť sa nedá zistiť.

Zo štruktúrno-petrografického hľadiska je zaujímavé, že na týchto výskytoch možno nájsť jemnozrnnejšie aj hrubozrnnejšie variety vedľa seba. Hrubozrnnejšie variety dosahujú cca 0,5 cm veľkosť minerálov. Makroskopicky sú to celistvé sivozelené horniny všemernej textúry bez náznakov pôsobenia usmerneného tlaku počas ich kryštalizácie.

Mikroskopicky pri obidvoch spomenutých varietách badať rozdiely hlavne v percentuálnom zastúpení obyčajných amfibolov. V jemnozrnnejších varietách — v amfibolických gabrách — je ich 70—75 %, kým v hrubozrnnejších hornblenditoch vyše 90 %. Amfiboly sa vyznačujú slabým pleochroizmom a sekundárna chloritizácia, príp. aktinolitizácia, ich postihla iba čiastočne. V amfibolických gabrách sa akcesoricky zistil novotvorený biotit. Plagioklasy sú zväčša bez dvojčatného lamelovania. Bázicitou v obidvoch varietách zodpovedajú stredne bázickému labradoru (60 % An). Sú saussuritizované a pri premene vzniká hlavne zoisit. Pri amfibolických gabrách je ich percentuálne zastúpenie pochopiteľne vyššie ako pri hornblenditoch. V malej miere je prítomný aj magmatický kremeň.

Z akcesórií sa spozorovalo hodne rutilu (uzavretého v strednej časti obyčajných amfibolov), menej apatitu a ojedinele aj zirkón.

Z rudných minerálov je zastúpený hlavne ilmenit, menej pyrit v asociácii s pyrotínom (často spolu aj v jednom zrne). Napriek tomu, že v týchto typoch hornín je najvyšší obsah Ni, nepodarilo sa mikroskopicky, ale ani mikrosondou zistiť sulfidy, príp. arzeničnany niklu.

Amfibolické gabrá — hornblendity z vrtu KV-3

Vo vrte KV-3 pri Rochovciach bolo v úseku 605—700 m prevŕtané bázické hypoabysálne teleso (najpravdepodobnejšie karbónske) petrograficky zodpovedajúce amfibolickým gabrám — hornblenditom. V jeho bazálnej časti sa sústreďuje Ni-Co likvačno-magmatické zrudnenie.

Na porovnanie opísaných povrchových výskytov bázických intruzív s bázickými horninami navŕtanými vo vrte KV-3 uvádzame výsledky petrografického štúdia tohto bázického telesa.

Makroskopicky ide o strednozrnné až hrubozrnné horniny masívneho vzhľadu (veľkosť minerálov dosahuje až 1 cm), všesmerne zrnité, sivozelenej až čiernej farby.

Mikroskopicky možno vidieť, že sú to holokryštalické horniny hypidiomorfnej štruktúry. Absolútnu prevahu v hornine majú obyčajné amfiboly (70—90 %). Smerom k báze intrúzie ich percentuálne zastúpenie rastie, takže horniny nadobúdajú až ráz anchimonominerálnej horniny. Amfibolické gabrá prechádzajú do hornblenditov.

Pôvodnú minerálnu paragenézu týchto hornín značne ovplyvnili kontaktno-termické účinky a látkový prínos alpínskej granitoidnej intrúzie (v podloží). Z tmavých súčiastok dominuje obyčajný amfibol (so slabým pleochroizmom), ktorý býva chloritizovaný alebo postihnutý biotitizáciou. Novotvorený biotit pritom tvorí pomerne veľké jedince, ktoré spravidla nie sú už pozmenené (ich percentuálne zastúpenie je 4—6 %).

Z tmavých súčiastok sa ďalej v malom množstve zistil primárny jednoklonný pyroxén — diopsid a v jednom výbruse aj serpentinizovaný olivín. Bežne nie je olivín v týchto horninách zastúpený. Zo svetlých súčiastok sú v hornine prítomné bázické plagioklasy — labradory (60 % An; 10—20 %), ktoré bývajú zväčša bez lamelovania a sú saussuritizované. Akcesoricky je prítomný aj magmatický kremeň. Vo výbruse, kde sa zistil serpentinizovaný olivín, sú zastúpené aj minerály skupiny spinelu (bližšie sa neurčovali). Pozoruhodnosťou je, že tak ako v okolných biotiticko-chloritických fylitoch aj v samotných bázikách možno pozorovať pomerne veľké jedince cordieritu, ktorý zjavne vznikol kontaktným účinkom mladého alpínskeho biotitického granitu. Z akcesórií je zastúpený apatit, zirkón a rutil.

Z rudných minerálov sa našiel ilmenit, menej titanomagnetit aj magnetit (posledný ako produkt serpentinizácie olivínu), pyrit (ojedinele chalkopyrit) a pyrotín (často majú oblý tvar). Samostatné minerály Ni (Co) sa mimo bazálnej časti tejto hypoabysálnej intrúzie mikroskopicky nezistili.

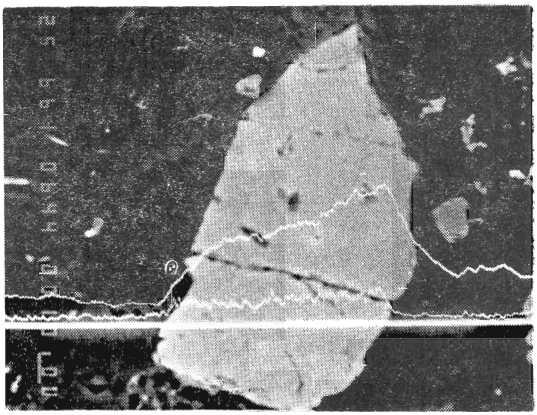
Doplňujúce štúdiá a závery

Zo štúdia bázických hornín v oblasti Rochovce — Chyžné vyplynulo, že skúmané výskyty nemajú všade jednotný petrografický charakter. Možno pozorovať variety, ktoré zložením zodpovedajú amfibolickým gabrodioritom (niekde s podstatným zastúpením magmatického kremeňa), inde amfibolickým gabrám až hornblenditom. Primárnu minerálnu paragenézu výskytov neovplyvnila alpínska dynamometamorfóza v rovnakej miere. Najslabšie sa prejavila v západnej, najsilnejšie vo východnej oblasti (Homôľka), kde vznikol sekundárny biotit a horniny sú výrazne paralelnej textúry. Ale pôvodnou horninou aj tu boli amfibolické gabrodiority.

Amfibolické gabrodiority pokladáme za leukokratnejšie diferenciáty (vzdialenejšie od materskej intrúzie) gabroidnej magmy karbónskeho veku. Sme toho názoru, že táto materská hornina je najbližšia k povrchu v oblasti s výskytmi amfibolických gabier — hornblenditov a je petrograficky blízka amfibolickým gabrám — hornblenditom z vrtu KV-3.

Na základe štruktúrno-textúrnych znakov bázických hornín, úložných pomerov a petrografického zloženia pokladáme povrchové východy bázik za horniny dajkovitého charakteru.

Na niektorých lokalitách (výskyt I, II, III; oblasť Skalky) sa v týchto bázikách mikroskopicky zistila relatívne zvýšená koncentrácia apatitu (až do obj. 1 %).



Obr. 2. Líniový záznam chlóru na mikrosonde (krivka s vyššou elevációou) a líniový záznam fluóru (krivka s nižšou elevációou) z apatitu gabrodioritov. Dajka z výskytu na SV od Chyžného (oblasť Skalky)

Fig. 2. Linear record of chlorine (curve with higher elevation) and fluorine content in electron microprobe analysis of apatite from gabbrodiorite. Dyke northeasternly from Chyžné (Skalka area)

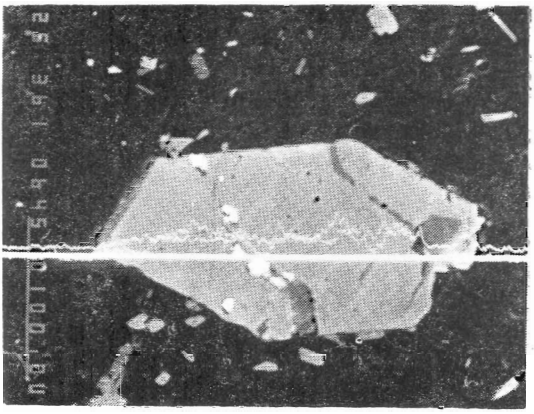
Na overenie genézy bázických hornín vychádzajúcich na povrch a toho, či sa tieto báziká naozaj môžu odvodzovať od materských magiem, s ktorými je späté Ni-Co zrudnenie likvačno-magmatického charakteru v tejto oblasti, sme vykonali na mikrosonde analýzu apatitov z gabrodioritov zameranú na obsah fluóru a chlóru (iba semikvantitatívnu).

Apatit patrí medzi minerály, ktoré z magmy kryštalizujú medzi prvými. Vo svojej kryštálovej mriežke viažu okrem Ca, P aj isté množstvo F, Cl a OH iónov, ktoré sa môžu navzájom zastupovať. Zistilo sa, že magma vzniknuvšia vo vyšších častiach zemskej kôry máva pomer F : Cl vyšší v prospech fluóru. Tento pomer sa s bazicitou a hĺbkou vzniku magmy zmenšuje. Bázické magmy (gabrá, nority, pyroxenity), s ktorými sú geneticky späté Ni-Co rudy, vznikli v hlbších častiach zemskej kôry.

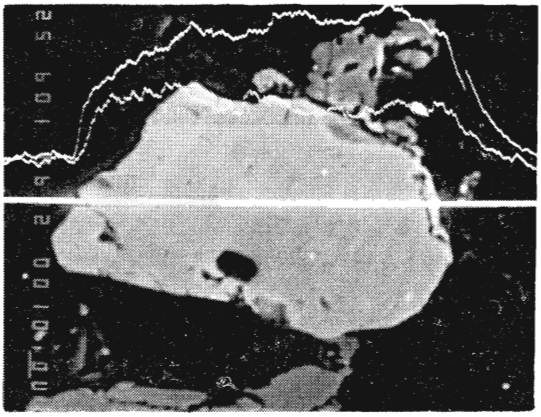
Z výsledkov líniových analýz (obr. 2, 3) vidieť jednoznačnú prevahu chlóru nad fluórom (čiara vyššej elevácie patrí chlóru). Na porovnanie uvádzame aj výsledky analýzy apatitu gabrodioritov od Hnilčíka (obr. 4), kde sa tento pomer F : Cl blíži k 1 : 1. Tieto výsledky dokresľujú obraz o vzniku týchto bázických hornín a potvrdzujú predpoklad, že ide o dajky bázickej intrúzie pochádzajúcej z hlbšej časti zemskej kôry.

Čiastočný petrochemický obraz bázických intruzív môžu poskytnúť analýzy v tab. 1.

Z analýz povrchových výskytov bázik možno oproti amfibolickým gabrám — hornblenditom z vrtu KV-3 pozorovať istý prírastok SiO_2 a Al_2O_3 a naopak úbytok MgO a CaO. Veľmi výrazne je to pri vzorke z metráže vrtu 683,2 m, kde sa okrem obyčajných amfibolov mikroskopicky zistili pyroxény a serpentinizovaný olivín.



Obr. 4. Líniový záznam chlóru a fluóru na mikrosonde z apatitu gabrodioritov — lok. Hnilčík, lom pri hlavnej ceste (spodná čiara patrí fluóru, vrchná chlóru — obidve sa takmer prekrývajú)
Fig. 4. Linear record of chlorine and fluorine content in electron microprobe analysis of apatite from gabbrodiorite, Hnilčík locality, site № III. (the lower curve is that of fluorine)



Obr. 3. Líniový záznam chlóru na mikrosonde (krivka s vyššou elevaciou) a líniový záznam fluóru (krivka s nižšou elevaciou) z apatitu gabrodioritov. Dajka z výskytu na SV od Chyžného (oblasť Skalky)

Fig. 3. Linear record of chlorine (curve with higher elevation) and fluorine content in electron microprobe analysis of apatite from gabbrodiorite. Dyke northeasternly from Chyžné (Skalka area)

Z výskytov bázik lokality I, II, III s mikroskopicky zisteným zvýšeným množstvom apatitu sa analýzy nerobili, a preto porovnanie s obsahom P_2O_5 nie je možné.

Zhodnotenie výsledkov vybraných indikačných prvkov v bázických horninách

Na posúdenie rudonosnosti (Ni-Co) bázických intruzív sme sledovali obsah Ni, Co, Cu, Zn v amfibolických gabrách — hornblenditoch z vrtu KV-3, kde sa preukázala genetická spätosť Ni-Co zrudnenia na tejto hypoabysálnej bázickej intrúzii, a v povrchových východoch bázik jednotlivých lokalít (I—X).

Z porovnania výsledkov s klarkovým obsahom (príslušného petrografického typu hornín), ako aj s ostatnými výskytmi bázických hornín v Spišsko-gemerskom rudohorí (ktoré budú zverejnené neskôr) nám

vyplynuli pozoruhodné výsledky (rozvedieme ich po uvedení faktického materiálu).

V tab. 2—6 sú výsledky analýz zoradené podľa petrografických typov hornín (v ppm).

Pred zhodnotením výsledkov sa treba aspoň stručne zmieniť o distribúcii a geochémii sledovaných prvkov v magmatických procesoch.

Nikel a kobalt

Patria medzi siderofilné prvky. V zemskej kôre sa viažu hlavne na ultrabázické a bázické horniny. Príbuzné polomery iónov $Ni^{2+} = 0{,}78$ Kx a $Mg^{2+} = 0{,}88$ Kx; $Fe^{2+} = 0{,}83$ Kx a $Co^{2+} = 0{,}82$ Kx určujú ich paragenetické vzťahy. Nikel v Mg alumosilikátoch zastupuje horčík, kobalt zasa železo. Z horninotvorných minerálov sú na nikel bohatšie tmavé súčiastky, pričom možno pozorovať kdesajúcu tendenciu:
olivíny —→ pyroxény —→ amfiboly —→ biotity

Magmatické horniny podľa Goldschmidta (1937, Rankama — Sahama, 1950) vykazujú nasledujúce klarky Ni a Co:

peridotit	Ni = 3160 ppm	Co = 237 ppm
gabro	Ni = 158 ppm	Co = 79 ppm
gabrodiorit	Ni = 94 ppm	Co = 55 ppm
diorit	Ni = 40 ppm	Co = 32 ppm

Kyslé magmatické horniny majú iba hodnoty pod 10 ppm Ni. Čím vyššia koncentrácia niklu bola v primárnej materskej magme, tým vyšší obsah je aj v Mg silikátoch týchto bázik. Melanokratné bázické horniny, teda tie, ktoré mali na magmatickú akumuláciu Ni-Co rúd najväčšie predpoklady, majú aj vyšší obsah niklu.

Meď a zinok

Meď je chalkofilný prvok a jeho hlavná časť sa v zemskej kôre viaže na sulfidy a sulfosoli. V magmatických horninách sa

Silikátové analýzy z bázických intruzívnych hornín v oblasti Rochovce — Chyžné
Silicate analyses of basic intrusive rocks from the Rochovce — Chyžné area

Tab. 1

Lokalita	Chyž V	Chyž IV	Chyž VII	Roch KV-3	Roch KV-3
Geol. zn.	CH-1	CH-1	CH-3	611,0 m.	683,2 m.
SiO_2	50,18	51,33	52,69	48,00	47,18
TiO_2	1,09	1,12	1,08	0,83	0,41
Al_2O_3	14,47	13,56	15,37	10,05	7,26
Fe_2O_3	3,22	2,73	2,90	3,06	4,08
FeO	6,97	6,04	5,53	5,05	4,02
MnO	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13
MgO	9,27	11,10	8,38	16,08	19,90
CaO	7,22	5,76	7,02	9,20	11,33
Na_2O	3,17	2,58	2,90	1,36	0,95
K_2O	1,60	1,60	1,56	2,56	0,50
P_2O_5	0,30	0,31	0,29	0,33	0,23
SO_3	0,13	0,10	0,13	0,15	0,40
$-H_2O$	0,14	0,02	0,03	0,07	0,08
$+H_2O$	1,75	2,56	1,32	2,71	3,42
Súčet	99,61	98,92	99,32	99,58	99,89

Amfibolické gabrodiority
Amphibole gabbrodiorite

Tab. 2

	vz. č.	Ni	Co	Cu	Zn
Výskyt I	CH-2	200	70	5	
	CH-2/a	210	70	5	
	CH-9	219	29	21	129
	CH-10	207	30	25	155
	CH-11	215	31	29	164
Výskyt II	CH-5	140	30	34	75
	CH-6	123	30	39	90
	CH-7	107	30	33	96
Výskyt IX	CH-23	170	20	15	71
	CH-25	140	22	19	74
		151	18	24	68
		143	22	34	73
		121	18	29	72
Výskyt X	CH-3	237	27	17	118
	CH-4	202	25	20	92

Amfibolické gabrodiority s vyšším obsahom kremeňa
Amphibole gabbrodriorite with higher quartz content

Tab. 3

	vz. č.	Ni	Co	Cu	Zn
Výskyt III	CH-36	109	27	37	82
	CH-37	114	27	35	84
	CH-38	97	18	24	69
	CH-39	220	70	22	
	CH-40	140	60	8	
Výskyt VII	CH-30	118	31	38	96
	CH-31	105	25 ,	34	89
	CH-32	100	24	38	82
Výskyt VIII	CH-33	109	26	38	86
	CH-34	114	29	41	88
	CH-35	94	27	40	15

Usmernené amfibolicko-biotitické gabrodiority
Amphibole-biotite gabbrodiorite preferredly oriented

Tab. 4

	vz. č.	Ni	Co	Cu	Zn
Výskyt IV	CH-12	278	32	24	89
	CH-13	195	26	37	75
	CH-14	224	27	31	74
	CH-15	292	31	26	110
	CH-16	265	30	17	101

Amfibolické gabrá — hornblendity
Amphibole gabbro to hornblendite

Tab. 5

	vz. č.	Ni	Co	Cu	Zn
Výskyt V	CH-1	346	50	6	
	CH-17	432	48	17	194
	CH-18	453	36	39	175
	CH-19	427	53	13	176
	CH-20	428	33	14	175
	CH-21	236	28	13	138
	CH-22	457	38	14	178
Výskyt VI	CH-28	465	41	13	157
	CH-29	546	50	10	155

našla vo všetkých tmavých mineráloch, ale nie ako izomorfná prímes, lež ako samostatná mineralogická fáza (najčastejšie chalkopyrit). Klarky medi v jednotlivých magmatických horninách sú podľa údajov rozličných autorov veľmi rozdielne. Pre gabrá sa najčastejšie udáva hodnota od 50—100 ppm (Sandell — Goldich, 1943, udávajú až 149 ppm), pre diority 40—60 ppm. Obsah medi v horninách veľmi závisí od hydrotermálnych procesov v magme a od postmagmatických procesov. V klarkových hodnotách zinku v magmatických horninách sa autori rozchádzajú ešte viac. Vychodí to z toho, že zinok je tiež chalkofilným prvkom (vystupuje ako sulfid a jeho akumulácie závisia od hydrtermálnych procesov v magme), ale jeho polomery iónov (0,83 Kx) sú totožné s polomermi iónov Fe^{2+} (0,83 Kx) a veľmi blízke s Mg^{2+} (0,78 Kx). Tým sa zas vysvetľuje jeho paragenetická závislosť od Mg-Fe alumosilikátov v horninách. Pritom je zaujímavé, že sa pri olivínoch udáva veľmi nízky obsah Zn (50 až 82 ppm), zatiaľ čo pri pyroxénoch, amfiboloch a biotitoch je niekoľkonásobne vyšší (140—700 ppm).

V sledovaných magmatických horninách

Amfibolické gabrá — hornblendity z vrtu KV-3
Amphibole gabbrodiorite to hornblendite from the KV-3 drill-hole

Tab. 6

	metráž	Ni	Co	Cu	Zn
Vrt KV-3	611,0	292	48		
	629,3	270	45		
	629,5	303	37	15	
	650,0	324	55		
	682,7	342	41	52	69
	683,2	426	50	93	62
	683,7	487	53	106	63
	684,5	320	61		
	695,4	317	43	51	82
	699,0	528	36		

sa najpozitívnejšie výsledky prejavili práve v distribúcii niklu. Pri amfibolických gabrách — hornblenditoch z vrtu KV-3 mimo úseku gabier s výskytom pyroxénu a serpentinizovaného olivínu (vz. 683,2 a 683,7) a bazálnej časti tohto hypoabysálneho bázického telesa (vz. 699,0; kde sú vyššie hodnoty) sa priemerný obsah niklu v horninách tohto typu pohybuje okolo 310 ppm, čo je oproti klarkovým hodnotám gabier evidentne anomálne zvýšenie. Naproti tomu kobalt, meď a zinok anomálne koncentrácie v horninách nevykázali.

Pri povrchových východoch bázik (v relácii k petrografickému charakteru horniny) takmer vo všetkých telesách možno pozorovať anomálne hodnoty niklu sprevádzané aj čiastočným zvýšením obsahu zinku.

Najvýraznejšie sa takéto anomálie prejavili v amfibolických gabrách — hornblenditoch (výskyt V, VI), kde hodnoty Ni prevyšujú aj hodnoty z amfibolických gabier — hornblenditov z vrtu KV-3, a menej pri amfibolických gabrodioritoch s vyšším obsahom kremeňa (výskyt III, VII, VIII).

