

Aleksander JACHOWICZ, Jan PAŁYS

## Palynologiczne badania wód słonych i solanek karbonu górnośląskiego

### WSTĘP

Celem przeprowadzonych badań było stwierdzenie czy w wodach słonych i solankach karbonu górnego występują w ogóle sporomorfy, a jeśli tak, to czy w formie oznaczalnej, umożliwiającą uzyskanie danych o ich wieku, a w konsekwencji także o wieku samych wód, w których zostały znalezione.

Problem pochodzenia słonych wód i solanek, których stężenie przekracza na większych głębokościach 150 g/l, wzbudza od dawna zainteresowanie geologów, a obecnie jest przedmiotem różnego rodzaju badań. Szczególnie istotna jest kwestia, dlaczego zarówno w limnicznych, jak i paralicznych osadach karbonu górnego, a więc w osadach utworzonych w znacznej mierze w środowisku słodkowodnym lub brakicznym, doszło do nagromadzenia na tak dużą skalę wód nietypowych dla tych środowisk.

W istniejącej na ten temat literaturze wszyscy autorzy zgodnie przyjmowali, że wody słone znajdujące obecnie w osadach karbonu są od nich młodsze i pochodzą z późniejszej infiltracji wód słonych. Na ogół uważano, że infiltracja ta miała miejsce w okresie miocenijskim lub późniejszym i związana była z ługowaniem salinarnych i morskich osadów miocenu (R. Michael, 1913; R. Rostkoński, 1936; K. Konior, 1958) lub nawet z transgresją wód morskich tego okresu (R. Podio, 1960).

Ostatnio na podstawie szczegółowej analizy hydrochemicznej i paleo-hydrogeologicznej Zagłębia Górnośląskiego genezę ich wyjaśnia się infiltracją słonych wód powierzchniowych salinarnego okresu permskiego, kiedy to powstały sprzyjające warunki hydrodynamiczne dla usunięcia pierwotnych sedimentacyjnych wód karbonu, przeważnie słodkich i miejscami brakicznych (J. Pałys, 1966, 1968).

W latach 1966—1967 przy okazji opróbowywania słonych wód kopalnianych i ich analizowania na zawartość mikropierwiastków pobrano 50 próbek specjalnych i poddano je badaniom na obecność sporomorf. Próbkę pobrane zostały w wyrobiskach kopalń, każda w objętości ca 2 l, z naturalnych wycieków wód najbardziej słonych w danym obszarze.

Próbki pochodzą ze wszystkich rejonów Zagłębia, z różnych ogniw stratygraficznych karbonu — od dolnego namuru po górny westfal. Wodę

pobierano w taki sposób, by spływała ona grawitacyjnie z wycieku lub wykroplenia na ociosie do butelek. Miało to na celu uniknięcie ewentualnej sedymentacji sporomorf przed dostaniem się wody do naczynia. Każdej próbce wody pobranej na zawartość sporomorf towarzyszyła próbka, z której wykonana została analiza chemiczna.

Pomoc przy pobieraniu próbek wód okazywała służba geologiczna kopalni; analizy chemiczne wykonane zostały w Centralnym Laboratorium Zjednoczenia Jaworznicko-Mikołowskiego, znajdującym się przy kopalni Lenin w Wesolej, badania palynologiczne przeprowadzono w Oddziale Górnośląskim Instytutu Geologicznego w Sosnowcu.

### BADANIA HYDROCHEMICZNE

Wyniki badań hydrochemicznych przedstawiono na tabeli 1. Wynika z niej, że analizowane wody miały mineralizację od kilku g/l do ponad 140 g/l. Są to z wyjątkiem kilku próbek wody chlorkowe o bardzo różnym składzie kationowym. Stwierdzono następujące typy wód: Cl-SO<sub>4</sub>-Na, Cl-Na, Cl-Ca-Na, Cl-Ca-Mg-Na; ich współczynnik metamorfizacji wyrażony jako rNa/rCl waha się od 1.6 do 0.79.

Przyjmuje się za wieloma autorami radzieckimi (m.in. N. Tagiejewa, 1958; A. Karcew, 1960; L. Bałaszow, 1960), że wody podziemne o stosunku rNa/rCl powyżej jedności odnieść należy do wód będących w różnym związku z wodami infiltracyjnymi. Wody o współczynniku rNa/rCl zawartym między jednością a 0.87 uważa się za wody stanowiące mieszaninę o różnym stosunku starych pogrzebanych solanek, o różnej genezie, z wodami infiltracyjnymi, a przy wysokich ich mineralizacjach za mieszaninę z wodami mającymi związek ze względnie niedawnym ługowaniem osadów solonośnych. Przy wartościach tego wskaźnika poniżej 0.87 wody są niewspółczesnymi zmetamorfizowanymi solankami o całkowitym lub bardzo znacznym stopniu izolacji od powierzchni. W przypadku rozpatrywanych solanek karbonu górnośląskiego są to pogrzebane, zmetamorfizowane wody pochodzące z paleoinfiltracji, której czas, jak to zaznaczono we wstępie, jest dyskusyjny.

### BADANIA PALYNOLOGICZNE

Badania palynologiczne przeprowadzono dla ustalenia czy w solankach i wodach słonych występują oznaczalne egzemplarze sporomorf oraz jaki jest ich ewentualny wiek.

