

Aleksander JACHOWICZ

Wstępna charakterystyka mikroflorystyczna warstw z Lechówka i Zaręb

WSTĘP

Badania mikroflorystyczne osadów dolnego karbonu prowadzone w Polsce przez Instytut Geologiczny datują się od niedawna, w przeciwieństwie do podobnych badań osadów produktywnych karbonu górnego. Trudności odstręczające od poszukiwania spor i pyłków w karbonie dolnym polegają głównie na bardzo różnej, często minimalnej lub zgoła żadnej frekwencji egzyn sporowych czy pyłkowych w skałach niewęglowych.

Począwszy od roku 1958 przeprowadzono szereg próbnych opracowań mikroflorystycznych różnych próbek skał, pochodzących z wierceń na terenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia; wspomniane wiercenia osiągnęły osady dolnokarbońskie (wizeńskie) lub przebiły najniższą, nieproduktywną część namuru A (Kozłowa Góra, Gołonóg, Borek Szlachecki, Słomniki). Frekwencja mikroflory w badanym materiale była na ogół niewielka, stosunkowo ubogi także zespół znalezionych form.

Preparaty mikrosporowe wykonane w Świętokrzyskiej Stacji Terenowej IG w Kielcach, po maceracji próbek płonnych skał dolnokarbońskich, zebranych przez H. Zakową z szybików i wierceń we wsi Lechówek i Zaręby, okazały się najbardziej bogate w dobrze zachowane egzyny spor i pyłków.

W artykule przedstawiono wstępną charakterystykę mikroflory dolnokarbońskiej, występującej w warstwach z Lechówka i Zaręb. Stanowi ona w obecnym stadium badań najbogatszy zespół poznany z niewęglowych osadów dolnego karbonu w Polsce. Bardzo urozmaiconą, liczną mikroflorę zawierają również obecnie badane osady dolnego karbonu na Niziu Polski (depresja nadbużańska); odnosi się to jednak na razie tylko do pojedynczych górnowizeńskich wkładek węgla kamiennego, udostępnionych niektórymi głębokimi wierceniami (Chełm, Husynne, Kosmów).

STAN ZACHOWANIA I LICZEBNOŚĆ BADANEJ MIKROFLORY

Otrzymane preparaty wykonane zostały ze skał ilasto-krzemionkowych, udostępnionych szybikami we wsi Lechówek i Zaręby (próbki: L2₁₋₃, L4₁₋₄, Z2_{a-c}, Z3_{a-b}, ZB, ZC). Egzyny mikrospor i pyłków zawarte w preparatach są na ogół dobrze zachowane. Stan zachowania tych egzyn, z wyjątkiem nielicznych preparatów z pojedynczych próbek, jest bardzo zbliżony do normalnego stanu zachowania egzyn w średnio- i nisko uwęglonych pokładach węgla, znacznie zaś lepszy niż w węglach silniej zmetamorfizowanych. W bardzo wielu przypadkach egzyny spor są niemal zupełnie nie naruszone; odnosi się to zarówno do spor cienko-, jak i grubobłonnych.

Mimo ogólnie dobrego stanu zachowania, egzyny pojedynczych egzemplarzy mikrospor i pyłków wykazują niekiedy, oprócz bardziej pospolitych spękań i rozerwań, także wyraźne ślady korozji. Wtórne uszkodzenia powierzchni egzyn wypełnione są czasem substancją mineralną. Podobne wypełnienia zaobserwowano w centralnej części niektórych egzemplarzy grubobłonnych spor z pierścieniem.

Liczebność oznaczalnych egzyn sporowych i pyłkowych, określona przy analizie planimetrycznej preparatów, przedstawia się następująco (liczba egzemplarzy przypadająca średnio na 100 mm² preparatu):

próbki z Lechówka	: 1350
próbki z Zaręb	: 950

Zaznaczyć należy, że w dwóch próbkach z Lechówka i jednej próbce z Zaręb zanotowano bardzo niski wskaźnik frekwencji egzyn sporowych i pyłkowych (próbka L2₂: 5, próbka L4₄: 120, próbka ZC: 5).

Dla porównania podaje się odpowiednie wskaźniki frekwencji egzyn dla innych badanych próbek skał dolnokarbońskich:

próbki z wierceni Złota Woda	: 650
próbki z wierceni Kozłowa Góra	: 30
próbki z wierceni Gołonóg	: 20
próbki z wierceni Słomniki	: 15
próbki z wierceni Radoszyce	: 3

Frekwencja egzyn mikrospor i pyłków w próbkach skał niewęglowych karbonu świętokrzyskiego (zwłaszcza warstw z Lechówka) jest bardzo wysoka, zbliżona do ich koncentracji w preparatach wykonywanych z węgla kamiennych.

OGÓLNY CHARAKTER MIKROFLORY Z LECHÓWKA I ZARĘB

Oznaczone mikrospory i pyłki należą do następujących rodzajów (podgrup¹):

¹ Terminu podgrupa użyto tutaj w odniesieniu do mikroflory dolnokarbońskiej cytowanej przez badaczy radzieckich (w ujęciu Naumowej, 1937).