Ostatné výskyty bázických intruzívnych hornín v Spišsko-gemerskom rudohorí nikde nedosahujú takú koncentráciu niklu ako v oblasti Rochovce — Chyžné. Aj lamprofýry na Z od Rochoviec, ktoré uvádza M. Mišík (1953), vykázali nízke hodnoty Ni — 72 ppm, Co — 20 ppm, Cu — 8 ppm. To podopiera jeho názor, že ide o lamprofýry žulovej magmy.

Zo semikvantitatívnych spektrálnych analýz, ktoré sa urobili z každej vzorky, sa na všetkých výskytoch bázických hornín tejto oblasti stopovo stanovil As, pričom na výskyte V a VI arzén vystupuje spravidla vo vyššej koncentrácii (0,1—0,01 %). Arzén je totiž jedným z prvkov asociujúcich v paragenézach likvačno-magmatických typoch Ni-Co-(Cu) zrudnení.

Podľa celkového hodnotenia výskumov v bázických horninách v oblasti Rochovce — Chyžné pokladáme túto oblasť z hľadiska akumulácie Ni-Co rúd magmatického pôvodu za jednu z najperspektívnejších v Spišsko-gemerskom rudohorí. Je možné, že v západnej časti (väčší vymedzený areál) nejde o jedno väčšie intruzívne teleso, ale o niekoľko menších hypoabysálnych intruzívnych bázických telies.

Záverom by som chcel poďakovať dr. J. Határovi, CSc., za spoluprácu na mikrosonde.

Recenzoval D. Hovorka

Poznámka: Recenzent sa s genetickou interpretáciou telesa bazitov prezentovanou v tejto práci nestotožňuje.

LITERATÚRA

Ivanov, M. 1965: Litológia, petrografia a metamorfizmus paleozoika Spišsko-gemerského rudohoria. *Zbor. geol. vied, rad ZK, 3, s. 43—92.*

Ivanov, M. 1979a: Nálezová správa o Ni-Co(Cu) zrudnení likvačno-magmatického charakteru vo vrte KV-3 (Rochovce). *Manuskript — Geofond Bratislava.*

Ivanov, M. 1979b: Projekt na výskum a sledovanie Ni-Co(Cu) zrudnenia likvačno-magmatického typu v amfibolických gabrách, lokalita Rochovce-Chyžné. *Manuskript — Geofond Bratislava.*

Ivanov, M. 1981: Niklovo-kobaltové zrudnenie likvačno-magmatického typu v amfibolických gabrách styčnej zóny gemerika a veporika. *Mineralia slov. 13, s. 193—208.*

Kamenický, L. 1959: Kryštalinikum veporíd v oblasti Trešníka — Stolice a Kohúta. Manuskript — GÚDŠ Bratislava.

Lehotský, I. 1962: Geologická mapa 1 : 50 000, list Revúca. *Manuskript — GÚDŠ Bratislava.*

Mišík, M. 1953: Geologické pomery medzi Jelšavou a Štítnikom. *Geol. zbor. Slov. akad. vied, 1, s. 557—588.*

Rankama, K. — Sahama, Th. G. 1950: Geochemistry. *Chicago. 848 p.*

Sandell, E. B. — Goldich, S. S. 1943: The rarer metallic constituents of some American igneous rocks. *Part I, II. Washington, 51, pp. 99—167.*

Basic nickeliferous intrusive rocks in the Rochovce — Chyžné area (Slovak Ore Mts., Eastern Slovakia)

MIROSLAV IVANOV

The paper gives detailed petrography, mineralogy and geochemistry of basic intrusive rocks from the Rochovce — Chyžné area.

Basic intrusives represented by amphibole gabbrodiorite, gabbro to hornblendite and outcropping amidst biotite-chlorite phyllite of the Hladomorná dolina group, are parts of an intrusive body. High nickel concentrations in these rocks exceeding several time the clark value reveal that the parent magma had to be considerably enriched primarily in nickel (and cobalt). The bodies attaining only several metres in thickness, may be regarded as dykes of a deeper nickeliferous intrusion. Based on fluorine and chlorine content of apatite (proved by electron microprobe analysis), the magma had to be derived from deeper levels.

The considerable similarity, both geochemical and petrographical, of these basic intrusive dyke rocks with the amphibole gabbro and hornblendite drilled by the KV-3 drill-hole near Rochovce, reveals also similar genetic conditions in both areas.

Since a genetic relation of the liquid-magmatic nickel-cobalt mineralization with the hypoabyssal intrusion of amphibole gabbro to hornblendite has been proved for the Rochovce body, it is possible to assume a similar ore mineralization processs in the presumed deeper intrusion located northeasternly from Chyžné.

Preložil I. Varga

RECENZIA

A. Sopko: **Ťažba a zdroje nerastných surovín.** 1. vyd. Bratislava, Alfa 1983. 196 s.

Charakteristickým znakom druhej polovice 20. storočia je exponenciálny rast spotreby takmer všetkých druhov nerastných surovín. O tejto veľmi aktuálnej téme vzniklo v ostatných rokoch mnoho optimistických, ale aj pesimistických úvah a prognóz (napr. D. Meadows: Hranice rastu, 1972), ktoré sa pokúšajú nájsť spoľahlivú odpoveď na budúcnosť v zabezpečovaní zdrojov nerastných surovín. Táto problematika bola viac ráz aj predmetom rokovaní svetových baníckych kongresov (napr. Callot, Wimpfen, Knoerr, Uzkut a i.), z ktorých autor čerpal materiál pri zostavovaní publikácie. Vcelku sú v prevahe optimistické náhľady a podľa nich ľudskej civilizácii v blízkej budúcnosti nehrozí nedostatok nerastných surovín, ak sa budú postupne objavovať nové ložiská ako náhrada za ložiská s vyčerpanými zásobami.

Recenzovaná publikácia vypĺňa u nás medzeru v literatúre tohto druhu a na základe autorovi dostupných údajov sa zaoberá súčasným stavom a perspektívami v zásobovaní nerastnými surovinami na jednotlivých kontinentoch a v troch sociálno-ekonomických sústavách sveta. Je rozdelená na 6 samostatných kapitol s neúplným prehľadom použitej literatúry.

Po krátkom úvode autor v prvej kapitole (Ložisko nerastných surovín) vysvetľuje niektoré základné pojmy a poukazuje na niektoré zásadné aspekty pri využívaní ložísk nerastných surovín hlavne z pohľadu banského zákona (41/1957 Zb.). V druhej kapitole s názvom Zdroje a zásoby nerastných surovín na svete sa okrem charakteristiky zdrojov a zásob vybraných druhov nerastných surovín, všeobecnej situácie rastu ich celosvetovej spotreby uvádzajú rozličné koncepcie na určovanie ich zásob v zemskej kôre a najčastejšie používané klasifikačné systémy vo svete. V klasifikačnom systéme RVHP nie sú uvedené prognózne zásoby kategórie D (pozri napr. Gabriel, 1981; Slavkay, 1982). Zaujímavý je návrh na jednotnú

klasifikáciu zásob nerastných surovín (s. 44). V ďalších častiach kapitoly sa názorne opisuje vývoj ťažby hlavných skupín nerastných surovín do roku 1978. Pri charakteristike ložísk a ich materských hornín autor používa niektoré v geológii nezaužívané termíny, napr. lôžko (= okolitá hornina), rovina kontinentu (= kontinentálny šelf), prekopy oceánov a pod., s ktorými geológovia nebudú súhlasiť. V celom texte publikácie sa nevhodne používa termín ropa a nafta. Treba zdôrazniť, že z geologického hľadiska ide vždy o ropu a termín nafta spravidla označuje komerčný ropný derivát.

Počtom strán (83) je najrozsiahlejšia tretia kapitola (Ťažba nerastných surovín, jej vývoj a zásoby), ktorá textom, diagramami a tabuľkami dokumentuje vývoj ťažby, spotreby a zásoby vybraných druhov nerastných surovín podľa hlavných producentov a geografického členenia. Hlavnú pozornosť venuje palivovo-energetickým surovinám, ktoré tvoria podstatnú časť celosvetovej ťažby a exportu nerastných surovín a v súčasnosti majú v ekonomike krajín mimoriadny význam. Niektoré údaje uvedené v texte sú už zastarané. Novšie štúdie pravdepodobne autor v čase spracúvania publikácie nemal k dispozícii. Ako príklad uvádzame rozsiahlu štúdiu Future of Coal in Supplying the ECE Region of New Energy and Raw Materials in the Light of New Techniques of Coal Conversion and Utilization, ktorá bola pre potreby OSN spracovaná roku 1981 a dotýkala sa hlavne energetických surovín. Samostatnú štúdiu, tiež pre OSN, pripravili aj členské krajiny RVHP (hlavný redaktor A. I. Kurnosov). Podobné prognózne štúdie vznikli aj u nás. Z domácich prác hodno upozorniť na dielo M. Obdržálka (1972) Některé národohospodářské problémy využívání a vyhodnocování ložisek nerastných surovin v ČSSR (archív VŠB Ostrava), ktorú v prehľade literatúry neuvádza. Úroveň spracovania rudných a nerudných surovín je rôznorodá. Pri vzácnych a stopových prvkoch sa opisujú aj spôsoby použitia a genetické typy ložísk, ale o magnezite, ktorý je významnou domácou nerudnou surovinou aj z hľadiska zahraničného obchodu, sa čitateľ dozvedá veľmi málo.

Samostatná kapitola je o nekonvenčných zdrojoch nerastných surovín. Autor sa v nej obmedzil len na nerastné suroviny svetových morí a oceánov, rudonosný íl Červeného mora, stopové prvky a sprievodné minerály dobývaných rúd. Medzi významné nekonvenčné zdroje patria napríklad aj nebauxitické suroviny na výrobu hliníka, suroviny s nízkym obsahom úžitkových zložiek, ktoré po doriešení technológie úpravy a spracovania bude možno v blízkej budúcnosti využívať, resp. sa aj využívajú (výroba hliníka z nadložného uhoľného ílu, kaolinickej hliny, nefelinitického syenitu a pod.).

Predposlednou je kapitola Zásoby, ťažba a spotreba nerastných surovín v sociálno-ekonomických sústavách na svete. V prehľadných diagramoch, ktorým chýba citácia (I. Uzkut, 1979: The Mining Industry of Developing Countries and their Problems), sa uvádzajú zásoby, ťažba a spotreba hlavných druhov nerastných surovín v rozvojových, vyspelých kapitalistických a socialistických krajinách. Z prehľadu vychodí zaujímavý poznatok, že socialistické krajiny sú v zabezpečovaní nerastnými surovinami viac-menej sebestačné, kým vyspelé kapitalistické štáty sú najväčšími spotrebiteľmi vybraných hlavných druhov nerastných surovín a sú odkázané na ich dovoz z rozvojových krajín, teda z krajín s najnižšou spotrebou v prepočte na jedného obyvateľa.

Samostatnou a záverečnou kapitolou sú Nerastné suroviny a ich ťažba v ČSSR. Pri jej spracúvaní sa autor opieral najmä o materiály publikované vo svete, ale menej čerpal z domácich prameňov, ktorých, a to treba pripomenúť, nie je málo (napr. Fanta et al., 1971; Kalinay, 1972; Obdržálek, 1973; Slávik et al., 1967, a i.). Podľa počtu ťažených druhov nerastných surovín (s. 156) je ČSSR na 18. mieste na svete. Ale tento ukazovateľ je na zostavenie celkového poradia krajín v ťažbe nerastných surovín málo objektívny a skutočné poradie vo svetovom rebríčku nevystihuje. Vývoj ťažby nerastných surovín v ČSSR je veľmi zjednodušený a navyše sú doň z hľadiska perspektívnych oblastí na výskyt ložísk ropy a zemného plynu zaradené aj oblasti kontinentálneho šelfu (s. 155), ktoré do tejto oblasti nepatria. Na s. 158 sú chyby v odkazoch na tabuľky (správne má byť tab. 61 a tab. 63), ktoré sú uvedené na s. 156 a 160. Kapitola je doložená mnohými tabuľkami a diagramami, ktoré názorne dokumentujú vývoj ťažby a spotreby nerastných surovín v ČSSR. V tab. 68 na str. 173 by bolo bývalo účelnejšie percento dovozu ropy do ČSSR a krajín RVHP z afrických a arabských štátov vyjadriť indexom rastu alebo podielom na celkovej spotrebe, resp. dovoze. Záver kapitoly tvorí prehľad právnych predpisov majúcich vzťah k nerastnému bohatstvu (chýba zákon SNR č. 42/1972 Zb.) a prehľad organizácií štátnej geologickej služby v ČSSR. Nesprávne sa uvádza, že Český geologický úrad je ústredným geologickým orgánom v ČSSR, a nesprávne sú aj názvy niektorých organizácií, medzi ktorými chýbajú banícke výskumné ústavy.

Publikácia je určená hlavne pracovníkom banského priemyslu, ale veľmi dobre poslúži aj geológom zaoberajúcim sa ekonomikou nerastných surovín. Vyšla v obmedzenom náklade 600 výtlačkov.

Pavel Malík

Mineralia slov.
15 *(1983), 5, 449—453*

SPRÁVA

Závislosť elektrických vlastností pyritu z ložiska Rudňany od chemického zloženia

ONDREJ ĎURŽA

Katedra geochémie a mineralógie PFUK, Paulínyho 1, 911 02 Bratislava

(2 obr. a 2 tab. v texte)

Doručené 25. 2. 1983

Зависимость электрических свойств пирита от его химического состава на месторождении Рудняны

Результаты изучения химических и физических свойств пиритов месторождения Рудняны позволили разделить пириты этого месторождения на две генерации на основании различия химических и физических свойств. Младшая генерация, т. е. период киновари имеет удельное электрическое сопротивление (105,5 огм. мм). коефициент термоэлектродвижущей силы (+279,9 μV/дег) выше, и ниже коэфициент направления (74), чем период старше (16,7 огм. мм,+116,2 μV/дег, или 527). Это способствует низкое содержание элементов кобальта, никля, железа и больше содержание серы в младшем периоде чем в периоде старшем, т. е., что отношение сера/железо больше а термоэлектродвижущая сила зависит особенно на отношении сера/железо (прямопропорционально), а удельное электрическое сопротивление, илиже коэфициент направления на содержании кобальта и никля непрямопрокорционально или же прямопропорционально на отношении.

Relations between electric properties of pyrite and its chemical composition from the Rudňany deposit

Based on data of chemical and physical properties, the pyrite grains investigated may be subdivided into two groups. The younger pyrite associating with cinnabar reveals higher specific electrical resistance (105.5 Ω mm) and higher value of the thermoelectric strain coefficient (+279.9 $\mu V . deg^{-1}$) together with lower rectification coefficient (74) whereas the respective values in pyrite of an older association are 16.7 Ω mm, +116.2 $\mu V . deg^{-1}$ and 527, respectively. Such differences are caused by lower Co, Ni, Fe and higher sulphur content of the younger pyrite. Therefore also the S/Fe ratio, inducing higher value of the thermoelectric strain coefficient, is higher. To the contrary, the specific electrical resistance and the value of the rectification coefficient are depending on the contents of cobalt and nickel.

V ostatnom období vznikli práce o využívaní elektrických vlastností rudných minerálov pri riešení dôležitých genetických a metalogenetických úloh, ako aj pri vyhľadávaní rudných ložísk (Ďurža, 1978, 1980a, b, 1981a, b; Ďurža — Ďuďa, 1981; Ďurža — Chovan, 1981). Meranie elektrických vlastností dáva možnosť na fyzikálnom základe získať nový faktický materiál o podmienkach vzniku rudných minerálov.

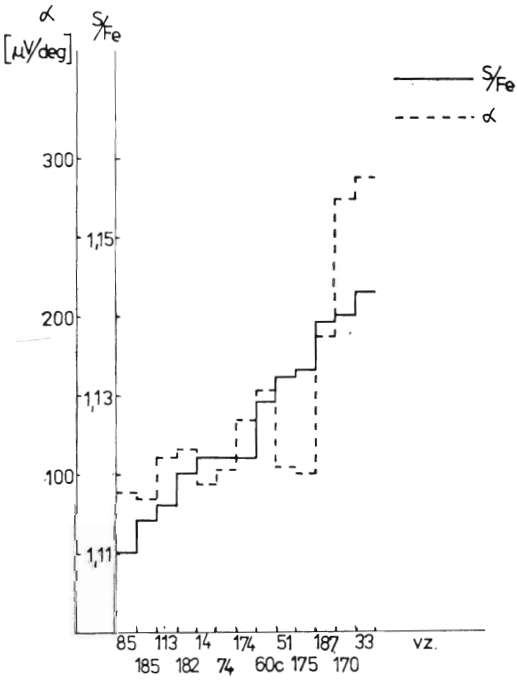
Sideritovo-barytovo-sulfidické žily v okolí Rudnian reprezentuje žila Droždiak, Hrubá a Zlatník. Žila Droždiak vystupuje v horninách permu a vrchného karbónu. Je približne 7 km dlhá a jej vertikálny rozsah je 900 m. Priemerná mocnosť je približne 6 m a dosahuje až 40 m. Väčšiu mocnosť má najmä vo vyšších úrovniach. Centrálna časť žily je dlhá približne 3 km, na V ju ohraničuje šachta Jozef a na Z šachta Mier. Žila má priebeh V—Z a je uložená vertikálne, príp. strmo uklonená na J. Hrubá žila vystupuje na S od žily Droždiak. Jej celková dĺžka je 1,6 km a priemerná mocnosť 3 m. Žila Zlatník je najsevernejšou žilou rudnianskeho systému smeru S—V. Jej dĺžka je 1,3 km.

Hĺbkový vývoj hlavných rudnianskych tektonických štruktúr je kontinuitný, pričom pre žilu Droždiak je typické postupné ponáranie sa západným smerom do hĺbky a vykliňovanie vo vrchných fylitických častiach rakoveckého vývoja staršieho paleozoika, príp. v spodných častiach karbónu. Zatiaľ čo vo východnej časti žila vykliňuje pod 16. obzorom (okolo 150 m n. m.), v západnej časti, kde je báza karbónu hlbšie, je mineralizácia dokázaná v dvoch podložných žilách, ktoré súvisia s vetvením žily Droždiak v hĺbke okolo 0—100 m n. m.

Postavenie pyritu v ložisku

Pyrit je po tetraedrite a chalkopyrite tretím najhojnejším sulfidickým minerálom ložiska. Priestorovo je veľmi rozšírený, ale v porovnaní s tetraedritom a chalkopyritom nie je tak výrazne koncentrovaný. Vyskytuje sa v niekoľkých generáciách v úzkej paragenéze so sulfidmi, najmä s chalkopyritom. Zrná sú často kataklázované, zatláčané mladšími sulfidmi a ostávajú z nich iba relikty.

Pyrit vystupuje rozptýlený v horninách s fuchsitom, v siderite, kremeni, a najmä v paragenéze so sulfidmi. Pravdepodobne najstaršou generáciou sú idiomorfné, spravidla kubické kryštáliky (do 2 mm veľké) rozptýlené v horninách s fuchsitom. Mladší pyrit vystupuje v úzkej paragenéze so sulfidmi a zatláča a pretína minerály star-



Obr. 1. Závislosť koeficienta termoelektrického napätia pyritov z ložiska Rudňany od pomeru S/Fe
Fig. 1. Relation between thermoelectric power coefficient and the S/Fe ratio in pyrite from the Rudňany deposit

ších etáp mineralizácie, ako je siderit a baryt.

Podľa pozorovania textúr žilnej výplne a výsledkov rudnej mikroskopie zistil I. Rojkovič (1977) nasledujúce periódy mineralizácie (od najstaršej): 1. fuchsitová, 2. sideritovo-barytová, 3. kremeňovo-turmalínová, 4. sulfidická a, b a rumelková.

Výsledky experimentálneho štúdia a ich interpretácia

Zmena chemického zloženia pyritu vedie k zmene jeho fyzikálnych vlastností. Napríklad p-typ kryštálu môže byť v pyrite chudobnom na železo. Pomer železa a síry v značnej miere vplýva na hodnoty koeficienta termoelektrického napätia (α) (obr. 1). Z korelačnej matice (tab. 1) možno vyčítať, že korelačný koeficient $r_{\alpha/(S/Fe)} = +0{,}75$. Z toho vychodí, že zvyšovanie obsahu síry v pyrite vedie k zvyšovaniu kladných hodnôt termoelektrického napätia (DTEN) a zvyšovanie obsahu železa naopak znižuje kladné hodnoty DTEN.

Podobný vplyv ako železo majú aj prímesi Ni a Co. Ich vplyv sa prejavuje výraznejšie, ak sa uvažuje ich súčet (obr. 2). Tento vzťah možno vyjadriť aj korelačným koeficientom $r_{\alpha/(Co + Ni)} = -0{,}57$.

Podobné závislosti platia aj pre merný elektrický odpor. So zvyšovaním obsahu Co, Ni a znižovaním pomeru S/Fe merný elektrický odpor klesá. Vidieť to aj z korelačných koeficientov $r_{\varrho/(Co + Ni)} = -0{,}55$, resp. $r_{\varrho/(S/F)} = +0{,}39$.

