

Aleksander JACHOWICZ

Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry (Zagłębie Górnośląskie)

WSTĘP

Wysoki stopień uwęglenia pokładów węgla występujących w warstwach brzeźnych południowo-zachodniej i zachodniej części Zagłębia Górnośląskiego powoduje, że uzyskiwanie spor z masy węglowej napotyka na poważne trudności. Można je pokonać tylko w niewielkim stopniu przez macerację skał płonnych towarzyszących pokładowi węgla.

Najbardziej jednak staranna analiza tych skał nie może dostarczyć tak pełnego obrazu mikroflory, jaką daje analiza osadów fytogenicznych, gdzie koncentracja spor jest wyjątkowo wysoka. W tej sytuacji bardzo wielkie znaczenie dla badań sporologicznych karbonu górnośląskiego mają analizy pokładów warstw brzeźnych, zwłaszcza dolnej ich części, występujących w rejonach słabego uwęglenia, to znaczy w północnej, północno-wschodniej i wschodniej części Zagłębia. Prowadzenie takich badań jest tym bardziej konieczne, że facjalne wykształcenie warstw brzeźnych w różnych obszarach Zagłębia jest różne, co stanowi jedną z głównych przyczyn odmiennego podziału stratygraficznego.

Z końcem roku 1957 otrzymałem od S. Alexandrowicza kilka próbek węgla i łupku ilastego, pochodzących z odkrywki w Kozłowej Górze koło Tarnowskich Gór. Występujący tam pokład węgla nie ma dotychczas pewnie określonej pozycji stratygraficznej w obrębie warstw brzeźnych.

Niski stopień uwęglenia dostarczonych próbek umożliwił dokonanie maceracji za pomocą HNO_3 , bez potrzeby rozpuszczania skały w HF . Bardzo dobry stan zachowania egzosporu pozwolił na dokładne określenie bardzo bogatego zespołu sporowego i postawienie zasadniczych wniosków stratygraficznych.

OPIS ZNALEZIONEGO ZESPOŁU SPOROWEGO

W analizowanych próbkach stwierdzono występowanie dobrze zachowanych egzyn megaspor, mikrospor i pyłków. Gatunkowo przeważają zdecydowanie mikrospory nad megasporami, pyłki są elementem podrzędnym ilościowo.

MEGASPORY

Stwierdzono występowanie sześciu następujących gatunków, znanych z pokładów brzeźnych innych obszarów Zagłębia:

Laevigatisporites fulgens (Zerndt) Pot. et Kr.

Lagenicula subpilosa (Ibrahim) Pot. et Kr.

Lagenicula horrida Zerndt

Rotatisporites rotatus (Bartlett) Pot. et Kr.

Cystosporites giganteus (Zerndt) Schopf

Microsporites karczewskii (Zerndt) Dijkstra

Gatunkom tym towarzyszy grupa megaspor kalamitowych (typ 2 Zerndta). Pod względem ilościowym dominują (w ilości ponad 100 egzemplarzy) gatunki: *Lagenicula subpilosa*, *Lagenicula horrida* i *Microsporites karczewskii*. W nieco mniejszych ilościach, lecz dość licznie (10—100 egzemplarzy) występują gatunki: *Rotatisporites rotatus*, i *Cystosporites giganteus* oraz megaspor kalamitowe. W najmniejszej ilości (poniżej 10 egzemplarzy) stwierdzono gatunek *Laevigatisporites fulgens*.

Przy wzięciu pod uwagę przynależności botanicznej poszczególnych rodzajów megaspor, przeważają w znalezionym zespole gatunków spory reprezentujące *Lepidodendraceae* i *Lycopsida*, przy dość licznym udziale spor *Sigillariaceae*, *Calamariaceae* i *Lepidospermales*. Zespół megaspor z Kozłowej Góry jest uboższy gatunkowo od zespołu znanego z innych pokładów brzeźnych. Specjalną uwagę zwraca brak takich gatunków, jak: *Lagenicula agnina* Zerndt, *Lagenosporites simplex* (Zerndt) Pot. et Kr., *Setosisporites ex gr. hirsutus* (Loose) Ibr. i *Zonalesporites brasserti* (Stach et Zerndt) Pot. et Kr.

MIKROSPORY

Zespół mikrospor i pyłków znaleziony w badanych próbkach jest, jak już wspomniano, o wiele bogatszy od zespołu megasporowego. Jest on również obfitszy od poznanych dotychczas zespołów mikrosporowo-pyłkowych, występujących w warstwach brzeźnych południowo-zachodniej i zachodniej części Zagłębia. Zespół ten składa się zarówno z gatunków i odmian występujących w innych zagłębiach euramerykańskich, u nas stwierdzonych po raz pierwszy. Dalszą charakterystyczną cechą zespołu mikroskopowo-pyłkowego z Kozłowej Góry jest występowanie kilkunastu nowych gatunków, dotychczas w dostępnym piśmiennictwie nie opisanych.

Z gatunków znanych już z pokładów warstw brzeźnych południowo-zachodniej części Zagłębia Górnośląskiego wymienić należy:

Sporonites unionus (Horst) Dyb. et Jach.

Sporonites globuliformis Dyb. et Jach.

Sporonites cylindricus (Horst) Dyb. et Jach.

Calamospora liquida Kosanke f. *maior* Dyb. et Jach.

Laevigatisporites rugosus Dyb. et Jach.

Verrucosisporites perverrucosus (Loose) Pot. et Kr.

Tuberculatisporites micronodatus Dyb. et Jach.

Canaliculatisporites spongatus Dyb. et Jach.
Dictyotriletes ostraviensis Dyb. et Jach.
Reticulatisporites castanaeformis (Horst) Pot. et Kr.
Armatisporites cf. *armatus* Dyb. et Jach.
Leiotriletes sphaerotriangulus (Loose) Pot. et Kr.
Granitriletes granifer (Ibr.) Dyb. et Jach.
Tripartites rugosus (Horst) Dyb. et Jach.
Tripartites trifoliolatus Dyb. et Jach.
Tripartites cf. *cristatus* Dyb. et Jach.
Tripartites nonguerickei Pot. et Kr.
Lycospora granulata Kosanke
Lycospora punctata Kosanke
Lycospora nitida (Horst) Pot. et Kr.
Densosporites granulatus cf. (Loose) Dyb. et Jach.
Laevigatosporites vulgaris Ibrahim f. *maior* Loose
Schulzospora primigenia Dyb. et Jach.
Schulzospora primigenia f. *elongata* Dyb. et Jach.

Z gatunków dotychczas w Zagłębiu Górnośląskim nie notowanych, a znanych w Zagłębiu Donieckim stwierdzono:

Leiotriletes subintortus (Waltz) var. *rotundatus* Isch.
Simozonotriletes duplus Isch.
Simozonotriletes polygonius Isch.
Brachytrilestrium minutus Isch.

Listę mikrospor z Kozłowej Góry uzupełniają nowe gatunki i odmiany, opisane niżej.

Calamospora minima n. sp.

tab. I, fig. 3, tab. VI, fig. 1.

Derivatio nominis: od bardzo małych rozmiarów spory

Holotyp: fig. 3 na tab. I; preparat KG/58/1

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze

Stratum typicum: namur A

Accesio botanica: *Calamariaceae*

Spory cienkobłonne o pokroju eliptycznym lub owalnym. Powierzchnia egzyny gładka. Potrójny znak zrostowy dobrze widoczny, zawsze zamknięty, sięga swymi ramionami do 1/3 i 1/2 promienia spory; jedno z ramion znaku jest zwykle dłuższe od dwóch pozostałych. Nieregularne pola kontaktowe zaznaczone są trzema listewkami łukowymi o różnej długości. Barwa spor jasnożółta lub szarżółta. Wielkość 7 zmierzonych egzemplarzy wahała się w granicach od $25 \times 30 \mu$ do $30 \times 35 \mu$. Stan zachowania dobry.

Opisany gatunek przypomina odmianę: *Leiotriletes platirugosus* (Waltz) Isch. var. *minutus* Isch., podawaną przez A. M. Iszczenko (1956) z Zagłębia Donieckiego, od zony C₁^a (dolny wizen) do zony C₁^b (górny namur). *Calamospora minima* n. sp. posiada jednakże mniejsze rozmiary i wyraźniej zaznaczone listewki łukowe.

Laevigatisporites medius n. sp.

tab. I, fig. 6—9.

Derivatio nominis: od średniej wielkości spor

Holotyp: fig. 8 na tabl. I; preparat KG/58/1

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum*: namur A*Accesio botanica*: *Sigillariaceae*?

Spory o średniej grubości egzyny, pokroju okrągławego lub owalnego. Zewnętrzna powierzchnia egzyny gładka, powierzchnia wewnętrzna punktowana. Potrójny znak zrostowy dobrze widoczny, często rozarty, sięga swymi ramionami do 3/4 promienia spory. Barwa spor ciemnożółta lub jasnobrunatna. Wielkość spor waha się w granicach od 50 do 65 μ . Stan zachowania dość dobry.