Sporonites R. Pot.
Chaetosporites Felix
Calamospora S. W. et B.
Laevigatisporites Dyb. et Jach.
Hrebnickisporites Jach.
Trachytriletes Naum.
Acanthotriletes Naum.
Lophotriletes Naum.
Dictyotriletes Naum.
Reticulatisporites (Ibr.) Pot. et Kr.
Apiculatisporites Pot. et Kr.
Leiotriletes (Naumova) Pot. et Kr.
Granitriletes (Ibr.) Dyb. et Jach.
Tripartites Schemel
Trilobozonotriletes Naum.
Lycospora (S. W. et B.) Pot. et Kr.
Convolutispora Hoff., Stapf, Mall.
Simozonotriletes Naum.
Rotaspora Schemel
Anulatisporites (Loose) Pot. et Kr.
Densosporites (Berry) Pot. et Kr.
Cingulizonates Dyb. et Jach.
Euryzonotriletes Naum.
Hymenozonotriletes Naum.
Cincturasporites Hacq. et Barss
Stenozonotriletes Naum.
Diatomozonotriletes Naum.
Laevigatosporites Ibr.
Azonomonoletes Luber
Schulzospora Kosanke
Dilobozonotriletes Naum.
Brachytrilistrium Naum.
Dolichotrilistrium Naum.

Ponadto w próbkach ze wsi Zaręby napotkano w dużych ilościach grubobłonne spory o skulpturze węzłkowej i siatkowej, bez znaku wzrostowego, o specyficznym wykształceniu i pokroju, które nie są dotychczas opisane w dostępnej literaturze palynologicznej, dotyczącej osadów dolnego karbonu. W obecnym stadium badań taksonomicznych autor przyjmuje dla tej grupy określenie: *Tuberculatasporites* gen. nov. (A. Jachowicz, 1961).

W badanej mikroflorze świętokrzyskiej stwierdzono ponadto występowanie pojedynczych, gorzej zachowanych egzemplarzy, które z pewnym tylko przybliżeniem można zaszeregować do rodzajów (podgrup): *Periplecotriletes* Naum., *Brochotriletes* Naum., *Campototriletes* Naum., *Lophozonotriletes* Naum., *Acanthozonotriletes* Naum. i *Camarozonotriletes* Naum.

Znalezione rodzaje (podgrupy) spor pod względem botanicznym reprezentują szeroki wachlarz głównych karbońskich grup roślinnych. Dane na ten temat zaczerpnięte z literatury (R. Potonié, G. Kremp,

1954; S. N. Naumova, 1954; A. M. Iszczenko, 1958 itd.) pozwalają w mikroflorze skał płonnych regionu świętokrzyskiego zidentyfikować zarodniki i pyłki roślin skrzypowych (głównie asterokalamitów i mezokalamitów), widłakowatych (lepidodendrony, ewentualnie botrodendrony) i paprociowatych (paprocie właściwe i nasienne). Ponadto, zwłaszcza w próbkach z Lechówka, bardzo licznie występują pyłki analogiczne do pyłków kordaitów, znanych z namuru i westfalu.

Ilościowo przeważają egzemplarze spor i pyłków z organami lotnymi (*Schulzospora*, *Lycospora*, *Dilobozonotriletes*), jedynie w niektórych próbkach z Zaręb dominują grubobłonne spory *Tuberculatasporites*. Godnym podkreślenia jest fakt, że w mikroflorze świętokrzyskiej występują wszystkie niemal zasadnicze typy spor, od zarodników o bardzo prostej budowie, do spor ze skomplikowanymi organami lotnymi. Stwierdzono tutaj również obecność zarodników grupy *Euryzonotriletes*, które według niektórych badaczy (np. A. M. Iszczenko, 1958) mają być związane głównie do wkładek węglowych.

Pod względem rodzajowym mikroflora świętokrzyska wykazuje (z pewnymi wyjątkami) znaczne podobieństwo do zespołów sporowych i pyłkowych opisanych z osadów dolnokarbońskich Zagłębia Lwowsko-Wołyńskiego i Donieckiego (A. M. Iszczenko, 1956, 1958). Poszczególne gatunki opisane zostały także z dolnonamurskich węgla Szkocji (M. A. Butterworth, R. W. Williams, 1958), z piętra Chester w Kanadzie (F. L. Staplin, 1960), z dolnego karbonu na Spitsbergenie (N. F. Hughes, G. Playford, 1961) oraz z rejonu Nahanni w Kanadzie (P. A. Hacquebrad, M. S. Barss, 1957).