Dostarczone próbki (o objętości ca 2 l) poddawano stosunkowo prostym, lecz długotrwałym operacjom laboratoryjnym, których celem było wyizolowanie z roztworu ewentualnie zachowanych w nim egzemplarzy sporomorf. W pierwszej fazie próbki zagęszczano za pomocą wirówki do objętości ca 200 ml, a następnie ca 100 ml. Z tak uzyskanego koncentratu sporządzano preparaty próbne dla stwierdzenia obecności lub braku sporomorf. W przypadku natrafienia na pojedyncze oznaczalne ich egzemplarze poddawano koncentrat procesowi ługowania wodą, a dalej segregacji w cieczach ciężkich (bromoforn, jodek kadmu, jodek potasu). Segregacja taka była konieczna dla usunięcia z roztworu znacznej liczby drobnych

kryształków soli i ziarn mineralnych, wybitnie utrudniających w wielu preparatach oznaczenie sporomorf. Po segregacji materiału w cieczach ciężkich dokonywano ponownej jego koncentracji przez kilkakrotne wirowanie w celu uzyskania w jednej kropli możliwie dużej liczby sporomorf.

Pomimo kilkakrotnie przeprowadzonych dla każdej próbki operacji laboratoryjnych, wyniki badań nie były zbyt zachęcające, gdyż na ogólną liczbę ponad 50 próbek występowanie sporomorf zanotowano tylko w 20 próbkach, przy czym w większości przypadków były to sporomorfy pojedyncze lub należące do jednego rodzaju (gatunku). Pod względem rozmiarów w próbkach pozytywnych przeważały egzemplarze sporomorf bardzo drobnych, o wymiarach 5—10  $\mu$  (*Sporonites*), a ich frekwencja wynosiła 1—25 oznaczalnych egzemplarzy w całym preparacie (średnio około 7).

Wszystkie znalezione w solankach i wodach słonych sporomorfy (niektóre z nich zilustrowano na tabl. I) należą do niewielu rodzajów (podgrup), a mianowicie: *Sporonites* (R. Pot.) Ibr., *Punctatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr., *Cyclogranisporites* Pot. et Kr., *Crassispora* Bhard., *Convolutispora* Hoffm., Stapf. et Mall., *Murospora* Som., *Savitrisporites* Artuz, *Lycospora* S. W. et B., *Densosporites* (Berry) Pot. et Kr. i *Cingulizonates* Dyb. et Jach. Wszystkie te rodzaje znane są z osadów karbonińskich, niektóre z nich mają znacznie szerszy zasięg stratygraficzny (dewon — lias, czy nawet dewon — czwartorzęd). Wykaz ten uzupełniają pojedynczo występujące ziarna pyłku typu *Pinus*, znane z trzeciorzędu i czwartorzędu.

Przy oznaczaniu wieku sporomorf znalezionych w poszczególnych próbkach wychodzono z założenia, że nie muszą one stanowić jednolitego zespołu stratygraficznego, a zatem należało brać pod uwagę nie tylko najstarsze, ale i najmłodsze znane występowania każdego oznaczonego rodzaju i gatunku sporomorf. Interpretacja taka rozszerza co prawda skalę wiekową próbek z kilkoma oznaczonymi gatunkami sporomorf, lecz pozwala uniknąć, być może, błędnej oceny wiekowej, jaka mogła by mieć miejsce w przypadku założenia, że wszystkie sporomorfy z danej próbki tworzą razem zespół stratygraficzny z określonego piętra czy podpiętra.

Pozytywne pod względem palynologicznym próbki solanek i wód słonych podzielić można na trzy zasadnicze grupy. Grupę pierwszą stanowią te próbki pozytywne, w których stwierdzono występowanie więcej niż jednego gatunku sporomorf, są to:

Próbka Chodźów — rzap: *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., *Lycospora granulata* Kos., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr. (dewon — karbon — perm).

Próbka Staszic — upadowa IIII: *Lycospora punctata* Kos., *Lycospora granulata* Kos., *Lycospora* cf. *pusilla* (Ibr.) Pot. et Kr., *Lycospora* sp. (karbon — perm).

Próbka Ziemowit — poziom III: *Anulatisporites anulatus* (Loose) Pot. et Kr., *Anulatisporites bacatus* Dyb. et Jach., *Densosporites granulatus* Dyb. et Jach., *Densosporites decorus* (Loose) Dyb. et Jach., *Cingulizonates?* sp. (karbon — lias?).

Próbka Sosnowiec — nr 3: *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach. f. *infragranulata* Dyb. et Jach.,