Gatunek ten wykazuje ogólne podobieństwo do inych przedstawicieli rodzaju *Laevigatisporites* Dyb. et Jach.

Hrebnickisporites n. gen.

Tab. I, fig. 13—17

Genotyp: *Hrebnickisporites orbicularis* n. sp.*Derivatio nominis*: od nazwiska zasłużonego badacza karbonu górnośląskiego prof. inż. St. Doktorowicza-Hrebnickiego.

Spory o dość grubej egzynie, pokroju okrągławego, eliptycznego, owalnego lub sferyczno-trójkątnego. Zewnętrzna powierzchnia egzyny jest gładka, powierzchnia wewnętrzna wykazuje nieregularne punktowanie. Charakterystyczną cechą spor tego rodzaju jest półksiężycowe zafałdowanie (pogrubienie) błony otaczające część spory. Potrójny znak zrostowy, najczęściej słabo zaznaczony i zamknięty, sięga swymi ramionami do 1/2 promienia spory. Barwa jasnobrunatna. Spory małej i średniej wielkości.

Hrebnickisporites orbicularis n. sp.

tab. I, fig. 14

Derivatio nominis: od okrągłego kształtu spor

Holotyp: fig. 14 na tabl. I; preparat KG/58/1

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum*: namur A*Accesio botanica*:?

Spory o dość grubej egzynie, pokroju okrągławego. Zewnętrzna powierzchnia gładka, wewnętrzna lekko punktowana. Półksiężycowe zafałdowanie (zgrubienie) egzyny otacza połowę obwodu spory. Potrójny znak zrostowy zamknięty sięga ramionami do 1/2 promienia spory. Barwa jasnobrunatna. Wielkość 40—45 μ . Stan zachowania bardzo dobry.

Spory tego typu nie były dotychczas opisane w europejskiej literaturze sporologicznej.

Hrebickisporites ovalis n. sp.

tab. I, fig. 15—17

Derivatio nominis: od owalnego kształtu spor

Holotyp: fig. 16 na tab. I; preparat KG/58/1

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum*: namur A*Accesio botanica*: ?

Spory o grubej egzynie, pokroju owalnego, rzadziej eliptycznego. Zewnętrzna powierzchnia egzyny gładka, wewnętrzna miejscami punktowana. Zafałdowanie (pogrubienie) egzyny występuje na jednym z zewnętrznych brzegów spory (wzdłuż dłuższej osi). Potrójny znak zrostowy słabo widoczny sięga zamkniętymi ramionami do $\frac{1}{2}$ lub $\frac{3}{4}$ promienia spory. Barwa jasnobrunatna. Wielkość spor waha się w granicach od $35 \times 45 \mu$ do $50 \times 60 \mu$. Stan zachowania dobry.

Reticulatisporites pseudocastanaeformis n. sp.

tab. I, fig. 18 a — 18 b

Derivatio nominis: od kształtu i rzeźby egzyny podobnych do gatunku *Reticulatisporites castanaeformis* (Horst, Pot. et Kr.)

Holotyp: fig. 18 a na tab. I; preparat KG/58/2

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum*: namur A*Accesio botanica*: ?

Spory cienkobłonne o pokroju okrągławym. Powierzchnia egzyny okryta wałeczkowatymi zgrubieniami tworzącymi nieregularną siatkę o niezamkniętych oczkach. Potrójny znak zrostowy słabo widoczny sięga ramionami prawie aż do brzegów spory. Barwa szarozółta. Wielkość od 18 do 22 μ . Stan zachowania dość dobry.

Camptotriletes cristatus n. sp.

tab. II, fig. 9

Derivatio nominis: od postrzępionego, zębatego obrzeżenia spor

Holotyp: fig. 9 na Tab. II; preparat KG/58/2

Stratum typicum: namur A*Locus typicus*: pokład węgla w Kozłowej Górze*Accesio botanica*: ?

Spory grubobłonne o pokroju trójkątnym. W płaszczyźnie równikowej na obrzeżeniu spory występują płaskie zaostrome wyrostki. Powierzchnia egzyny po stronie dystalnej (a częściowo i proksymalnej) pokryta jest nieregularnymi, dość luźno rozmieszczonymi, płaskimi wyrostkami. Potrójny znak zrostowy bardzo dobrze widoczny sięga ramionami do brzegów spory. Barwa brunatna. Wielkość od 55 do 60 μ . Stan zachowania dobry.

Leiotriletes triangulatus n. sp.

tab. I, fig. 4—5

Derivatio nominis: od trójkątnego pokroju spory*Locus typicus:* pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum:* namur A

Holotyp: fig. 4 na tab. I; preparat KG/58/1

Accesio botanica: ?

Spory cienkobłonne o pokroju trójkątnym z zaokrąglonymi narożami. Powierzchnia egzyny gładka. Potrójny znak zrostowy dobrze widoczny sięga ramionami do $\frac{3}{4}$ promienia spory. Barwa żółta. Wielkość od 30 do 35 μ . Stan zachowania bardzo dobry.

Granitriletes sphaerotriangulus n. sp.

tab. II, fig. 16

Derivatio nominis: od sferyczno-trójkątnego pokroju spory

Holotyp: fig. 16 na tab. II; preparat KG/58/1

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum:* namur A*Accesio botanica:* Filicales?

Spory cienkobłonne o kształcie trójkątnym silnie zbliżonym do sferyczno-trójkątnego. Powierzchnia egzyny pokryta luźno rozmieszczonymi ziarnami. Potrójny znak zrostowy dobrze widoczny, najczęściej rozwartý, sięga ramionami do $\frac{3}{4}$ lub $\frac{4}{5}$ promienia spory. Barwa jasnożółta. Wielkość około 30 μ . Stan zachowania bardzo dobry.

Gatunek ten odróżnia się od innych gatunków rodzaju *Granitriletes* (Ibr.) Dyb. et Jach. brakiem wciętych międzynarozów.

Lycospora ovalis n. sp.

tab. III, fig. 16

Derivatio nominis: od owalnego kształtu spory

Holotyp: fig. 16 na tab. III; preparat KG/58/3

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze*Stratum typicum:* namur A*Accesio botanica:* Lepidodendraceae?

Spory cienkobłonne o regularnym owalnym pokroju. W płaszczyźnie równikowej występuje wąski kołnierz (pasek) o szerokości około 5 μ . Powierzchnia egzyny punktowana i drobnoziarnista. Potrójny znak zrostowy dobrze widoczny sięga ramionami do $\frac{3}{4}$ promienia spory. Barwa szarozółta. Wielkość od 30 \times 40 μ do 35 \times 45 μ . Stan zachowania dobry.

Simozonotriletes decoratus n. sp.

tab. IV, fig. 3

Derivatio nominis: od drobnych pęcherzyków w egzynie, ozdabiających wewnętrzną część pierścienia

Holotyp: fig. 3 na tab. IV; preparat KG/58/3

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze

Stratum typicum: namur A

Accesio botanica: ?

Spory grubobłonne o pokroju trójkątnym, nieco wydłużonym, z dość silnie zaokrąglonymi narożami. Na obrzeżeniu całej spory, w płaszczyźnie równikowej, występuje bardzo charakterystyczny szeroki pierścień o następującej budowie: najbardziej zewnętrzna część jest wąska, płaska i słabo zaokrąglona; wewnętrzna część pierścienia oddzielona od części zewnętrznej linią drobnych, okrągławych pęcherzyków, występujących w pogrubionej egzynie — jest grubsza, nieco szersza i bardziej zaokrąglona. U niektórych egzemplarzy zachowują się pojedynczo uszka zwięzające się ku środkowi spory i nakrywające część pól kontaktowych w narożach spory. Powierzchnia egzyny pod dystalnej i proksymalnej stronie spot jest gładka lub punktowana, czasem lekko pomarszczona. Potrójny znak zrostowy, najczęściej zamknięty, sięga ramionami do 3/4 promienia spory. Barwa spor żółta, barwa pierścienia i uszek — brunatna. Wielkość 5 zmierzonych egzemplarzy i wahała się od 95 do 116 μ , większość pęcherzyków osiągała 1—4 μ , a wielkość (szerokość) pierścienia od 20 do 30 μ . Stan zachowania dość dobry.

Gatunek ten pod względem ogólnej budowy przypomina *Simozonotriletes duplus* Isch., różni się jednak od niego wielkością i budową pierścienia oraz obecnością uszek.

Reinschospora parva n. sp.

tab. IV, fig. 4—5

Derivatio nominis: od małych rozmiarów spor

Holotyp: fig. 4 na tab. IV; preparat KG/58/2

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze

Stratum typicum: namur A

Accesio botanica: ?