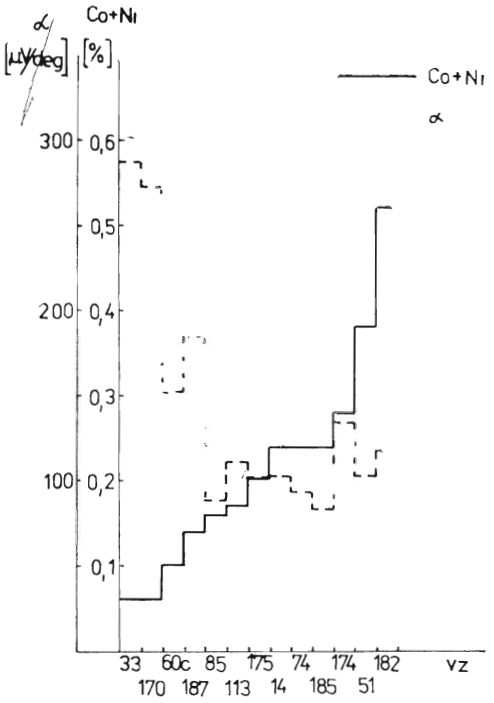
Efekt usmernenia vzniká na hranici polovodičov rozličného typu v oblasti p-n priechodov. Preto je prirodzené predpokladať, že vo vzorkách pyritu, ktorý má usmerňovací efekt, sú tiež prechodové hranice. Tak v pyrite dierového typu môžu vzniknúť na kontaktoch s donorom. Ako potvrdenie predloženého predpokladu o určujúcej úlohe mikroprímesí minerálov na vznik usmerňovacieho efektu v pyrite môže slúžiť existencia priamej závislosti medzi koeficientom usmernenia a obsahom Co i Ni ($r_{D/(Co + Ni)} = 0{,}74$). Na rozdiel od koeficienta DTEN je vplyv pomeru S/Fe oveľa nižší ($r_{D/(S/Fe)} = -0{,}39$).

Podľa uvedenej klasifikácie možno merané vzorky rozdeliť do dvoch generácií: sulfidickej typu a a rumelkovej. Tieto dve generácie sa odlišujú nielen chemickým zložením, ale aj fyzikálnymi vlastnosťami (tab. 2). Staršia, sulfidická perióda typu a obsahuje viac Ni aj Co a pomer S/Fe je nižší ako pri mladšej rumelkovej. Tieto rozdiely v chemickom zložení sa nevyhnutne prejavujú aj na ich fyzikálnych

Korelačná matica pyritov z ložiska Rudňany
Correlation matrix of values for pyrite in the Rudňany deposit

Tab. 1

	Ni	Co	Ni + Co	Fe	S	S/Fe	ϱ	D	α
Ni	1,00								
Co	—0,33	1,00							
Ni + Co	0,34	0,77	1,00						
Fe	—0,11	0,41	0,34	1,00					
S	—0,14	0,18	0,09	0,89	1,00				
S/Fe	—0,07	—0,30	—0,44	—0,73	0,85	1,00			
ϱ	—0,37	—0,36	—0,55	—0,13	0,19	0,39	1,00		
D	—0,14	0,83	0,74	0,23	0,29	—0,39	—0,41	1,00	
α	—0,37	—0,32	—0,57	—0,02	0,35	0,75	0,83	—0,54	1,00



vlastnostiach. Mladšia, rumelková perióda má vyšší merný a elektrický odpor, koeficient termoelektrického napätia a nižší koeficient usmernenia ako staršia perióda (tab. 2). Je to spôsobené tým, že pyrit z mladšej periódy obsahuje menej Co, Ni, Fe a viac S ako zo staršej, t. j. je väčší podiel S/Fe.

Záver

1. Merania elektrických vlastností (termoelektrického napätia, merného elektrického odporu a koeficienta usmernenia) potvrdili predpoklad, že sa rozličné podmien-

◀

Obr. 2. Závislosť koeficienta termoelektrického napätia pyritov z ložiska Rudňany od obsahu Co + Ni
Fig. 2. Relation between thermoelectric strain coefficient and the Co + Ni content in pyrite from the Rudňany deposit

Obsah niektorých prvkov a elektrické charakteristiky pyritu z ložiska Rudňany
Contents of elements and electrical characteristics of pyrite from the Rudňany deposit

Tab. 2

Č. vz.	Ni %	Co %	Fe %	S %	S/Fe	ρ Ωmm	D 10^{-4}	α μV/deg	Poznámka
R- 14	0,10	0,14	45,50	51,05	1,122	2,1	835	102,6	staršia perióda
R- 33	0,02	0,04	44,95	51,38	1,143	66,0	56	287,0	mladšia perióda
R- 51	0,33	0,05	45,38	51,35	1,132	6,4	525	104,6	staršia perióda
R- 60c	0,08	0,02	45,53	51,42	1,129	111,1	138	152,7	staršia perióda
R- 74	0,08	0,16	45,69	51,37	1,122	1,6	632	94,6	staršia perióda
R- 85	0,09	0,07	44,49	49,37	1,110	12,5	1110	88,4	staršia perióda
R-113	0,07	0,10	43,78	48,86	1,116	34,6	639	110,9	staršia perióda
R-170	0,02	0,04	45,20	51,51	1,140	145,0	92	272,8	mladšia perióda
R-174	0,20	0,08	44,63	50,08	1,122	0,7	216	134,4	staršia perióda
R-175	0,05	0,15	45,08	50,08	1,133	1,8	255	100,3	staršia perióda
R-182	0,00	0,52	46,23	51,79	1,120	0,5	1985	118,7	staršia perióda
R-185	0,10	0,14	46,12	51,38	1,114	4,5	842	84,1	staršia perióda
R-187	0,07	0,07	46,22	51,08	1,139	8,0	121	186,8	staršia perióda
sulf. per. typu a	0,10	0,14	45,33	50,95	1,124	16,7	527	116,2	staršia perióda
rumelková per.	0,02	0,04	45,08	51,45	1,142	105,5	74	279,9	mladšia perióda

ky vzniku minerálov odrážajú aj v ich rozličných vlastnostiach.

2. Termoelektrické napätie závisí od pomeru S/Fe (priamoúmerne) a od obsahu Co a Ni (nepriamoúmerne).

3. Merný elektrický odpor závisí od pomeru S/Fe (priamoúmerne) a od obsahu Co a Ni (nepriamoúmerne).

4. Koeficient usmernenia závisí od pomeru S/Fe (nepriamoúmerne) a od obsahu Co a Ni (priamoúmerne).

5. Na základe chemických a fyzikálnych vlastností možno merané pyrity rozdeliť do dvoch generácií.

Recenzoval J. Hurný

LITERATÚRA

Ďurža, O. 1978: Štúdium elektrických vlastností rudných minerálov. *Manuskript — GÚ SAV Bratislava. 67 s.*

Ďurža, O. 1980a: Elektrické vlastnosti rudných minerálov. *Manuskript — GÚ PFUK Bratislava. 115 s.*

Ďurža, O. 1980b: Štúdium elektrických vlastností pyritov. *In: Záverečná správa čiastkovej úlohy II-4-6/2. Manuskript — GÚ PFUK Bratislava, s. 96—136.*

Ďurža, O. 1981a: Elektrické vlastnosti niektorých sulfidických minerálov v závislosti na ich chemizme. *Manuskript — Geofond Bratislava. 111 s.*

Ďurža, O. 1981b: Závislosť termoelektrického napätia tetraedritu ložiska Rudňany od chemického zloženia. *Mineralia slov., 13, s. 569—570.*

Ďurža, O. — Ďuďa, — R. 1981: Termoelektrické napätie pyritu z ložiska Zlatá Baňa. *Mineralia slov., 13, s. 443—449.*

Ďurža, O. — Chovan, M. 1981: *Termo*elektrické napätie pyritu z ložiska Dúbrava. *Mineralia slov., 13, s. 185—190.*

Gajdoš, V. — Ďurža, O. 1981: Elektrické charakteristiky rudných minerálov. *Mineralia slov., 13, s. 263—268.*

Rojkovič, I. 1977: Mineralogicko-geochemické štúdium opaktných minerálov. *Manuskript — GÚ SAV Bratislava. 232 s.*

ZO ŽIVOTA SPOLOČNOSTI

Otto Horský: **Zkušenosti z inženýrskogeologického průzkumu na Kubě** (Bratislava 19. 5. 1983)

Zatímco v předrevoluční Kubě byla vybudována jen jedna větší přehrada, po vítězství revoluce se velmi rychle rozvíjí projekce přehrad a s tím spojený inženýrskogeologický průzkum. V krátké době dvaceti let bylo vybudováno více než 20 přehrad a další desítky jsou buď projektovány, nebo ve výstavbě. Protože v tomto směru kubánští odborníci neměli prakticky zádné odborné zkušenosti, je tento bouřlivý rozvoj přehradního stavitedství na Kubě výjimečným příkladem internacionální pomoci, poskytované dalšími socialistickými zeměmi.

Inženýrskogeologické podmínky výstavby přehrad na Kubě jsou ve srovnání s našimi zcela odlišné. Stačí si uvědomit, že se zde nacházíme v podmínkách tropického klimatu, s vysokou teplotou a vlhkostí a kyselostí prostředí, což má za následek intenzívní zvětrávací procesy do značné hloubky a rychlou a hlubokou erozi sedimentů a zvětralin v období přívalových dešťů, obzvláště během častých cyklónů. Faktory bioklimatické zde tedy patří k jedněm z nejvýznamnějších při ztvárňovaní charakteru zemského povrchu a významně ovlivňujíi rozvoj fyzikálně geologických procesů (sesuvů, eroze).

Další odlišností je častý výskyt mladých mořských sedimentů, zejména v příbřežních oblastech. Během neogénu a kvartéru došlo několikrát opakovaně k mořské transgresi a regresi a k sedimentaci hlavně vápencových komplexů. Asi 80 % území Kuby je pokryto vápenci, které v příhodných podmínkách lze charakterizovat intenzívním zkrasověním. V roce 1971 27 % vodních staveb bylo realizováno ve zkrasovělých vápencích, dnes předpokládám, že minimálně 50 % vodních staveb se potýkalo s touto problematikou. Často řešenou problematikou je proto nejen

výběr vhodného přehradního profilu, ale řešení problematiky průsaků zkrasovělými komplexy do sousedního povodí buď v přehradním místě, nebo v zátopné oblasti. Časté jsou i rozsáhlé svahové deformace, zejména tam, kde mladé vápencové komplexy leží na paleogenních nebo neogenních jílovitých horninách. Opomenout nelze ani intenzívní porušení starší tektonikou, neboť Kuba se nacházela v oblasti komprese, přičemž postupně během posledních 200 miliónů let došlo k rotaci působících tlaků o 110°. Dnes působí střihová napětí víceméně ve směru protažení ostrova Kuby a s tím souvisí neotektonické pohyby, které jsou zejména v příbřežní oblasti lokálně potrné. Opomenout nelze ani vyšší seizmicitu ostrova, zejména ve východní provincii (Stantiago de Cuba) a v oblasti Pinar del Rio.

V příbřežní oblasti, kde jsme rovněž studovali přehradní profily, se běžně setkáváme s intruzí slaných vod hluboko do pevniny. Běžně je třeba studovat obsah rozpustných solí v sedimentech, aby se upozornilo na možnost chemické sufoze či na možnost rychlé destrukce málo zpevněných mořských sedimentů. Méně časté jsou problémy bobtnání, i když byly zjištěny (např. přehrada Chambas).

V závěru přednášky jsou uvedeny příklady inženýrskogeologického průzkumu pro přehrady v krasu (Corojo, Charco Redondo, Fortaleza), uveden příklad sesuvu na přehradě v Guize a problém bobtnání sedimentů v přehradním profilu Chambas.

Přednáška je doplněna bohatým obrazovým materiálem a 130 barevnými diapozitivy.

Mineralia slov.
15 *(1983), 5, 445—459*

DISKUSIA

Genéza zrudnenia v telese bazitov pri Rochovciach

(Diskusia ku článku M. Ivanova: Bázické intruzívne horniny v oblasti Rochovce — Chyžné a ich niklonosnosť)

DUŠAN HOVORKA

Geologický ústav Univerzity Komenského, Zadunajská 15, 851 01 Bratislava

Doručené 6. 5. 1983

Генезис оруденения в базитовом теле при Роховцях

Скважиной KB-3 при Роховцях (вепорикум, Словацкое рудогорие) в кровле гранитового тела альпинского возраста было пробурено тело основных пород толщины 98 м. Оно старше (карбон?) как гранитовое тело в его непосредственной почве. Окружающие породы представлены метапсамитами фации зелёных сланцев, контактно-термически рекристализованные даже в фацию амфиболитовых роговиков. Обнаружена медно-никеливая минерализация в базитах является полигенного происхождения. Первочальные сульфиды раннемагматического сегрегационного типа были контактно-гидротермально метаморфированные с возникновением новых минеральных фаз.

Ore genesis in the Rochovce basite body (Slovak Ore Mts., Western Carpathians)

A basic body attaining 98 m thickness has been drilled in the KV-3 drill-hole occurring in the overlier of an Alpine granite near Rochovce (Veporic unit of the Slovak Ore Mts.). The basite is older (Carboniferous ?) than the granite in its immediate underlier. The wider rock environment is that of green-schist metapsammite recrystallized, along the contact, under the thermic influence into an amphibolite hornfels facies. Copper-nickel ores found in the basite are of polygenous origin. The original seggregation sulphides of early magmatic stage have been transformed into a new, contact metamorphic and hydrothermal, mineral assemblage.

Vrt KV-3 (Klinec et al., 1979) pri Rochovciach (Slovenské rudohorie) v metamorfitoch fácie zelených bridlíc, ktoré boli rozlične intenzívne kontaktno-termicky rekryštalizované (fylity Hladomornej doliny), v bezprostrednom nadloží alpínskeho (Kantor — Rybár, 1979) granitového telesa zastihol teleso bazitov. Podľa profilu vrtu KV-3 jeho (nepravá?) mocnosť je 95, resp. 98 m (obidva údaje z práce Ivanova,

1981). Podľa uvedeného autora (1983, v tomto čísle) je bázické teleso karbónskou lakolitovou intrúziou, v ktorej sa uplatnila gravitačná diferenciácia za vzniku až anchimonominerálnych amfibolických hornín (hornblenditov) pri báze telesa a likvačno-magmatické procesy za vzniku sulfidov a v menšej miere aj arzenidov Fe, Ni, Co a Cu. Podľa M. Ivanova (l. c.) vzniklo bázické teleso v spodných častiach zemskej kôry.

Aj napriek tomu, že vek telesa zastihnutého vrtom KV-3 nie je známy (vek 88,7 mil. rokov zistil Kantor — Rybár, 1979; sami autori ho považujú za pravdepodobný vek rekryštalizácie spôsobenej granitovou intrúziou), jeho predgranitové umiestnenie v komplexe metamorfitov je veľmi pravdepodobné. Vyplýva z celkovej pozície telesa v nadloží granitovej intrúzie, niektorých petrologických zistení (napr. prítomnosti minerálnych novotvarov, ktoré možno spájať s účinkom granitovej magmy: vznik II. generácie amfibolov dorastajúcich amfiboly I. generácie, metasomatické zatláčanie amfibolu biotitom — prínos draslíka z granitovej magmy, prítomnosť telies granitových aplitov v telese bazitov a i.).

Pretože sa odbornej verejnosti doteraz predkladali iba predstavy o likvačno-magmatickom spôsobe vzniku zistenej mineralizácie (Ivanov, 1981, 1983, v tomto čísle) vystupujúcej v telese bazitov (metabazitov) metaultrabazitov (doteraz sa používajú všetky uvedené označenia), pokladáme za vhodné poukázať aj na ďalšie alternatívne možnosti jej vzniku.

Pri predpokladanom likvačno-magmatickom modeli vzniku sledovanej mineralizácie sú problematické najmä nasledujúce geologické a petrologické aspekty:

i) Bázicko-ultrabázické telesá so známymi likvačno-magmatickými typmi ložísk (resp. zrudnení) vystupujú vždy v kratonizovaných oblastiach kôry kontinentálneho typu (Bushweld, Stillwater, Skaergaard, Norilsk, Monče Tundra) a všeobecne ide o ložiská označované ako „typ Sudbury". Pritom uvedené a mnohé ďalšie ložiská a prejavy zrudnenia vystupujú v aktivizovaných zónach platforiem; túto základnú geologickú situáciu tohto typu ložísk najnovšie zdôraznila aj známa učebnica V. I. Smirnova (1982). Bázické teleso pri Rochovciach vystupuje v metamorfovaných komplexoch substrátu mezozoickej tetýdnej zóny, ale tento substrát v predalpínskej etape jednoznačne nepatril do kratogénnych oblastí. Pretože nešlo o platformovú oblasť, predmetné teleso bazitov/metabazitov treba zaradiť do základných kategórií telies orogénnych oblastí. Ale na také zaradenie treba poznať jeho litológiu a prostredníctvom poznaného petrografického charakteru telesa riešiť jeho genézu (metamorfované vulkanické teleso, hypoabysálne dajkové teleso, malá intrúzia atď.). Pritom sa všeobecne akceptuje zistenie mnohých autorov, že zrudnenia likvačno-magmatického typu vystupujú najčastejšie v tholeiitových sériách vyznačujúcich sa nízkym obsahom MgO, resp. v horninách komatiitovej série s vysokým obsahom uvedeného kysličníka.

i) Magmatické komplexy s likvačno-magmatickými ložiskami Cu-Ni sú vždy súčasťou zložitých magmaticko-vulkanických komplexov. V nich spravidla v prvej etape vznikli zložité vulkanogénne a vulkanogénno-plutonické komplexy a do nich intrudovali magmaticky zvrstvené telesá bazitov/ultrabazitov s prejavmi daného typu zrudnenia. Konečnú fázu magmatickej aktivity spravidla reprezentujú intrúzie dajok prevažne bázických hornín, ktoré spôsobujú hydrotermálnu a prikontaktnú premenu starších vulkanicko-plutonických telies.

i) Proti uplatneniu sa likvačno-magmatických procesov v telese bazitov svedčí jeho malá mocnosť. Podľa M. Ivanova

(1981) vrtom zastihnutá mocnosť je nepravou mocnosťou telesa (tento predpoklad vychodí zo 45° priebehu zrudnených polôh voči osi vrtu). Aj napriek tomu, že uvedený údaj v súlade s poznámkami v tejto práci nemá genetický význam, pravá mocnosť telesa je veľmi pravdepodobne podstatne menšia. Okrem toho intrúzie s prejavmi likvačného typu zrudnenia sú vo veľkej väčšine prípadov vertikálne stratifikované, resp. vznikli dôsledkom polyfázovej magmatickej aktivity. V prospech uvedených faktov nie sú v telese pri Rochovciach k dispozícii nijaké zistenia.

i) V neprospech uplatnenia sa diferenciačných, ale najmä likvačno-magmatických procesov svedčí aj malá hĺbka intrúzie telesa. Teleso intrudovalo do metamorfitov fácie zelených bridlic, t. j. patrí do skupiny telies „plytkých" úrovní (3—5 km). Z uvedeného vychodí rýchle chladnutie telesa (v pomerne „chladnom" horninovom prostredí) na jednej a uvoľňovanie prchavých zložiek na druhej strane. Takto malé teleso, ktoré rýchlo strácalo svoju tepelnú kapacitu za súčasného uvoľňovania prchavých zložiek, nedávalo predpoklady na uplatnenie uvedeného likvačného oddelenia silikátovej a rudnej taveniny.

i) Všeobecne sa akceptuje, že sa granitické taveniny plytkých a stredných hĺbok (1—8 km) prenikajúce do vyšších úrovní kôry kontinentálneho typu vyznačujú teplotou v rozsahu 650—680 °C (Winkler, 1969). Pritom v súlade s výsledkami experimentálnych prác uvedeného a mnohých ďalších autorov intrúzie pôsobia na svoje bezprostredné horninové prostredie teplotou rovnajúcou sa cca $^2/_3$ teploty samotnej magmatickej taveniny (akéhokoľvek pôvodu) a teplotou horninového prostredia intrúzie. Z tohto všeobecného poznatku možno dedukovať teplotu na exokontakte (t. j. v telese bazitov) rochovského granitového telesa 670 °C (teplota granitickej taveniny) × $^2/_3$ = 450 + ~ 100 — 150 °C (teplota horninového prostredia v hĺbke predpokladanej granitovej intrúzie ~ 3—5 km) ≈ 550—600 °C. Takouto dedukciou sa dostávame ku konkrétnemu problému, hodnoteniu účinku teploty 550—600 °C (pričom katalyzátorom rekryštalizovaných procesov v daných teplotných podmienkach je prítomnosť tekavých zložiek uvoľnených z granitickej taveniny a jednak migrujúcich z priehriatych a rekryštalizujúcich horninových súborov fácie zelených bridlíc) na pôvodnej minerálnej asociácii (silikátových aj rudných minerálov) telesa bazitov.