Tabela 1

Nr próbki	Nazwa kopalni	Głębokość w m	Warstwy stratygr.	Mineral. g/l	% mv						rNa/rCl
					Ca'	Mg'	Na' + K'	Cl'	SO <sub>4</sub> '	HCO <sub>3</sub> '	
					6	7	8	9	10	11	
1	Kop. Chorzów	630	600	53,4	8,4	9,3	82,1	89,3	10,3	0,3	0,92
2	Kop. Staszic	430	401—404/5	15,2	3,1	5,3	91,4	96,2	0,5	3,1	0,95
3	Kop. Ziemowit	460	łaziskie	32,8	3,9	5,2	90,7	95,0	3,9	1,1	0,95
4	Kop. Sosnowiec	450	brzeźne	50,4	8,8	10,5	80,6	93,3	6,3	0,3	0,86
5	Kop. Nowy Wirek	630	504	25,4	4,0	6,4	88,0	92,5	5,5	1,7	0,95
6	Kop. Wujek	610	510	129,2	9,5	10,7	79,5	99,7	0,01	0,08	0,80
7	Kop. Sośnica	650	408/4	117,5	3,5	6,7	89,6	96,7	3,0	0,2	0,93
8	Kop. Anna	700	700	9,0	1,2	1,7	97,0	94,4	0,4	4,6	1,0
9	Kop. Chorzów	630	600	53,4	8,4	9,3	82,1	89,3	10,3	0,3	0,92
10	Otwór Brzeźówka	302—320	miocen								
11	Kop. Klimontów	600	porębskie	6,0	5,0	8,1	86,7	84,2	9,7	5,6	1,0
12	Kop. Nowy Wirek	630	504	22,2	6,0	8,1	85,5	91,7	6,4	1,5	0,93
13	Kop. Bytom	500		18,8	5,0	7,4	87,5	97,6	0,1	2,1	0,90
14	Kop. Chwałowice	390	364/1	16,6	2,7	4,1	93,1	84,9	12,0	3,0	1,1
15	Kop. Rymer	600	porębskie	46,5	8,1	8,1	83,6	88,6	11,0	0,3	0,94
16	Kop. Zabrze	640	620	96,8	9,0	10,3	80,6	95,2	4,5	0,1	0,85
17	Kop. Szczygłowice	450	403/1	81,5	8,4	14,9	76,4	96,1	3,7	0,1	0,80
18	Kop. Szombierki	790	507								
19	Kop. Dębieńsko	690	338—349	107,9	2,7	4,3	93,0	97,3	2,5	0,2	0,96
20	Kop. Wieczorek	580	501	110,7	9,6	10,5	79,0	99,7	0,02	0,1	0,79
21	Kop. Mysłowice	500	rudzkie	80,0	8,9	11,5	79,2	99,6	0,02	0,02	0,80
22	Kop. Staszic	720									
23	Kop. Niwka-Modrzejów	—150	402	11,6	3,4	5,7	90,8	93,0	0,3	6,1	0,98
24	Kop. Niwka-Modrzejów	—350	porębskie								
25	Kop. Jastrzębie	≠0,0	503—505,1	13,3	4,8	4,0	91,0	98,9	—	0,8	0,92
26	Otwór Brzeźówka	603,5—617,5		4,9	10,5	4,8	84,2	97,8	1,1	0,2	
27	Otwór Brzeźówka	639,2—647,0		13,5	4,3	3,5	91,7	98,7	0,4	0,6	0,93
28	Otwór Brzeźówka	680—769,5		2,5	66,1	1,3	31,1	12,4	0,7	86,9	—
29	Otwór Brzeźówka	614,5—617,5		33,1	9,4	6,7	83,4	99,5	—	0,2	0,84
30	Kop. Julian	440		19,0	4,3	6,3	89,3	96,7	2,1	0,8	0,92
31	Kop. Juliusz	215									
32	Kop. Juliusz	107									
33	Kop. Brzeszcze	510	rudzkie	52,9	7,2	8,0	84,6	99,4	0,02	0,4	0,85
34	Kop. Brzeszcze	430	orzskie	37,8	4,9	9,5	85,5	97,8	1,2	0,8	0,87
35	Kop. Makoszowy	660	512	3,0	3,1	4,0	92,8	59,1	16,4	23,0	1,6
36	Kop. Jankowice	400	brzeźne	26,9	6,9	7,7	85,1	99,1	0,09	0,7	0,86
37	Kop. 1 Maja	410									
38	Kop. Gliwice	520	brzeźne	33,1	6,8	6,4	86,6	76,4	24,4	0,9	1,2
39	Kop. Polska	570	porębskie	44,2	5,3	6,3	88,2	97,8	1,3	0,7	0,90
40	Kop. Knurów	400	orzskie i rudzkie	81,3	3,2	6,7	89,8	94,0	5,7	0,3	0,96
41	Kop. Moszczenica	300	416	13,1	5,5	4,6	89,6	98,2	—	0,8	0,91
42	Kop. Wanda Lech	745	506	12,9	1,3	2,8	95,7	86,3	8,5	4,1	1,1
43	Kop. Bielszowice	650	d. rudzkie	120,5	5,5	12,0	82,2	99,7	0,01	0,02	0,82
44	Kop. Szombierki	860	615	116,4	8,9	10,0	80,9	96,9	3,0	0,04	0,83
45	Kop. Ludwik										
	Concordia	830	620	114,6	10,0	9,2	80,6	98,7	1,1	0,09	0,82
46	Kop. Bobrek	720		65,8	7,3	8,0	84,6	93,3	6,3	0,3	0,91
47	Kop. Dymitrow	774	503	17,0	9,4	8,6	81,6	71,8	26,4	1,6	1,1
48	Kop. Pstrowski	590	620	90,7	6,9	9,4	82,7	99,6	0,3	0,1	0,83
49	Kop. Miechowice	750		144,2	10,8	9,6	79,4	98,2	1,7	0,04	0,81
50	Kop. Marcel	650	703	15,0	2,7	3,6	93,5	85,0	10,3	4,6	1,1

*Lycospora punctata* Kos., *Lycospora granulata* Kos., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr., *Densosporites verrucosus* Dyb. et Jach., *Cingulizonates* sp. (dewon — karbon — lias?).

Próbka Nowy Wirek — nr 5: *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr., *Densosporites* ? sp. dewon — karbon — lias ?).

Próbka Wujek — 510: *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr., *Densosporites verrucosus* Dyb. et Jach., *Densosporites* sp., *Cingulizonates radiatus* Dyb. et Jach., *Cingulizonates tuberosus* Dyb. et Jach., *Cingulizonates* sp. (dewon — karbon — lias ?).

Próbka Chwałowice — przekop badawczy: *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., *Punctatisporites* cf. *glaber* (Naum.) Playf., *Cyclogranisporites* aff. *leopoldi* (Krempe) Pot. et Kr., *Cyclogranisporites* ? sp. (dewon — karbon — perm ?).