WAŻNIEJSZE GATUNKI MIKROSPOR I PYŁKÓW WARSTW Z LECHÓWKA I ZARĘB

WARSTWY Z LECHÓWKA

Zespoły mikroflorystyczne występujące w analizowanych preparatach z Lechówka (szybiki L 2 i L 4) były we wszystkich niemal przypadkach bardzo liczne. Ze względu na bardzo znaczną ilość stwierdzonych obecnie gatunków (ponad 70), podaje się niżej tylko ważniejsze z nich, posiadające większe znaczenie stratygraficzne. Wyjątek uczyniono jedynie dla kilku gatunków długowiecznych, występujących bardzo licznie i stanowiących pod względem ilościowym charakterystyczny składnik zespołu. Z gatunków przechodzących do karbonu górnego podano w spisie niemal wyłącznie te, których górny zasięg ograniczony jest do dolnego namuru. Zespół ważniejszych gatunków mikrospor i pyłków dla badanych warstw z Lechówka stanowią:

Chaetosporites pollensimilis (Horst) Butt. et Will.

Calamospora minima Jach.

Leiotriletes ornatus Isch.

Trachytriletes aff. semisepultus Isch.

Lophotriletes magnus Naum.

Lophotriletes clavatus Isch.

Apiculatisporites baccatus (Hoff., Stapl., Mall.)

var. *raistrickii* (Dyb. et Jach.) Stapl.

- Tripartites nonguerickei* Pot. et Kr.
Tripartites inciso-trilobus (Naum.) Pot. et Kr.
Tripartites trivalvis (Waltz) Pot. et Kr.
Trilobozonotriletes concisus Isch.
Trilobozonotriletes minutus Isch.
Lycospora nitida (Horst) Pot. et Kr.
Lycospora punctata Kosanke
Lycospora granulata Kosanke
Simozonotriletes geniculatus Isch.
Simozonotriletes polygonius Isch.
Euryzonotriletes multiplex Isch.
Stenozonotriletes denticulatus Isch.
Stenozonotriletes cycloides (Andr.) Isch.
Cincturasporites stenozonalis (Waltz) Hacq. et Barss
Hymenozonotriletes vitiosus Isch.
Hymenozonotriletes salebrosus Isch.
Hymenozonotriletes variabilis Naum.
Hymenozonotriletes dyctyopterus (Waltz) Isch.
Hymenozonotriletes bialatus (Waltz) Isch. var. *costatus* Waltz
Diatomozonotriletes ubertus Isch.
Laevigatosporites vulgaris Ibrahim
Dilobozonotriletes campylopterus (Waltz) Isch.
Schulzospora cf. *primigenia* Dyb. et Jach.
Brachytrilistrium minutus Isch.
Brachytrilistrium patulum Isch.

W ilościowym procentowym składzie podanego wyżej zespołu naczelnie miejsce zajmują pyłki *Dilobozonotriletes* i *Schulzospora*, przy licznych udziale mikrospor rodzaju *Lycospora* i dość częstym występowaniu mikrospor rodzaju *Tripartites* i podgrupy *Trilobozonotriletes*.

WARSTWY Z ZARĘB

Charakterystykę mikroflory z Zaręb oparto głównie na preparatach wykonanych z próbek skał udostępnionych szybikami Z 2 i Z 3, częściowo wykorzystano także materiały z próbek pobranych ze studni Z B.

W porównaniu do próbek z Lechówka, występowanie mikrospor i pyłków w próbkach z Zaręb jest mniej liczne i to zarówno w odniesieniu do ilości egzemplarzy samych egzyn sporowych, jak i co do różnorodności gatunków. W obecnym stadium badań zespół najważniejszych gatunków tworzą:

- Chaetosporites pollensimilis* (Horst) Butt. et Will.
Calamospora minima Jach.
Acanthotriletes mirus Isch. var. *trigonalis* Isch.
Camptotriletes striatus Isch.
Trilobozonotriletes inciso-trilobus (Naum.) Pot. et Kr.
Simozonotriletes conduplicatus (Andr.) Isch.
Euryzonotriletes rarituberculatus (Luber) Isch.
 var. *triangulatus* Isch.

Euryzonotriletes semirotundus (Waltz) Isch.

Euryzonotriletes hederatus Isch.

Stenozonotriletes inductus Isch.

Hymenozonotriletes multicavatus Isch.

Dolichotrilestrium aff. *cuneatum* Isch.

Tuberculatasporites gen. nov.

W procentowym ilościowym składzie zespołu z Zareb licznie reprezentowane są spory nowego rodzaju *Tuberculatasporites*. W porównaniu z zespołem z Lechówka minimalny jest udział mikrospor *Lycospora* i *Trilobozonotriletes*, sporadycznie i bardzo rzadko występują również pyłki podgrupy *Dilobozonotriletes*.

W obydwu przytoczonych zespołach występują ponadto (zwłaszcza w zespole Lechówka) inne formy, w części banalne i długowieczne, w części zaś reprezentujące gatunki dolnokarbońskie o bliżej dotąd nie rozpoznanym zasięgu stratygraficznym.

Pomimo kilku gatunków wspólnych, obydwa kompleksy mikroflorystyczne różnią się od siebie zasadniczo i przedstawiają różne odcinki czasowe.