V bazitoch zastihnutých vrtom KV-3 sú pleochroické obyčajné amfiboly s prechodom do bezfarebných, resp. svetlosfarbených slabopleochroických až nepleochroických typov (Ivanov, 1983, v tomto čísle). Podľa analógie s mnohými ďalšími telesami bazitov/metabazitov veporika aj gemerika pleochroické amfiboly pravdepodobne zodpovedajú horečnatým obyčajným amfibolom skupiny vápenatých monoklinických amfibolov klasifikácie B. E. Leaka (1978). Dorastá ich mladšia generácia svetlých až bezfarebných amfibolov typu tremolitu až aktinolitu (Leake, 1978). Svetlozelené amfiboly ptx podmienkami vzniku zodpovedajú podmienkam najvyššie temperovaných oblastí fácie zelených bridlíc, resp. až nízkoteplotných oblastí amfibolitovej fácie. Pritom hranice teplôt medzi týmito fáciami stredného barického typu uvádzajú rozliční autori v rozsahu 450—550 °C. Bez ohľadu na to, či je teleso bazitov zastihnuté vrtom KV-3 magmatického, resp. metamorfného pôvodu, rekryštalizácia predgranitovej minerálnej asociácie telesa v podmienkach teplôt 550—600 °C viedla najmä k vzniku „vodnatých" silikátov, osobitne svetlozeleného amfibolu (čo je odrazom chemického zloženia telesa), ktorý dorastá reliktné tmavozelené amfiboly, resp. zatláča reliktné pyroxény (bez

ohľadu na ich genézu). V tomto procese boli plagioklasy telesa rekryštalizované za vzniku prevažne saussuritického agregátu. Pri rekryštalizácii olivínu (ak bol prítomný) a v menšej miere aj pyroxénov sa z rudných prvkov uvoľnil najmä nikel, ktorý spolu s katiónmi existujúcich rudných minerálov vyvolal vznik nových rudných fáz. V procese termicko-hydrotermálnej rekryštalizácie rudnej substancie je pravdepodobná aj istá migrácia rudných prvkov v rámci bázického telesa. Vzniknuté sulfidy (a v nepodstatnom množstve aj arzenidy) vytvorili nepravidelné hniezda, výplne intergranúl medzi silikátovými minerálmi a i. Ich zvýšený podiel v spodnej časti profilu zastihnutého vrtom KV-3 pri nepoznaní priestorových vzťahov telesa bazitov a granitov (subhorizontálna až veľmi strmo uklonená styčná plocha) zatiaľ nemôže byť argumentom v prospech nijakého alternatívneho modelu.

Výsledkom tepelnometasomatického účinku granodioritového telesa na teleso bazitov je aj zatláčanie amfibolu biotitom (pri tomto procese treba predpokladať najmä prínos draslíka z granitickej taveniny do bázického telesa), vznik amfibolového azbestu (Ivanov, l. c.), prieniky žíl granitických aplitov do telesa bazitov a i. Podľa tohto autora (l. c.) možno v prigranitovej (spodnej) časti vrtného profilu v bazitoch pozorovať: a) prechody do hrubozrnných variet; b) zvyšovanie obsahu amfibolov na úkor plagioklasov až do vzniku anchimonominerálnych amfibolických hornín. Aj pre tieto fenomény možno nájsť analogón v telesách metabazitov tatrického aj veporického kryštalinika. Tak napr. telesá metabazitov na styku s granitmi rekryštalizovali za vzniku hrubozrnných anchimonominerálnych amfibolických hornín, ktoré do stredu telies pozvoľne prechádzajú do normálnych bridličnatých amfibolitov. V priokrajových častiach spolu s rekryštalizáciou vo väčšine prípadov súčasne nastalo aj „odtavenie" a redeponovanie prítomných plagioklasov. Podobné procesy možno predpokladať aj v „prigranitovej" časti telesa bazitov pri Rochovciach.

Procesy „extrakcie" a redeponovania niklu a kobaltu v oblasti paleozoika gemerika už boli opísané (Varček, 1962, Ivan — Hovorka, 1980, Hovorka — Ivan, 1981). Za zdroj týchto kovov v oblasti Dobšinej uvedení autori (l. c.) pokladali teleso listvenitizovaných metaultramafitov vystupujúce v paleozoiku. Podobné procesy sa veľmi pravdepodobne uplatnili aj v prípade Ni, Co a možno aj Cu v rudných žilách hydrotermálneho pôvodu v oblasti Rožňavy, v Rudňanoch a i.

i) Zložitosť genetickej klasifikácie zisteného zrudnenia v bazitoch pri Rochovciach vyplýva o. i. aj z toho, že procesy likvácie, t. j. vzniku dvoch nemiesiteľných tavenín (pre genézu ložísk tohto typu je podstatné dostatočné množstvo sulfidickej taveniny), nie sú jednoznačne kvantifikované. Je totiž logické predpokladať vypadávanie rudných minerálov zo silikátových tavením bázického zloženia. Ale to nedokazuje, že išlo o likvačný proces. Je totiž známe, že najmä telesá plytkopodpovrchových úrovní bázicko-ultrabázického zloženia prakticky vždy obsahujú rozplývené oxidy a sulfidy, ktoré lokálne dosahujú aj pozoruhodnejšie množstvo. Ale tie sú ranomagmatickým segregačným, a nie likvačnomagmatickým typom zrudnenia. Procesy vzniku rudných minerálov v telesách bazitov uvedeným spôsobom možno tak zaradiť medzi procesy frakčnej (kryštalizačnej) diferenciácie.

Keď sa vychádza z toho, že o telese bazitov (metabazitov) metaultramafitov pri Rochovciach nateraz nie sú vhodné petrologické údaje, z okruhu námetov nemožno vylúčiť ani vulkanogénno-hydrotermálno-metasomatický, resp. vulkanogénno-hydrotermálno-sedimentárny pôvod tejto rudnej

mineralizácie. Pri takejto alternatívnej možnosti by teleso predstavovalo ekvivalent známych telies metavulkanitov, resp. metaplutonitov staršieho aj mladšieho paleozoika styčnej oblasti gemerika a veporika.

i) Záverom si dovoľujeme uviesť poznámku k už použitému zaradeniu opisovaného výskytu mineralizácie v kategórii „ložisko" (Ivanov, 1981). Označenie „ložisko" je geologicko-ekonomická kategória. Závisí od geologických znakov na jednej a ekonomických faktorov na druhej strane. Bez toho, aby sme poznali základné atribúty geologickej aj ekonomickej povahy, hovoriť (a písať) o akomkoľvek výskyte suroviny ako o ložisku je neopodstatnené a predčasné. Po takomto postupe veľmi často nasleduje vytriezvenie, rozčarovanie, a to najmä vo vzťahu spoločnosti ku geológii ako národohospodárskemu odvetviu. V raných etapách poznávania je preto nanajvýš vhodné všeobecne známe označenie „výskyt", „zrudnenie" či „mineralizácia".

Podľa uvedených dostupných údajov o telese bazitov a známych zákonitosti petrogenetického charakteru je najpravdepodobnejšia genéza sledovaného zrudnenia v telese bazitov (?) pri Rochovciach nasledujúca: Zrudnenie je polygenetického pôvodu či procesov: predgranitových procesov ranomagmatickej frakčnej kryštalizácie, resp. metamorfnej rekryštalizácie a naložených procesov spôsobených termickou a hydrotermálnou aktivitou mladšej granitovej taveniny v tesnom podloží telesa bazitov. Pritom v bazitoch rekryštalizovali silikátové minerály (olivín?, pyroxén?) za uvoľnenia niklu a súčasne rekryštalizovali prítomné rudné minerály.

Na jednoznačné potvrdenie niektorého z možných spôsobov vzniku opisovanej minerálnej asociácie v telese bazitov pri Rochovciach (a to jednoznačne ešte pred prípadnými navrhovanými technickými prácami) treba vykonať petrologický výskum. Ide o riešiteľnú úlohu, ale prístup k nej musí byť čo najkomplexnejší.

LITERATÚRA

Hovorka, D. — Ivan, P. 1981: A hydrothermal leaching of an ultrabasic body — determinant phenomen of the Co-Ni arsenides vein deposit genesis (Dobšiná, the West Carpathians). UNESCO Int. Symp. Metallog. Mafic and Ultramafic Complexes: East. Mediterr. West Asia Area, and Comp. Similar Metallog. *Environment World. Athens, Oct. 9—11, 1980. Vol. 2, Athens 1981, pp. 172—184.*

Ivan, P. — Hovorka, D. 1980: Co-Ni mineralizácia v Spišsko-gemerskom rudohorí; námety na vyhľadávanie. *Geol. průzk., 8, s. 225—228.*

Ivanov, M. 1981: Niklovo-kobaltové zrudnenie likvačno-magmatického typu v amfibolických gabrách styčnej zóny gemerika a veporika. *Mineralia slov., 13, s. 193—208.*

Ivanov, M. 1983: Bázické intruzívne horniny v oblasti Rochovce — Chyžné a ich vzťah k likvačno-magmatickému Ni-Co zrudneniu. *Mineralia slov.,*

Kantor, J. — Rybár, J. 1979: Vek intrúzie. *In: A. Klinec et al.: Komplexné geologické vyhodnotenie štruktúrneho vrtu KV-3 Rochovce. Manuskript — GÚDŠ Bratislava.*

Leake, B. E. 1978: Nomenclature of amphiboles. *Min. Mag. (London), 42, pp. 533—563.*

Smirnov, V. I. 1982: Geologija poleznych iskopajemych. *Moskva, Izd. Nedra. 669 s.*

Varček, C. 1961: Vývoj hydrotermálnej mineralizácie Spišsko-gemerského rudohoria v čase a priestore. *Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 61, p. 101—111.*

Winkler, H. G. F. 1965: Die Genese der metamorphen Gesteine. *Stuttgart, Springer. 218 S.*

ZO ŽIVOTA SPOLOČNOSTI

I. celoslovenské stretnutie zberateľov nerastov

2. júla 1983 sa v priesaoroch Kultúrneho domu na Čermáni v Nitre konalo I. celoslovenské stretnutie zberateľov nerastov.

Úvodné slovo mal RNDr. Ondrej Samuel, DrSc., predseda Slovenskej geologickej spoločnosti pri Slovenskej akadémii vied. Zameral sa na význam Odbornej skupiny zberateľov nerastov (ďalej OSZN), organizačné otázky, jej úlohy a ciele.

O histórii zbierania a úsilí založiť odbornú skupinu zberateľov nerastov na Slovensku v ostatnom desaťročí hovoril RNDr. Ján Miškovic z Katedry nerastných surovín Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Poukázal najmä na snahu organizovať zberateľov v Banskej Štiavnici (Klub zberateľov minerálov pri Slovenskom banskom múzeu). Klub zberateľov minerálov pracoval pod vedením Ing. Ivana Herčku, CSc., a jeho činnosť sa oficiálne začala 9. decembra 1972. Na publikačnú činnosť mal vyčlenenú rubriku Zberáme nerasty v Baníckom slove, novinách Železorudných baní, n. p., Spišská Nová Ves, ale po niekoľkých rokoch zanikol.

Dlhoročnú tradíciu a pekné výsledky dosahujú zberatelia nerastov organizovaní pri DK ROH v Prešove. Terajším vedúcim krúžku je Ing. Marián Košuth.

Veľkú aktivitu vyvíja nitrianska skupina zberateľov pod vedením prom. ped. Jána Jahna, ktorá organizačne pripravila I. celoslovenské stretnutie zberateľov nerastov pri Slovenskej geologickej spoločnosti.

Dobre a iniciatívne pracuje Mineralogický krúžok študentov geológie na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave pod odborným vedením RNDr. Pavla Ženiša z katedry geochémie a mineralógie.

Po prečítaní návrhu štatútu OSZN sa rozvinula diskusia s rozličnými podnetnými návrhmi. Na záver prvej časti bolo zvolené predsedníctvo odbornej skupiny v tomto zložení: RNDr. Ján Miškovic, Ing. Ivan Herčko, CSc., Ing. Marián Košuth, prom. ped. Ján Jahn a RNDr. Pavol Ženiš.

V druhej časti programu predniesol RNDr. Ján Miškovic prednášku na tému Rozličné typy mineralizácie v ortuťovom ložisku Rákoš.

Na záver stretnutia bola výmenná burza minerálov.

Podujatie vhodne spestril kultúrny program pripravený Speváckym zborom nitrianskych učiteľov a výstavka minerálov z rozličných oblastí Slovenska.

Na stretnutí sa zjednotil ďalší postup práce. Spočíva v zakladaní a pravidelnej práci krúžkov zberateľov nerastov v centrách zberateľskej činosti (Bratislava, Nitra, Banská Štiavnica, Prešov) podľa jednotného štatútu OSZN.

Najbližšie celoslovenské stretnutia OSZN sa budú konať v jarných mesiacoch budúceho roka v Banskej Štiavnici a na jeseň roku 1984 v Prešove.

Veríme, že naša práca bude užitočná a že ňou prispejeme k povzneseniu geologických vied na Slovensku aj v celej našej vlasti.

Odborná skupina zberateľov nerastov pri SGS

Mineralia slov.
15 *(1983), 5, 461—464*

AKTUALITA

Nález scheelitového zrudnenia v oblasti Ramžené — Bukovská dolina (Nízke Tatry) a jeho prognózny význam

MIROSLAV PULEC

Месторождение шеелитового оруденения на территории Рамжене-Буковска долина и его прогнозное значение

На территории Рамжене-Буковецка долина при шлиховой съёмке в шлихах было установлено высокое содержание шеелита. В результате дальнейшей разведки шеелитовая минерализация была обнаружена на пяти участках этой территории. Она встречается в тектонитах и полосчатых кварцевых мигматитах во форме вкраплений, прожилков и полос. Минерализация встречается на территории 3,5 км длиной и 600—1200 м шириной.

Discovery of scheelite mineralization in the Ramžené — Bukovská valley, Low Tatra Mts., Central Slovakia and its prognostic value

In the area of Ramžené — Bukovská valley a high content of scheelite was found to occur in panning concentrates. During further prospection we have found fragments of rich scheelite mineralization here. Scheelite has been also found at five exposures, where it is in tectonites and banded silicified migmatites in form of disseminations, nets and strips. The whole perspective mineralized zone is about 3.5 km long and 600—1200 m wide.

Pri sledovaní W-Au zrudnenia na južných svahoch Nízkych Tatier v ostatných rokoch zistili pracovníci Geologického ústavu D. Štúra v oblasti Jasenská Kyslá, ktorá je teraz predmetom prieskumu Geologického prieskumu Spišská Nová Ves, scheelitové zrudnenie v Lomnistej doline, Vajskovskej doline, na Bielej vode, v Brezinách a roku 1982 aj v oblasti Ramžené — Bukovská dolina (obr. 1).

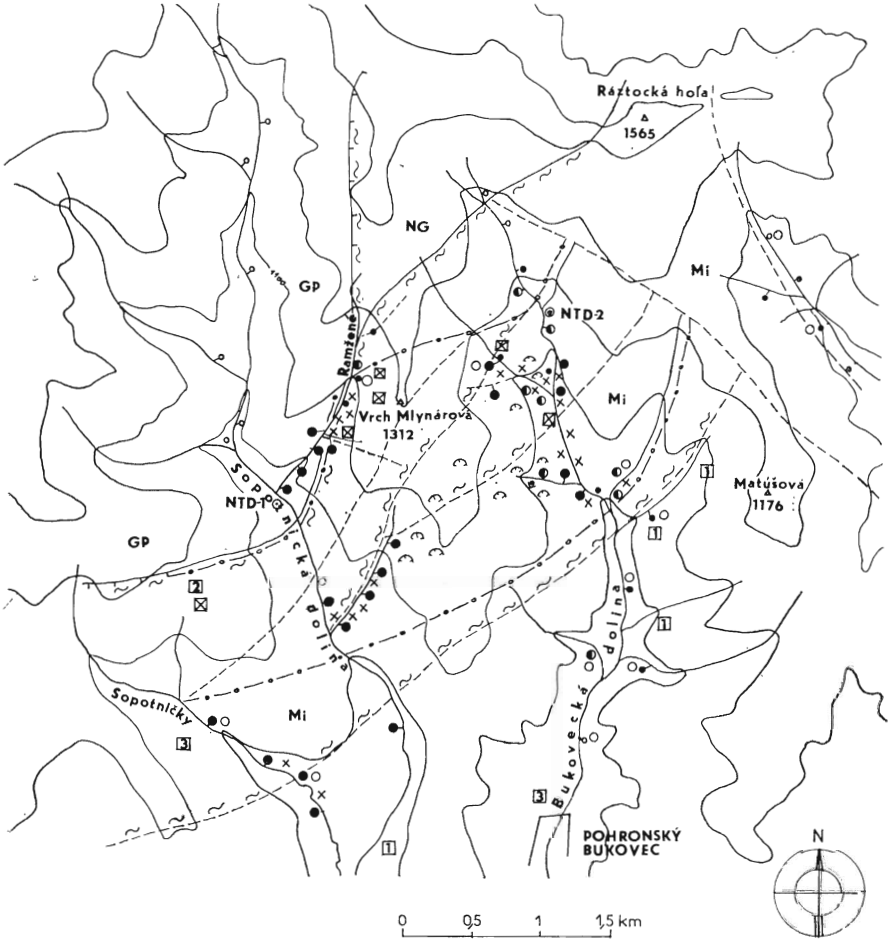
V širšej geologickej stavbe územia na SZ vystupuje granit prašivského typu a ďalej s oftalmitickými a stromatitickými migmatitmi. Styčnú tektonickú plochu medzi horninovými komplexmi zvýrazňuje miestami až 100 m široké pásmo mylonitu.

Podľa rekognoskačných geologických pozorovaní, ktoré sme vykonali s A. Klinčom v okolí potoka Ramžené (ľavý prítok Sopotnice), je pozdĺž potoka v smere S—J vyvinutý poruchový systém. Stýkajú sa tu na západnej strane vyvinuté granitoidy s tektonicky porušenými a zaklesnutými rulami až migmatitmi. V styčnej ploche sme našli aj kvarcity spodného triasu. Veľká porušenosť spomenutých horninových celkov poukazuje na aktívnu tektonickú zónu. Scheelitové zrudnenie sa tu viaže na tektonity kryštalických bridlíc.

V šlichoch potoka Ramžené sa zistil vysoký obsah scheelitu. Ten je v blízkosti východov hrubozrnnejší (zrná veľké 2—3 mm).

Počet zŕn v dvoch šlichoch bol 539 a 594. Pritom sa aj v krátkom pramennom ľavom prítoku Ramženého (80 m), tečúcom cez zasutinovaný východ, našlo v šlichu 373 zŕn scheelitu.

Úlomkovou prospekciou sme v tejto oblasti našli plošne zasutinovaný východ veľký asi 50×10—15 m. Našli sme nasledujúci počet úlomkov s nerovnakým scheelitovým zrudnením (cca 0,2—2 % W): 5 úlomkov (blokov) nad 20 až 30 cm, 11 úlomkov veľkých 10 až 20 cm (s bohatším scheelitovým zrudnením)



a 14 úlomkov veľkých 4—10 cm. Pod týmto pásmom sa v sutine až po potok Ramžené (okolo 30 m) našlo 25 úlomkov so scheelitovým zrudnením a jeden blok nad 30 cm. V nezvyčajne častých úlomkoch vystupuje scheelit v kremeňových žilkách, vtrúseninách a hniezdach a je veľmi variabilný. V severnom pokračovaní sú už nálezy zriedkavejšie a okolo 200 m od bočného prítoku sa strácajú. V týchto miestach je aj obsah scheelitu v šlichoch nízky (do 43 zŕn).

V profile nad týmto zrudneným pásmom sa zistili dva východy. Prvý je v zárezе novovybudovanej lesnej cesty a je 475 m južnejšie od križovatky lesnej cesty s potokom Ramžené. Východ je v zbridličnatených tektonicky dosť porušených páskovaných migmatitoch a má sklon 40° na JV. Mocnosť zrudnenej polohy je 45 cm. Scheelit je v kremeňových žilkách po vrstvových plochách (dĺžka 4—10 cm, hrúbka do 1,5 cm). Na poruche sa zrudnenie končí. V južnom pokračovaní po lesnej ceste sa vo vzdialenosti 178 m zistil ďalší východ so scheelitom v páskovaných migmatitoch. Je sčasti zasutinovaný a scheelit na ňom vystupuje v kremeňových žilkách (dĺžka 4—5 cm, hrúbka 0,5—1,5 cm).

V doline Studienka (miestny názov) sme pri orientačnom vyhľadávaní našli 6 úlomkov hornín a kremeňa (od 5—16 cm), v ktorých je scheelit v podobe vtrúsenín. Najvyšší počet zŕn scheelitu v potoku Studienka bol 225.

Overovali sme aj vysoký obsah scheelitu nájdeného pri regionálnej šlichovej prospekcii v Sopotničke (Pulec, 1977) v množstve až 50 g . m^{-3}. Dva odobraté šlichy (vyše 500 zŕn scheelitu) potvrdili, že v znosovej oblasti vychádzajú horniny so scheelitovým zrudnením. Potvrdil to aj nález dvoch blokov (vyše 30 cm) v Sopotničke. V oblasti Breziny je v amfibolite scheelit a zlato (Pulec — Lukáčik, 1980). To dokazuje, že zrudnené pásmo pokračuje z priestoru Ramžené — Studienka v priaznivých geologických štruktúrach smerom na V. Ale v tomto priestore sa podrobnejší výskum nevykonal.