Próbka Sońnica — nr B 6: *Punctatisporites* cf. *glaber* (Naum.) Playf., *Punctatisporites* sp., *Crassispora* aff. *kosankei* Bhard., *Crassispora* sp., *Lycospora* sp. (karbon — perm ?).

Próbka Anna — nr 1: *Lycospora granulata* Kos., *Lycospora* sp., *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr., *Densosporites* ? sp. (karbon — perm ?).

Próbka Pstrowski — p. 620: *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., *Convolutispora* sp., *Savitrissporites* cf. *nux* (Butt. et Will.) Sull., *Lycospora* sp., *Murospora* sp. (dewon — karbon).

Podane przy poszczególnych próbkach (w nawiasach) ogólne oznaczenia wiekowe dotyczą tych samych znalezionych i oznaczonych sporomorf, mogą zatem służyć tylko pośrednio do ewentualnego oznaczenia wieku solanek i wód słonych, w których dane sporomorfy zostały znalezione. W cytowanych wyżej próbkach, w których stwierdzono nieco większą liczbę gatunków zwraca uwagę fakt, że zdecydowana większość oznaczonych sporomorf znana jest przede wszystkim z namurskiego lub westfalskiego piętra karbonu górnego. Nie można więc wykluczyć i takiej możliwości, że poszczególne rodzaje i gatunki sporomorf stanowią w badanych próbkach zespół karboński, mimo że teoretycznie poszczególne rodzaje i gatunki mają szerszy zasięg stratygraficzny. Zwraca tu uwagę fakt, że w omawianych próbkach nie znaleziono takiego zespołu, który oprócz sporomorf, znanych np. z dewonu i karbonu, zawierałby równocześnie gatunki występujące wyłącznie dopiero od formacji młodszych, np. od permu, liasu, trzeciorzędu czy czwartorzędu.

Jeszcze mniej danych stratygraficznych dostarczyły sporomorfy znalezione w pozostałych próbkach pozytywnych. Grupę drugą stanowią próbki, w których stwierdzono występowanie pojedynczych gatunków sporomorf:

Próbki Klimontów — z wykroplenia i Dębieńsko — nr 2, w których znaleziono jedynie gatunek *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., znany co najmniej z dewonu i karbonu oraz próbka Rymer — przekop zachodni — ze sporomorfami oznaczonymi jako *Convolutispora* cf. *bastionata* (Dyb. et Jach.) Jach., znanymi z karbonu górnego.

Grupę trzecią stanowią próbki:

Chorzów — przekop I, Brzezówka — głęb. 303 do 310 m, Nowy Wirek — nr 4, Zabrze 36W, Szczygłowice 404/1 i Szombierki nr 1. Znaleziono w nich tylko egzemplarze problematycznych sporomorf typu *Sporonites?* zbliżonych do *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach., a spotykanych niekiedy w osadach dewonu i karbonu oraz trzeciorzędu i czwartorzędu.

W jednej spośród analizowanych próbek (Bytom — poziom 500) stwierdzono występowanie kilku egzemplarzy ziarn pyłku zbliżonych do typu *Pinus*; może to sugerować wiek: trzeciorzęd — czwartorzęd.

Ogólnie rzecz biorąc, cały zespół sporomorf stwierdzonych w pozytywnych pod względem palynologicznym próbkach solanek i wód słonych z karbonu górnośląskiego jest pod względem gatunkowym bardzo ubogi, nawet w porównaniu do zespołów stwierdzanych w próbkach niewęglowych skał karbońskich. Dodatkową trudność stanowi okoliczność, że wśród znalezionych i oznaczonych sporomorf zdecydowana ich większość to gatunki długowieczne.

#### PORÓWNANIE BADAŃ PALYNOLOGICZNYCH Z HYDROCHEMICZNYMI

Pierwsza grupa próbek wydzielona na podstawie wyników badań palynologicznych liczy 10 próbek (20% całości) ze sporomorfami o względnie ograniczonym czasowym zasięgu ich występowania. Zasięg ten jest teoretycznie duży, obejmować bowiem może okres od dewonu po perm a, być może, nawet po lias. Wody te pod względem chemicznym są bardzo różnorodne, ich mineralizacja waha się od 9 do 129 g/l, a wskaźnik  $r_{Na/rCl}$  od 1.0 do 0.80; pobrane one zostały z różnych stratygraficznie warstw — od warstw brzeżnych (namur A) do warstw łaziskich (westfal B—C).

W świetle danych hydrochemicznych w grupie tej tylko próbki z kopalń: *Wujek*, *Pstrowski*, *Sośnica* i ewentualnie *Sosnowiec* przedstawiają solanki kompletnie izolowane od wpływu wód powierzchniowych. Solanka z kopalni *Sośnica* mimo względnie wysokiego wskaźnika  $r_{Na/rCl}$  (0.93) nie ma łączności z powierzchnią. Swą wysoką mineralizację (117.5 g/l) i podwyższony stosunek  $r_{Na/rCl}$  zawdzięcza ona, jak to już wykazano wcześniej (J. Pałys, 1966), dyfuzyjnemu przenikaniu wód słonych towarzyszących złożu soli i osadom salinarnym miocenu, które są w tym rejonie w kontakcie bocznym z warstwami karbonu (rów Zawady). Pozostałe próbki charakteryzują wody podziemne o różnym stopniu rozcieńczenia wodami powierzchniowymi — od dużego w kopalni *Chwałowice* i *Anna* do niewielkiego w kopalni *Chorzów*.