POZYCJA STRATYGRAFICZNA WARSTW Z LECHÓWKA I ZAREB W ŚWIETLE BADAŃ MIKROFLORYSTYCZNYCH

Ocenę wieku skał, w których znaleziono opisane wyżej zespoły mikroflorystyczne, przeprowadzić można przede wszystkim w oparciu o analizę zasięgu stratygraficznego poszczególnych gatunków, dokonaną w dolnokarbońskim odcinku Zagłębia Donieckiego i jego zachodniego przedłużenia (A. M. Iszczenko, 1956, 1958). Pewnych danych porównawczych dostarcza również ogólnikowe opracowanie osadów karbońskich w Zagłębiu Lwowsko-Wołyńskim (A. M. Iszczenko, 1956). Pozostałe nowsze opracowania sporowe osadów dolnego karbonu z terenu Szkocji, Kanady i Spitsbergenu (wzmiankowane poprzednio), posiadają ze stratygraficznego punktu widzenia charakter wycinkowy.

Na tabeli 1 przedstawiono zasięg stratygraficzny niektórych gatunków znalezionych w regionie świętokrzyskim, a opisanych z Zagłębia Donieckiego. Wydzielony na tabeli odcinek dolnego wizenu odpowiada podpiętom C_1^a — C_1^e , odcinek wizenu górnego — podpiętom C_1^f — C_1^h podziału radzieckiego. Namur dolny w tym ujęciu odpowiada podpiętru C_1^4 .

W zespole mikroflorystycznym warstw z Lechówka mamy w głównej mierze reprezentowane gatunki rozpoczynające swój zasięg w wizenie. Z form starszych występuje tutaj *Tripartites inciso-trilobus*, pojawiający się już w turneju, a wymierający w dolnym namurze oraz *Hymenozonotriletes bialatus* var. *costatus* i *Dilobozonotriletes campylopterus* — posiadające analogiczny zasięg stratygraficzny. Z gatunków występujących od dewonu do górnego wizenu wymienić należy *Stenozonotriletes cycloides*, któremu towarzyszy *Cincturasporites stenozonalis*, sięgający od dewonu do dolnego namuru.

Tabela 1

Zasięg stratygraficzny niektórych znalezionych gatunków spor w profilu Zagłębia Donieckiego według A. M. Iszczenko (1956, 1958)

Gatunek (odmiana)	de-won	tur-nej	wizen		namur	
			dol-ny	gór-ny	dol-ny	gór-ny
<i>Trachytriletes</i> aff. <i>semisepultus</i> Isch.				+	+	+
<i>Euryzonotriletes multiplex</i> Isch.				+	+	+
<i>Leiotriletes ornatus</i> Isch.				+	+	
<i>Brachytrilistrum minutus</i> Isch.				+	+	
<i>Brachytrilistrum patulum</i> Isch.				+	+	
<i>Stenozonotriletes denticulatus</i> Isch.				+	+	
<i>Lophotriletes clavatus</i> Isch.				+	+	
<i>Simozonotriletes geniculatus</i> Isch.				+		
<i>Laevigatosporites vulgaris</i> Ibr.			+	+	+	+
<i>Simozonotriletes polygonus</i> Isch.			+	+	+	
<i>Hymenozonotriletes salebrosus</i> Isch.			+	+	+	
<i>Diatomozonotriletes ubersus</i> Isch.			+	+	+	
<i>Lophotriletes magnus</i> Naum.			+	+		
<i>Tripartites trivalvis</i> (Waltz) Pot. et Kr.			+	+		
<i>Hymenozonotriletes dyctyopterus</i> (Waltz) Isch.			+	+		
<i>Hymenozonotriletes variabilis</i> Naum.		+	+	+	+	+
<i>Tripartites inciso-trilobus</i> (Naum.) Pot. et Kr.		+	+	+	+	+
<i>Hymenozonotriletes bialatus</i> (Waltz) Isch. var. <i>costatus</i> Waltz			+	+	+	+
<i>Dilobozonotriletes campylopterus</i> (Waltz) Isch.			+	+	+	+
<i>Campotriletes striatus</i> Isch.			+	+	+	
<i>Simozonotriletes conduplicatus</i> (Andr.) Isch.			+	+		
<i>Euryzonotriletes hederatus</i> Isch.			+	+		
<i>Acanthotriletes mirus</i> Isch. var. <i>trigonalis</i> Isch.			+			
<i>Euryzonotriletes rarituberculatus</i> (Luber) Isch. var. <i>triangulatus</i> Isch.			+			
<i>Stenozonotriletes inductus</i> Isch.			+			
<i>Hymenozonotriletes multicavatus</i> Isch.			+			
<i>Cincturasporites stenozonalis</i> (Waltz) Hacq. et Barss.	+	+	+	+	+	
<i>Euryzonotriletes semiotundus</i> (Waltz) Isch.	+	+	+	+		
<i>Stenozonotriletes cycloides</i> (Andr.) Isch.	+	+	+	+		

Bliższe datowanie wiekowe podają tutaj jednakże przede wszystkim gatunki opisywane dotąd wyłącznie z osadów wizeny lub też rozpoczynające w wizenie swe występowanie i przechodzące do osadów młodszych.