Spory o pokroju trójkątnym ze słabo zaokrąglonymi narożami i płaskimi lub bardzo nieznacznie wciętymi międzynarożami. W płaszczyźnie równikowej występuje charakterystyczny dla rodzaju *Reinschospora* kołnierz (*corona*) złożony z pojedynczych, rzadko rozwidlających się rżęs. Powierzchnia egzyny gładka i punktowana. Potrójny znak zrostowy, zawsze otwarty, sięga ramionami do brzegów spory. Barwa spor żółta, barwa rżęs — jasnożółta. Wielkość pięciu ze zmierzonych egzemplarzy wahała się od 44 do 52 μ ; długość rżęs od 3 μ (przy narożach spor) do 15 μ (w centralnej części międzynaroży). Stan zachowania dość dobry z wyjątkiem rozdartych pól kontaktowych.

Opisany gatunek przypomina doniecki gatunek *Diatomozonotriletes ubertus* Isch., występujący do zony C¹ a (dolny wizen) do zony C⁴ (dolny namur). Gatunek doniecki jest jednak nieco mniejszy, a na jedynym rysunku podanym przez A. M. Iszczenko (fig. 242, tab. XIX, 1958)

zaznaczone jest jąderko (*nucleus?*), którego nie obserwowałem w egzemplarzach z Kozłowej Góry. Dalsze różnice dotyczą znaku zrostowego.

***Laevigatosporites vulgaris* I br. f. *polygonia* n. f.**
tab. IV, fig. 8

Derivatio nominis: od zbliżonego do prostokąta, wydłużonego pokroju

Holotyp: fig. 8 na tab. IV; preparat KG/58/1

Locus typicus: pokład węgla w Kozłowej Górze

Stratum typicum: namur A

Accesio botanica: *Sphenophyllales?*

Spory cienkobłonne o przekroju biegunowym, zbliżonym do wydłużonego prostokąta, ze słabo zaokrąglonymi narożami. Przekrój równikowy spor jest owalny lub okrągławy. Powierzchnia egzyny gładka. Pojedynczy prosty znak zrostowy, najczęściej otwarty, wynosi około 1/2 dłuższej osi spory. Barwa żółta. Wielkość 10 zmierzonych egzemplarzy wahała się od $25 \times 55 \mu$ do $30 \times 60 \mu$. Stan zachowania dobry.

Opisaną formę różni od innych gatunków rodzaju *Laevigatosporites* oraz odmian *L. vulgaris* jej prostokątny pokrój.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OPISANYCH FORM

Niektóre z ważniejszych wymienionych gatunków spor oraz wszystkie nowe gatunki zilustrowano fotografiami i rysunkami zamieszczonymi w tablicach I—VI. Zamieszczono tam również fotografie niektórych rzadko występujących i trudnych w obecnej chwili do oznaczenia spor z rodzajów: *Laevigatisporites*, *Reticulatisporites*, *Armatosporites*, *Entylissa* i *Dipartites?*

W zespole mikrosporowo-pyłkowym reprezentowane są następujące grupy roślinne: *Fungi*, *Calamariaceae*, *Sphenophyllales*, *Lepidodendraceae*, *Sigillariaceae*, *Lycopsida* i *Cordaitales*.

Na tabeli 1 przedstawiono liczebność gatunków spor należących do poszczególnych grup roślinnych (zestawiono łącznie dla megaspor i mikrospor). Tabela 2 ilustruje ilościowe występowanie spor poszczególnych grup roślinnych, według procentowej zawartości najliczniejszych gatunków.

Z obu tych zestawień wynika, że w analizowanych próbkach dominują spory karbońskich widłaków (*Lepidodendraceae*, *Sigillariaceae*, *Lycopsida*) przy dość licznym udziale spor roślin paprociowatych (*Filicales*) i spor skrzypów (*Calamariaceae*, *Sphenophyllales*). Spory grzybów (*Fungi*) i pyłków kordaitów (*Cordaitales*) występują w nieznacznych ilościach.

W próbkach węgla z Kozłowej Góry stwierdzono również liczne występowanie dobrze zachowanych całych mikrosporangiów o różnych formach. Przeważają wśród nich mikrosporangia o kształcie lancetowatym, okrągłym i eliptycznym¹.

¹ Mikrosporangia te znajdują się obecnie w opracowaniu przy zastosowaniu specjalnej metody izolacji spor.

POZYCJA STRATYGRAFICZNA POKŁADU W KOZŁOWEJ GÓRZE

W celu wyjaśnienia pozycji stratygraficznej badanego pokładu, podstawowe znaczenie posiadają gatunki o zasięgu stratygraficznym poznane w innych rejonach Zagłębia Górnośląskiego oraz niektóre gatunki

Tabela 1

Liczebność gatunków spor należących do poszczególnych grup roślin

Gatunki	<i>Fungi</i>	<i>Calamariaceae</i>	<i>Sphenophyllales</i>	<i>Lepidodendraceae</i>	<i>Sigillariaceae</i>	<i>Lycopsidea</i>	<i>Filicales</i>	C
Megaspor	—	1	—	2	1	1	—	—
Mikrospor	3	2	2	4	2	1	8	2
Ogółem	3	3	2	6	3	2	8	2

Tabela 2

Procentowy udział spor należących do poszczególnych grup roślin

Gatunki	<i>Fungi</i>	<i>Calamariaceae</i>	<i>Sphenophyllales</i>	<i>Lepidodendraceae</i>	<i>Sigillariaceae</i>	<i>Lycopsidea</i>	<i>Filicales</i>	C
Ogółem	1,5	10,0	1,0	32,5	12,5	9,0	17,5	2,5

Tabela 3

Występowanie znalezionych gatunków megaspor w karbonie górnośląskim

Warstwy	<i>Laevigatisporites fulgens</i>	<i>Rotatisporites rotatus</i>	<i>Lagenicula subpilosa</i> + <i>horrida</i>	<i>Cystosporites giganteus</i>	<i>Megasporites Calamariaceae</i>	<i>Microsporites karczewskii</i>
libiąskie				+	+	
łaziskie				+	+	
orzeskie			+	+	+	
rudzkie			+	+	+	+
siodłowe		?	+	+	+	+
grodzieckie		+	+	+	+	+
florowskie	+	+	+	+	+	+
sarnowskie	+	+	+	+	+	
malinowickie	+	+	+	+	+	
rażniańskie	+	+	+	+	+	

o zasięgu poznany w Zagłębiu Donieckim. Zasięg stratygraficzny ważniejszych gatunków megaspor i mikrospor górnośląskich przedstawiono na tabeli 3 i 4.

Ogólny zasięg stratygraficzny najważniejszych gatunków spor

Tabela 4

Gatunki	Turnej	Wizen	Namur A	Namur B	Namur C
<i>Leiotriletes</i>					
<i>subintortus</i> var. <i>rotund.</i>	+++++++	+++++++	+++++++	+++++++	+
<i>Sporonites globuliformis</i>		+++	+++		
<i>Tripartites</i> ex gr. <i>rugosus</i>		+++	+++		
<i>Tripartites</i>					
ex gr. <i>trifoliolatus</i>		+++	+++		
<i>Simozonotriletes duplus</i>		+++	+++		
<i>Schulzospora</i>					
<i>primigenia</i> f. <i>elongata</i>		+++	+++		
<i>Laevigatisporites fulgens</i>		+++	+++++++		
<i>Schulzospora</i>					
<i>promigenia</i>		+++	+++++++		
<i>Simozonotriletes</i>					
<i>polygonius</i>		+++	+++++++	+++++++	
<i>Rotatisporites rotatus</i>					
<i>Dictyotriletes</i>					
<i>ostraviensis</i>			+++		
<i>Sporonites</i>					
<i>cylindricus</i>			+++++++		
<i>Laevigatisporites</i>					
<i>rugosus</i>			+++++++		
<i>Tripartites</i>					
<i>nonguerickei</i>			+++++++		
<i>Lycospora nitida</i>			+++++++		
<i>Reticulatisporites</i>					
<i>castanaeformis</i>			+++++++	+++++++	+++++++
<i>Tripartites</i>					
ex gr. <i>cristatus</i>			+++++++		

Występowanie w badanym pokładzie takich gatunków megaspor, jak: *Laevigatisporites fulgens* (Zerndt/Pot. et Kr. i *Rotatisporites rotatus* (Bartlett) Pot. et Kr. wskazuje na jego przynależność do warstw brzeźnych. Dalszym potwierdzeniem tego jest obecność mikrospor, które nie występują w warstwach wyższych od warstw brzeźnych. Są to: *Laevigatisporites rugosus* Dyb. et Jach., *Schulzospora primigenia* Dyb. et Jach. oraz *Sporonites cylindricus* (Horst) Dyb. et Jach. Ten ostatni gatunek, pospolity w warstwach brzeźnych, występuje jeszcze sporadycznie w najniższym pokładzie siodłowym. O przynależności pokładu do dolnej części warstw brzeźnych świadczą gatunki typowe dla warstw gruszowskich południowo-zachodniej części Zagłębia, nie występujące w warstwach wyższych. Wymienić tu należy przede wszystkim: *Tripartites rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., *Dictyotriletes ostraviensis* Dyb. et Jach., *Lycospora nitida* (Horst) Pot. et Kr., *Schulzospora primigenia* f. *elongata* Dyb. et Jach. i *Sporonites globuliformis* Dyb. et Jach. Cały zespół sporowy wskazuje na to, że pokład z Kozłowej Góry należy do warstw nie wyższych niż górne warstwy gruszowskie. Obfitość spor z rodzajów wizeńskich: *Tripartites* i *Schulzospora* wskazują również, że badany pokład odpowiada najprawdopodobniej dolnemu ogniwu górnych warstw gruszowskich.