Stwierdzenie w tej grupie wód sporomorf o względnie ograniczonym zasięgu stratygraficznym, chociaż zasięg ten jest stosunkowo szeroki, jest faktem ważnym. Oznaczać to bowiem może, że sporomorfy te dostały się z wodami do miejsc ich znalezienia nie później niż w permie czy liasie. Istnieją w zasadzie dwie możliwości ich pochodzenia w solankach: są to albo formy równowiekowe z osadami, w których znajdują się razem z wodami, albo dostały się tu łącznie z infiltrującymi wodami słonymi w okresie pokarbońskim, nie później jednak niż w permie lub liasie.



W pierwszym przypadku znalezione sporomorfy mogły występować już w sedymentacyjnej wodzie karbońskiej (z okresu osadzenia warstw rudzkich — porębskich), przypuszczalnie słodkiej. Pierwotne słodkie wody sedymentacyjne zostały w okresie późniejszym wyparte przez słone wody infiltracyjne, przy czym znajdujące się tu sporomorfy nie podzieliły jednak losu wód sedymentacyjnych, lecz zostały przy ich wypieraniu oddfiltrowane, co pozwoliło im (przynajmniej w części) przetrwać w porach skał okres wymiany wód i ponownego napełnienia por tym razem wodami słonymi, infiltracyjnymi. Dlatego też sporomorfy mogą być wieku karbońskiego, wody natomiast okresu późniejszego.

Według drugiej alternatywy znalezione w próbkach solanek sporomorfy mogły się dostać również do por skał ze słonymi wodami infiltracyjnymi z powierzchni, jednak nie później niż w permie i liasie. W tym przypadku najkorzystniejszym okresem do takiej infiltracji byłby okres permski, w czasie którego panował suchy pustylny klimat i kontynentalne zasolenie, z czym związane było występowanie słonych wód na powierzchni oraz sprzyjające warunki strukturalno-morfologiczne dla głębokiej infiltracji wód z powierzchni (J. Pałys, 1966, 1968).

Jak wspomniano wyżej, w pierwszej grupie próbek tylko cztery przedstawiały wody zupełnie izolowane od powierzchni, pozostałe natomiast są w różnym stopniu rozcieńczone, o czym świadczy obecność w nich jonów  $\text{SO}_4$  i  $\text{HCO}_3$ . Wykonane badania palynologiczne nie dostarczyły w tym przypadku żadnych danych odnośnie do późniejszej od liasu infiltracji, w tym również wystudzenia. Nie znaleziono bowiem tutaj form młodszych, krótkowiekowych, np. późnomezozoicznych, trzeciorzędowych lub czwartorzędowych. Warunki paleohydrogeologiczne Zagłębia Górnośląskiego wskazują, że obecnie stwierdzane wystudzenie jest pomioceniście (J. Pałys, 1966). Jest rzeczą ciekawą, że wystudzenie to nie pozostawiło śladów w postaci odpowiednich sporomorf, np. plioceniście czy czwartorzędowych. Fakt ten wskazywałby — z jednej strony — na trudność usunięcia znajdujących się w porach skał sporomorf, które w trakcie wystudzenia są oddfiltrowywane, z drugiej — mówi natomiast o słabej możliwości dostania się w górotwór sporomorf w trakcie infiltracji wód powierzchniowych.

W świetle tych ostatnich uwag wydaje się najbardziej prawdopodobne, że znalezione w omawianej grupie próbek wód sporomorfy dostały się do górotworu już w trakcie sedymentacji karbonu, zmieniały się natomiast tylko wody wypełniające jego pory.

Drugą grupę próbek wydzieloną w badaniach palynologicznych tworzą próbki wód z kopalń: *Klimontów*, *Rymer* i *Dębieńsko*, w których znaleziono sporomorfy znane z dewonu i karbonu lub karbonu. Wody, w których je znaleziono, mają mineralizację od 6 do 107.9 g/l, a stosunek  $r_{\text{Na}}/r_{\text{Cl}}$  waha się od 1.0 do 0.94. Woda z kopalni *Klimontów* jest w zasadzie wodą infiltracyjną, zmieszaną w niewielkim stopniu z wodą słoną. Natomiast próbka z kopalni *Dębieńsko* przedstawia wodę izolowaną od wpływu wód infiltracyjnych, a jej wysoka mineralizacja i współczynnik  $r_{\text{Na}}/r_{\text{Cl}}$  wskazują na dyfuzyjne przenikanie wód z osadów salinarnych miocenu, podobnie jak to miało miejsce z wodą z kopalni *Sośnica* (w pierwszej grupie próbek). Wyjaśnienie pochodzenia sporomorf znalezionych w drugiej grupie próbek jest stosunkowo proste. Są one naj-

prawdopodobniej współczesnej sedymentacji karbońskiej. W badanych wodach znalazły się one w sposób omówiony przy pierwszej grupie próbek (wg. alternatywy pierwszej).

Trzecią grupę próbek wody stanowią te, w których znaleziono sporomorfy o bliżej nie oznaczonym wieku (dewon — czwartorzęd). Znaleziono one zostały w próbkach wód z kopalń: *Chorzów*, *Nowy Wirek*, *Zabrze*, *Szczygłowice*, *Szombierki* oraz w wodzie osadów miocenu nawierconych otworem Brzeżówka k. Cieszyna. Mineralizacja tych wód waha się od 22.2 do 96.8 g/l, a współczynnik  $r_{Na}/r_{Cl}$  od 0.93 do 0.80. Mamy tu więc dwie próbki charakteryzujące wody izolowane od wpływu wód powierzchniowych (kopalnie: *Szczygłowice* i *Zabrze*), w pozostałych natomiast istnieje pewna ograniczona możliwość takiego kontaktu. Wynikałoby stąd, że mimo występowania w tej grupie wód sporomorf długowiecznych, przynajmniej w dwóch wymienionych przypadkach, nie mogły one dostać się tu po miocenie, np. w czwartorzędzie. Przeczą temu dane hydrochemiczne oraz obserwacje hydrogeologiczne prowadzone w wyrobiskach tych kopalń. Wypływające tu wody mają ograniczone zasoby, które po pewnym czasie zanikają, a wyrobiska stają się suche, co wskazuje dodatkowo na brak kontaktu z powierzchnią. W pozostałych przypadkach, jak wspomniano, istnieje ograniczona możliwość infiltracji i rozcieńczenia.