W obrębie całego wizeny donieckiego (C₁^a—C₁^h) występują takie gatunki, jak: *Lophotriletes magnus*, *Tripartites trivalvis*, *Hymenozonotriletes dyctyopterus*. W górnej części wizeny pojawiają się po raz pierwszy: *Leiotriletes ornatus*, *Stenozonotriletes denticulatus*, *Brachytrilistrum minutus*, *Brachytrilistrum patulum* (w zonie C₁^f) oraz *Simozonotriletes geniculatus* i *Lophotriletes clavatus* (zona C₁^g). Na tej podstawie sędzić

można, że badane próbki skał warstw Lechówka odpowiadać mogą zonie nie starszej od zony C_1^Vg . Z drugiej strony, zarówno dwa ostatnie wspomniane gatunki, jak i *Tripartites trivalvis* oraz *Hymenozonotriletes dyctyopterus* nie były dotąd znalezione w osadach wyższych od zony C_1^h (z wyjątkiem *Lophotriletes clavatus* notowanego jeszcze w zonie C_1^i). W tej sytuacji mikroflorystycznym odpowiednikiem warstw z Lechówka (odnośnie do zbadanej sporowo strefy) jest najprawdopodobniej zona C_1^Vg karbonu donieckiego.

Przeprowadzona dotychczas analiza mikroflorystyczna próbek skał z Lechówka potwierdza ich górnowizeński charakter. Dla uzupełnienia podaje się, że zona C_1^Vg karbonu donieckiego należy do I zony megaflorystycznej i charakteryzuje się, według E. Novik (1961), następującymi gatunkami megafloory: *Sphenophyllum tenerrimum* (Ettingsh) Stur, *Asterocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Zeill., *Lepidodendron veltheimi* Sternb., *Lepidodendron obovatum* Sternb., *Lepidophloios scoticus* Kidst., *Lyginopteris Stangeri* (Stur) Patt., *Diplotmema adiantoides* (Schloth.) Goth. i *Neuropteris bulupalgensis* Nov. Ten sam zespół megafloory cytowany jest również w zasadzie dla wyższej bezpośrednio zony $C_1^{pa_{1-2}}$ stanowiącej ogniwo przejściowe pomiędzy najwyższym wizenem i najniższym namurem.

Mikroflorystyczne porównanie warstw z Lechówka z analogicznym odcinkiem osadów wizeńskich w karbonie nadbużańskim jest w obecnej chwili znacznie utrudnione. Opracowanie A. M. Iszczenki (1956) zawiera bowiem tylko ogólnikowe dane o występowaniu poszczególnych gatunków spor i pyłków w wizenie, namurze i części baszki. Gatunkami wspólnymi dla warstw z Lechówka i wizeny depresji nadbużańskiej w ujęciu A. M. Iszczenki (1956) są: *Tripartites inciso-trilobous*, *Trilobozonotriletes concisus*, *Trilobozonotriletes minutus*, *Cincturasporites stenzonalis*, *Hymenozonotriletes bialatus* var. *costatus*, *Hymenozonotriletes vitiosus*, *Diatomozonotriletes ubertus* i *Dilobozonotriletes campylopterus*. Odmiana *Hymenozonotriletes bialatus* var. *costatus* podawana jest przez A. M. Iszczenkę (1956) również z namuru.

Nowsze badania sporowe karbonu nadbużańskiego w części polskiej wykazały między innymi występowanie w osadach górnowizeńskich i dolnonamurskich takich gatunków, jak *Chaetosporites pollensimilis* i *Calamospora minima*, stwierdzonych w warstwach z Lechówka (A. Jachowicz, 1956). Obydwa te gatunki występują również na Górnym Śląsku, w osadach dolnego namuru Kozłowej Góry (A. Jachowicz, 1959) oraz utworach najniższego namuru i najwyższego wizeny w wierceniach Borek Szlachecki (A. Jachowicz, 1961). Z innych gatunków mikroflory występujących w warstwach z Lechówka stwierdzono na terenie Górnego Śląska: *Trilobozonotriletes minutus* — w osadach górnowizeńskich wiercenia Gołonóg (A. Jachowicz, 1961), oraz *Trilobozonotriletes inciso-trilobus*, *Hymenozonotriletes bialatus* var. *costatus* i *Dilobozonotriletes campylopterus* w osadach wizeńskich wiercenia Słomniki (A. Jachowicz, 1961).

Dla uzupełnienia podaje się, że niektóre gatunki stwierdzone dotychczas w warstwach z Lechówka opisane zostały i z innych krajów Europy i Ameryki.

W osadach dolnego namuru Szkocji, według M. A. Butterwortha i R. W. Williamsa (1958), występują: *Chaetosporites pollensimilis*, *Apiculatisporites bacatus*, *Tripartites incisotrilobus*.