Porównanie pozycji stratygraficznej pokładu węgla z Kozłowej Góry z międzynarodowym (heerleńskim) podziałem karbonu można przeprowadzić na podstawie pewnych gatunków spor, których zasięg poznany został w innych zagłębiach europejskich. Nie bez znaczenia jest w tym wypadku ustalenie, w znalezionym zespole sporowym, tych gatunków, które stanowią charakterystyczny składnik asocjacji wizeńskiej i namurskiej. Po wyłączeniu z rozważań gatunków nowych, mamy w badanej próbce zespół spor złożony z 33 gatunków i odmian. Prawie połowa, bo 16 gatunków, to gatunki długowieczne, występujące od wizenu lub dolnego namuru do westfalu a nawet stefanu. Jak się okazuje, mają one w rozpatrywanym przypadku stosunkowo małe znaczenie stratygraficzne. Pozostałe gatunki (ogólny ich zasięg przedstawiono na tab. 5) występują w turneju, wizenie i namurze, rozpiętość zaś ich występowania w tych podpiętrach jest znacznie zróżnicowana.

Odmiana *Leiotriletes subintortus* (Waltz) var. *rotundatus* Isch. znana jest z osadów turneju, wizenu oraz podpięter C_1^4 i C_1^3 w Zagłębiu Donieckim, czyli na odcinku turnej — namur B. Następne gatunki (*Sporonites globuliformis* Dyb. et Jach., *Tripartes ex gr. rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., *Tripartites trifolillatus* Dyb. et Jach., *Simozonotriletes duplus* Isch. oraz *Schulzospora primigenia* f. *elongata* Dyb. et Jach.) występują w osadach górnego wizenu i w dolnej części namuru A (zony: C_1^4 — C_1^3 w Zagłębiu Donieckim). Gatunki: *Laevigatisporites fulgens* (Zerndt) Pot. Kr. i *Schulzospora primigenia* Dyb. et Jach. znajduwane są w górnym wizenie i całym niemal namurze A. Do następnego odcinka namuru (namur B) przechodzą wizeńskie gatunki: *Rotatisporites rotatus* (Bartlett) Pot. et Kr. i *Simozonotriletes polygonius* Isch. Dalszą grupę stratygraficzną stanowią gatunki: *Dictyotriletes ostraviensis* Dyb. et Jach., *Sporonites cylindricus* (Horst) Dyb. et Jach., *Laevigatisporites rugosus* Dyb. et Jach., *Tripartites*

nonguerickei Pot. et Kr. i *Lycospora nitida* (Horst) ograniczone w swym zasięgu do namuru A. Wykaz wizeńskich i namurskich spor znalezionych w pokładzie z Kozłowej Góry zamykają: *Reticulatisporites castanaefromis* (Horst) Pot. et Kr. i *Tripartites* ex gr. *cristatus* Dyb. et Jach. kończące swe występowanie w namurze C.

Wśród rozpatrywanych gatunków spor przeważają gatunki rozpoczynające swój zasięg w wizenie. Stanowi to dalsze potwierdzenie wspólnoty mikroflorystycznej, jaka zaznacza się pomiędzy najwyższym ogniwem karbonu dolnego i najniższym ogniwem karbonu górnego (według podziału heerleńskiego). Fakt ten, znany już z obserwacji sporologicznych pokładów dolnych warstw brzeżnych na obszarze Ostrawy (warstwy pietzkowickie i gruszowskie), zaznacza się jeszcze wyraźniej w składzie sporowym pokładu z Kozłowej Góry. Poza gatunkami przechodzącymi do namuru C (oraz pospolicie występującymi w karbonie górnośląskim gatunkami długowiecznymi) nie stwierdzono tutaj prekursorycznych form górnonamurskich i westfalskich.

WNIOSKI

Z ciekawszych faktów paleobotanicznych i stratygraficznych, jakich dostarczyła analiza sporowa pokładu węgla w Kozłowej Górze, należy wymienić:

a. Brak niektórych gatunków megaspor charakterystycznych dla warstw brzeżnych i osadów dinantu we wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego; analogiczne zjawisko stwierdza się w południowo-zachodniej i całej zachodniej części Zagłębia.

b. Występowanie bardzo obfitego zespołu mikrosporowego, charakterystycznego dla górnego wizeniu i dolnego namuru; zespół ten do obecnej chwili jest najliczniejszy z badanych pokładów warstw brzeżnych.

c. Pojawianie się niektórych gatunków donieckich dotychczas w karbonie górnośląskim nie notowanych oraz form zbliżonych do innych gatunków spor z tego Zagłębia.

d. Występowanie dalszych gatunków dotąd nie opisywanych.

Bardzo zbliżony zespół sporowy stwierdzono w opracowywanym obecnie otworze wiertniczym „Borek Szlachecki” z południowo-wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego. Materiały sporowe z tego otworu, podobnie jak dalsze analizy z głębokiego otworu „Kozłowa Góra”, zlokalizowanego w pobliżu odsłonięcia opracowanego pokładu węgla — powinny dostarczyć dalszych faktów dotyczących stratygrafii warstw brzeżnych w północnej i wschodniej części Zagłębia.

W chwili obecnej koncepcja stratygraficzna S. Doktorowicza-Hrebnińskiego, w której dolna część warstw florowskich odpowiada górnej części warstw gruszowskich, znajduje potwierdzenie w wynikach badań sporowych. Opracowany pokład węgla z Kozłowej Góry zaliczyć należy do tego właśnie odcinka warstw brzeżnych, wykształconych rozmaicie na zachodzie i wschodzie Zagłębia.

PIŚMIENNICTWO

- BRZozowska M., ŻoLDANI Z. (1958) — Uwagi o zasięgu stratygraficznym niektórych gatunków megaspor karbońskich. *Kwart. geol.* 2, nr 3, p. 515—531. Warszawa.
- DYBOVÁ S. (1958) — Granica namuru i westfalu w karbonie produktywnym obszaru ostrawsko-karwińskiego. *Kwart. geol.* 2, nr 3, p. 507—514. Warszawa.
- DYBOVÁ S., JACHOWICZ A. (1957) — Strefy mikrosporowe w górnośląskim karbonie produktywnym. *Kwart. geol.* 1, nr 1, p. 192—212. Warszawa.
- DYBOVÁ S., JACHOWICZ A. (1958) — Palynologický výzkum oblasti Staříč. UP (maszynopis) Ostrava.
- HORST U. (1955) — Die Spores dispersae des Namurs von Westoberschlesiens und Mährisch-Ostrau. *Stratigraphischer Vergleich an Hand der Sporendiagnose. Paleontogr.*, [B], 98, p. 137—236. Stuttgart.
- ИЩЕНКО А. М. (1956) — Споры и пыльца нижнекаменноугольных осадков западного продолжения Донбасса и их значение для стратиграфии. *Акад. Наук УССР. Киев.*
- JACHOWICZ A. (1958) — Problemy stratygraficzne w górnośląskim karbonie produktywnym w świetle badań mikrosporowych. *Kwart. geol.* 2, nr 3, p. 483—506. Warszawa.
- JACHOWICZ A. (1958) — Wstępne opracowanie sporowe karbonu z otworu Borek Szlacheckl. Górnośląska Stacja Terenowa IG, *Arch. Inst. Geol.* (maszynopis). Czeladź.
- POTONIE R., KREMP G. (1954) — Die Gattungen der paläozoischen Spores dispersae und ihre Stratigraphie. *Geol. Jb.*, 69, p. 111—193. Hannover.
- POTONIE R., KREMP G. (1955—1956) — Die Spores dispersae des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. *Palaeontogr.*, [B], 1, 98, p. 1—136; 2, 99, p. 85—191. Stuttgart.
- ZERNDT J. (1934, 1937) — Les mégasporés du Bassin Houiller Polonais. *Pr. geol. śl.*, 1, nr 1, p. 1—56; 2, nr 3, p. 1—78. Kraków.

Aleksander JACHOWICZ

SPORE ASSOCIATIONS AND STRATIGRAPHICAL POSITION OF COAL SEAM AT KOZŁOWA GÓRA (UPPER SILESIAN BASIN)

Summary

At Kozłowa Góra, situated in the northern part of the Upper Silesian Basin, there is known the outcrop of a coal seam whose stratigraphical position within the marginal beds (Namurian A) has not yet been accurately determined. The low degree of carbonization existing in this region (contrary to conditions in the south-

western part of the Basin) enabled me to analyze the spores in samples collected from both coal and argillaceous shale strata of this outcrop. This analysis furnished well preserved material consisting of megaspores, microspores, pollen and fully preserved microsporangia.