Wyjątek spośród omawianych powyżej wód stanowi próbka z kopalni *Bytom*, w której stwierdzono sporomorfy młode (trzeciorzęd — czwartorzęd). Niewysoka mineralizacja (18.8 g/l) i stosunkowo duża wartość współczynnika  $r_{Na}/r_{Cl}$  wskazują dodatkowo na możliwości pomioceńskiego postępującego wysładzania. Sporomorfy te dostały się tu najprawdopodobniej w wymienionym okresie z infiltrującymi z powierzchni wodami słodkimi.

Największą grupę przedstawiają próbki wód negatywne pod względem palynologicznym, stanowiące 60% całości. Pobrane one zostały, podobnie jak próbki pozytywne, z wszystkich rejonów Zagłębia Górnośląskiego, na różnych głębokościach i z różnych stratygraficznie warstw. Mineralizacja tych wód waha się od kilku g/l do 144.2 g/l, a stosunek  $r_{Na}/r_{Cl}$  od 1.6 do 0.79. Są to więc zarówno wody podziemne izolowane od wpływu infiltracyjnych wód powierzchniowych, jak i wody o różnym stopniu zmieszania i wysłodzenia.

Brak sporomorf w badanych próbkach tej grupy wód nie musi być równoznaczny z rzeczywistą całkowitą ich nieobecnością w tych wodach. Trzeba bowiem zaznaczyć, że w pozytywnych nawet próbkach liczba ich jest minimalna (najczęściej kilka egzemplarzy w preparacie). Brak sporomorf w badanych próbkach tej grupy wód tłumaczyć można bardzo niską ich frekwencją w tych wodach w ogóle oraz następującymi okolicznościami:

Objętość pobieranych próbek jest niewielka w stosunku do ilości wody wypływającej w dłuższym okresie czasu w danym miejscu, stąd też przy pobieraniu w krótkim czasie ograniczonej objętości wody mogło się zdarzyć, że żaden egzemplarz sporomorf nie dostał się do naczynia. Wydostająca się z miejsc wypływu woda może być w niewielkim stopniu spiętrzana, co może z kolei spowodować, że sporomorfy (mające ciężar wł. wyższy od wody) osadziły się jako cięższe w szczelinach, zanim woda wypłynęła z wycieku; sporomorfy mogły wypłynąć w znacznym stopniu lub nawet



całkowicie w początkowym okresie wycieku. We wszystkich tych przypadkach należałoby pobrać większe objętościowo próbki wody, być może, nawet nie jednorazowo, lecz w kilku dłuższych odstępach czasu

### WYNIKI I WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania palynologiczne 50 próbek wód stonych i solanek z Zagłębia Górnośląskiego wykazały w 20 przypadkach obecność sporomorf, co uznać należy za zjawisko raczej nieoczekiwane.

2. Występowanie sporomorf, których ogólny wiek mieści się w szerokich granicach: dewon — lias, stwierdzono w 10 próbkach. Są to najprawdopodobniej sporomorfy karbońskie znajdujące się w porach skał od chwili sedymentacji osadów. Po wyparciu sedymentacyjnych wód karbońskich przez słone wody infiltracyjne, przypuszczalnie w permie, sporomorfy te znalazły się w wodach stonych, gdzie są obecnie stwierdzane.

3. Ogólne dane stratygraficzne wywodzące się z obserwacji palynologicznych są na ogół w zgodzie z badaniami hydrochemicznymi, w każdym bądź razie nie przeczą sobie.

4. Stwierdzone w jednym przypadku młodsze ziarna pyłku (trzeciorzęd-czwartorzęd) znalezione zostały w wodzie stoney, będącej w kontakcie z wodami powierzchniowymi, co potwierdzone zostało również na drodze hydrochemicznej.

5. Prócz wymienionego przypadku nie stwierdzono w badanych próbkach wód innych młodszych sporomorf o krótkoczasowym zasięgu stratygraficznym; może to stanowić pośrednią wskazówkę co do starszego wieku solanek, zwłaszcza tych, co do których wiadomo, że nie mają kontaktu z wodami powierzchniowymi. Wyklucza to właściwie możliwość trzeciorzędowego, np. miocenijskiego wieku tych wód.

6. W przyszłości należałoby podjąć szczegółowe badania palynologiczne solanek, zwłaszcza tych, które charakteryzują się niskimi wartościami współczynników  $r_{Na}/r_{Cl}$ , świadczącymi o ich wysokim stopniu metamorfizacji i izolacji od powierzchni. Zbadanie większej liczby odpowiednio pobranych próbek wód o większej niż dotychczas objętości pozwoli, być może, na uzyskanie większej liczby dobrze zachowanych i oznaczalnych sporomorf, które pozwoliłyby na określenie ich wieku z większym stopniem prawdopodobieństwa niż to mogło być możliwe w obecnym, wstępnym stadium takich badań.

Oddział Górnośląski Instytutu Geologicznego  
Sosnowiec, ul. Białego 5

Nadesłano dnia 6 czerwca 1969 r.