W dolnokarbońskim (wizeńskim) węglu z Nahannii (Kanada) P. A. Hacquebard i M. S. Barss (1957) znaleźli *Tripartites trivalvis*, w pokładzie zaś węgla formacji Golata (Kanada) — F. L. Staplin (1960) wykazał obecność następującej, wspólnej z Lechówkiem mikroflory: *Chaetosporites pollensimilis*, *Apiculatisporites bacatus* var. *raistrickii* i *Tripartites inciso-trilobus*.

Ponadto, N. F. Hughes i G. Playford (1961) cytują z dolnego karbonu Spitsbergenu: *Chaetosporites pollensimilis*, *Lophotriletes clavatus* i *Tripartites inciso-trilobus*.

Zespół mikroflorystyczny stwierdzony w warstwach z Zaręb różni się i pod względem stratygraficznym znacznie od zespołu z Lechówka.

Z gatunków ważniejszych wchodzących w skład zespołu z Lechówka występują tutaj: *Chaetosporites pollensimilis*, *Calamospora minima* i *Trilobozonotriletes inciso-trilobus*. Z gatunków pozostających specjalną uwagę zwracają: *Acanthotriletes mirus* var. *triangulatus*, *Euryzonotriletes rarituberculatus* var. *triangulatus*, *Stenozonotriletes inductus* i *Hymenozonotriletes multicavatus*. Wszystkie one zostały przez A. M. Iszczenkę (1956, 1958) stwierdzone w osadach turnejskich Zagłębia Donieckiego (zony C₁a — C₁d) i nie były dotychczas notowane z osadów młodszych, ani też z osadów dewonu.

Gatunek *Camptotriletes striatus* znany jest w Zagłębiu Donieckim od turneju do dolnego namuru (A. M. Iszczenko, 1956), gatunek zaś *Euryzonotriletes semiro tundus* od dewonu do dolnego namuru. Spośród innych spor, wchodzących w skład zasadniczego zespołu mikroflorystycznego z Zaręb, *Simozonotriletes conduplicatus* znany jest od dolnego turneju do szczytu dolnego wizenu, *Euryzonotriletes hederatus* zaś występuje na podobnym odcinku w Zagłębiu Donieckim (A. M. Iszczenko, 1956, 1958).

W zespole mikroflorystycznym z Zaręb częste są, oprócz wymienionych, egzemplarze sporomorf najbardziej zbliżone do gatunku *Dolichotriletrium cuneatum* Isch. cytowane dotychczas jedynie z osadów wizeńskich Zagłębia Lwowsko-Wołyńskiego. (A. M. Iszczenko, 1956). Innych danych o zasięgu stratygraficznym tego gatunku brak w literaturze radzieckiej.

W całości zespół mikroflorystyczny warstw z Zaręb jest najbardziej zbliżony do zespołu turnejskiego, podawanego z Zagłębia Donieckiego, aczkolwiek pod względem ilości gatunków jest od zespołu donieckiego znacznie uboższy. W obecnym stadium badań mikroflorystycznych nie można w sposób jednoznaczny określić, z jaką częścią turneju mamy tu do czynienia. Niewątpliwie jednak warstwy z Zaręb reprezentują z mikroflorystycznego punktu widzenia ogniwo starsze od warstw z Lechówka. W warstwach z Zaręb brak jest szeregu gatunków wizeńskich (zwłaszcza górnówizeńskich), a gatunki przechodzące do wizenu kończą swój zasięg w jego dolnej części. Dodatkowym wskaźnikiem stratygraficznym może być również nikle występowanie mikrospor rodzaju *Lycospora*, *Tripartites* (*Trilobozonotriletes*, *Schulzospora* i *Dilobozonotriletes*), występujących licznie w warstwach z Lechówka, a stanowiących w warstwach

Zaręb składnik niewątpliwie rzadki. Zaznaczyć należy, że pojedyncze egzemplarze pyłków *Dilobozonotriletes* posiadają tutaj znacznie mniejsze rozmiary, są rzadkie i na ogół źle zachowane. O możliwości ich występowania w osadach turnejskich zachodniego przedłużenia Zagłębia Donieckiego wspomina A. M. Iszczenko (1958) pisząc, że: „... podgrupa ta, reprezentowana przez jeden gatunek występuje we wszystkich piętrach dolnego karbonu ...” (str. 149, A. M. Iszczenko, 1958). W załączonej tabeli stratygraficznej wspomniany autor znaczy występowanie gatunku *Dilobozonotriletes campylopterus* począwszy od turneju, aczkolwiek łączy ich występowanie głównie z wizenem. Jak już wspomniano poprzednio, w warstwach z Zaręb, w towarzystwie gatunków znanych z innych obszarów, występuje liczna grupa spor dotychczas w dostępnej literaturze nie opisanych (*Tuberculatasporites* gen. nov.). Pozycja stratygraficzna tej grupy nie jest jeszcze znana, a ich ocena taksonomiczna będzie przedmiotem odrębnego opracowania.