Of megaspores the author identifies the following species: *Laevigatisporites fulgens* (Zerndt) Pot. et Kr., *Lagenicula subpilosa* (Ibrahim) Pot. et Kr., *Lagenicula horrida* Zerndt, *Rotatisporites rotatus* (Bartlett), *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Schopf, and *Microsporites karczewskii* (Zerndt) Dijkstra.

In the microspore — pollen complex the author found: *Sporonites unonus* (Horst) Dyb. et Jach., *Sporonites globuliformis* Dyb. et Jach., *Sporonites cylindricus* (Horst) Dyb. et Jach., *Calamospora liquida* Kosanke f. *maior* Dyb. et Jach., *Calamospora minima* n. sp., *Laevigatisporites rugosus* Dyb. et Jach., *Laevigatisporites medius* n. sp., *Hrebnickisporites orbicularis* n. sp., *Hrebnickisporites ovalis* n. sp., *Verrucosisporites perverrucosus* (Loose) Pot. et Kr., *Tuberculatisporites micronodatus* Dyb. et Jach., *Canaliculatisporites spongatus* Dyb. et Jach., *Dictyotriletes ostraviensis* Dyb. et Jach., *Reticulatisporites castanaeformis* (Horst) Pot. et Kr., *Reticulatisporites pseudocastanaeformis* n. sp., *Camptotriletes cristatus* n. sp., *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) et Post. et Kr., *Leiotriletes triangulatus* n. sp., *Granitriletes granifer* (Ibr.) Dyb. et Jach., *Granitriletes sphaerotriangulus* n. sp., *Tripartites rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., *Tripartites trifoliolatus* Dyb. et Jach., *Tripartites* cf. *cristatus* Dyb. et Jach., *Tripartites nonguerickei* Pot. et Kr., *Lycospora granulata* Kosanke, *Lycospora punctata* Kosanke, *Lycospora nitida* (Horst) Pot. et Kr., *Lycospora ovalis* n. sp., *Simozonotriletes duplus* Isch., *Simozonotriletes polygonus* Isch., *Simozonotriletes decoratus* n. sp., *Leiotriletes subintortus* (Waltz) var. *rotundatus* Isch., *Densosporites* cf. *granulatus* (Loose) Dyb. et Jach., *Reinschospora parva* n. sp., *Laevigatisporites vulgaris* Ibrahim f. *maior* Loose, *Laevigatisporites vulgaris* f. *polygonia* n. f., *Schulzospora primigenia* Dyb. et Jach. and *Schulzospora primigenia* f. *elongata* Dyb. et Jach.

As shown in Tables 1 and 2, in the analyzed samples predominate spores of carboniferous *Lycopodia* (*Lepidodendraceae*, *Stigillariaceae*, *Lycopsidea*); fairly numerous are spores of fern plants Filicales and of scouring rushes (*Calamariaceae*, *Sphenophyllales*), while spores of fossil Fungi and pollen of *Cordaitales* occur but scantily.

It appears from a stratigraphical analysis of the most important among the discovered species of spores (Tables 3—5), that the coal seam exposed at Kozłowa Góra should be assigned to the Hrusov beds (Lower Namurian A).

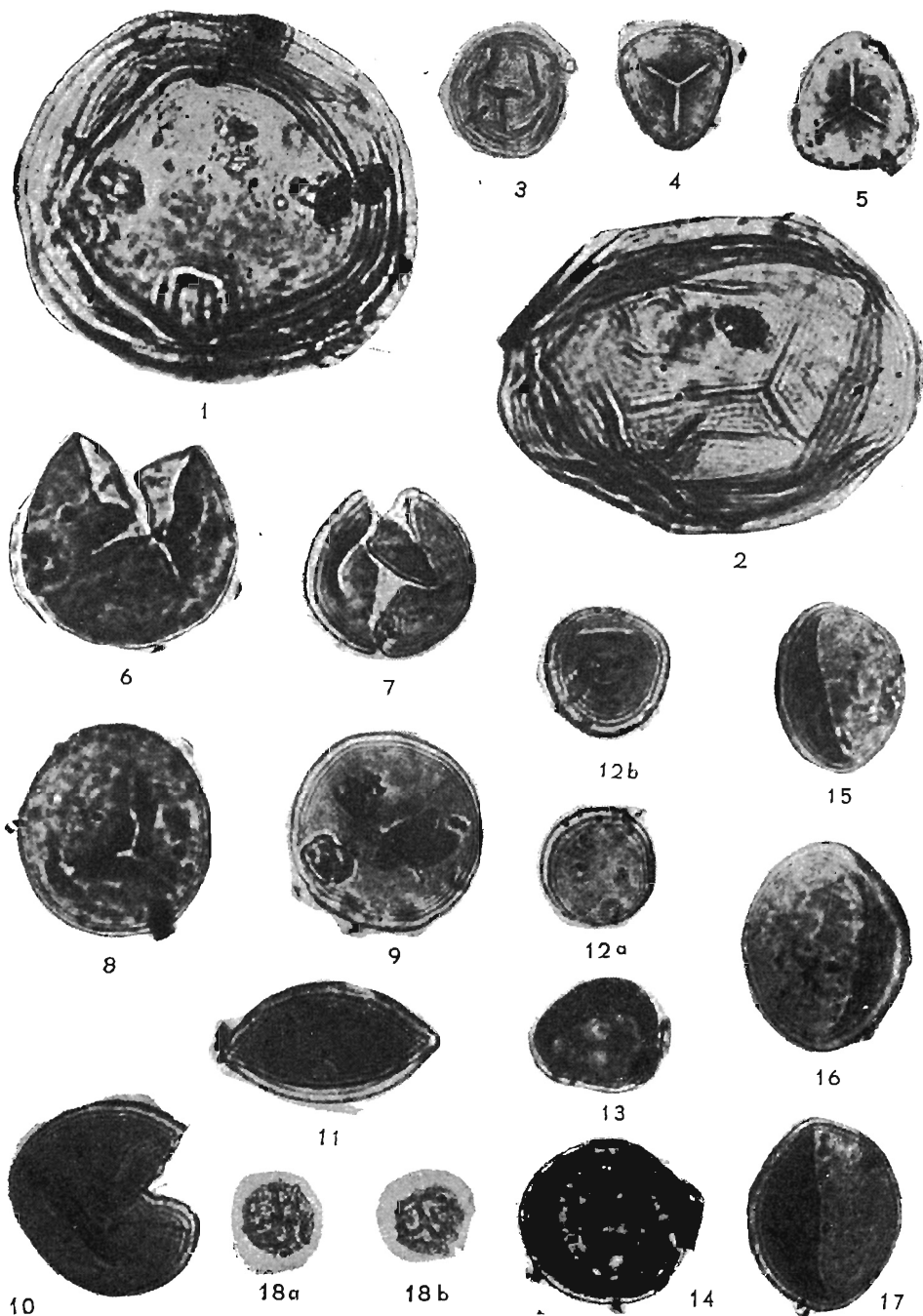
The discussed spore associations (photos and sketches of the most characteristic spores I have presented on Tables I to VI) reveal certain specific features which distinguish this community from spore associations of seams existing in the southwestern and western part of the Upper Silesian Basin, where the marginal beds are developed in a different manner. Still, notwithstanding these differences, the investigated seam discloses, similarly as observed in other previously analyzed seams of the lower marginal beds in the Ostrava region, a similarity of microflora between deposits of the Upper Viséan and the Lower Namurian A.

In the analyzed samples I have ascertained the occurrence of several species hitherto not reported from the Upper Silesian Basin, but known from the Donetz Basin. Some of the described new species show taxonomic similarity with further

Donetz species. Our cognizance of the spore associations from the Kozłowa Góra coal seam enables us to undertake further comparative studies as to the stratigraphy of the marginal beds, which has been established divergently in the western and in the eastern part of the Upper Silesian Basin. Some of these differences appear in the spore group of the individual regions, caused by differing paleogeographical conditions and a dissimilar character of sedimentation of the Carboniferous sediments; still, in the future they may be used as basis for preparing palaeogeographical maps of the individual sections of the Upper Silesian Coal Measures. These maps should illustrate the Carboniferous vegetation which supplied material for producing coal seams in the individual stages of development of the Upper Silesian Basin.