Najvyššie položené scheelitové zrudnenie v Bukovskej doline sme zistili v odreze lesnej cesty, kde je mohutné poruchové pásmo. Sú tu porušené kryštalické bridlice (rula?) a súčasný produkt možno označiť ako mylonity, resp. diaftorit (podľa Klinca). Smer

◀

Obr. 1. Prognózna mapa scheelitového zrudnenia (oblasť Sopotnička — Ramžené — Bukovská dolina, Nízke Tatry). Schematická geologická stavba územia podľa O. Mika (1977) a E. Lukáčika (1977): 1 — granit prašivského typu, 2 — nebulity a hybridné granitoidy (pásmo Zámostianskej hole podľa Klinca — Bezáka, 1980), 3 — migmatity, amfibolity, metasedimenty, kvarcity (pásmo Špiglová, podľa Klinca — Bezáka, 1980), 4 — tektonická hranica s vyznačeným sklonom, 5 — tektonická hranica medzi pásmami, 6 — mylonitové pásma, 7 — zlomy, aj predpokladané. Obsah scheelitu a zlata v šlichoch: 8 — do 10 zŕn (stopy), 9 — 11—40 zŕn (do g . m^{-3}), 10 — 41—100 zŕn (1—5 g . m^{-3}), 11 — nad sto zŕn (nad 5 g . m^{-3}), 12 — zlatinky v šlichu. Výskyt scheelitu a zlata v horninách: 13 — scheelitové zrudnenie zistené v úlomkoch, 14 — scheelitové zrudnenie zistené *in situ*, 15 — pingy, kutačky, 16 — negatívny vrt, 17 — vrt pozitívny na scheelitové zrudnenie, 18 — hranice perspektívnej oblasti W-Au zrudnenia. Rudné formácie: 19 — kremeňové žily zrudnenia, 20 kremeňovo-zlato-scheelitová formácia, 21 — formácia sulfidov žilného typu

Fig. 1. Prognostic map of the scheelite mineralization (the Sopotnička — Ramžené — Bukovská valley area, Low Tatra Mts.). Schematic geology according to Miko (1977) and Lukáčik (1977). 1 — granite of the Prašivá type, 2 — nebulite and hybrid granitoids (Zamostianska hoľa zone of Klinec — Bezák, 1980), 3 — migmatite, amphibolite, metasediments, quartzite (Špiglová zone of Klinec — Bezák, 1980), 4 — tectonic boundary and dip, 5 — tectonic boundary between zones, 6 — milonite belt, 7 — faults including presumed ones. Scheelite and gold content in panning samples: 8 — up to 10 grains (traces), 9 — 11 to 40 grains (up to 1 g . m^{-3}), 10 — 41 to 100 grains (1—5 g . m^{-3}), 11 — over hundred grains (over 5 g . m^{-3}), 12 — gold in panning sample, Occurrence of scheelite and gold in rocks: 13 — scheelite mineralization found in fragments, 14 — scheelite mineralization *in situ*, 15 — ditch, prospection workings, 16 — drilling, negative, 17 — drilling with scheelite mineralization, 18 — boundary of the prognostic area for tungsten-gold mineralization, Ore formations: 19 — quartz veins, 20 — quartz-gold-scheelite formation, 21 — sulphidic vein ore formation

poruchy je 140—150° a sklon na JV 70—80°. Okrem spomenutých hornín tu vystupuje metamorfovaný bázický tuf. Asociácia pripomína výskyty mladopaleozoických metasedimentov z oblasti Jasenská Kyslá a Biela Voda. Menší východ zistený v tejto oblasti je v tektonitoch. Scheelit sa vyskytuje vo forme drobných prúžkov.

350 m na SZ od tohto výskytu sa scheelit zistil v hydrogeologickom vrte NTD-2 (100 m), ktorý prevŕtal migmatity a metasedimenty. V orientačných suchých šlichoch (25 vzoriek) sa scheelit našiel v úseku 4—5 m (13 zŕn, azda ešte kvartér). V úseku 75—80 m sa šlichy odoberali po 1 m (obsah scheelitu 1—5 zŕn) a v úseku 89—90 m (2 zrná).

Uvedené, ako aj južnejšie poruchové pásmo preverili banské práce (pingy, štôlničky) zrejme na zlato, a to od Bukovskej doliny až po Sopotnicu (oblasť Ramžené — Studienka). Južnejšie od severného poruchového pásma so zaklinenými sedimentmi sme v miestach s vysokým obsahom scheelitu našli v šlichoch úlomky hornín a kremeňa so scheelitovým zrudnením. V pravej vidlici na Uhliskách sme našli úlomky (vyše 20 cm veľké) v kremeňovej žilovine s bohatým scheelitovým zrudnením (do 1,5 % W), ktoré tu tvorí hustú impregnáciu (zrná scheelitu sú veľké do 2 mm) a ďalších 9 menších úlomkov (4 až 13 cm) hornín a kremeňa so scheelitovým zrudnením.

V dolnej časti toku sme pod vrtom NTD-2 v blízkosti vidlice pri orientačnej úlomkovej prospekcii našli 6 úlomkov hornín a kremeňa so scheelitovým zrudnením s maximálnou veľkosťou do 13 cm.

Asi 100 m pod vidlicou na pravej strane Bukovského potoka je menší a sčasti zasutinovaný východ so scheelitovým zrudnením. Scheelit je tu v páskovaných migmatitoch so sklonom 40—50° na JV. Vyskytuje sa vo forme prúžkov v kremeni po vrstvových plochách v mocnosti 1—2 cm a v dĺžke 10 až 15 cm. V priečnych kremeňových žilkách sa scheelit nenašiel.

Medzi východy so scheelitovým zrudnením možno zaradiť aj šlichovaný pingový materiál. V šlichu z haldy tesne pod vidlicou sa našli 2 zrná scheelitu. V závere prvého pravého prítoku Bukovského potoka pod Uhliskami sa vo vrchnej časti toku v šlichu z haldového materiálu štôlničky (medzi meračským geofyzikálnym bodom 220—240 nového profilu) identifikovalo 16 zŕn scheelitu.

Pre veľkú zasutinovanosť terénu je scheelitové zrudnenie v úlomkoch v plošnom rozsahu ťažko sledovateľné. Na presnejšie ohraničenie perspektívnej zóny na W-Au zrudnenie sme prehodnotili staršie geologické podklady (Miko, 1977, Lukáčik, 1977) podľa nových poznatkov z oblasti Jasenská Kyslá, Lomnistá dolina a Biela voda (Klinec — Bezák, 1980, 1982, Molák, 1982). Na základe našich pozorovaní a faktografického materiálu sme vymedzili perspektívnu rudnú zónu W-Au zrudnenia v dĺžke 3,5 km a v šírke 600—1200 m. Zóna je najzápadnejším výskytom produktívneho pásma W-Au zrudnenia na južných svahoch Nízkych Tatier. Tento úsek sa v smere na SV končí na priečnom zlome smeru SZ—JV.

Geologický ústav D. Štúra
Bratislava

Mineralia slov.
15 *(1983), 5, 465—470*

AKTUALITA

Nové indície Sb mineralizácie vo vrchoch Tríbeč

STANISLAV POLÁK, PETER HANAS

Новые индиции сурьмяной минерализации в горах Трибеча

Кроме одного минералогического проявления гидромеиту с антимонитом не было в горах Трибеча до сих пор известны индиции сурьмяной минерализации. В настоящее время расширенные геохимические поиски позволили определить пять новых частичных территорий с прогнозами сурьмяной минерализации как основы для детальных поисков. На одной из них были установлены уже и обломки жильного материала со сурьмяной минерализацией.

New indices of antimony mineralization in the Tríbeč Mts.

With the exception of a single mineralogical occurrence of hydroromeite — antimonite mineralization, no antimony ores were known to occur hitherto in the Tríbeč Mts. (south-western part of Central Slovakia). Recent extensive geochemical prospecting led to the discovery of five areas where this kind of mineralization could be prognostically assessed as a base for more detailed prospection work. Fragments of quartz gangue together with antimony ores have been already found in one of these areas.

Vo vrchoch Tríbeč sa doteraz evidoval jediný mineralogický výskyt Sb mineralizácie známy pod označením Malá Lehota, Rajnohov štál, okr. Žiar nad Hronom (pozri obr. 1). Ide o väčšie lúčovité agregáty antimonitu viac-menej úplne pseudomorfované hydroromeitom. Vystupujú v lokálnej partii silicifikovaného triasového dolomitu v jednej z tunajších príležitostných ťažobní. Ale ukázalo sa, že táto Sb mineralizácia nie je konštantným sprievodcom obdobných silicifikovaných partií v širšom okolí.

Až donedávna jeden z autorov tohto príspevku evidoval aj výrazný obsah Sb v limonitoch okolo dnes zaniknutej samoty Brezová v katastri obce Veľké Uherce, okr. Topoľčany. Najnovšie analýzy materiálov zo starých kutacích jám úplne narušili predstavu podľa starších analýz (do 0,51 % Sb) a preradili tento problematický výskyt do kategórie As mineralizácie (novozistený obsah 1,92 % As iba 0,079 % Sb), aj keď na jeho periférii sú teraz známe aj ďalšie indície Sb mineralizácie (pozri v ďalšom).

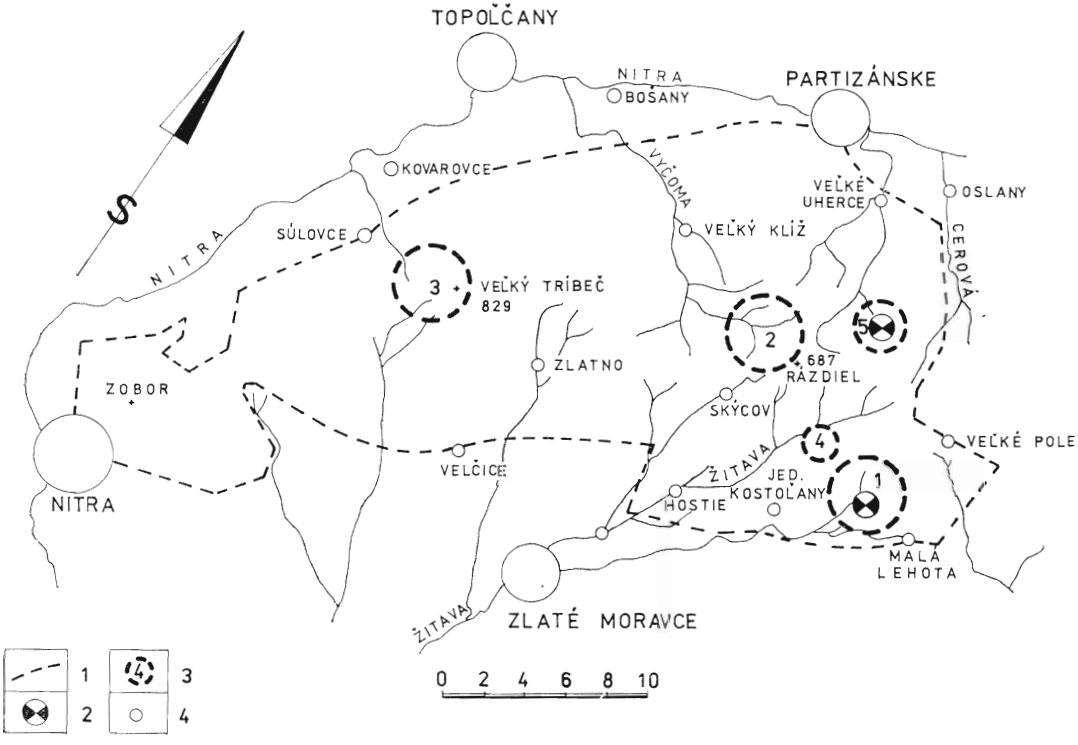
Prekvapujúco nové výsledky priniesol prieskum celých vrchov pomocou analýz jemných náplavov hydrosiete. Ukázalo sa, že okrem ojedinelého azda náhodne zvýšeného obsahu Sb tu aj vo väčších areáloch sú anomálne hodnoty, aj keď relatívne prevažne nižšie ako napr. v Malých Karpatoch alebo v Považskom Inovci. Systematická rekognoskácia jedného z týchto čiastkových anomálnych povodí (Hostie, Hlboká dolina-východ) viedla k zisteniu ojedinelých úlomkov sivočierneho kremeňa s obsahom 0,62 % Sb (z toho 0,32 % Sb oxidické), 0,072 % As a 0,16 ppm Au. Tým sa čiastočne potvrdila reálnosť niektorých anomálií a prípadná možnosť zistiť neznáme Sb zrudnenia.

Najvýraznejšie anomálne terény možno stručne charakterizovať takto:

1. *Malá Lehota, Rajnohov štál:* zvýšený obsah Sb v povodí potoka Žitavica sa neviaže iba na bezprostredné denundačné územie okolo starého výskytu Sb minerálov, ale aj na širší terén smerom na S a SZ. Zrejme to hovorí o väčšom plošnom rozptyle Sb mineralizácie možno aj mimo územia budovaného triasovými dolomitmi krížňanskej jednotky. Pozornosť si zasluhujú aj niektoré indície na prítokoch riečky Žitavy z oblasti východne od Jedľových Kostolian.

V súčasnosti zbierané úlomky silicifikovaného dolomitu sú už bez viditeľného Sb zrudnenia a s nízkym obsahom As (do 0,05 %), ale s prekvapujúcim obsahom zlata od 0,14 do 0,20 ppm. V tesnej blízkosti dolomitových odkryvov badať aj úlomky neovulkanických hornín, ktoré naznačujú možnú genetickú spätosť mineralizácie s týmto vulkanizmom.

2. *Skýcov — Veľký Kríž:* relatívne najvyššie anomálne hodnoty sú známe z vrchnej časti potoka Vyčoma v Uhrovskej doline, a najmä jeho prítokov od obce Skýcov



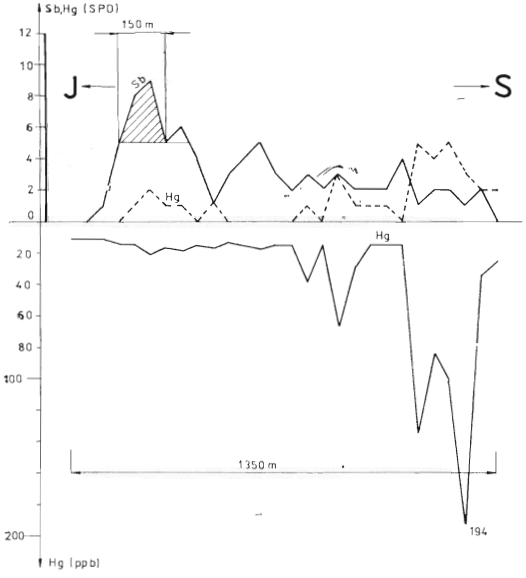
Obr. 1. Nové terény s prognózou Sb mineralizácie vo vrchoch Tríbeč. 1 — kontúry vrchov Tríbeč, 2 — známe staršie výskyty s Sb mineralizáciou, 3 — nové prognózne terény (1 = Malá Lehota, Rajnohov štál, 2 — Skýcov — Veľký Kríž, 3 — kóta Veľký Tríbeč, 4 — Hostie, Hlboká dolina-východ, 5 — Veľké Uherce, terén Brezová), 4 — významnejšie mestá a obce

Fig. 1. New prognostic areas of antimony mineralization in the Tríbeč Mts. 1 — contours of the range, 2 — known older occurences of antimony mineralization, 3 — new prognostic terranes (1 — Malá Lehota, Rajnohov štál, 2 — Skýcov — Veľký Kríž, 3 — elevation point of the Veľký Tríbeč Mts., 4 — Hostie, Hlboká dolina valley — east, 5 — Veľké Uherce, Brezová terrane), 4 — towns and villages

a od kóty Razdiel (pod cestou Zlaté Moravce — Skýcov — Partizánske). V hlavnom toku Uhrovskej doliny sa oproti týmto prítokom objavuje pokles obsahu Sb v jemných náplavoch, vyvolaný azda „zriedením" prítokmi z iných častí terénu.

Pôvod obsahu Sb možno hľadať v území s výskytom permu, v ktorom sa uvedené prítoky začínajú, alebo ich zdroj leží až vo vyššie položenom kryštaliniku kóty Razdiel (687 m), ktorého delúvium je gravitačne znášané do povodia Vyčomy. Miestami sa v tomto čiastkovom teréne objavuje aj istá korelácia Sb voči Cu a Ni.

3. *Kóta Veľký Tríbeč:* obdobnú situáciu ako v predchádzajúcom prípade vidno aj na západných a východných svahoch kulminanty vrchov Veľký Tríbeč (829 m), najmä v horných častiach potoka povyše obce Súľovce a Kovarce a Čerešňového potoka v katastri obce Velčice v južnej strane vrchov. Na rozdiel od predchádzajúcich anomálnych terénov tu ide o územie budované granitmi, ináč zo stránky rudnej mineralizácie (s výnimkou indícií zlata) temer úplne sterilnými.



Obr. 2. Veľké Uherce, terén Brezová: pôdnometalometrický profil IMM 330—359 (krok odberu vzoriek 50 m)
Fig. 2. Veľké Uherce, Brezová terrane, the IMM 330—359 soil sampling profile (sample distance 50 m)

4. *Hostie, Hlboká dolina-východ:* v malom prítoku pri háj. Hlboká dolina je známy vyšší obsah Sb v jedinej vzorke; navyše sa tu v niektorých vzorkách objavil nápadný obsah As (do 3 SPD) a v šlichoch bol vyryžovaný aj arzenopyrit. Už spomenutý objav úlomkov kremeňovej žiloviny s obsahom Sb ukazuje na istú prognóznu cenu aj takejto anomálie podradnej rozlohy a intenzity. Erodovaný terén budujú horniny kryštalinika (prevláda rula a migmatit) a v najvrchnejšej časti perm a kremenec qT_1.

5. *Veľké Uherce, terén Brezová:* Pri orientačnej pôdno-metalometrickej rekognoskácii terénu so západnými prítokmi potoka Cerová, kde sa zistila rumelková aureola, ktorú potvrdil aj obsah Hg v jemných náplavoch, profil IMM-330-359 (pozri obr. 2) zistil okrem anomálie Hg aj výraznú neznámu anomáliu Sb nekoincidujúcu s anomáliou Hg. Okolitý terén je budovaný karpatským keuprom s polohami dolomitov. V tomto teréne leží už spomenutý výskyt limonitov s As ± Sb. Prognóznu cenu tohto čiastkového terénu zvýrazňuje aj zistený anomálny obsah Sb v potokoch, ktoré drénujú západnú stranu terénu.

Pre úplnosť ešte treba azda uviesť, že nesystematické litogeochemické vyhľadávanie najmä v okolí Veľkého Poľa nás upozornilo na rad hornín s istým zvýšením obsahu Sb (kremenec, dolomit, vápenec obalovej a krížňanskej jednotky). V dvoch prípadoch neznámych starých drobných kutacích diel musíme dokonca pripustiť, že naši predchodcovia takúto Sb-mineralizáciu azda aj vizuálne zistili (napr. v štôlni Trubiansky na Veľkom Poli).

Záverom možno konštatovať, že s výnimkou čiastkového terénu čís. 4 sa všetky ostatné prognózne územia sústreďujú do severovýchodnej polovice vrchov (razdielska časť), teda do územia s podstatne litologicky pestrejšou paletou hornín (od kryštalinika cez perm až po styk mezozoika s neovulkanitmi) a tektonicky komplikovanejšou stavbou. Práve blízkosť neovulkanitov (často aj vo forme dajkovitých telies v mezozoických horninách) signalizuje možnosť ich istej kauzálnej spojitosti s Sb mineralizáciou, príp. sprevádzanou aj As a Hg. Ale nemožno vylúčiť, že najmä v teréne budovanom prevažne kryštalinikom a permom môže ísť aj o komplexnú Sb-Pb-Cu a prípadne Ag mineralizáciu (napr. v okolí Skýcova).

Geologický prieskum
Bratislava

AKTUALITA

O liasových mangánových rudách Malých Karpát

STANISLAV POLÁK, DUŠAN RAK, PETER HANAS

О лиасовых манганових рудах Малых Карпат

Новые сведения о минерализации сурьмы-мышьяка-залота прослеживаются до территории заброшеных мангановых рудников в ЮВ направленнии деревни Лозорно в упаковочной единице лиаса. Гипергенная зона контактной части манганорудного горизонта в этих местах даёт предносылки поверхностной эксплоатации сырья пригодного для сорбционных целей при удалении некоторых вредных эксгалатов. В настоящее время утверждается что весь малокарпатский манганорудный басейн с преимущественно манганитовым оруденением до сих пор мало разведан и в будущем может принести новые открытия включая сопровождающих декоративных материалов).

Liassic manganese ores of the Little Carpathians

Newly discovered indices of antimony-arsenic-gold mineralization southeastwards from Lozorno village continue till to the area of abandoned mining workings on manganese ores in Liassic sequences. The hypergenous zone of the undisturbed portion in this manganiferous horizon points to the possibility to exploit the ore by surficial excavation here. The raw is better suitable for sorption purposes to remove some harmful exhalates than to metallurgy. The whole area with indices of manganese mineralization has 20 sq km extent and is up to now but little explored. Further prospection may led to substantial results (the discovery of decoration stone raw including).