Tabela 2

Występowanie niektórych rodzajów mikrospor i pyłków

Wiek	<i>Chaetosporites pollensimilis</i>	<i>Lycospora</i>	<i>Triparites (Trilobozonotriletes)</i>	<i>Densosporites</i>	<i>Laevigatosporites vulgaris</i>	<i>Dilobozonotriletes (Schulzospora)</i>	<i>Tuberculatasporites</i>
Namur górny	?	+		+++	+	+	
Namur dolny	+++	+++	+++	++	+	++	
Warstwy z Lechówka	+++	++	++	+	+	+++	+
Warstwy z Zaręb	+	+	+		?	+	+++

Objaśnienia: ? występowanie wątpliwe lub sporadyczne, + występowanie nieliczne, ++ występowanie liczne, +++ występowanie bardzo liczne.

Porównanie zespołu mikroflorystycznego z Zaręb z innymi obszarami poza Zagłębiem Donieckim jest w obecnej chwili niemożliwe, gdyż nie znane są zespoły sporowe tego wieku ani z Zagłębia Lwowsko-Wołyńskiego, ani z terenu Górnego Śląska. Brak jest również konkretniejszych danych w tym zakresie w literaturze obcej, dotyczącej innych krajów.

Ogólnej oceny stratygraficznej zespołów mikroflorystycznych warstw z Lechówka i Zaręb dokonać można również w oparciu o liczebność poszczególnych gatunków czy rodzajów. Zestawienie tego rodzaju podano na tab. 2, gdzie przedstawiono występowanie niektórych rodzajów

w warstwach z Zaręb i Lechówka oraz w stratygraficznie wyższych osadach namuru z terenu depresji nadbużańskiej. Aczkolwiek zestawienie takie posiada wyłącznie charakter orientacyjny i nie może być traktowane jako bezpośredni wskaźnik stratygraficzny, daje nam ono pewne wyobrażenie o charakterze zespołów mikroflorystycznych w poszczególnych odcinkach dolnego karbonu.

WNIOSKI

Wstępna charakterystyka mikroflory dolnokarbońskiej warstw z Lechówka i Zaręb w regionie świętokrzyskim, stanowiąca część obszerniejszego opracowania tej mikroflory, pozwala już obecnie na wyprowadzenie szeregu ogólniejszych wniosków:

1. Analiza mikroflorystyczna niewęglowych skał dolnego karbonu potwierdza możliwość występowania dobrze zachowanej mikroflory w skałach płonnych; dotyczy to (zwłaszcza w przypadku utworów morskich) możliwości występowania egzym mikrospor i pyłków.

2. Przy systematycznym opróbowywaniu skał dolnokarbońskich wykazujących detryt roślinny lub ciemne zabarwienie uzyskać można próbki z bogatą i dobrze zachowaną mikroflorą, nie odbiegającą stanem zachowania i liczebnością od mikroflory uzyskiwanej z pokładów węgla.

3. Analizy mikroflorystyczne próbek warstw z Lechówka wskazują na górnowizeński wiek tych osadów, podczas gdy zespół mikroflorystyczny warstw z Zaręb jest starszy i odpowiada prawdopodobnie turnejowi.

4. Mikroflora występująca w osadach z Lechówka i Zaręb reprezentuje kilka grup roślinności karbońskiej: skrzypy, widłakowate, paprocie i kordaity, ponadto stwierdzono tutaj obecność zarodników zaliczanych do kopalnych grzybów.

5. W mikroflorze świętokrzyskiej reprezentowane są (głównie w warstwach z Lechówka) zarodniki asterokalamitów, kalamitów, klinolistów, lepidodendronów, częściowo botrodendronów, paproci właściwych oraz pyłki paproci nasiennych i kordaitów; nie stwierdzono natomiast występowania zarodników sigilarii i selaginelli.

6. Część gatunków mikroflory występującej w warstwach z Lechówka i Zaręb jest analogiczna do gatunków opisanych w Zagłębiu Donieckim, Zagłębiu Lwowsko-Wołyńskim, Zagłębiu Górnośląskim oraz z dolnego karbonu Szkocji, Kanady i Spitsbergenu.

Stan zachowania i liczebność mikroflory, stwierdzone w płonnych skałach dolnego karbonu z Gór Świętokrzyskich, stwarzają realne możliwości opracowania pełniejszego profilu mikroflorystycznego tego regionu, który skorelowany z wynikami badań faunistycznych (H. Żakowa, 1961) stanowić może w przyszłości profil porównawczy dla innych obszarów karbońskich Polski, zwłaszcza zaś dla depresji nadbużańskiej oraz Górnego Śląska wraz z jego obrzeżeniem. Wymagać to będzie jednakże dalszego, pełniejszego opracowania mikroflory z Lechówka i Zaręb oraz systematycznego badania dalszych próbek skał z innych odsłoneń i obszarów. Skorelowany z innymi badaniami profil mikro-

florystyczny dolnego karbonu może stanowić w przyszłości podstawę dla dalszych porównań, czy oznaczeń stratygraficznych, szczególnie w przypadkach, gdy osady karbońskie nie zawierają oznaczalnej fauny czy megaflory.

W zakończeniu poczuwam się do obowiązku złożenia podziękowania Dr Halinie Żakowej ze Stacji Świętokrzyskiej IG w Kielcach za dostarczenie mi do opracowania preparatów i próbek skał karbonu Świętokrzyskiego.

Górnośląska Stacja Terenowa I.G.
Nadesłano dnia 22 stycznia 1962 r.

PIŚMIENNICTWO

- BUTTERWORTH M. A., WILLIAMS R. W. (1958) — The small Spore Floras of Coals in the Limestone Coal Group and Upper Limestone Group of the Lower Carboniferous of Scotland. *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, 63, [II], nr 17, p. 353—392.
- HACQUEBARD P. A., BARSS M. S. (1957) — A Carboniferous spore assemblage from the South Nahanni River area, Northwest Territories. *Geol. Surv. Canada, Bull.* 40, p. 63. Ottawa.
- ИЩЕНКО А. М. (1956) — Споры. В: Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины. Избранное: стр. 261—294. Киев.
- ИЩЕНКО А. М. (1956) — Споры и пыльца нижнекаменноугольных осадков западного продолжения Донбасса и их значение для стратиграфии. Изд. АН УССР, Киев.
- ИЩЕНКО А. М. (1958) — Спорово-пыльцевой анализ нижнекаменноугольных отложений Днепровско-Донецкой впадины. Изд. АН УССР, Киев.
- JACHOWICZ A. (1959) — Zespół sporowy i pozycja stratygraficzna pokładu węgla z Kozłowej Góry (Zagłębie Górnośląskie). *Kwart. geol.*, 3, nr 4, p. 883—897. Warszawa.
- JACHOWICZ A. (1960) — Pozycja stratygraficzna osadów karbońskich w wierceniach Borek Szlachecki. *Kwart. geol.*, 4, nr 4, p. 889—898. Warszawa.
- JACHOWICZ A. (1961) — Próba zastosowania mikroflory do podziału stratygraficznego osadów dolnego karbonu w profilu: Górny Śląsk — Niecka Miechowska — Góry Świętokrzyskie. *Kwart. geol.*, 5, nr 4, p. 889—990. Warszawa.
- JACHOWICZ A. (1961) — Analizy mikrosporowo-pyłkowe próbek węgla z wierceniach Husynne IG. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Sosnowiec.
- HUGHES N. F., PLAYFORD G. (1961) — Palynological reconnaissance of the Lower Carboniferous of Spitsbergen. *Micropaleontology*, 7, nr 1, p. 27—44.
- НАУМОВА С. Н. (1953) — Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. *Тр. Инст. геол. наук АН СССР*, вып. 143, геол. сер. № 60.
- POTONIÉ R. (1956) — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I Teil.: Sporites. *Beihefte Geol. Jb.*, No. 23, p. 103, Hannover.
- STAPLIN F. L. (1960) — Upper Mississippian Plant Spores from the Golata Formation, Alberta, Canada. *Palaeontographica*, [B] No. 107, p. 1—40. Stuttgart.

Александр ЯХОВИЧ

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ МИКРОФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
СЛОЕВ ИЗ ЛЕХУВКА И ЗАРЭМБ
(Свентокшские горы)**

Содержание

В статье представлены предварительные результаты исследований микрофлоры встречаемой в безугольных породах слоев из Лехувка и Зарэмб в Свентокшских горах. В исследуемых отложениях определено очень значительное количество хорошо сохранных экзин, микроспор и пыльцы. На основе найденной микрофлоры был определен возраст слоев из Лехувка как верхневизейский, слои же из Зарэмб отнесены к турне. В исследуемых нижнекаменноугольных отложениях из Свентокшских гор установлено присутствие спор каменноугольных хвощевых, плауновых и папоротниковидных растений и пыльцы кордаитов. Кроме того в визейских и турнейских отложениях отмечено присутствие спор ископаемых грибов.

Aleksander JACHOWICZ

**PRELIMINARY MICROFLORAL CHARACTERISTIC OF THE LECHÓWEK
AND ZARĘBY BEDS
(Święty Krzyż Mountains)**

Summary

The author presents the preliminary results of his examinations of the microflora found in the non-carbonaceous sterile rocks from Lechówek and Zaręby in the Święty Krzyż Mountains. Hitherto, he identified in the examined strata a very large number of very well preserved exines of microspores and pollen. On the basis of the microflora recently found the author assigned the Lechówek beds to the Upper Visean, the Zaręby beds to the Tournaisian. In the examined Lower Carboniferous deposits of the Święty Krzyż Mountains he discovered pollen representing Carboniferous plants — Equisetaceae, Lycopodia and Pteridophyta as well as Cordaitales polens.

Furthermore the author observed, both in the Visean and the Tournaisian deposits, spores of fossil fungi.