TABLICA I

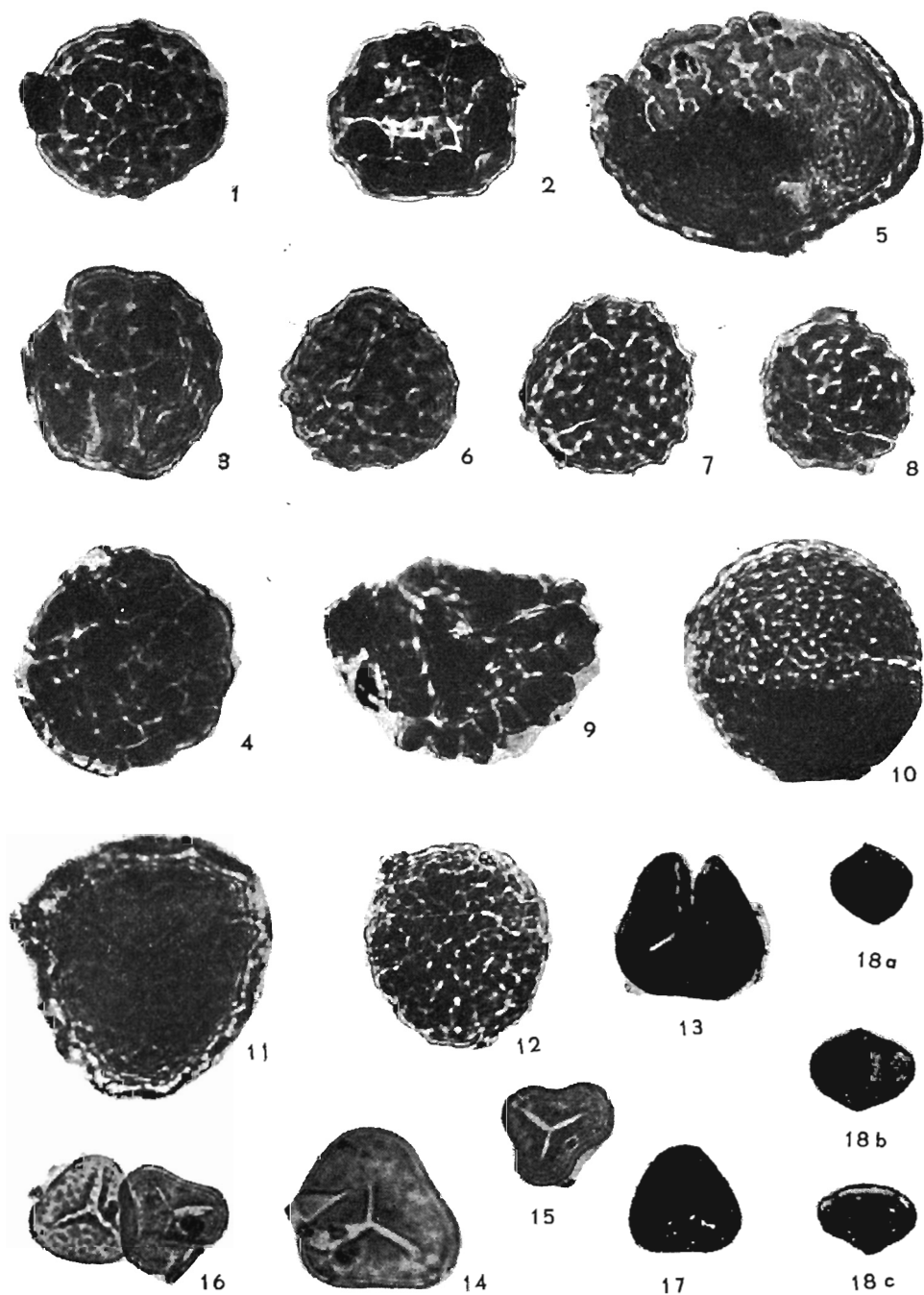
1. *Calamospora liquida* Kosanke f. *maior* Dyb. et Jach., strona dystalna, pow. 500 ×
2. *Calamospora liquida* Kosanke f. *maior* Dyb. et Jach., strona proksymalna, pow. 500 ×
3. *Calamospora minima* n. sp., holotyp — strona proksymalna, pow. 500 ×
4. *Leiotriletes triangulatus* n. sp., holotyp — strona proksymalna, pow. 500 ×
5. *Leiotriletes triangulatus* n. sp., pow. 500 ×
6. *Laevigatisporites medius* n. sp., pow. 500 ×
7. *Laevigatisporites medius* n. sp., pow. 500 ×
8. *Laevigatisporites medius* n. sp., holotyp — strona proksymalna, pow. 500 ×
9. *Laevigatisporites medius* n. sp., pow. 500 ×
10. *Laevigatisporites* cf. *rugosus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
11. *Entylissa?* sp., pow. 500 ×
12. *Laevigatisporites* sp., a — strona dystalna, b — strona proksymalna, pow. 500 ×
13. *Hrebnickisporites* sp., pow. 500 ×
14. *Hrebnickisporites orbicularis* n. sp., holotyp — strona proksymalna, pow. 500 ×
15. *Hrebnickisporites ovalis* n. sp., pow. 500 ×
16. *Hrebnickisporites ovalis* n. sp., holotyp — strona dystalna, pow. 500 ×
17. *Hrebnickisporites ovalis* n. sp., pow. 500 ×
18. *Reticulatisporites pseudocastanaeformis* n. sp., holotyp, a — strona proksymalna, b — strona dystalna, pow. 500 ×



Aleksander JACHOWICZ — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry

TABLICA II

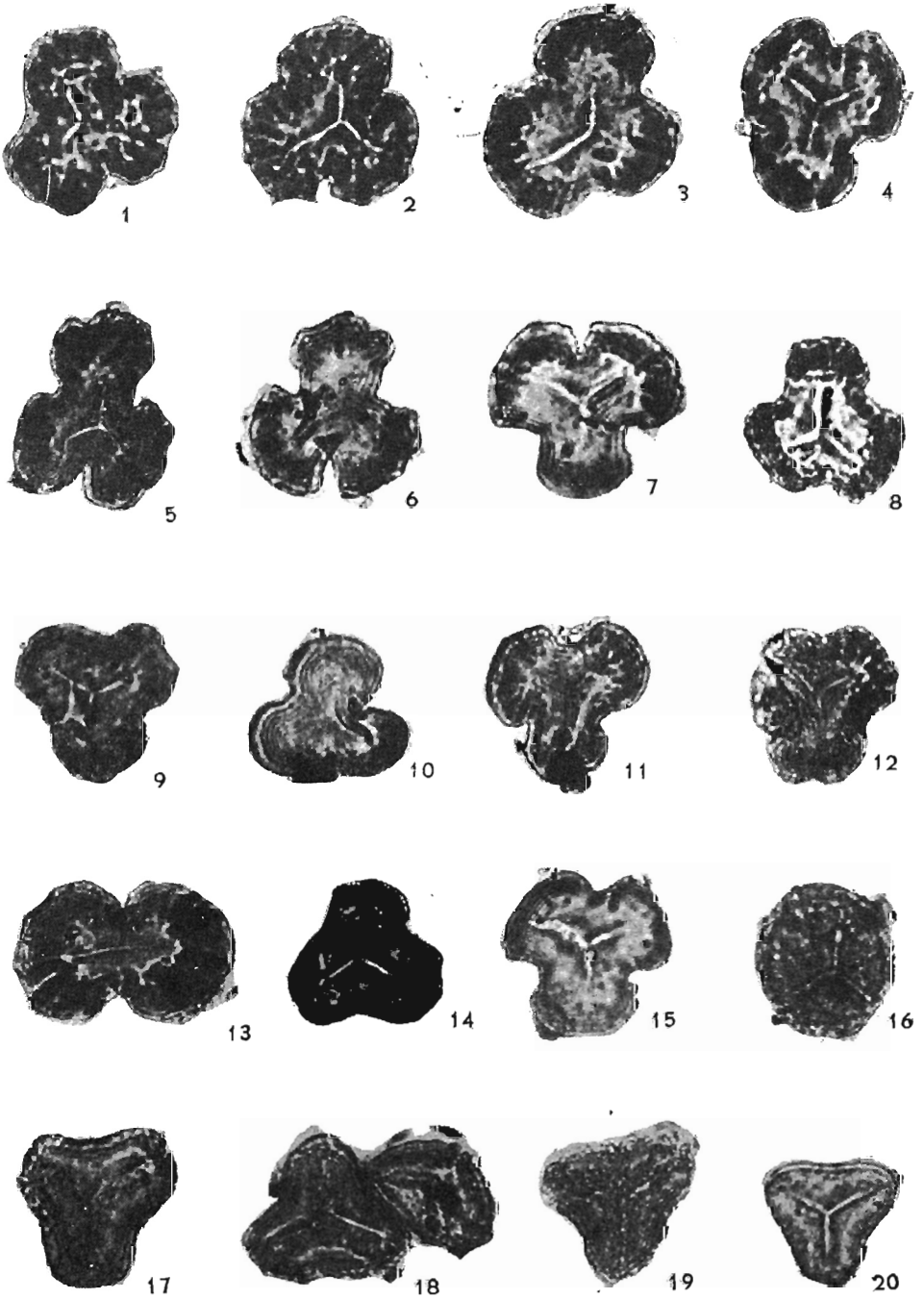
1. *Verrucosisporites perverrucosus* (Loose) Pot. et Kr., pow. 500 ×
2. *Verrucosisporites perverrucosus* (Loose) Pot. et Kr., pow. 500 ×
3. *Verrucosisporites perverrucosus* (Loose) Pot. et Kr., pow. 500 ×
4. *Verrucosisporites perverrucosus* (Loose) Pot. et Kr., pow. 500 ×
5. *Canaliculatisporites* sp. sp., pow. 500 ×
6. *Armatisporites* cf. *armatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
7. *Armatisporites* cf. *armatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
8. *Armatisporites* cf. *armatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
9. *Camptotriletes cristatus* n. sp., holotyp — strona proksymalna, pow. 500 ×
10. *Reticulatisporites* sp. sp., pow. 500 ×
11. *Dictyotriletes ostraviensis* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
12. *Canaliculatisporites sponggiatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
13. *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Pot. et Kr., pow. 500 ×
14. *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Pot. et Kr., pow. 500 ×
15. *Leiotriletes subintortus* (Waltz) var. *rotundatus* Isch., pow. 500 ×
16. *Granitriletes sphaerotriangulus* n. sp., holotyp, pow. 500 ×, + *Granitriletes microgranifer* (Ibr.), pow. 500 ×
17. *Granitriletes* sp. sp., pow. 500 ×
- 18a. *Brachytrilistrum minutus* Isch., pow. 500 ×
- 18b. *Brachytrilistrum* sp. sp., pow. 500 ×
- 18c. *Brachytrilistrum* sp. sp., pow. 500 ×