V posledných rokoch sa z Malých Karpát množia priame aj nepriame drobné geochemické indície Sb-As-Au mineralizácie mimo kryštalinika medzi Pezinkom a Pernekom, teda v netradičnej oblasti. Aj keď sa im spočiatku nepripisovala väčšia dôležitosť (išlo spravidla o indície z oblasti vystupovania bratislavskej žuly), niektoré najnovšie zistenia z obalového mezozoika na severozápadných svahoch Malých Karpát možno povedú k úplne novému pohľadu na distribúciu a vek tejto mineralizácie. Treba vyzdvihnúť najmä indície Sb z jemných náplavov v blízkosti presunu bratislavskej žuly a časti kryštalinika na mezozoikum východne od obce Borinka, výskyty arzenopyritu a v jednom prípade aj antimonitu v šlichoch z oblasti liasových marianky bridlíc na JJV od obce Lozorno. Predstava akéhosi poalpínskeho veku malokarpatského Sb-As-Au zrudnenia by úplne zodpovedala mnohým pozorovaniam z banského vyhľadávacieho prieskumu v Pezinku, a preto sa použila ako pracovná hypotéza ďalšieho vyhľadávania najmä na širšej periférii známych zrudnení.

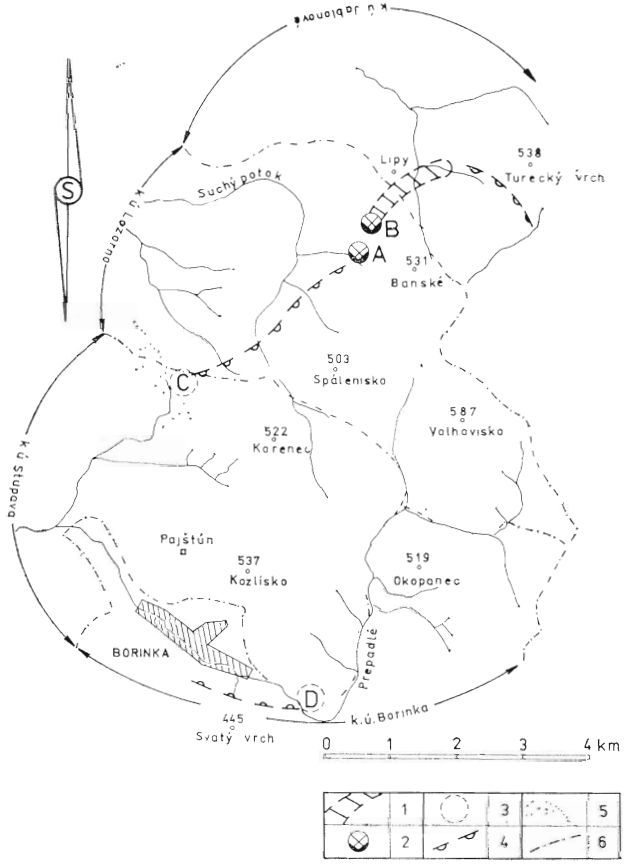
Podobne ako na Sb ložisku v Pezinku a na iných miestach nemožno nateraz nájsť bezprostrednú súvislosť medzi hlavnými presunovými líniami v kryštaliniku (alpínskymi?) a mineralizáciou. Preto sme sústredili pozornosť na najmladšie (?) priečne tektonické línie smeru SZ—JV, teda na línie smerovo

zodpovedajúce zrudneným štruktúram v pezinských baniach. Žiaľ, počet a priebeh takýchto dokumentovaných tektonických línií na geologických mapách je obmedzený iba na tie najnápadnejšie, a to pri hľadaní ich kauzálnej spätosti s Sb-As-Au mineralizáciou nestačí.

Ale už spomenuté šlichové indície na JJV od Lozorna ležia v teréne so zdanlivo nenarušeným a plynulým priebehom pruhu liasových mariánskych bridlíc, a preto sa na štúdium eventuálnych priečnych poruchových línií pokusne ako kritérium vybral priebeh tzv. zrudnených mariánskych bridlíc s mangánorudným horizontom v temer 3 km dlhom úseku medzi starou nemeckou prieskumnou štôlňou z 2. svetovej vojny, dnes nazývanou štôlňa Lipníky, a prieskumným revírom Stupava-Červený domček z 50-ych rokov. Aj keď sa pôvodný zámer nepodarilo dosiahnuť, niektoré novoodkryté indície Mn zrudnenia nás na druhej strane inšpirovali k zamysleniu nad možnými perspektívami tohto druhého zrudnenia, a to tým viac, že celý tento 3 km dlhý úsek je prakticky nepreskúmaný a po úpravách hraníc vojenského priestoru uvoľnený.

Na správne pochopenie problematiky tohto mangánorudného zrudnenia encyklopedicky zhŕňame hlavné doterajšie poznatky a údaje s prihliadnutím na uvedenú intaktnú zónu:

1. Doterajšie a perspektívne použitie týchto rúd: v počiatkoch exploatácie až do prvých rokov tohto storočia slúžili tieto rudy ako veľmi trvanlivé prirodzené farbivo (hnedé až čierne odtiene) a na chemickú výrobu a v čase okolo 1. svetovej vojny ako hutnícke rudy (v r. 1917 najväčší producent na Slovensku). Črtá sa výhodné použitie aktívnej a poréznej formy Mn a Fe kysličníkov na sorpciu škodlivých exhalátov (najmä SO_2), a tým aj možnú vedľajšiu výrobu Mn produktov.



Obr. 1. Prehľadná mapka liasového malokarpatského zrudnenia. 1 — najintenzívnejšie exploatovaná časť východov mangánorudných polôh, 2 — staré prieskumné štôlne z 2. svetovej vojny (A — štôlňa Lipníky, B — štôlňa Skala), 3 — prieskumné oblasti z 50-ych rokov (C — Červený domček, D — Pod zámčiskom), 4 — známy východ zrudnených mariánskych bridlíc s Mn polohami, 5 — hranica bádenskej štrkovej formácie, 6 — katastrálne hranice obcí Borinka, Stupava, Lozorno a Jablonové

Fig. 1. Schematic sketch map of manganese mineralizations in the Little Carpathians. 1 — intensively exploited outcrops of manganese ores, 2 — old prospection adits from the 2nd World War time (A — Lipníky adit, B — Skala adit), 3 — prospection areas from the fifties (C — Červený domček, O — Pod zámčiskom), 4 — known otcrop of mineralized Mariatal slates with manganese ore layers, 5 — boundary of the Badenian gravel formation, 6 — cadastral boundaries of Borinka, Stupava, Lozorno and Jablonové villages

2. Exploatačné možnosti: podobne ako pri historickej ťažbe treba predbežne rátať iba s exploatáciou rúd v hypergénnej zóne (za predpokladu, že sa v hlbších partiách nepodarí zistiť kvalitnejšie oxidické rudy) povrchovým spôsobom a temer bez trhacích prác, iba zemnými strojmi, a to do vzdialenosti 50 až 60 m od východu. Exploatačná mocnosť najkvalitnejších partií je 1 až 3 m, pri znížení požiadaviek na kvalitu možno až do 5 m. Pomerne dobré dopravné spojenie je na žel. stanicu Lozorno (cca 8 km).

3. Devastácia exploatačného územia: ide prevažne o pasienky a okrajový les s možnosťou jednoduchej rekultivácie.

4. Kvalita rúd: novšie prieskumné práce ukazujú tento obraz (1 — štôlňa Lipníky, 2 — štôlňa Skala, 3 — Borinka — Pod zámčiskom, 4 — Stupava — Červený domček):

	1	2	3	4
Množstvo zásob kt	spolu	2,8	15,8	13,2
Obsah Mn	22,86	22,64	17,09	15,83
Fe	14,07	11,43	10,25	10,25
CaO	19,00	4,32	11,67	2,37
SiO_2	20,84	21,11	21,97	34,17
P	0,35	0,32	?	0,39
Údaje z roku	1945	1945	1956	1956

5. Aktuálne geologické problémy: na rozdiel od prieskumnej akcie v 50-ych rokoch, keď sa v prvom rade riešila otázka dosahu hypergénneho obohatenia mangánových polôh, v intaktnom úseku by sa mali práce sústrediť na overenie zásob vhodných na jednoduchú povrchovú exploatáciu (vrátane všetkých kondičných parametrov) a odskúšanie ich technologických vlastností.

6. Perspektívne otázky zrudnenia: Liasový mangánorudný bazén Malých Karpát (predpokladaný rozsah cca 20 km^2) je overený prakticky iba niekoľkými pripovrchovo exploatovanými východmi. Predpokladaný primárny manganitový charakter zrudnenia, prirodzene, nevylučuje možnosť prekvapení, a to či už do veľkosti rudných akumulácií, kvality, mineralogického charakteru, ako aj počtu a technologických vlastností rudných polôh v primárnej zóne. Otvorenou zostáva otázka charakteru Mn polôh, ktoré najmä na J od revíra Červený domček prekrýva štrková formácia bádenu alebo aluviálne náplaveniny južne od obce Borinka. Na druhej strane nevylučujeme existenciu Mn polôh v liase pod bratislavskou žulou, kde mohlo dôjsť k ich čiastočnej transformácii.

7. Eventuálne sprievodné suroviny: Temer úplne zabudnutou je historická exploatácia istých polôh marianskych bridlíc na pokrývačské účely a výrobu kedysi rozšírených a obľúbených školských tabuliek. V súčasnosti sa ponúka možnosť využiť tieto horniny ako ekvivalent dovážanej suroviny na dekoračné účely. Najkvalitnejšie partie boli v minulosti dobývané podzemným spôsobom (hlavná štôlňa je údajne 700 m dlhá!).

Na záver treba azda ešte uviesť nepatrný obsah Sb a zlata zistený z niektorých tunajších Mn rúd. Aj keď dnes nemožno jednoznačne zistiť, či ide o primárny obsah alebo o náhodne precipitovanú epigenetickú mineralizáciu analogickú pezinskej, z perspektívneho hľadiska bude účelné túto otázku naďalej sledovať. Novozistené indície naznačujú, že doterajšie konvenčné predstavy o veku malokarpatskej Sb-As-Au mineralizácie sú možno už anachronizmom.

Geologický prieskum
Bratislava

M. Kaličiak, M. Gabriel, J. Tomas:

Žilníkové ložisko volfrámu Hemerdon v juhozápadnom Anglicku

Anglicko patrí medzi štáty, ktoré domácu spotrebu volfrámu kryjú predovšetkým dovozom. Iba časť domácej spotreby tohto vzácneho kovu je z vlastných zdrojov, a to produkciou W koncentrátu, ktorý sa získava ako vedľajší produkt z cínových ložísk Cornwallu. Táto nevyrovnaná bilancia vyvolala v ostatnom čase vyhľadávanie a prieskum vlastných zdrojov volfrámových rúd. Hlavný záujem sa sústredil na preskúmanie už známych výskytov W mineralizácie ložiska Hemerdon v juhozápadnom Anglicku, 11 km od Plymouthu.

Ložisko W (Sn) mineralizácie Hemerdon je v severnej časti armorickej geosynklinály. Tvoria ho karbónske a devónske epizonálne metamorfované horniny a telesá variských granitov (obr. 1). Najväčší a najznámejší z granitových masívov je dartmoorský masív, ktorý tvorí asymetrický lakolit na ploche 30×40 km a v reliéfe krajiny sa prejavuje ako výrazná plochá elevácia.

V južnej časti ho sprevádza niekoľko izolovaných granitových teliesok variabilných rozmerov, ktoré podľa výsledkov gravimetrie v hĺbke 3 km súvisia s hlavným Dartmoorským masívom. Z petrografických variet granitu prevláda hrubozrnný biotitický granit s nápadne veľkými výrastlicami ortoklasu, až do veľkosti 20 cm. Okrem pertitického ortoklasu sa na zložení horniny zúčastňuje kremeň, biotit, plagioklas a akcesoricky turmalín, zirkón a apatit. Granit postihli premeny, z ktorých sa najintenzívnejšie prejavuje kaolinizácia, sericitizácia, draselná metasomatóza a albitizácia.

Izotopickým rozborom sa jeho vek stanovil na 290 mil. rokov. Dartmoorský granitový masív je nositeľom niekoľkých typov zrudnení viažúcich sa na samotný granit a jednak na okolitý horninový komplex. Vyskytujú sa tu aj žilné ložiská cínových a hematitových rúd s generálnym smerom žíl SV—JZ, so strmým úklonom a mocnosťou do 2 m. Lokalizované sú predovšetkým v hrubozrnnom biotitickom granite. Menej rozšíreným typom sú žilníky, najmä s cínovo-volfrámovou mineralizáciou, ktoré tvorí spleť žiliek a hniezd, ďalej greizenové telesá a tektonické zóny s polymetalickou mineralizáciou.

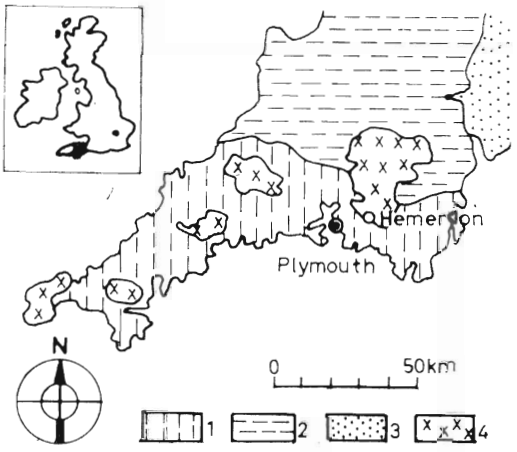
V exokontakte granitového telesa je známych niekoľko skarnových až metasomatických ložísk a prejavov s polymetalickou mineralizáciou, ako aj polymetalická mineralizácia dispergovaná v spodnodevónskom vápenci.

Okrem rudných ložísk sú v dartmoorskom granitovom masíve veľké ložiská keramických surovín.

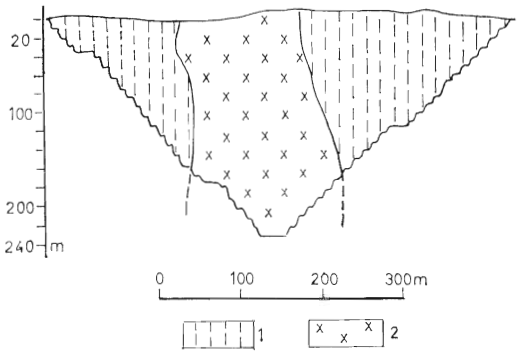
Ložisko Hemerdon sa nachádza v jednom z menších granitových telies na J od hlavného dartmoorského masívu, ktoré vystupuje na povrch v prostredí devónskych bridlíc. Ide o strmo uloženú granitovú apofýzu smeru SSV—JJZ v dĺžke 650 m s mocnosťou 150 m, s ktorou je priestorovo a geneticky spätá mineralizácia.

Granit je husto prestúpený nepravidelným systémom kremeňových, kremeňovo-živcových a kremeňovo-turmalínových žiliek cm mocnosti a v nich sú zoskupené nepravidelné kryštalické agregáty volframitu veľkosti niekoľkých cm. Ojedinelé kryštáliky volframitu sú rozptýlené aj v okolitej hornine. V asociácii s volframitom vystupuje kassiterit, hematit a arzenopyrit, ktorých obsah s hĺbkou narastá.

Prítomnosť volframitu v ložisku je známa už viac ako 100 rokov a v minulosti sa aj ťažil. Pred I. svetovou vojnou sa začala povrchová ťažba a bola postavená úpravňa. Pre pokles cien W bola po vojne ťažba zastavená. Záujem o W a jeho ťažbu z ložiska Hemerdon sa obnovil pred II. svetovou vojnou a roku 1936 Hemerdon Sindicate British



Obr. 1. Schematická geologická mapa juhozápadného Anglicka (Edmonds, 1975). 1 — epimetamorfovaný komplex devónskych hornín, 2 — epimetamorfovaný komplex karbónskych hornín, 3 — pieskovec, zlepenec, vápenec permu a triasu, 4 — variský granit



Obr. 2. Schematický priečny rez ložiskom Hemerdon s projektovaným povrchovým lomom. 1 — epimetamorfované devónske bridlice, 2 — granitové teleso s volframitovou mineralizáciou

Mining Corporation tu vykonala povrchový, ale aj podzemný prieskum a overila zásobu 5,6 mil. t rudy s priemerným obsahom 0,18 % WO_3 a 0,05 % Sn. Na základe tohto prieskumu bola roku 1941 postavená nová úpravňa s kapacitou 250 t/deň a v priebehu II. svetovej vojny sa úpravňa rozšírila na kapacitu 300 t/deň.

Po II. svetovej vojne bola ťažba zastavená a ložisko znovu opustené. Až koncom 70-ych rokov sa opätovne obnovil prieskum a ocenila sa zásoba ložiska. Prieskumom poverili americkú firmu AMAX Exploration of U. K. Inc. V súčasnosti je prieskum skončený a ložisko pripravené na ťažbu.

Prieskum ložiska sa uskutočnil v krátkom čase a opieral sa najmä o vrtný prieskum. Vrty boli vyhĺbené v sieti 50×50 m s maximálnou hĺbkou 400 m a s priemernou hĺbkou 200 m. V priebehu 18 mesiacov sa odvŕtalo 25 000 m vrtov. Vrtný prieskum doplnila úpadnica dlhá 260 m do hĺbky 100 m pod povrch a z nej boli vyrazené smerné chodby a prekopy cez celú mocnosť ložiska.

Zrudnenie sa zachytilo v celom granitovom telese do hĺbky 400 m. Overená zásoba bola 45 mil. t s priemerným obsahom 0,18 % WO_3 a 0,025 % Sn. Súčasne s prieskumom prebiehala aj technologická poloprevádzka úpravy na linke s kapacitou 5 t/hod. Materiál na poloprevádzku bol z banských prác. Poloprevádzková linka zodpovedá plánovanej úrovni. Vyťažená surovina bude prechádzať dvoma stupňami drvenia na zrnitosť 20 cm a 9 mm.

Zrnitosť 9 mm sa ukázala na následnú gravitačnú separáciu ako najvýhodnejšia. Separácia pozostáva zo vzdušného triedenia, triedenia v ťažkých kvapalinách, špirálových separátoroch a koncentračných stoloch. Získaný koncentrát W—Sn sa bude triediť elektromagneticky na cínový a volfrámový koncentrát. Pri úprave sa počíta so samostatnou úpravou rúbaniny kaolinizovaného granitu (15 %) a nezvetraného granitu.

Projektovaná kapacita úpravne je 4500 t W koncentrátu ročne. Na ťažbu sa projektuje povrchový lom 850×450 m hĺbky 230 m na 20 rokov (obr. 2). Celkove sa počíta s vyťažením 105 mil. rúbaniny s predpokladanou ročnou produkciou 2200 t W koncentrátu a 450 t Sn koncentrátu pri ťažbe 2 mil. t rudy.

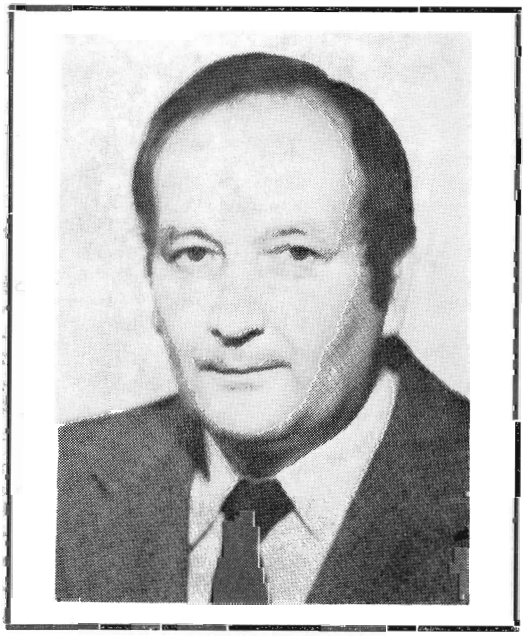
Pri ťažbe takého ložiska otvoreným povrchovým lomom sa očakáva aj značný zásah do životného prostredia. Preto už od začiatku prieskumu tu AMAX v rámci komplexného projektu študuje aj biologické, klimatické, sociologické otázky a otázky záchrany archeologicky významných objektov. Na haldách prebiehali botanické experimenty na spracovanie plánu rekultivácie územia, ktorý je v súčasnosti v štádiu modelov.

Investičná výstavba na ložisku už čaká iba na schválenie komisiou pre životné prostredie.

Mineralia slov.
15 *(1983), 5, 473—477*

KRONIKA

Za Ing. Jozefom Plančárom, DrSc.



S veľkým zármutkom prijala široká geologická verejnosť správu o umrtí (21. 1. 1983) významného geofyzika Ing. Jozefa Plančára, DrSc., ktorý dlhé roky patril medzi popredných vedeckých pracovníkov v odbore geofyziky.

Ing. Jozef Plančár sa narodil 1. januára 1931 v Šarišskej Porube a tam vychodil aj päť tried štátnej ľudovej školy. Stredoškolské štúdiá ukončil roku 1950 maturitou na Gymnáziu v Prešove. V tom istom roku začal študovať na Fakulte špeciálnych náuk SVŠT v Bratislave a štúdium v odbore geológia a prieskum nerastov úspešne ukončil roku 1954 na Baníckej fakulte VŠT v Košiciach.

Po absolvovaní vysokej školy nastúpil do Geologického ústavu D. Štúra v Bratislave ako vedúci geofyzikálneho oddelenia a pracoval tam až do roku 1958. Po zrušení oddelenia pracoval v rokoch 1958—1965 v Geofyzikálnom stredisku v Bratislave (Geologický prieskum, n. p., Turčianske Teplice, neskôr Žilina) ako vedúci gravimetrického oddelenia. Roku 1965 prešiel do Geofyzikálneho ústavu SAV, v ktorom pôsobil až do smrti. Vykonával funkciu vedúceho oddelenia geomechaniky a fyziky zemského vnútra.