### PISMIENNICTWO

- KONIOR K. (1958) — Les eaux minérales récemment découvertes dans les environs de Goczałkowice. Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Sci. chim., 6, nr 11. Varsovie.  
MITCHELL R. (1913) — Über Steinsalz- und Sole in Oberschlesien. Jb. Königl. Preuss. Geol. Landesanst. [B], 34, H. 2. Berlin.

- PALYS J. (1966) — O genezie solanek w górnym karbonie na Górnym Śląsku. Roczn. pol. Tow. Geol., 36, p. [121—154] nr 2. Kraków.
- PALYS J. (1968) — L'origine des saumures dans les sédiments limniquo-paraliques du Carbonifère de la Haute Silésie XXIII Intern. Geol. Congr., 17. Prague.
- ПОДЛО R. (1960) — W sprawie występowania i genezy solanek w południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prz. geol., 8, p. 603—604, nr 11.
- ROŚLŃSKI R. (1936) — Źródle solankowe w Goczałkowicach i Jastrzębiu. Pos. nauk. Państ. Inst. Geol., nr 36. Warszawa.
- БАЛАШОВ Л. (1960) — О двух генетических классах соляных вод в осадочных отложениях. Тр. лаб. гидрогеол. проблем, 36. Москва.
- КАРЦЕВ А. (1960) — Принципы и пути палеогидрогеологических исследований (при изучении генезиса нефтяных и газовых залежей в оценке перспектив нефтегазоносности). Сб. Проблемы гидрогеол. Москва.
- ТАГЕЕВА Н. (1958) — К вопросу об основных геохимических типах подземных вод. Тр. лаб. гидрогеол. проблем, 16. Москва.

Александр ЯХОВИЧ, Ян ПАЛЫС

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЛЕННЫХ ВОД И РАССОЛОВ ВЕРХНЕСИЛЕЗСКОГО КАРБОНА

### Резюме

Палинологические исследования, произведенные на 50 пробах соленых вод и рассолов из шахт Верхнесилезского бассейна в 20 случаях показали наличие спороморф, что следует признать за неожиданное явление.

Наличие спороморф, общий возраст которых имеет широкие границы: девон — лейас, отмечено в 10 пробах. Наиболее вероятно, что это карбоновые спороморфы, находящиеся в порах пород с момента их осаждения. После того как седиментационные карбоновые воды вытеснены солеными инфильтрационными водами, по всей вероятности в пермское время, эти спороморфы оказались в соленых водах, где теперь и обнаружены.

Общие стратиграфические данные, вытекающие из палинологических наблюдений, в общем согласуются с гидрохимическими исследованиями, во всяком случае не противоречат друг другу.

Отмеченные в одном случае младшие зерна пыльцы (третичный — четвертичный период) были обнаружены в соленой воде, контактирующей с поверхностными водами, что было подтверждено также гидрохимическим путем.

Кроме отмеченного случая в исследованных пробах вод не отмечено иных, более молодых, спороморф, имеющих кратковременное стратиграфическое распространение; это может являться косвенным указателем относительно старшего возраста рассолов, особенно тех, о которых известно, что они не имеют контакта с поверхностными водами. Это исключает возможность отнесения этих вод к третичному периоду, например к миоцену, что принималось многими авторами, перечисленными в начале статьи.

Aleksander JACHOWICZ, Jan PALYS

**PALYNOLOGICAL STUDY OF CARBONIFEROUS SALT WATERS  
AND BRINES IN UPPER SILESIA**

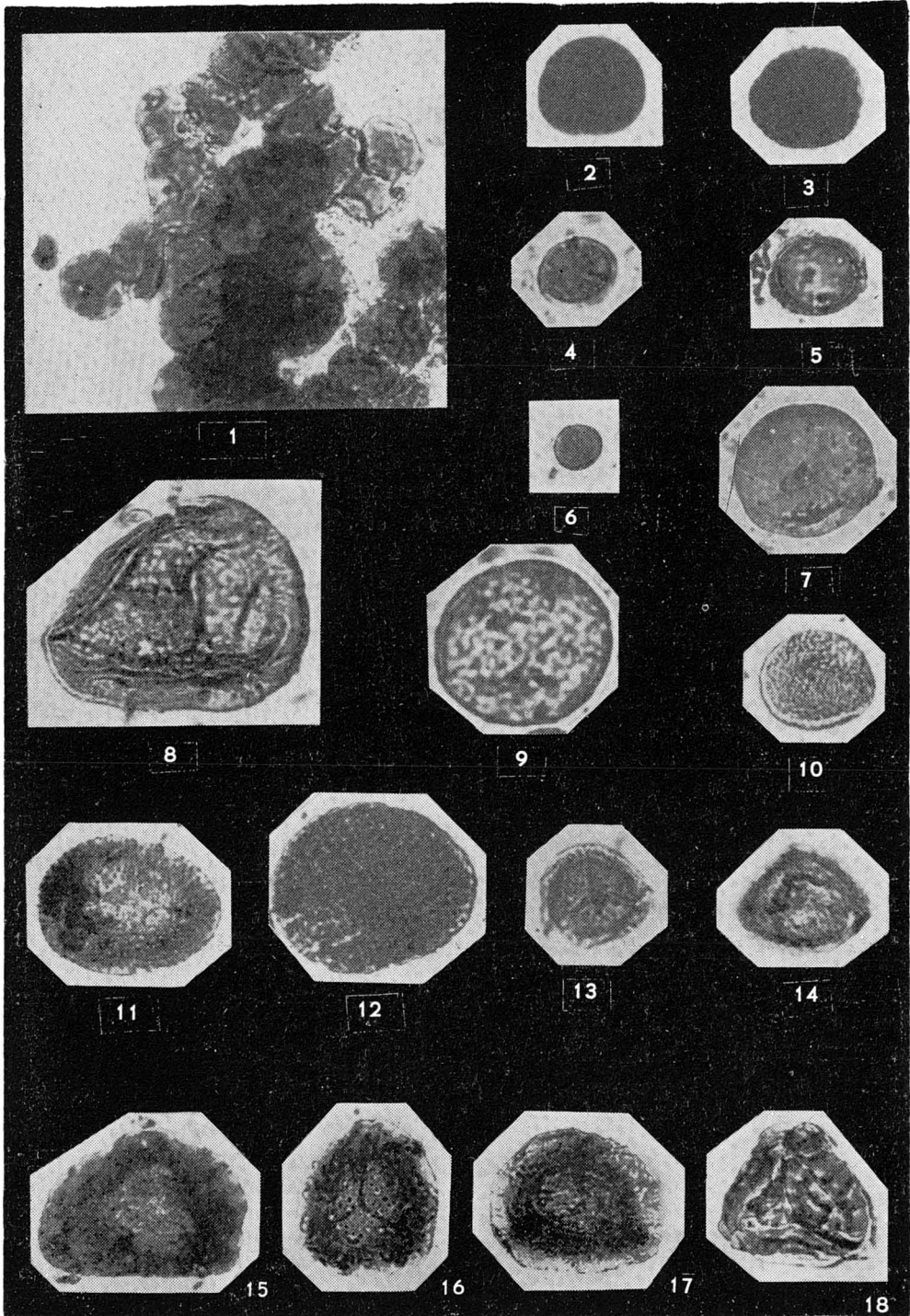
Summary

Palynological examinations of 50 samples of salt waters and brines from the Upper Silesia mines have in 20 cases unexpectedly shown the presence of sporomorphs.

Sporomorphs, the general age of which is thought to range from Devonian to Lias, have been found in 10 samples. Most probably, these are Carboniferous sporomorphs occurring in rock interstices from the very beginning of their sedimentation. After the sedimentary Carboniferous waters had been removed due to the pressure of infiltrating salt waters, probably at the Permian time, these sporomorphs were flooded by salt waters, in which they still occur at present.

General stratigraphical data, which come from palynological observation, are, as a rule, in accordance with the hydrochemical examinations or, at least, do not contradict each other.

Younger pollen grains (Tertiary-Quaternary), ascertained one time only, have been found to occur in salt water which is in a contact with that of surface origin, as it was later proved by hydrochemical methods. Apart from this case, no younger sporomorphs, characterized by short stratigraphical range, have been encountered. This may be regarded as an indirect evidence of an older age of the brines, particularly of those which do not contact with the surface waters. This excludes any suggestion concerning the Tertiary, e.g. the Miocene age of these waters, as it has previously been accepted by numerous authors mentioned at the beginning of the paper.



Aleksander JACHOWICZ, Jan PAŁYS — Palynologiczne badania wód słonych i solanek

TABLICA I

- Fig. 1. *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach. Zlepek, próbka: Sosnowiec nr 3 (Cluster. Sample: Sosnowiec No 3)
- Fig. 2. *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach. Próbką: Nowy Wirek nr 5 (Sample: Nowy Wirek No 5)
- Fig. 3. *Sporonites unionus* (Horst) Dyb. et Jach. f. *infragranulata* Dyb. et Jach. Próbką: Sosnowiec nr 3 (Sample: Sosnowiec No 3)
- Fig. 4. *Sporonites?* sp. Próbką (Sample): Zabrze 36 W
- Fig. 5. *Sporonites?* sp. Próbką: Szombierki nr 1 (Sample: Szombierki No 1)
- Fig. 6. *Sporonites* cf. *unionus* (Horst) Dyb. et Jach. Próbką (Sample): Szczygłowice 404/1
- Fig. 7. *Punctatisporites* cf. *glaber* (Naum.) Playf. Próbką: Sośnica nr B 6 (Sample: Sośnica No B 6)
- Fig. 8. *Cyclogranisporites?* sp. Próbką (Sample): Chwałowice
- Fig. 9. *Cyclogranisporites* sp. Próbką (Sample): Chwałowice
- Fig. 10. *Cyclogranisporites* aff. *leopoldi* (Kremp) Pot. et Kr. Próbką (Sample): Chwałowice
- Fig. 11. *Crassispora* aff. *kosankei* Bhard. Próbką: Sośnica nr 6 B (Sample: Sośnica No 6 B)
- Fig. 12. *Convolutispora* sp. Próbką: Pstrowski — p. 620 (Sample: Pstrowski, seam 620)
- Fig. 13. *Lycospora granulata* Kos. Próbką: Anna nr 1 (Sample: Anna No 1)
- Fig. 14. *Lycospora* sp. Próbką: Pstrowski — p. 620 (Sample: Pstrowski, seam 620)
- Fig. 15. *Densosporites variabilis* (Waltz) Pot. et Kr. Próbką: Sosnowiec nr 3 (Sample: Sosnowiec No 3)
- Fig. 16. *Densosporites verrucosus* Dyb. et Jach. Próbką: Sosnowiec nr 3 (Sample: Sosnowiec No 3)
- Fig. 17. *Cingulizonates* sp. Próbką: Wujek — 510 (Sample: Wujek 510)
- Fig. 18. *Savitrissporites* cf. *nux* (Butt. et Will.) Sull. Próbką: Pstrowski — p. 620 (Sample: Pstrowski, seam 620)

Uwaga: Wszystkie fotografie wykonane z negatywów nie retuszowanych przedstawiono w powiększeniu 500 X

Note. All the photographs are taken from non-retouched negatives, enlarged 500 X