Aleksander JACHOWICZ — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry

TABLICA III

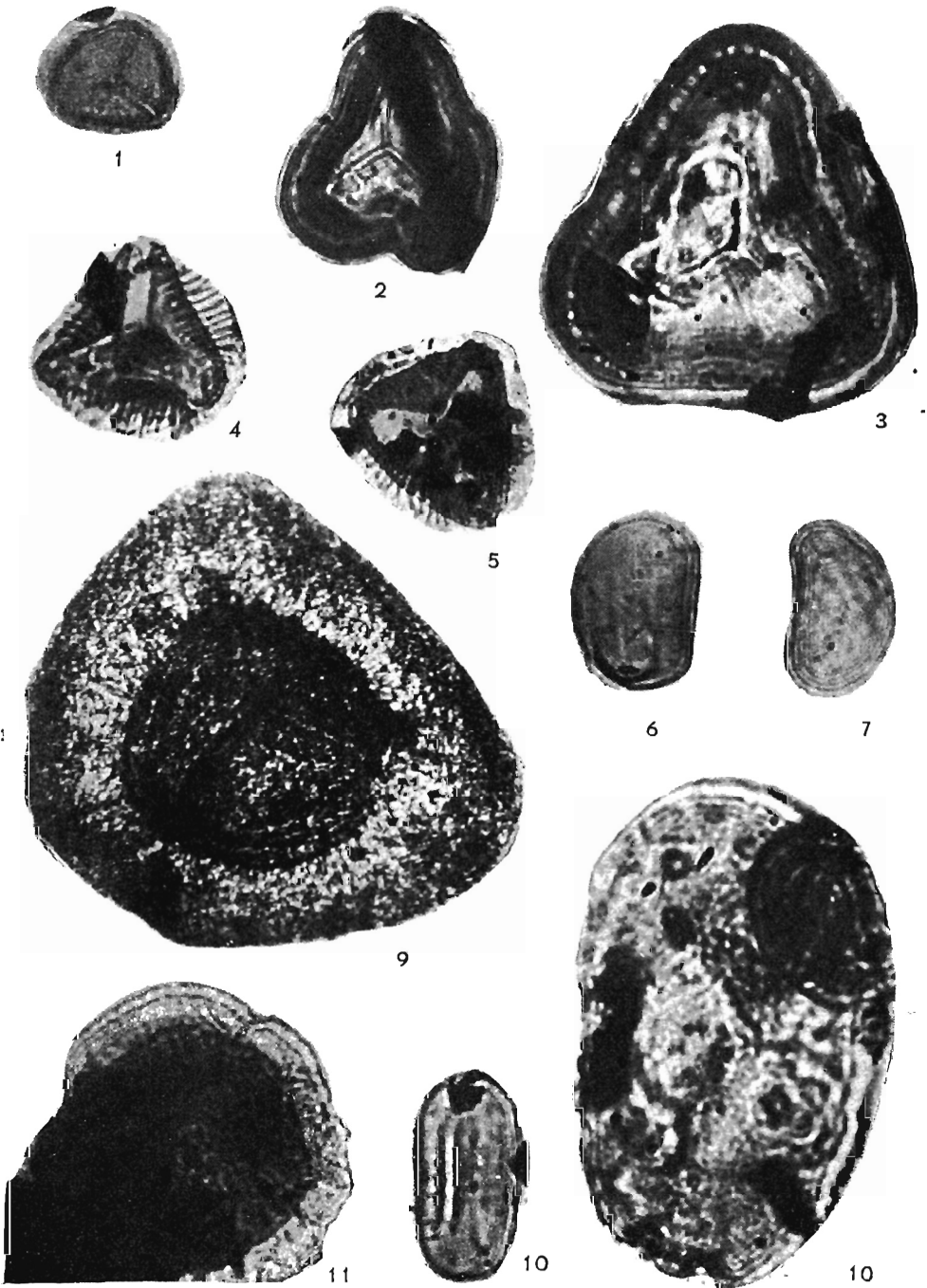
1. *Tripartites nonguerickei* Pot et Kr., pow. 500 ×
2. *Tripartites nonguerickei* Pot. et Kr., pow. 500 ×
3. *Tripartites rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., pow. 500 ×
4. *Tripartite rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., pow. 500 ×
5. *Tripartites trifolliolatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
6. *Tripartites* cf. *cristatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
7. *Tripartites* cf. *cristatus* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
8. *Tripartites* cf. *rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., pow. 500 ×
9. *Tripartites* sp. sp., pow. 500 ×
10. *Tripartites* sp. sp., pow. 500 ×
11. *Tripartites* sp. sp., pow. 500 ×
12. *Tripartites* cf. *rugosus* (Horst) Dyb. et Jach., pow. 500 ×
13. *Dipartites?* sp. sp., pow. 500 ×
14. *Simozonotriletes polygonius* Isch., pow. 500 ×
15. *Simozonotriletes* cf. *polygonius* Isch., pow. 500 ×
16. *Lycospora ovalis* n. sp., holotyp, pow. 500 ×
17. *Lycospora nitida* (Horst) Pot. et Kr., pow. 500 ×
18. *Lycospora nitida* (Horst) Pot. et Kr. + *Lycospora* cf. *nitida* (Horst) Pot. et Kr., pow. 500 ×
19. *Lycospora nitida* (Horst) Pot. et Kr., pow. 500 ×
20. *Lycospora??* sp. sp., pow. 500 ×



Aleksander JACHOWICZ — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu
węgla z Kozłowej Góry