Ing. Jozef Plančár, DrSc., vykonal obdivuhodný kus priekopníckej vedeckej aj organizačnej práce. Hneď po štúdiách ho poverili vybudovať geofyzikálne oddelenie GÚDŠ. Práve v období optimálneho formovania mladého ambiciózneho tímu bolo toto oddelenie zrušené a väčšina pracovníkov prešla do Geofyzikálneho strediska Geologického prieskumu v Bratislave. Ing. Jozef Plančár sa počas pôsobenia v spomenutom stredisku významnou mierou zaslúžil o poznanie geofyzikálnych zákonitostí v súvislosti s výskumom vnútorných kotlín, ktoré boli v tom období predmetom intenzívneho vyhľadávania uhoľných ložísk, nových zdrojov úžitkovej vody a stanovovanie ochranných rajónov pre liečivú termálnu vodu. Práve toto obdobie bolo vo vedeckom raste Ing. J. Plančára veľmi významné, pretože bol nútený osvojiť si nielen teoretické zákonitosti geofyziky, ale ich v súvislosti s úlohami vyplývajúcimi z potrieb našej spoločnosti aplikovať aj v praxi. Ale správnosť použitia geofyzikálnych metód závisela od hlbokých vedomostí o geologickej stavbe Západných Karpát. Preto Ing. J. Plančár veľmi podrobne študoval geologickú literatúru a nadväzoval aj osobné kontakty s geologickými odborníkmi. Vďaka tomu sa rýchlo vypracoval na popredného odborníka v interpretácii geofyzikál-

nych metód na Západné Karpaty.

Túžba po ustavičnom poznávaní bola hlavnou motiváciou jeho prechodu (1965) na Geofyzikálny ústav SAV. Aj na novom pracovisku s príslovečnou a jemu vlastnou vehemenciou zorganizoval tím pracovníkov na riešenie základných problémov Západných Karpát. V prvej etape venoval značnú časť svojich výskumov oblasti stredoslovenských neovulkanitov. V rámci bádania stanovil charakter reliéfu predterciérneho podložia a hlavné tektonické línie a na základe toho roku 1968 úspešne obhájil aj dizertačnú kandidátsku prácu. Táto tematika bola neskôr rozšírená na celú južnú časť Západných Karpát. Vďaka jeho obdivuhodnému zmyslu pre tímovú prácu roku 1971 so širokým kolektívom spoluautorov výsledky aj so štruktúrnou geologickou mapou podložia publikoval v monotematickom čísle Zborníka geologických vied (rad Západné Karpaty, 15). Mapa je prvou tohto druhu u nás a rozhodne patrí medzi priekopnícke diela. Nesporne na tom majú veľkú zásluhu aj jeho najbližší spolupracovníci a osobní priatelia člen korešpondent O. Fusán a Ing. J. Slávik, DrSc.

V druhej etape výskumu sa Ing. J. Plančár, DrSc., zameral na Západné Karpaty ako celok. Okrem stanovenia morfológie reliéfu predterciérneho podložia vymedzil hlbinné zlomy a na základe analýzy gravitačného poľa v úzkej spolupráci s O. Fusánom rozčlenil Západné Karpaty na bloky. V súvislosti s týmto výskumom zostavil mapu diskontinuity Moho v Západných Karpatoch a model diskontinuity Moho strednej Európy a vypočítal preň teoretické gravitačné pole zemskej kôry.

V nadväznosti na geofyzikálny výskum hlbinnej a blokovej stavby sa v ostatných rokoch začal venovať recentným vertikálnym pohybom zemskej kôry. Tým sa sledovala závislosť recentných pohybových tendencií od morfoštruktúr na jednej strane a priebehu diskontinuity Moho, hlbinných zlomov, regionálnych tiažových anomálií a neotektonických blokov Západných Karpát na druhej strane.

Z praktického hľadiska je významným vymedzenie granitoidných telies v kôre, ktoré sú často potenciálnym zdrojom zrudnenia.

Súhrn a zovšeobecnenie výsledkov výskumnej činnosti Ing. Jozefa Plančára, DrSc., predstavuje práca Geofyzikálny výskum stavby a dynamiky zemskej kôry Západných Karpát, ktorou roku 1981 získal hodnosť doktora fyzikálno-matematických vied. Podal v nej ucelený obraz o diskontinuitách v zemskej kôre Západných Karpát a komplexne riešil dynamické pomery v kôre geofyzikálnymi metódami, pravdeže pri zohľadnení a zosúladení výsledkov geomorfologických, geologických a geodetických metód. V riešení geologických problémov pripovrchovej a hlbinnej stavby zemskej kôry Západných Karpát v značnej miere aplikoval nové interpretačné postupy v gravimetrii, ktoré vypracoval, resp. na ktorých vypracúvaní sa zúčastňoval. Ide o metódy priamej a obrátenej úlohy pre telesá nepravidelného geometrického tvaru, metódy modelovania, ako aj rozličné korelačné závislosti medzi regionálnymi a reziduálnymi anomáliami študované na teoretických modeloch aproximujúcich vhodné geologické štruktúry.

Výsledky výskumnej činnosti Ing. Jozefa Plančára, DrSc., boli ocenené viacerými vyznamenaniami. Roku 1978 mu bola udelená strieborná čestná plaketa D. Štúra Za zásluhy v prírodných vedách. V tom istom roku dostal cenu SAV za prácu Súčasná dynamika zemskej kôry a seizmiaktívne zlomy v Západných Karpatoch. Roku 1979 mu Geofyzika Brno udelila pamätnú medailu 20 let úspěšné práce a roku 1980 ho za dlhoročnú úspešnú spoluprácu odmenili pamätnou medailou Geologického ústavu D. Štúra. Roku 1981 striebornú plaketu prezídia ČSAV Za zásluhy o rozvoj vo fyzikálnych vedách. O význame jeho výsledkov pre prax svedčí aj pamätná medaila, ktorú mu roku 1982 pri príležitosti 150. výročia narodenia D. Štúra za výskum hlbinnej stavby Západných Karpát spojený s vyhľadávaním hydrotermálnych zdrojov udelil MNV v Beckove.

Pre rozsiahle odborné vedomosti a skúsenosti Ing. J. Plančára viackrát vyslali do zahraničia ako experta. Roku 1971 sa zúčastnil na geologicko-geofyzikálnej expertíze v Západnom Pakistane, roku 1976 na geofyzikálnej expedícii v Sudáne a roku 1980 v Nigérii. Cieľom jeho ciest bol geofyzikálny prieskum hydrogeologických štruktúr.

Ing. J. Plančár bol členom vedeckých a odborných komisií, Vedeckého kolégia astronómie, geofyziky, geodézie a meteorológie (AGGM ČSAV), členom komisie AGMM pri vedeckom kolégiu SAV pre vedy o Zemi a vesmíre, členom komisie pre obhajoby kandidátskych dizertačných prác z odboru geofyzika a z odboru ložisková geológia a užitá geofyzika, členom Tektonickej rady Geofy-

ziky, n. p., Brno, členom geofyzikálnej koordinačnej komisie pri Slovenskom geologickom úrade, členom ústavnej rady pri Geofyzikálnom ústave SAV, členom čs. komisie pre medzinárodný projekt Geodynamika, členom geofyzikálnej komisie KBGA, členom pracovnej skupiny 4.4 Problémovej komisie 9.

Okrem vedeckej a vedeckoorganizačnej činnosti sa zúčastňoval na výchove mladých vedeckých pracovníkov. V rokoch 1969—1974 externe prednášal gravimetrické metódy pre študentov IV. ročníka na Katedre užitej geofyziky PFUK v Bratislave a ako školiteľ v odbore geofyzika vychoval viacerých kandidátov vied.

Ing. Jozef Plančár, DrSc., patril medzi vedcov s jasným vedomím povinností voči spoločnosti, pracovisku aj kolegom. Svoje skúsenosti iniciatívne odovzdával mladším geológom a spolupracovníkom a na druhej strane vzhľadom na interdisciplinárny charakter jeho profesie s náležitou racionálnou kritickosťou akceptoval názory spolupracovníkov. Vďaka jeho vlastnosti, organizačným schopnostiam a úprimnému priateľskému vzťahu vedel úspešne organizovať výskumné tímy z odborníkov rozličných geovedných disciplín. Bol nielen iniciátorom, lež aj hybnou silou riešiteľských kolektívov. Pre tieto jeho osobné vlastnosti, umocnené úprimnosťou, otvorenosťou a optimizmom, sa stal prirodzenou autoritou.

Miesto, z ktorého ho neúprosný osud vyrval, bude veľmi ťažko nahradiť. Nielen pre jeho vynikajúce profesionálne, ale aj osobné vlastnosti je lúčenie s Ing. Plančárom bolestné. Pre všetkých, ktorí ho dobre poznali, bol Jožko spoľahlivým priateľom, sympatickým človekom a starostlivým otcom. Ľudským príkladom i vedeckým dielom bude ďalej žiť medzi nami.

Česť jeho pamiatke!

Ondrej Samuel

Zoznam publikovaných prác Ing. Jozefa Plančára, DrSc.

Ďuratný, S. Plančár, J. — Zbořil, L. 1963: Geofyzikálny výskum severnej časti Ipeľskej kotliny. Geol. průzk., 5, s. 137—139.

Ďuratný, S. Plančár, J. — Zbořil, L. 1964: Poznatky gravimetrického výskumu v oblasti nováckej panvy. Geol. průzk., 2, s. 45—47.

Ďuratný, S. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1964: Geofyzikálny výskum pri južnom okraji Zvolenskej kotliny. Spr. geol. výsk. roku 1963, 2, s. 202—203.

Ďuratný, S. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1964: Geofyzikálny výskum v sv. časti juhoslovenskej uhoľnej panvy. Spr. geol. výsk. roku 1963, 2, s. 203—205.

Ďuratný, S. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1964: Geofyzikálny výskum v oblasti novácke uhoľnej panvy. Spr. geol. výsk. roku 1963, 2, s. 231.

Plančár, J. — Ďuratný, S. — Zbořil, L. 1964: Najnovšie poznatky geofyzikálneho merania na južnom Slovensku so vzťahom na rozšírenie uhoľného ložiska. In: Uhoľné ložiská južného Slovenska a severného Maďarska. Zvolen.

Plančár, J. — Choma, M. 1965: Geofyzikálny výskum v širšej oblasti juhoslovenskej uhoľnej panvy. Spr. geol. výsk. roku 1964, 2, Slovensko, s. 102—103.

Ďuratný, S. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1965: Geofyzikálny výskum oblasti Banskoštiavnického rudohoria. Spr. geol. výsk. roku 1964, 2, Slovensko, s. 144—145.

Ďuratný, S. — Franko, O. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1965: Geologické poznatky geoelektriky z oblasti Bojníc. Spr. geol. výsk. roku 1964, 2, Slovensko, s. 69—71.

Ďuratný, S. — Fusán, O. — Kuthan, M. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1965: Untersuchung der neovulkanischen Komplexe der Westkarpaten durch geophysikalische Methoden. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 36, S. 173—197.

Plančár, J. — Zbořil, L. 1965: Geofizičeskoje issledovanije neovulkanitov srednej Slovakii. Karpato-Balkanskaja geologičeskaja associacija, VII Kongress Sofija. Doklady. Časť 4. Sofija, s. 51—54.

Franko, O. — Plančár, J. 1966: Niektoré poznatky použitia geofyzikálnych metód pri základnom hydrogeologickom výskume minerálnych vôd. In: Zbor. k otázkam prieskumu minerálnych vôd Slovenska. Žilina.

Fusán, O. — Plančár, J. — Ďuratný, S. — Kuthan, M. — Zbořil, L. 1967: Sviaz glubinnogo strojenija s razvitijem subsekventnogo vulkanizma v srednej Slovakii. In: Nekotoryje problemy geologii i metallogenezy Zapadnych Karpat. Bratislava, s. 79—91.

Ďuratný, S. — Fusán, O. — Kuthan, M. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1968: Relation of Deep-Seated Structure to the Development of Subsequent Volcanism in Central Slovakia. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 44—45, pp. 73—89.

Fusán, O. — Kuthan, M. — Ďuratný, S. — Plančár, J. — Zbořil, L. 1969: Geologická stavba podložia stredoslovenských neovulkanitov. Zbor. geol. vied, rad ZK, 10, 160 s.

Zbořil, L. — Franko, O. — Plančár, J. 1970: Poznatky komplexného geologicko-geofyzikálneho výskumu v širšej oblasti bojnických termálnych prameňov. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 52, s. 349—361.

Smíšek, M. — Plančár, J. — Kršák, J. 1970: Computation of the Gravity Effect of Threedimensional Bodies of Arbitrary Shape. In: Contributions of the GI SAS, 2, Bratislava, pp. 13—23.

Fusán, O. — Ibrmajer, J. — Plančár, J. — Slávik, J. — Smíšek, M. 1971: Geologická stavba podložia zakrytých oblastí južnej časti vnútorných Západných Karpát. Zbor. geol. vied, rad ZK, 15, 173 s.

Fusán, O. — Ibrmajer, J. — Plančár, J. 1971: Riešenie reliéfu a stavby podložia zakrytých oblastí v Západných Karpatoch geofyzikálnymi metódami. In: Sbor. referátů a geofyzikálního symposia, Poprad 5.—9. 10. 1970, Brno, s. 28—32.

Smíšek, M. — Kršák, J. — Plančár, J. 1972: The Gravity Effect of Bodies of Arbitrary Shape Computed by the Horizontal Prism Method. Contributions of the GI SAS, 3, Bratislava, pp. 59—67.

Zbořil, L. — Franko, O. — Plančár, J. 1972: Geofyzikálny výskum hlbokých hydrogeologických štruktúr Západných Karpát (s ohľadom na možnosť získania zdrojov termálnych a hypertermálnych vôd). In: O využití geofyziky v inženýrské geologii a hydrogeologii. Díl 1., Brno, Geofyzika, s. 381—410.

Zbořil, L. — Franko, O. — Plančár, J. 1972: Aplikácia geofyziky pri riešení hydrogeologickej problematiky v oblasti slovenských hnedouhoľných panví. In: O využití geofyziky v inženýrské geologii a hydrogeologii. Díl 2. Brno, Geofyzika, s. 167—176.

Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1975: Analýza morfoštruktúr z hľadiska súčasných pohybových tendencií vo vzťahu k hlbinnej geologickej stavbe Západných Karpát. Geogr. čas. Slov. akad. vied, 27, s. 309—326.

Kvitkovič, J. — Plančár, J. — Vyskočil, V. 1976: The isostatic Conditions in Relation to the Vertical Movements of the Earth's Crust in the West Carpathians. Geogr. čas. Slov. akad. vied, 28, pp. 122—131.

Zbořil, L. — Franko, O. — Plančár, J. 1976: Geophysical Investigation of Deep hydrogeological Structures in the Central Part of the West Carpathians. In: Proceedings of the 20th Geophysical Symposium, 15.—19. 9. 1975, Budapest, pp. 576—599.

Filo, M. — Šefara, J. — Plančár, J. 1976: Geofyzikálna interpretácia geologickej stavby Spišsko-gemerského rudohoria. In: Geológia. metalogenéza a prognózy surovín Spišsko-gemerského rudohoria. Spišská Nová Ves, Geologický prieskum, s. 29—35.

Plančár, J. et al. 1977: Geofyzikálna a geologická interpretácia tiažových a magnetických anomálií v Slovenskom rudohorí. Západné Karpaty, sér. geol. (Bratislava), 2, s. 7—144.

Plančár, J. — Filo, M. — Šefara, J. 1978: Geofyzikálny model štruktúrno-textúrnych prvkov v Slovenskom rudohorí. In: Československá geológia a globálna tektonika. Bratislava, s. 91—100.

Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1977: Recentné vertikálne pohyby zemskej kôry vo vzťahu k zemetraseniam a seizmoaktívnym zlomom v Západných Karpatoch. Geogr. čas. Slov. akad. vied, 29, s. 239—253.

Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1977: Morfologo-geofizičeskije projavlenija sovremennych dviženij zemnoj kory v oblasti vostočnoj Slovakii. In: Izučenije sovremennych dviženij zemnoj kory na geodinamičeskich poligonnach. Meždunarodnyj simpozium 1974. Bratislava, Výskumný ústav geodézie a kartografie, s. 99—104.

Zbořil, L. — Franko, O. — Plančár, J. 1977: Geofyzikálny výskum hlbokých hydrogeologických štruktúr v centrálnej časti Západných Karpát. In: Výskum, prieskum, využitie a ochrana podzemných horúcich vôd v ČSSR. Bratislava, Slovenská vedecko-technická spoločnosť, s. 46—62.

Plančár, J. — Škovranek, M. 1977: Obrátená úloha gravimetrie pre polguľové teleså a jej aplikácia pri interpretácii tiažových anomálií v Západných Karpatoch. Geol. práce, Spr. (Bratislava), 68, s. 187—1931.

Plančár, J. 1977: Výskum hlbinnej geologickej stavby Západných Karpát geofyzikálnymi metódami. Banícke listy (Bratislava), s. 210—217.

Plančár, J. 1978: Hustotná charakteristika hornín vnútorných Západných Karpát. Regionálna geológia Západných Karpát (Bratislava), 11, s. 205—217.

Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1978: K problematike glubinnych seismoaktivnych razlomov v Zapadnych Karpatoch. Trudy, 23-ij Geofizičeskij simpozium Varna — Zolotyje Peski, 4—7 oktjabrja 1978, Sofija.

Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1978: Recent Vertical Movement Tendencies of the Earth's Crust in the West Carpathians. In: Geodynamic Investigations in the Czechoslovakia. Veda, vyd. SAV, pp. 193—200.

Marušiak, I. — Lizoň, I. — Plančár, J. 1979: The Geothermal Field of the West Carpathians. In: Geodynamic Investigations in Czechoslovakia. Bratislava, Veda, vyd. SAV, pp. 215—221.

Fusán, O. — Ibrmajer, J. — Plančár, J. 1979: Neotectonic Blocks of the West Carpathians. In: Geodynamic Investigations in Czechoslovakia. Bratislava, Veda, vyd. SAV, pp. 187—192.

Plančár, J. 1980: Anomálie totálnej intenzity geomagnetického poľa — 1 : 5 000 000 (Vreska — stredné Slovensko). In: Atlas SSR, Bratislava, s. 32.
Plančár, J. 1980: Mapa anomálií totálnej intenzity geomagnetického poľa Slovenska 1 : 1 000 000. In: Atlas SSR, Bratislava, s. 33.
Plančár, J. — Fusán, O. 1980: Geologická stavba a reliéf podložia zakrytých oblastí vnútorných Západných Karpát — 1 : 500 000 (Vreska — západné a východné Slovensko). In: Atlas SSR, Bratislava, s. 24.
Plančár, J. 1980: Reliéf telesa gemeridných granitov 1 : 500 000. In: Atlas SSR, Bratislava, s. 32.
Fusán, O. — Plančár, J. 1980: Hlbinná stavba Slovenska — 1 : 1 000 000. In: Atlas SSR, Bratislava, s. 36.
Fusán, O. — Ibrmajer, J. — Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1981: Bolock Dynamics of the West Carpathians. In: Geophysical Syntheses. Bratislava, 153—157.
Fusán, O. — Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1982: Dynamika územia juhovýchodného Slovenska. In: Geografia a životné prostredie. Bratislava, s. 191—202.
Fusán, O. — Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1983: Dinamika blokov Zapadnych Karpat. Sofia (v tlači).
Fusán, O. — Ibrmajer, J. — Plančár, J. 1983: Bloki Zapadnych Karpat i ich svjaz s glubinnym strojenijem. Sofia (v tlači).
Fusán, O. — Kvitkovič, J. — Plančár, J. 1983: Bau und Dynamik einiger Blocke der Westkarpaten. Berlin (v tlači).

Slovenské kúpele a minerálne vody v diele Mateja Bela

(Venované k 300. výročiu narodenia najznámejšieho nášho osvietenského vedca polyhistora Mateja Bela)

Minerálne a termálne vody na Slovensku boli od nepamäti stredobodom pozornosti nielen ľudu, lež aj odborníkov. Ale až obdobie humanizmu podnietilo u nás úsilie dôkladnejšie poznať tieto vody, ich kvalitu, osobitosti, ako aj možnosti ich technického a liečebného využitia.

Celkom na začiatku tohto poznávania stál Juraj Wernher, humanistický vzdelanec, vojak, politik, učiteľ, ktorý na konci prvej polovice 16. storočia (1549) podal svojmu okoliu aj celému vtedy známemu svetu informáciu o našich minerálnych vodách, a tá ohromila všetkých. Predstavuje len na Slovensku 22 miest, v ktorých sú takéto vody, dokonca aj so superlatívnym alebo exkluzívnym hodnotením. Takto vyznieva hlavne jeho dielko *De admirandis Hungariae aquis hypomnemation* — Správa o podivuhodných vodách Uhorska, ktoré potom citovali všetci známi odborníci a spisovatelia zaoberajúci sa minerálnymi vodami.

Koncom 17. storočia Martin Szentiványi, profesor a rektor Trnavskej univerzity, roku 1689 podal zas vysvetlenie, krásnu dobovú interpretáciu pohybu vôd na zemi aj v podzemí a priam tak rozličných tajuplných vodných javov nielen u nás, ale aj inde vo svete. Urobil to vo svojej 8. dizertácii I. dekády diela *Curiosiora et selectiora variarum scientiarum miscellanea*, ktorú pomenoval *De admirandis virtutibus et proprietatibus lacuum, fontium, fluviorum aliarumque aquarum...* O podivuhodných silách a vlastnostiach jazier, prameňov, riek a iných vôd...

Rozprava už má hydrogeologický charakter. Aj keď jeho interpretácie nie sú autentické, prebral ich od známych autorít A. Kirchera, R. Descartesa, ale pridržal sa najmä názorov Aristotela, v diele sprostredkoval a sústredil vedecké poznatky a názory svojej doby z odboru hydrológie či dokonca hydrogeológie.

Hneď v prvej polovici 18. storočia bola v popredí vedeckých záujmov postava vedca polyhistora Mateja Bela. V balneohistórii je to tretia monumentálna postava, ktorej záujem o minerálne a termálne vody bol prekvapujúci.

Matej Bel, s rodinnou prezývkou Funtík, sa narodil v Očovej 22. marca 1684. Jeho otec, roľník a mäsiar, bol nezemianskeho pôvodu. Matka Alžbeta Česneková alebo Cesneková, bola podľa niektorých Maďarka šľachtického rodu, podľa iných Slovenka dobre ovládajúca maďarčinu. Matej Bel vo svojom diele preukázal vynikajúcu znalosť slovenčiny, jej názvoslovia a otvorene prejavil aj svoj srdečný vzťah ku Slovákom. Základné vzdelanie dostal v blízkom Kalinove

a v Lučenci, lýceum absolvoval v Banskej Bystrici a vysokoškolské štúdiá v Halle, kde sa okrem teológie venoval aj medicíne, filozofii, prírodným vedám a filológii. Tu sa dostal pod vplyv pietistického pedagóga Augusta Hermanna Franckeho. R. 1708 sa stal učiteľom a konrektorom evanjelického lýcea v Banskej Bystrici a r. 1709 jeho rektorom. Jeho pedagogické schopnosti mu umožnili r. 1714 získať miesto rektora evanjelického lýcea v Bratislave. Ale už r. 1719 sa tejto funkcie vzdal, stal sa pastorom evanjelickej cirkvi v Bratislave a venoval sa vedeckej činnosti. R. 1721 začal organizovať práce na rozsiahlom geograficko-historickom diele o Uhorsku, venoval sa lingvistickým prácam a spolupracoval s mnohými vedeckými spoločnosťami v zahraničí. Zomrel 29. augusta 1749.

Jeho literárna pozostalosť je mimoriadne veľká. Publikované a rukopisné práce má v jazyku latinskom, nemeckom, maďarskom, ale aj v slovakizovanej češtine. M. Bel zaviedol do vedeckej práce kolektívny prístup a z kolektívnej práce vznikli aj jeho najvýznamnejšie diela.

Prvé jeho väčšie dielo bolo *Hungariae antiquae et novae prodromus* — Posol dávneho a súvekého Uhorska. Vydal ho r. 1723 v Norimbergu. Predstavuje návrh prieskumu a spracovania zemepisných, historických, národopisných, prírodovedeckých i jazykových údajov o Uhorsku.

Najvýznamnejším jeho dielom sú *Notitia Hungariae novae historico-geographica* — Historické a zemepisné vedomosti o súvekom Uhorsku. Vo Viedni vyšli z neho iba 4 zväzky (r. 1735, 1736, 1737, 1742). V nich sú spracované hlavne stolice, župy západnej polovice Slovenska. Ostatné slovenské župy ostali spracované iba v pracovných rukopisoch.

Zozbierané zemepisné poznatky o Uhorsku vyčlenil z Belovho diela po jeho smrti Ján Tomka-Sasky v diele *Compendium Hungariae geographicum* — Zemepisná príručka Uhorska (1753).

Dielo Mateja Bela obsahuje 19 pôvodných vydaných prác, 8 prekladov, 8 úvodov k vydaniam prác iných autorov a množstvo rukopisných prác, roztrúsených v rozličných knižniciach u nás, v Maďarsku, v Rakúsku a aj v súkromných knižniciach.

M. Bel bol pre svoju výrečnosť, jadrnosť a štylistické majstrovstvo nazývaný „uhorským Cicerónom". Jeho schopnosť využívať vo vlastných prácach poznatky a spisy iných autorov ho zasa predurčila pre názov „majster kompilácie", ktorý sa uznáva dodnes.

Veľmi pozoruhodný bol vzťah M. Bela k minerálnym vodám a k termálnym vodám využívaným v kúpeľoch. Najmä v Podrome a v Notíciách sa tento vzťah prejavil veľmi živo, srdečne a podnetne. Nielenže zachytil dobové poznatky o nich, ale hovorí často aj o ich histórii, o vlastných skúsenostiach z ich prostredia a nezriedka aj o ich využití či možnostiach ich využitia v budúcnosti. Dovedna zaznamenal 137 miest s prameňmi minerálnej vody na Slovensku a pripomína, že ich pozná aj viac.

Keďže doteraz z tohto aspektu dielo M. Bela nik neanalyzoval, uvedieme aspoň prehľad lokalít, z ktorých M. Bel uvádza pramene minerálnej a termálnej vody.

V Bratislavskej stolici nebolo a v okolí Bratislavy ani teraz niet významnejších prameňov minerálnej vody. M. Bel poznal a opísal minerálne vody a kúpele v Jure a v Pezinku. Okrem toho spomína aj minerálne vody v Stupave a vo Vrakuni. Z nich dnes poznáme iba sírne minerálne vody v Jure pri Bratislave.

Oveľa bohatšia na minerálne vody je podľa neho Nitrianska stolica. Sú v nej kúpele Piešťany, dávne a slávne, veď už J. Wernher ich hodnotil ako „najliečivejšie v celom Uhorsku", aj keď tu ešte ani v časoch M. Bela nebolo možno budovať stále kúpeľné zariadenia. Šťastnejšie boli Bojnice, ktoré už v 16. stor. mali dva kameňom murované kúpeľné bazény — pre pánov a pre pospolitý ľud.

Okrem týchto vôd poznal aj bielické termy, dnes už zmodernizované kúpele, a sírne vody v Gbeloch, Smrdákoch a v okolí Myjavy. Z kyseliek poznal iba prameň v Norovciach.

V Tekovskej stolici boli chýrne kúpele v Sklených Tepliciach a vo Vyhniach. Štúdie o nich vypracoval K. O. Moller a M. Bel ich uverejnil vo svojom *Prodrome*.

Teplice v Chalmovej prirovnáva M. Bel k piešťanským v tom zmysle, že pramene tu menia svoje miesto podľa toku Nitry. Pramene výborných kyseliek poznal v Bukovine, v Dolnej Ždani a v Obyciach.

Pramene v Novohradskej stolici boli M. Belovi osobitne blízke. Tu strávil svoje detstvo a mnohé z kyseliek sám ochutnal. Bola to hlavne kyselka v Kalinove a v Hrabove, ale aj v Tisovníku. Dosť podrobne sa zmieňuje o prameni kyselky vo Fiľakove. Inak poznal

aj kyselky či medokýše v Poltári, v Dolných Strhároch, vo Veľkom Krtíši, v Slatinke a v Kováčovciach. Okrem toho spomína aj prameň slanej vody v dnešných Želovciach. Ďalšie pramene vôd uvádza v Dobroči a zaujímavý prameň v Obeckove, ktorý vraj býval kyselkou iba na jar a v lete.

V Hontianskej stolici boli za jeho čias slávne vody v Dudinciach, v Santovke, v Malinovci (Maďarovce) a v Slatine. V Dudinciach, Santovke a v Malinovci boli termálne vody, v ktorých sa ľudia kúpavali, ale boli tu aj kyselky, ktoré výborne osviežovali. Okrem nich poznal M. Bel aj prameň kyselky v Horných Plachtinciach a občasný prameň kyselky v Banskej Štiavnici. Uviedol aj pramene sírnych vôd v Pukanci a v Drženiciach (dnes neznámy).

V Malohontianskom dištrikte bolo a je množstvo prameňov kyseliek sústredených v oblasti Hrnčiarskych Zalužian, Veľkej Suchej a Pondelka. Nie ďaleko od nich uviedol aj pramene v Sušanoch a Ožďanoch. Vynikajúcu kyselku v Tisovci aj sám r. 1704 okúsil. V Rimavskom Brezovom mu boli známe kyselky v lesnom prostredí.

V Trenčianskej stolici chválil predovšetkým teplice v Trenčianskych Tepliciach a v Rajeckých Tepliciach. Z nich Trenčianske Teplice hodnotil vyššie ako Rajecké.

Teplé sírne vody uvádza M. Bel v Belušských Slatinách s tým, že by sa mohli liečebne využívať.

Trenčianska stolica bola oddávna známa množstvom prameňov kyseliek. M. Bel tu poznal a opísal pramene v Považskej Teplej, Nimnici, v Streženiciach, v Podkeblí, Súči, vynikajúcu kyselku v Kubrej, v Trenčianskom Jastrabí, Trenčianskych Miticiach (Rožňové Mitice), v Dubodiele, Soblahove a v Trenčianskej Turnej. Z druhej strany Váhu poznal ešte pramene kyseliek v Bošáci, Melčiciach, Malých Bierovciach, Velčiciach, Chocholnej, Kostolnej, Hanzlíkovej, Orechovom, Ivanovciach, ako aj jastrabskú kyselku, ktorá jediná má u neho vlastné pomenovanie ako dnes. V Považskom Inovci poznal ešte kyselku v Dolnej Lehote.

Veľmi blízke boli Matejovi Belovi aj pramene vo Zvolenskej stolici, predovšetkým v Banskej Bystrici, na Sliači a vo Zvolene. Sliačska voda v jednom prameni ešte za jeho čias mala povesť smrtiacej vody. Ale on sám zistil, že voda nie je smrtiaca, ale iba „výpary" z nej, teda plynná zložka (CO_2).

Belovmu srdcu bol blízky aj Červený medokýš pri Vígľaši. Poznal dobre pramene vo Zvolenskej Slatine, v Čačíne, Bacúchu a v Lubietovej. Jeho obdiv vzbudzovali cementové vody v Španej Doline a venoval im pre ich výnimočnosť osobitnú pozornosť. Z nich totiž bolo možno získavať veľmi kvalitnú meď za prítomnosti železa.

Medzi prednosti Liptova počítal M. Bel aj kyselky a teplice. Z teplíc boli vtedy známe vody v Liptovskom Jáne a v Lúčkach. Celý Liptov oplýva travertínovými poľami, kopami a krátermi, ktoré sú produktom minerálnej vody. V Liptovskom Jáne poznal aj smrtiaci prameň v travertínoch pri kostole. Z kyseliek vypočítava a hodnotí pramene v Boci, Jarabej, Uhorskej Vsi, v Liptovských Sliačoch, Liptovskej Štiavnici, Ludrovej, Ružomberku, Konskej, Benedikovej, Pribyline, Sielnici a v Žiari. Osobitnú pozornosť venuje minerálnym vodám v Stankovanoch, najmä jazeru pri Rojkove, ako aj prameňom v Bešeňovej a v blízkom Potoku. Bešeňovským vodám najmä preto, lebo vytvárajú pri prameňoch na svahu prekrásne sfarbenú travertínovú kaskádu.

Turčianska stolica bola odpradávna známa svojimi teplicami v Štubni, v terajších Turčianskych Tepliciach. M. Bel obdivoval ich pôvabnú polohu. Okrem nich však poznal a opisoval kyselky v Budiši, Dubovej, Kalamenovej, Jahodníku, Štiavničke a v Podhradí. Opísal aj prameň v Turčianskom Michale (Zorkovce), ktorý dnes nie je známy.

Spišské vody boli už v prvých písomných správach podivuhodné. Pramene kyseliek tu v rozličných geologických obdobiach vytvárali obrovské travertínové kopy a v nich krátery a jazierka. Z hĺbok vystupoval kysličník uhličitý, ktorý zadúšal život smädiacim vtákom i väčším živočíchom, ba aj človeku. Ale minerálne vody prinášali aj zdravie. Najmä vody vo Vyšných Ružbachoch a v Gánovciach vzbudzovali pozornosť. Veď zabíjali i oživovali a liečili. Okrem nich boli podľa *Prodromu* vychýrené kyselky či „kvašné vody" v Smokovcoch, Lendaku, Výbornej, Toporci, Švábovciach, Kišovciach, Ondreji, Hôrke a v Baldovciach. Uvádzajú sa aj v Lomnici a sírne vody v Ľubici, kde ešte za čias M. Bela vyrástli kúpele.

Z východného Slovenska sú známe a v rukopisoch *Notícií* sa uvádzajú liečivé pramene v Bardejove a Dlhej Lúke. Pozornosť vzbudzovali aj pramene pri Prešove, najmä výborný prameň zvaný Borkút a smrtiaci prameň zvaný Gonoszkút. V rukopise Šarišskej

stolice sa uvádzajú ešte pramene v Cemjate, Kokošovciach, Lipovciach, Brežanoch (Bujakov), Plavnici, Tulčíku, Pavlovciach, v Bystrom a v Radome.

V Abovskej stolici sa uvádza iba prameň v Myšli. Voda z neho sa využívala na liečenie očných chorôb.

Veľmi málo prameňov sa uvádza v rukopise Gemerskej stolice. Píše sa iba o prameňoch vo Švermove (Telgárt) a v Hodejove. V Nižnej Slanej sa spomínajú cementové vody.

Chudobné boli aj poznatky o minerálnych vodách Oravskej stolice. M. Bel uvádza iba prameň slanej vody v Oravskej Polhore.

Rukopisné časti *Notícií* M. Bel ešte dôkladne nepreprácoval. Preto sú v nich aj dosť skúpe údaje o prameňoch minerálnych vôd. Je pravdepodobné, že M. Bel by bol tieto údaje doplnil, lebo viaceré už boli v tom čase známe z publikovaných prác. Aj tak možno hrdo obdivovať bohatstvo poznania minerálnych vôd, ktoré nám poskytlo nedokončené dielo najvýznamnejšieho vedca osvietenského obdobia vo vtedajšom Uhorsku. Tým viac, že tento vedec nijako neskrýval, že slovenská zem ho zrodila a jazyk jeho mladosti mu bol až do smrti blízky.

Augustín Rebro

MINERALIA SLOVACA — časopis Slovenskej geologickej spoločnosti a slovenských geologickoprieskumných organizácií, ročník 15, číslo 5, november 1983.

Vydáva Geologický prieskum, n. p., 052 40 Spišská Nová Ves v n. p. ALFA, vydavateľstve technickej a ekonomickej literatúry, Hurbanovo nám. 3, 815 89 Bratislava, tel. 331 441 až 45.
Adresa redakcie: Geoprieskum — Mineralia slovaca, p. p. A-21, Jesenského 6, 040 51. Košice, tel. 209 53. Vedúci redaktor: Ing. Ján Bartalský, CSc., zástupca: RNDr. Pavol Grecula, CSc. Vychádza 6-krát ročne. Tlačia Východoslovenské tlačiarne, n. p., Švermova 47, 040 67 Košice. Objednávky adresujte redakcii časopisu. Cena jednotlivého čísla Kčs 15,—, ročné predplatné Kčs 90,—. Imprimované dňa 18. 11. 1983.

Subscriptions and correspondence concerning advertisements be sent SLOVART Ltd., Gottwaldovo nám. 6, 817 64 Bratislava.

The Mineralia slovaca is also available on an exchange basis. For detaile please write to the Editor Mineralia slovaca, P. O. Box A-21, 040 51 Košice, Czechoslovakia.

© ALFA, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1983.

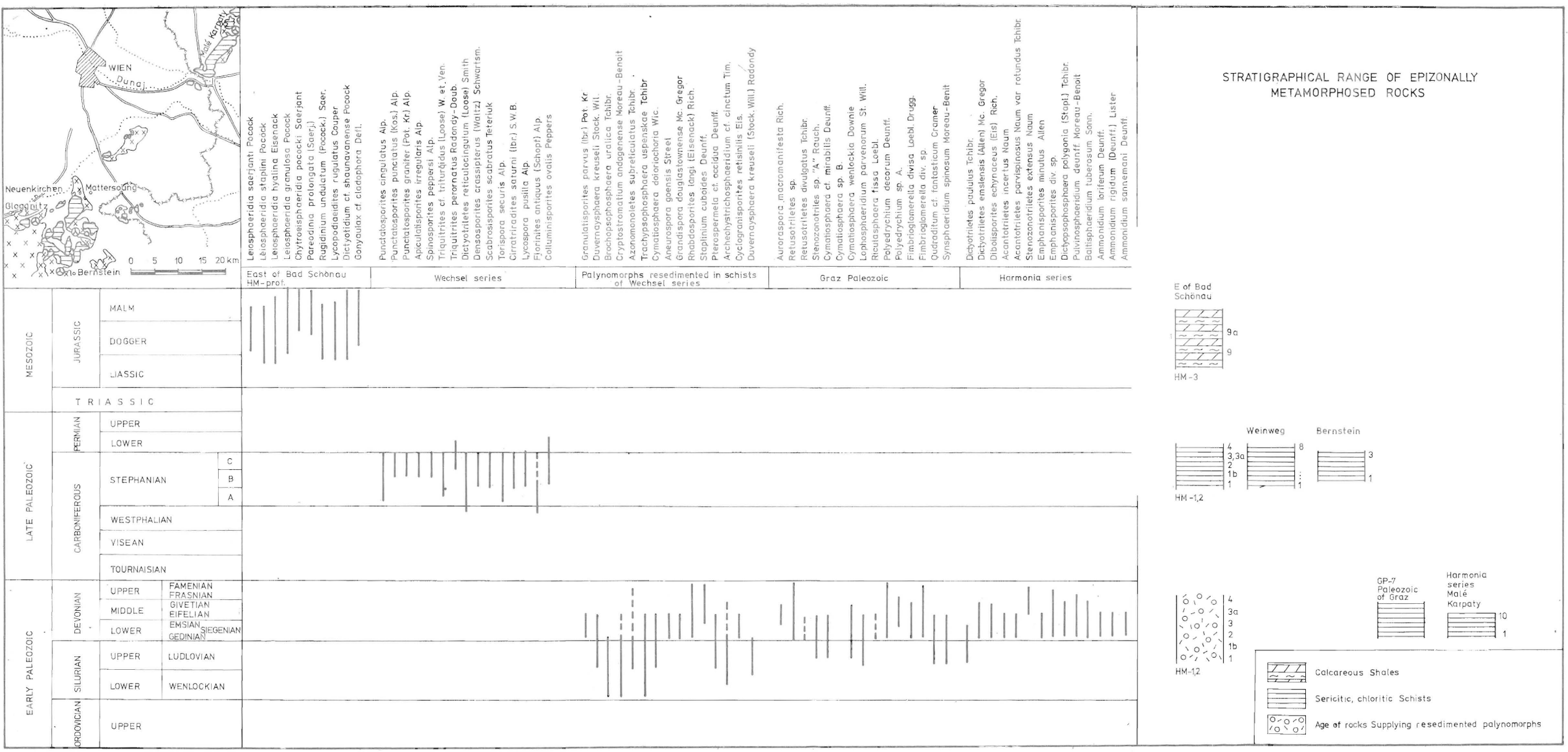


Fig. 10. Stratigraphical position of all the studied localities according biostratigraphical range of palynomorphs

AKTUALITY NEW

Miroslav Pulec

Nález scheelitového zrudnenia v oblasti Ramžené — Bukovská dolina (Nízke Tatry) a jeho prognózny význam **464** Discovery of scheelite mineralization in the Ramžené — Bukovská valley, Low Tatra Mts., Central slovakia and its prognostic value

Stanislav Polák — Peter Hanas

Nové indície Sb mineralizácie vo vrchoch Tríbeč **465** New indices of antimony mineralization in the Tríbeč Mts.

Stanislav Polák — Dušan Rak — Peter Hanas

O liasových mangánových rudách Malých Karpát **468** Liassic manganese ores of the Little Carpathians

KRONIKA CHRONICLE

Ondrej Samuel

Za Ing. Jozefom Plančárom, DrSc. **473** Commemoration of Ing. Jozef Plančár, DrSc.

Augustín Rebro

Slovenské kúpele a minerálne vody v diele Mateja Bela **477** Slovak spas and mineral waters in the work of Matej Bel

ZO ŽIVOTA SPOLOČNOSTI THE SOCIETY'S LIFE

Oto Horský

Zkučenosti z inženýrskogeologického průzkumu na Kubě **453** Experience from engineering-geological investigations in Cuba

Odborná skupina zberateľov nerastov pri SGS

I. celoslovenské stretnutie zberateľov nerastov **460** The first Slovakian meeting of mineral collectors

Michal Kaličiak — Miroslav Gabriel — Jozef Tomas

Žilníkove ložisko volfrámu Hemerdon v juhozápadnom Anglicku **471** The Hemerdon stockwork tungsten deposit in SW England

RECENZIE BOOK REVIEW

Pavel Malík

A. Sopko: Ťažba a zdroje nerastných surovín **447** A. Sopko: Exploitation and sources of raw materials

VYDAVATEĽ:

SLOVENSKÁ GEOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ – BRATISLAVA
SLOVENSKÝ GEOLOGICKÝ ÚRAD – BRATISLAVA
INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM, N. P., ŽILINA
NAFTA, K. P., GBELY
GEOLOGICKÝ PRIESKUM, N. P., SPIŠSKÁ NOVÁ VES

49 374