TABLICA IV

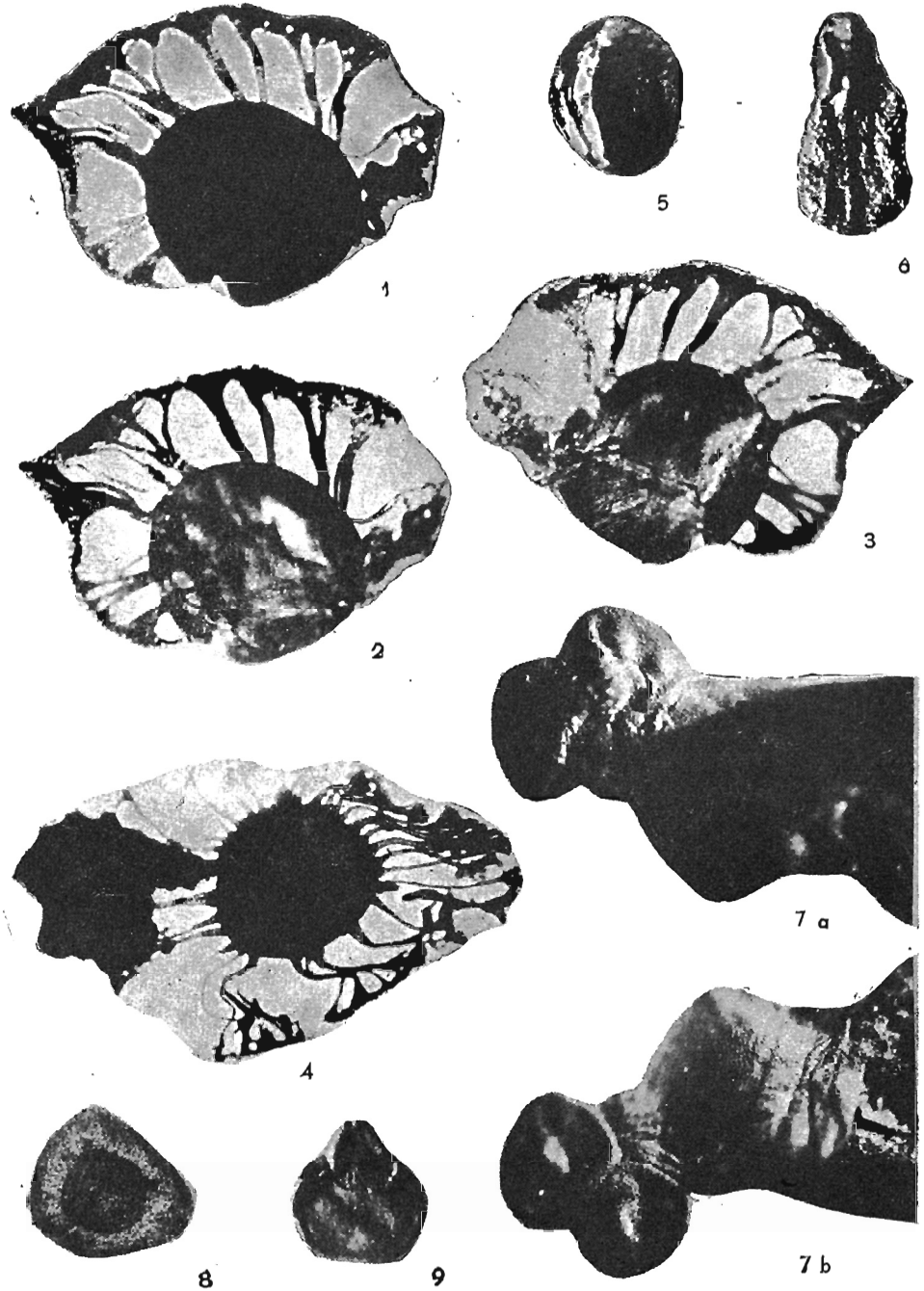
1. *Lycospora granulata* Kosanke, pow. 500 ×
2. *Simozonotriletes duplus* Isch., pow. 500 ×
3. *Simozonotriletes decoratus* n. sp., pow. 500 ×, holotyp
4. *Reinschospora parva* n. sp., holotyp, pow. 500 ×
5. *Reinschospora parva* n. sp., pow. 500 ×
6. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim f. *maior* Loose, pow. 500 ×
7. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim f. *maior* Loose, pow. 500 ×
8. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim f. *polygonia* n. sf., pow. 500 ×
9. *Microsporites karczewskii* (Zerndt) Dijkstra, pow. 175 ×
10. *Schulzospora primigenia* Dyb. et Jach., pow. 500 ×
11. *Alatisporites* ?? sp. sp., pow. 500 ×



Aleksander JACHOWICZ — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry

TABLICA V

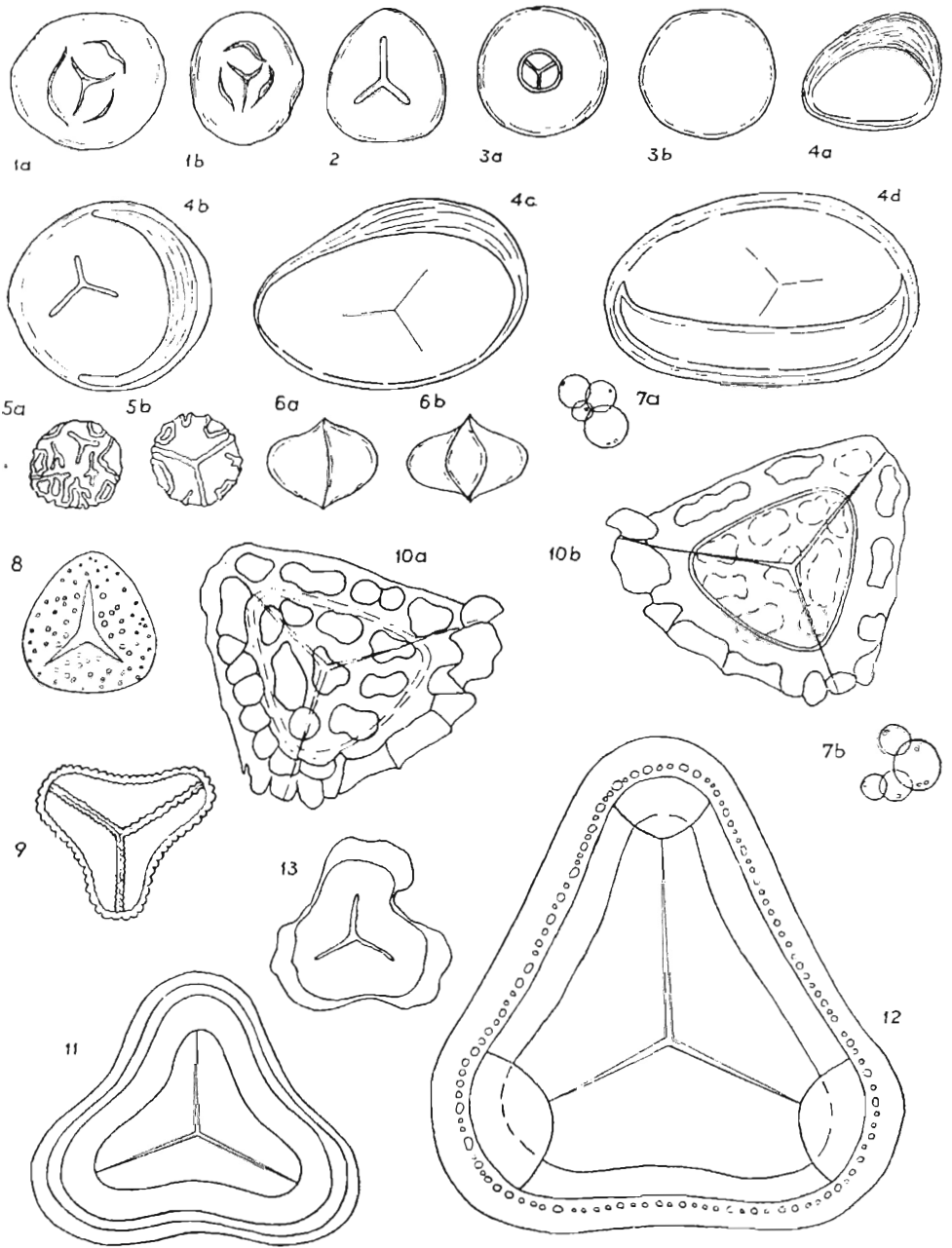
1. *Rotatisporites rotatus* (Bartlett) Pot. et Kr., pow. 50 × (fot. w świetle przechodzącym)
2. *Rotatisporites rotatus* (Bartlett) Pot. et Kr., strona dystalna, pow. 50 ×
3. *Rotatisporites rotatus* (Bartlett) Pot. et Kr., strona proksymalna, pow. 50 ×
4. *Rotatisporites rotatus* (Bartlett) Pot. et Kr., pow. 50 × (fot. w świetle przechodzącym)
5. *Calamospora* sp. sp., pow. 50 × (fot. w świetle przechodzącym)
6. *Lagenicula* sp., pow. 50 ×
7. *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Schopf, pow. 50 ×, a — strona proksymalna, b — strona dystalna; tetrada z trzema megasporami zronionymi
8. *Microsporites karczewskii* (Zerndt) Dijkstra, pow. 50 × (fotografia w świetle przechodzącym)
9. *Laevigatisporites* cf. *fulgens* (Zerndt) Pot. et Kr., pow. 50 ×



Aleksander JACHOWICZ — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry

TABLICA VI

1. *Calamospora minima* n. sp., a — forma owalna, b — forma eliptyczna, pow. 500 ×
2. *Leiotriletes triangulatus* n. sp., pow. 500 ×
3. *Laevigatisporites* sp. sp., a — strona proksymalna, b — strona dystalna, pow. 500 ×
4. *Hrebnickisporites* n. gen., a — *H.* sp. sp., b — *H. orbicularis* n. sp., c, d — *H. ovalis* n. sp., pow. 500 ×
5. *Reticulatisporites pseudocastanaeformis* n. sp., a — strona dystalna, b — strona proksymalna, pow. 500 ×
6. *Brachytrilistrium minutus* Isch., a — forma typowa, b — forma wydłużona, pow. 500 ×
7. *Sporonites globuliformis* Dyb. et Jach., a, b — zlepki
8. *Granitriletes sphaerotriangulus* n. sp., pow. 500 ×
9. *Lycospora nitida* (Horst) Pot. et Kr., pow. 500 ×
10. *Campotriletes cristatus* n. sp., a — strona dystalna, b — strona proksymalna, pow. 500 ×
11. *Simozonotriletes duplus* Isch., pow. 500 ×
13. *Simozonotriletes polygonius* Isch., pow. 500 ×
12. *Simozonotriletes decoratus* n. sp., pow. 500 ×



Aleksander JACHOWICZ — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry