

Barbara GRONKOWSKA

Przebieg sedymentacji w zbiorniku Ferdynandowa podczas interglacjału mazowieckiego

WSTĘP

Przekrój Ferdynandowa usytuowany jest na wysoczyźnie morenowej, w odległości około 8 km na N od doliny dolnego Wieprza i na NW od Kocka. Osady serii interglacialnej nawiercono tu w trzech otworach (A, B, C, — fig. 1). Miąższość ich wynosi: w otworze A — 4,25 m, B — 18,75 m, C — 27,40 m.

Badania sedymentologiczne wykonane dla tych osadów, poparte ekspertyzą paleobotaniczną nadały przekrojowi rangę nowego profilu reperowego dla interglacjału mazowieckiego w pasie przedpola wyżyn środkowopolskich.

Szczególnie dobrze wykształcona seria interglacialna występuje w profilu otworu B. Spektrum analizy pyłkowej wykonanej z tej serii (Z. Janczyk-Kopikowa, 1963) wykazało pełną sukcesję roślinną, charakterystyczną dla interglacjału mazowieckiego.

Dla osadów interglacialnych w Ferdynandowie wykonano następujące analizy: uziarnienia, składu mineralno-petrograficznego frakcji 1÷0,5 mm, obtoczenia ziarn kwarcu, zawartości CaCO_3 , odczynu pH oraz analizy geochemiczne. Metody badań omówione są dokładnie w pracach R. Racinowskiego (1964), R. Racinowskiego i J. Rzechowskiego (1960), J. E. Mojskiego, J. Rzechowskiego (1969) oraz J. Rzechowskiego, B. Gronkowskiej, Z. Leszkiewicz-Biedowej (1966).

Badania litologiczne różnicują osady określone jako interglacjał w Ferdynandowie na szereg warstw, których cechy są wyrazem zmian zachodzących w warunkach sedymentacji (tab. 1—4).

Praca niniejsza wchodzi w skład kompleksowych badań nad podstawowymi przekrojami osadów czwartorzędowych Niżu Polskiego, prowadzonych przez Zakład Zdjęć Geologicznych Niżu Instytutu Geologicznego pod kierunkiem J. Rzechowskiego, któremu pragnę podziękować za pomoc, krytyczne uwagi oraz wiele rad i wskazówek.

PRZEBIEG SEDYMENTACJI INTERGLACJALNEJ W PROFILU C

W profilu osadów interglacialnych otworu C wyróżniono 6 warstw, z których każda wykazuje inne wartości parametrów granulometrycznych i geochemicznych.

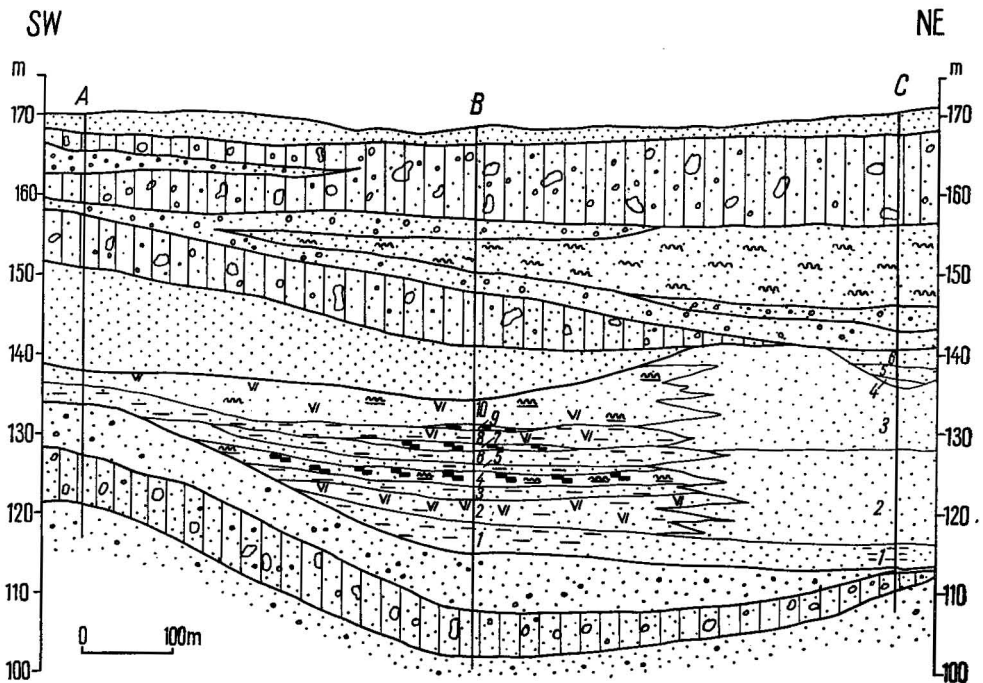


Fig. 1. Przekrój geologiczny przez górną część osadów plejstocenijskich w Ferdynandowie

Geological section across the upper part of the Pleistocene deposits at Ferdynandów

A, B, C — otwory wiertnicze; 1—10 — warstwy litologiczne wydzielone w osadach interglacjału mazowieckiego w profilu otworu B: 1 — mułek ilasty z domieszką piasku, 2 — mułek lessopodobny, 3 — il i mułek gruboziarnisty, 4 — il z licznymi skupieniami bituminów, 5 — mułek ilasty przechodzący w il zagliniony, 6, 8 — gytja, 7, 9 — torf, 10 — mułek z domieszką piasku różnoziarnistego; 1—6 — warstwy litologiczne wydzielone w osadach interglacjału mazowieckiego profilu otworu C: 1 — mułek gruboziarnisty z domieszką piasku drobnoziarnistego, 2 — mułek gruboziarnisty, piasek drobno- i średnioziarnisty, 3 — piasek średnio- i drobnoziarnisty z domieszką mułku, 4 — gytja, 5 — piasek drobno- i średnioziarnisty z domieszką mułku, 6 — mułek piaszczysty

A, B, C — bore-holes; 1—10 — lithological strata distinguished in the Mazovian interglacial deposits of the B bore-hole profile: 1 — clayey silt with sand admixture, 2 — loess-like silt, 3 — clay and coarse-grained silt, 4 — clay with numerous hydrocarbon concentrations, 5 — clayey silt grading into clay, 6, 8 — gyttja, 7, 9 — peat, 10 — silt with unsorted sand admixture; 1—6 — lithological strata distinguished in the Mazovian interglacial in the C bore-hole profile: 1 — coarse-grained silt with fine-grained sand admixture, 2 — coarse-grained silt, fine and medium-grained sand, 3 — medium and fine-grained sand with silt admixture, 4 — gyttja, 5 — fine and medium-grained sand with silt admixture, 6 — sandy silt

Warstwa 1 — miąższość 2,15 m. Zbudowana jest z mułku gruboziarnistego z dużym udziałem piasku drobnego w stropie (zawartość frakcji 0,25÷0,1 wynosi w spągu 12,8%, w stropie — 26,6%). Osad jest silnie zailony, udział frakcji 0,005÷0,001 dochodzi do 20,5%. Wartości współczynnika wysortowania (S_o — średnio 1,63) przy niskich wartościach mediany oraz bardzo małych wahaniami współczynnika asymetrii (S_k 0,89÷1,15) wskazują na sedymentację wód mało aktywnych, o słabym przepływie, być może, rzeki błędzkiej. Warstwa charakteryzuje się niską koncentracją pierwiastków śladowych.

Warstwa 2 — miąższość 11,75 m. Uziarnienie osadu wskazuje na stopniowe zmiany warunków środowiska sedymentacyjnego. W kierunku

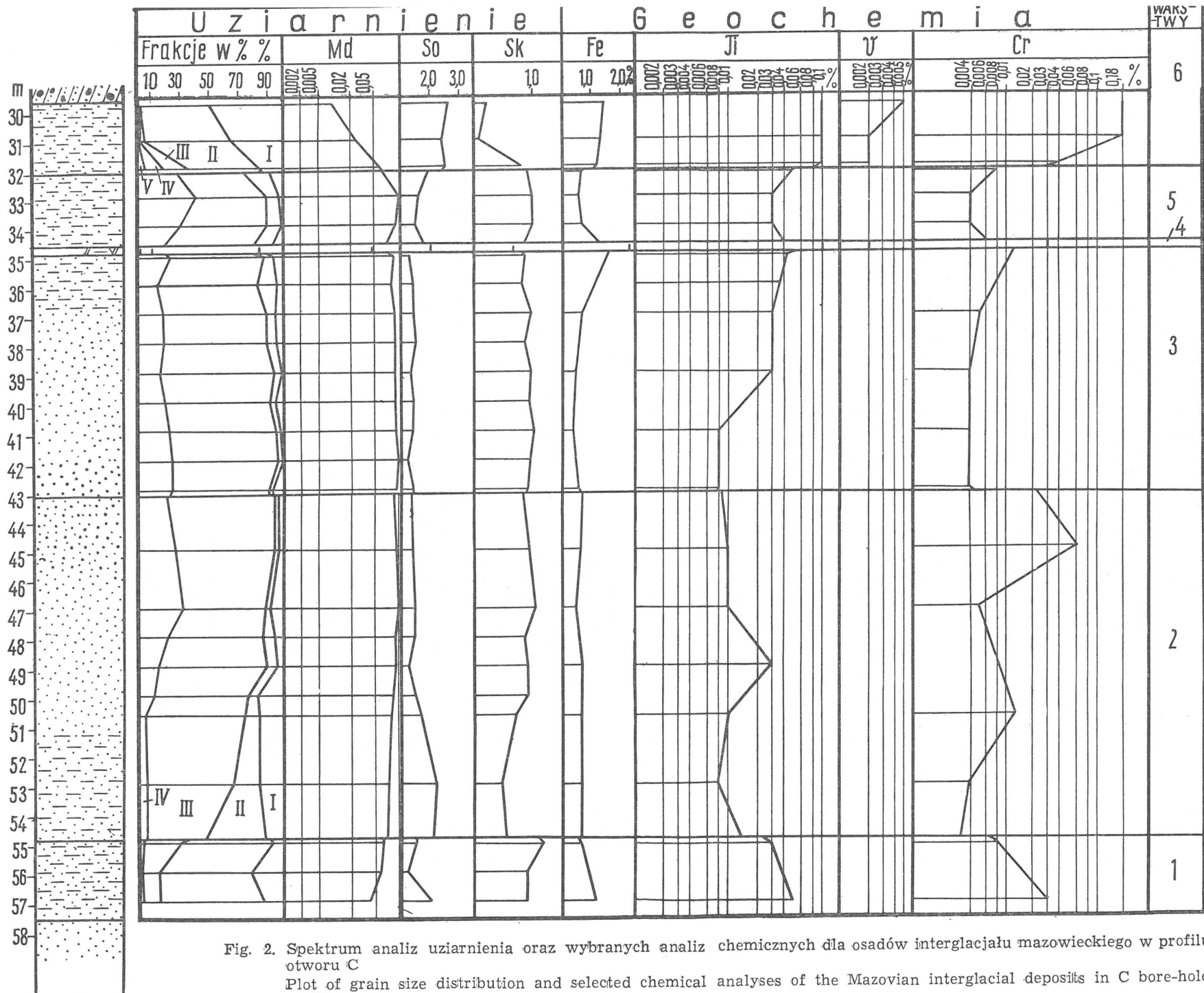


Fig. 2. Spektrum analiz uziarnienia oraz wybranych analiz chemicznych dla osadów interglacjalu mazowieckiego w profilu otworu C

Plot of grain size distribution and selected chemical analyses of the Mazovian interglacial deposits in C bore-hole profile

Zawartość frakcji: I — 0,001 mm, II — 0,001–0,1 mm; III — 0,1–0,25 mm, IV — 0,25–0,5 mm, V — > 0,5 mm; Md — mediana, So — współczynnik wysortowania, Sk — współczynnik asymetrii
 Grain size distribution: I — 0.001 mm, II — 0.001–0.1 mm; III — 0.1–0.25 mm; IV — 0.25–0.5 mm; V — > 0.5 mm; Md — median; So — sorting coefficient, Sk — skewness coefficient

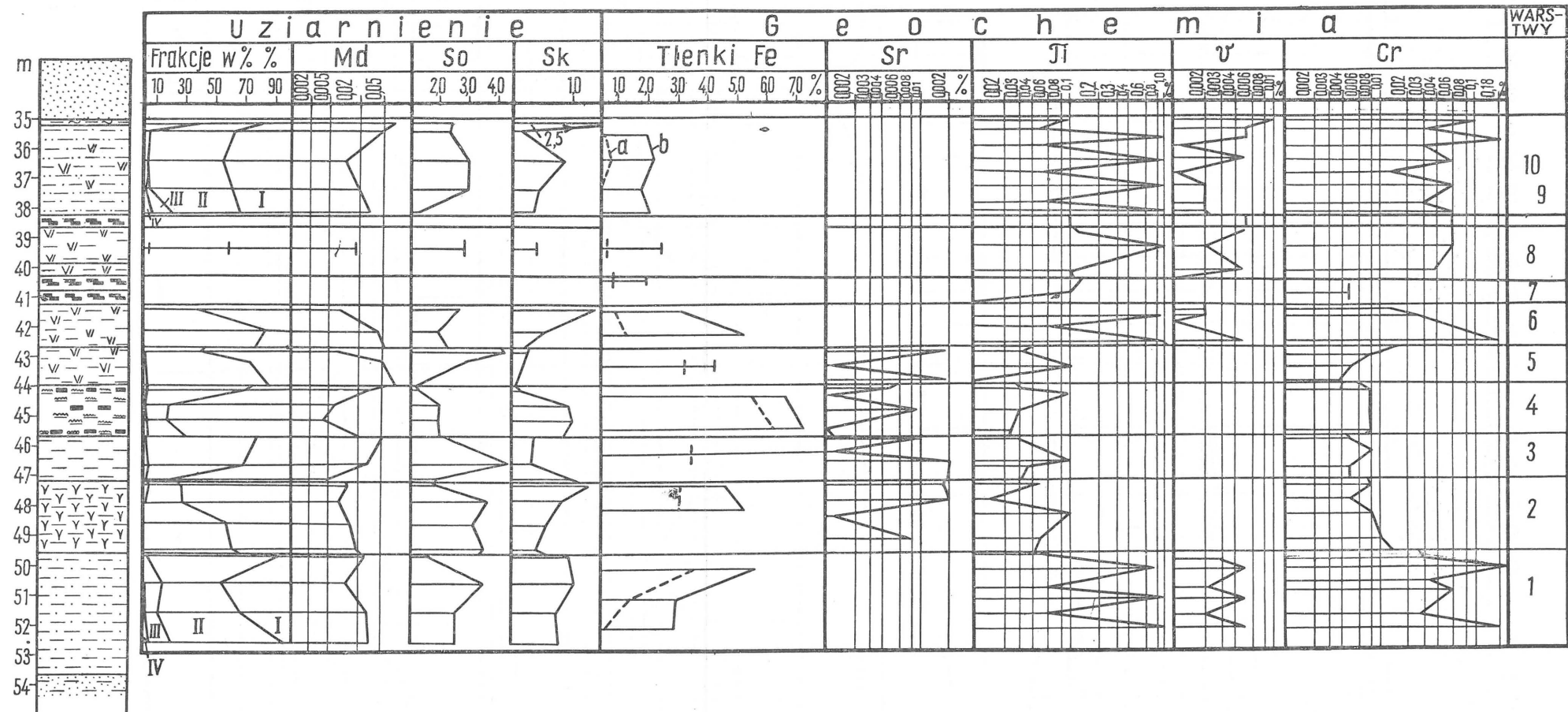


Fig. 3. Spektrum analiz uziarnienia oraz wybranych analiz chemicznych dla osadów interglacjalu mazowieckiego w profilu otworu B

Plot of grain size distribution and selected chemical analyses of the Mazovian interglacial deposits in B bore-hole profile

a — wykres zawartości FeO, b — wykres zawartości Fe₂O₃; pozostałe oznaczenia jak na fig. 2
 a — FeO content plot, b — Fe₂O₃ content plot; other symbols as on fig. 2

Średnie wyniki analiz granulometrycznych i mineralno-petrograficznych w profilu C

Warstwy	Miąższość w m	Uziarnienie w %% (frakcje)						Parametry uziarnienia			Skład mineralno-petrograficzny frakcji 1,0÷0,5 mm w%%						Współczynnik obtoczenia R
		0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	Md	So	Sk	Kw	Sk	Wp	Wl	Agregaty Fe	Agregat ilasto-wap.	
6	2,5	2,4*	7,8	19,9	35,6	13,1	18,8	0,034	2,47	0,34	63,7	11,0	1,1	—	23,4	0,6	1,47
		0,7—6,0**	5,2—17,2°	18,5—27,9	29,8—48,3	4,9—6,7	13,4—20,2	0,01—0,064	2,33—2,56	0,05—0,78	49,0—78,3	7,7—14,3	0,4—1,7	—	7,0—39,7	1,3	1,35—1,58
5	2,5	32,4	53,0	3,05	5,6	3,9	—	0,21	1,56	0,99	46,7	2,2	—	—	50,7	0,5	1,15
		27,5—37,3	48,4—57,7	2,0—4,1	5,3—5,8	2,5—5,2	—	0,197—0,217	1,50—1,61	0,98—0,99	15,0—78,3	—4,3	—	—	16,3—89,0	1,1	—
4	0,25	1,8	7,0	38,8	34,8	7,3	10,02	0,047	2,01	0,68	55,0	2,7	1,3	—	40,0	—	1,45
3	8,25	19,1	6,98	2,6	2,6	4,7	—	0,185	1,36	0,913	23,4	4,7	—	—	65,5	4,8	1,54
		13,9—23,8	69,0—78,6	1,0—4,4	0,6—9,1	0,6—8,2	—	0,174—0,194	1,31—1,43	0,84—0,94	8,3—46,3	—22,0	—	—	20,7—91,3	19,3	1,47—1,61
2	11,75	16,3	50,9	3,5	4,3	10,5	—	0,173	1,55	0,83	60,5	17,6	—	—	11,6	10,7	1,54
		6,1—30,7	57,5—74,9	1,0—7,5	0,5—10,0	3,9—17,2	—	0,14—0,198	1,32—2,18	0,45—1,07	37,1—77,0	10,2—24,2	—	—	3,6—25,7	2,6—20,1	1,46—1,66
1	2,15	22,8	17,5	48,1	17,2	2,9	14,0	0,066	1,63	0,98	nie badano						
		1,4—3,0	12,8—26,6	29,5—60,7	1,8—41,2	0,7—5,5	6,7—20,5	0,044—0,082	1,37—2,05	0,89—1,15							

* wartości średnie

** wartości ekstremalne

Tabela 2

Średnie wyniki analiz geochemicznych w profilu C

Warstwy	Miąższość w m	Mikroelementy w %%						Zawartość CaCO ₃ w %	Odczyn pH
		Fe	Mn	Sr	Ti	V	Cr		
6	2,5	1,30*	0,003	śl.	0,1	0,003	0,14	0,4	7,1
		1,2—1,4**	śl—0,006		0,1—0,1	0,002—0,005	0,06—0,18	0,05—0,7	6,9—7,3
5	2,5	0,64	0,002	—	0,03	śl.	0,05	4,1	7,6
		0,58—0,68	śl—0,003		0,03—0,05		0,004—0,06	2,5—5,7	7,6—7,7
4	0,25	2,3	0,053	0,001	0,1	0,002	0,028	16,0	6,7
3	8,25	0,50	śl.	—	0,019	—	0,004	6,9	7,5
		0,37—0,52			0,008—0,03		0,04—0,005	4,2—11,0	7,3—8,0
2	11,75	0,61	śl.	—	0,01	—	0,018	3,1	7,7
		0,49—0,69			0,008—0,03		0,004—0,064	2,1—4,6	7,6—7,8
1	2,15	0,89	0,003	śl.	0,04	śl.	0,018	5,4	7,7
		0,68—1,1	śl—0,005		0,03—0,05		0,008—0,028	3,8—7,0	7,7—7,8

* wartości średnie

** wartości ekstremalne

Tabela 3

Średnie wyniki analiz granulometrycznych i mineralno-petrograficznych w profilu B

Warstwy	Miąższość w m	Uziarnienie w %% (frakcje)						Parametry uziarnienia			Skład mineralno-petrograficzny frakcji 1,0÷0,5 mm w %%				Współczynnik obrotoczenia R
		0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	Md	So	Sk	Kw	Sk	Wp	Wl	
10	3,10	3,8*	16,4	13,0	30,6	12,2	20,5	0,04	2,44	0,87	89,4	6,1	0,8	0,8	1,26
		0,4—13,4**	0,6—53,1	2,8—39,1	4,1—57,2	6,8—25,4	10,0—34,0	0,01—0,09	1,35—3,04	0,13—0,93	83,3—91,3	3,7—8,7	—2,3	—1,7	1,10—1,55
9	0,35	nie badano (torf)													
8	1,65	1,2	0,8	8,0	48,8	13,2	27,3	0,017	2,86	0,59	nie badano				
7	0,95	nie badano (torf)													
6	1,5	0,2	0,6	25,0	34,3	19,7	20,2	0,024	2,52	0,89	84,0	12,0	—	0,7	1,16
		0,1—0,3	0,2—1,0	2,9—47,1	33,8—34,8	14,2—25,2	4,4—36,0	0,047—0,008	2,0—2,69	0,60—1,48	—	—	—	—	—
5	1,25	0,6	0,4	36,6	17,2	12,1	33,2	0,029	3,7	0,29	88,8	5,9	0,3	—	1,26
		0,5—0,6	0,2—0,5	23,1—50,1	13,6—20,8	8,2—16,0	20,2—46,2	0,006—0,05	3,1—4,2	0,25—0,33	88,0—89,6	4,7—7,0	—0,7	—	1,21—1,30
4	1,75	0,2	0,6	27,1	6,1	13,2	52,7	0,022	1,8	0,7	nie badano				
		0,2—0,3	0,3—0,8	7,4—60,2	2,6—8,0	0,6—24,0	30,4—67,8	0,004—0,06	1,4—2,0	0,11—1,0	—	—	—	—	—
3	1,5	0,3	1,3	32,3	20,1	10,3	35,6	0,031	3,0	0,58	nie badano				
		0,1—0,4	0,4—2,0	6,0—33,7	11,4—27,9	0,3—20,9	22,6—61,1	0,004—0,06	2,0—4,6	0,36—1,0	—	—	—	—	—
2	2,45	0,4	0,7	16,0	26,3	21,9	34,8	0,013	3,1	0,79	87,8	7,3	0,6	0,1	1,44
		0,1—1,0	0,4—1,0	14,9—18,7	8,6—40,4	2,9—47,7	20,3—45,8	0,006—0,02	1,9—3,7	0,4—1,3	86,6—89,6	5,7—8,6	—0,7	—0,3	1,22—1,56
1	4,25	1,1	510,0	22,3	40,9	9,5	15,8	0,033	2,56	0,78	88,8	8,3	0,1	2,6	1,29
		0,2—1,3	1,2—18,4	11,6—26,9	28,0—61,9	5,0—16,8	3,6—37,0	0,01—0,045	1,69—3,56	0,55—1,06	88,0—93,3	6,7—11,0	—0,3	—7,7	1,20—1,39

* wartości średnie

** wartości ekstremalne

Tabela 4

Średnie wyniki analiz geochemicznych w profilu B

Warstwy	Miąższość w m	Skład chemiczny w %%							Mikroelementy w %%					Zawartość CaCO ₃ w %	Odczyn pH
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	FeO	Mn	Sr	Ti	V	Cr		
10	3,10	72,9*	11,29	1,97	1,26	0,73	1,84	0,54	0,029	—	0,48	0,003	0,11	0,9	5,72
		66,27—75,34**	9,4—13,22	1,78—2,16	0,99—1,56	0,55—0,93	1,73—2,15	0,38—0,92	śl.—0,14	—	0,05—1,0	śl.—0,01	0,06—0,55	4,7	5,4—6,45
9	0,35	nie badano							śl.	—	0,1	0,005	0,06	—	5,40
8	1,65	55,25	10,11	2,47	1,99	1,08	1,76	0,65	śl.	—	0,7	0,004	0,05	—	4,95
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1—1,0	0,002—0,005	0,03—0,06	—	—
7	0,95	28,2	6,28	1,98	3,58	0,88	1,50	0,87	0,003	—	0,05	śl.	0,002	—	4,95
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—0,1	—	śl.—0,005	—	—
6	1,5	54,02	7,78	4,19	2,18	1,14	1,56	1,08	0,002	—	0,54	0,002	0,06	—	4,5
		49,62—65,4	7,76—7,81	3,16—5,23	2,16—220	1,09—1,19	1,33—1,80	0,9—1,27	śl.—0,003	—	0,05—1,0	0,001—0,005	0,014—0,18	—	2,55—5,55
5	1,25	13,95	3,53	4,28	33,78	0,93	0,36	3,24	0,091	0,01	0,01	—	0,006	49,4	6,75
		—	—	—	—	—	—	—	—	9,066—0,117	śl.—0,02	—0,1	—	0,004—9,008	26,0—77,5
4	1,75	19,55	3,91	7,00	21,12	1,35	0,44	5,62	0,146	0,004	0,06	—	0,008	33,8	7,43
		14,62—24,48	4,24—5,58	6,69—7,32	15,16—26,48	0,75—1,95	0,36—0,52	5,0—6,25	0,11—0,16	śl.—0,01	0,03—0,1	—	0,008—0,008	26,1—47,5	7,25—7,6
3	1,5	25,26	2,78	8,04	23,27	1,11	0,52	3,49	0,097	0,01	0,05	—	0,006	33,9	6,77
		—	—	—	—	—	—	—	—	0,086—0,108	śl.—0,02	0,03—0,1	—	0,005—0,008	24,0—39,4
2	2,45	42,90	5,47	5,55	15,16	1,25	0,56	3,53	0,080	0,006	0,21	—	0,02	13,1	7,18
		31,63—54,54	3,79—8,44	4,57—6,87	6,72—22,55	1,08—1,44	0,41—0,78	3,08—4,42	0,011—0,127	śl.—0,02	0,05—1,0	—	0,005—0,06	7,7—19,7	6,95—7,6
1	4,25	67,09	9,13	3,43	5,70	1,15	0,76	1,57	0,044	—	0,60	0,004	0,21	11,6	7,2
		49,85—7,79	7,65—10,33	2,27—5,64	2,68—12,0	0,96—1,34	0,76—0,76	0,58—3,56	0,003—0,117	śl.	0,05—1,0	0,002—0,005	0,03—0,55	3,2—24,0	7,05—7,45

stropu obserwuje się przesuwanie dominanty krzywej rozkładu wielkości ziarn na rzecz frakcji grubszych. Mułek gruboziarnisty przechodzi w piasek drobnoziarnisty z domieszką średnioziarnistego, a następnie w piasek drobno- i średnioziarnisty. Zapylenie w spągu jest jeszcze znaczne, w stropowych partiach profilu spada do 3,9%. Obserwowane zmiany uziarnienia osadu znajdują potwierdzenie w układzie parametrów Md, So i Sk. Wartości mediany są znacznie wyższe niż w warstwie 1 i kształtują się w granicach $0,14 \div 0,198$ ze stopniową tendencją wzrostu w kierunku stropu poziomu (Md w spągu — 0,14, w stropie — 0,198). Równocześnie ku stropowi osad staje się coraz lepiej wysortowany (So w spągu — 2,18, w stropie — 1,46). Cechy granulometryczne górnej partii warstwy świadczą o ustaleniu się pewnej równowagi w zbiorniku, wyrażonej sedymentacją osadu niemal jednorodnego (minimalne wahania parametrów w kolejnych próbkach — tabela 1).

Analiza mineralna frakcji $1 \div 0,5$ mm przedstawia obraz bardzo monotony. W całej warstwie dominującą grupę mineralną stanowi kwarc przy zupełnym braku wapieni. Liczną grupę stanowią również agregaty, pseudomorfozy i naskorupienia związków żelaza. Zawartość węglanów chemogenicznych nie przekracza 4,6%. Wśród pierwiastków śladowych brak jest zupełnie Sr i V, Mn występuje śladowo, a zawartości Fe oscylują w granicach 0,5%. Krzywa koncentracji Ti i Cr wykazuje duże wahania w profilu. Najwięcej Cr obserwuje się w górnych partiach warstwy (0,06%), Ti — w środkowych (0,03%).

Wartości współczynnika obtoczenia wykazują małe wahania w warstwie z nieznaczną tendencją wzrostu w stropie i zamykają się w granicach $1,46 \div 1,66$.

Przeprowadzone analizy oraz obserwacje zmian parametrów granulometrycznych wskazują na spokojne środowisko sedymentacji rzecznej, być może rzeki o ustalonej równowadze hydrodynamicznej.

Warstwa 3 — miąższość 8,25 m. Spągowe jej partie stanowią piaski prawie jednorodne (Sk — utrzymuje się niemal na jednym poziomie — fig. 2), bardzo dobrze wysortowane (So średnio 1,36), co wskazuje na kontynuowanie się sedymentacji typowej dla warstwy 2. Właściwości te ulegają stopniowym zmianom w górnych partiach tej warstwy. Uziarnienie osadu wykazuje wzrost udziału frakcji $< 0,1$ (w spągu 3,5%, w stropie 17,7%). Zmiana parametrów wysortowania i asymetrii jest tak niewielka, że nie uważa się jej za istotną.

Analizy materiału detrytycznego rejestrują większy w stosunku do warstwy 2 udział wtórnych wytrąceń żelaza. W poszczególnych próbkach zawartości te przekraczają 80%. Przewaga tej grupy petrograficznej łączy się z małą frekwencją kwarcu.

Koncentracja pierwiastków śladowych, z wyjątkiem Ti, jest mniejsza niż w warstwie 2. Udział Fe wynosi średnio 0,5% z niewielką zwyżką w stropie (spąg — 0,37%, strop 0,52%). Koncentracja Cr jest nieznaczną (0,004%) i utrzymuje się w profilu na stałym poziomie. Odmienny nieco charakter stropu poziomu wykazują zawartości CaCO_3 .

Warstwa 4 — wyraża lokalne zmiany warunków środowiska, których efektem jest 0,25 m gytii wapnistej (CaCO_3 — 16%). Zawiera ona ponad 40% detrytus roślinny i agregatów żelazisto-ilastych.

W a r s t w a 5 — miąższość 2,5 m. Analizy uziarnienia wykazują tu po raz pierwszy w profilu obecność frakcji $> 0,5$ mm. Rozkład wartości współczynnika wysortowania mówi o pogarszaniu się wysortowania osadu w kierunku stropu. Wśród materiału detrytycznego w dalszym ciągu duży jest udział wtórnych koncentracji żelaza, przy czym ku stropowi obecność ich gwałtownie maleje z równoczesnym wzbogaceniem się osadu w kwarc i skalenie.

W a r s t w a 6 — miąższość 2,5 m. Jest to najwyższa warstwa utworów interglacjalnych w otworze C. Osady mają charakter mułku piaszczystego, nie segregowanego. Rozmieszczenie pierwiastków śladowych w profilu pionowym upodabnia profil do profilu gleb darniowo-bielicowych. Warstwa 6 charakteryzuje się minimalną obecnością węglanów chemogenicznych, przy równoczesnej koncentracji Fe i Mn w górnych partiach profilu. Na głębokości 2,3–3,0 m występuje poziom wtórnych wytrąceń konkrecji żelazisto-ilastych. Znaczna miąższość warstwy glebowo-wietrzeniowej świadczy o długim czasie trwania procesów subaeralnych.

PRZEBIEG SEDYMENTACJI INTERGLACJALNEJ W PROFILU B

Krańcowo różny charakter litologiczny posiadają osady określone jako interglacjalne w profilu otworu B (fig. 3). Stanowią one 18-metrowej miąższości serię wykształconą w postaci mułków, gytii i torfu z licznymi szczątkami organicznymi. Opracowanie sedymentologiczne tych osadów, paparte szczegółową ekspertyzą paleobotaniczną oraz wykonanym w ostatnim czasie opracowaniem okrzemek (W. Przybyłowska — rękopis), dały pełny obraz warunków sedymentacji w tym profilu. Wśród osadów interglacjalnych wydzielono 10 warstw. Zbiornik, w którym się osadzały, uległ kolejnym etapom pogłębiania się i spłycania aż do okresowego zarastania (warstwy torfu).

W a r s t w a 1 — miąższość 4,25 m. Cechy litologiczne i granulometryczne pozwalają warstwę tę korelować z warstwą 1 profilu C. Zbudowana jest z mułku ilastego z niewielką domieszką piasku. Ku górze grubość ziarna stopniowo maleje z równoczesnym wzrostem zapylenia. Stropowe partie osadu wykazują wyraźne warstwowanie poziome. Podobnie jak w profilu C sedymentacja tej warstwy może być związana ze spokojną akumulacją rzeki błędzającej.

W a r s t w a 2 — miąższość 2,45 m. Warstwę tę tworzy mułek lessopodobny, barдно wapnisty, przeławiony białym, bezwapiennym pyłem, łatwo chłonnym wodę. Sedymentacja osadu przebiegała w środowisku obojętnym, a następnie słabo alkalicznym. Uziarnienie wykazuje dużą różnorodność w profilu warstwy. Udział frakcji najdrobniejszych ($< 0,01$), wynoszący poniżej 10% w spągu poziomym, ku górze rośnie gwałtownie, przekraczając w stropowych próbkach 70%. Skład mineralny rejestruje dużą przewagę kwarcu (średnio 87,8%). Śladowo natomiast reprezentowane są skały wapienne, i to zarówno północne, jak i lokalne. Stwierdzono również obecność agregatów żelaza, choć udział ich jest o wiele mniejszy niż w analizowanych osadach profilu C. Koncentracje pierwiastków śladowych są małe i zmienne, z wyjątkiem Sr, który uzys-

kuje tu znaczne koncentracje (0,02%). Fe utrzymuje się na poziomie 5,5%, natomiast V brak zupełnie.

Warstwa 3 — miąższość 1,5 m. Warstwa zbudowana jest z ilu, przechodzącego w mułek gruboziarnisty, silnie sprasowany, z widoczną oddzielnością równoległą. Utwór jest silnie wapnisty, szczególnie w spągu (zawartość CaCO_3 w spągu 39,4%, w stropie 24,0%). Zawartość Fe_2O_3 oraz CaO jest prawie dwukrotnie większa niż w warstwie 2. Wśród pierwiastków śladowych w dalszym ciągu na wysokim poziomie utrzymuje się koncentracja Sr (w poszczególnych próbkach do 0,02%), spada natomiast udział Ti i Cr.

Warstwa 4 — miąższość 1,75 m. Stanowią ją silnie sprasowane, ilaste i pylaste utwory z licznymi skupieniami bituminów. Tworzyły się one w redukcyjnym środowisku przydennym słabo przewietrzanego zbiornika. W stosunku do warstwy 3 osady te są lepiej wysortowane (So — średnio 1,8), niemal jednorodne (Sk około 1,0). Duże koncentracje Cr, Mn oraz Fe wykazującego tu maksymalnie ilości dla całego profilu (zarówno FeO jak i Fe_2O_3) wyróżniają warstwę spośród innych.

Warstwa 5 — miąższość 1,25 m. Osad tworzą mułki ilaste, przechodzące w il żaglinowy. Utwór wykazuje słabe warstwowanie nieciągłe (sezonowe?). Odczyn pH jest prawie neutralny, przy największej w profilu zawartości CaCO_3 (do 77,5%). Parametry granulometryczne (So — 3,7, Sk — 0,29) charakteryzują osad jako bardzo źle wysortowany i niejednorodny. Warstwa zasługuje na uwagę ze względu na to, że po raz ostatni w profilu notuje się obecność Sr, natomiast Mn wykazuje tu maksimum koncentracji. Warstwa wyróżnia się również tym, że SiO_2 wykazuje najniższe koncentracje, nie przekraczające 14%. Spada również zawartość Fe, i to zarówno dwu-, jak i trójwartościowego.

Warstwa 6. Obecność 1,50 m gytii wyraża pewne spłylenie zbiornika. Osad jest bezwapienny, a wartości parametrów uziarnienia wskazują na utwory lepiej wysortowane w stosunku do warstwy 5. Różnice zaznaczają się również w rozkładzie pierwiastków śladowych. Po raz pierwszy obserwuje się zupełny brak Sr, natomiast wzrastają koncentracje Ti i Cr oraz pojawia się V.

Analizy chemiczne osadu rejestrują duży udział krzemionki oraz znacznie podwyższone zawartości Al_2O_3 i K_2O , głównie na niekorzyść CaO (średnia zawartość w warstwie 5—33,7% — obniża się tu do 2,18%) oraz Fe dwuwartościowego. Odczyn pH spada do słabo kwaśnego.

Warstwa 7. Wyraża normalny rozwój zbiornika zarastającego. Gytia stopniowo przechodzi w 0,95 m warstewkę torfu. Torf ten jest w spągu barwy czarnej, silnie rozłożony i sprasowany z dużą domieszką części mineralnych, w stropie — jasny, słabo rozłożony. Utwór charakteryzuje się jeszcze mniejszymi zawartościami Fe. Układ pierwiastków śladowych zachowuje natomiast proporcje warstwy 6, przy nieco niższych ich koncentracjach.

Warstwy 8 i 9. Zbudowane są z gytii 1,65 m miąższości, w stropie z bardzo dużą ilością okrzemek oraz 0,35 m warstewki torfu. Z uwagi na mały udział części mineralnych, z osadów tych nie wykonano analiz petrograficznych.

Analizy chemiczne zapisują dalszy spadek FeO na korzyść Fe_2O_3 oraz wyjątkowe koncentracje Al_2O_3 (średnio 10, 11%). W dalszym ciągu brak

jest Sr, a Ti i Cr wykazują tendencję wzrostu w środkowych partiach warstwy gytii. Odczyn pH spada do kwaśnego, przy zupełnym braku CaCO_3 .

Warstwa 10. Charakter osadów występujących nad torfem może wskazywać na zmianę warunków klimatycznych, świadczących o zbliżaniu się okresu glacialnego. Zwiększona ilość opadów mogła spowodować zalanie obniżenia torfowego. Nastąpiła sedymentacja źle wysortowanego, zailonego mułku z domieszką piasku różnoziarnistego. Osad jest prawie bezwapienny, a odczyn pH słabo kwaśny. W stosunku do niżej leżących osadów wzbogacony jest w Al_2O_3 , K_2O i SiO_2 . CaO i MgO występują natomiast w ilościach najmniejszych dla całego profilu. Warstwa mułków jest ostatnim zachowanym ogniwem sedymentacji interglacialnej w Ferdynandowie. Nad nimi leżą piaski fluwioglacjalne i fluwioperyglacialne, pochodzące z okresu transgresji lodowca środkowopolskiego (fig. 1).

UWAGI KOŃCOWE

Interpretacja przekroju osadów interglacialnych z Ferdynandowa oparta jest na syntetycznym podsumowaniu wyników analiz oraz na porównaniu ich z niektórymi wynikami badań zaczerpniętymi z literatury (S. P. Gorszkow, 1966; Ju. A. Ławruszin, 1963; A. A. Łazarienko, 1964; K. I. Łukaszew, 1966; J. Rzechowski 1965, 1966a, 1966b; M. Stangenberg, K. Zemojtel, 1952; T. W. Zorin, 1965; K. Zemojtel-Kolanko, A. Solski, K. Stangenberg, 1957). Utwory występujące w profilu C określono początkowo jako utwory rzeczne różnych facji, a osady w profilu B jako utwory powstałe w starorzeczu.

Równolegle prowadzone badania okrzemek profilu B stwierdzają obecność okrzemek planktonicznych, sugerujących znaczne głębokości zbiornika, co przemawia za sedymentacją jeziorną. Dalsze rozważania na temat korelacji tych osadów z profilem C wykazującym cechy sedymentacji rzecznej mogły pójść w dwóch kierunkach:

1. Przyjęcie koncepcji wiążącej serię osadów profilu C z sedymentacją rzeki wczesnego chłodnego okresu interglacjalu, a następnie powstanie zbiornika jeziornego i osadzanie się kolejnych ogniw udokumentowanego paleobotanicznie interglacjalu w osadach otworu B. Za takim ujęciem przemawiają między innymi analizy fizjografii kwarcu, stwierdzające podwyższony udział kwarców splekanych mrozowo w profilu C.

2. Egzystencja zbiornika jeziornego, w którym osady profilu C tworzyłyby wał przybrzeżny. Ważne byłoby przy tym założenie bliskiego kontaktu zbiornika z osadami rzecznyymi, które byłyby źródłem materiału osadzonego w brzeżnych partiach niewielkiego jeziora (w profilu C).

Na szczególnie podkreślenie zasługują obserwowane zmiany koncentracji pierwiastków, które stanowią jedną z istotnych cech osadów profilu B. Odmienny geochemicznie obraz górnej i dolnej części serii tego profilu (fig. 3) może stanowić podstawę do rozważań na temat różnych rejonów alimentacji tych osadów.

PIŚMIENNICTWO

- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1963) — Analiza pyłkowa osadów czwartorzędowych z Ferdynandowa. *Kwart. geol.*, 7, p. 639—645, nr 4. Warszawa.
- MOJSKI J. E., RZETCHOWSKI J. (1967) — Niektóre wyniki badań petrograficzno-litologicznych nad utworami czwartorzędowymi Polski wschodniej i środkowej. *Zeszyty Nauk. Uniw. im. A. Mickiewicza*, nr 7, p. 131—147. Poznań.
- MOJSKI J. E., RZETCHOWSKI J. (1969) — Plejstocen okolic Podgłębokiego na Polesiu Lubelskim. *Biul. Inst. Geol.*, 220, p. 13—46. Warszawa.
- MOJSKI J. E., RÜHLE E. (1965) — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. Z. 12 — Czwartorzęd. Warszawa.
- RACINOWSKI R. (1964) — Obróbka mechaniczna ziarn kwarcu w środowisku glacialnym, wodnym i eolicznym. *Prz. geol.*, 12, p. 483—485. Warszawa.
- RACINOWSKI R., RZETCHOWSKI J. (1960) — Z badań nad granulometrią osadów plejstoceńskich okolic Chełma Lubelskiego. *Ann. UMCS [B]*, 14, p. 207—270. Lublin.
- RZETCHOWSKI J. (1965) — Facje młodoczwartorzędowych aluwiiów dorzecza środkowego Bugu. *Kwart. geol.*, 9, p. 193—202, nr 1. Warszawa.
- RZETCHOWSKI J. (1966a) — Problematyka badań litologicznych nad osadami czwartorzędu. *Prz. geol.*, 14, p. 211—214, nr 5. Warszawa.
- RZETCHOWSKI J. (1966b) — Niektóre własności geochemiczne osadów plejstoceńskich na przykładzie przekrojów w Sernikach i Ferdynandowie. *Kwart. geol.*, 10, p. 1131—1132, nr 4. Warszawa.
- RZETCHOWSKI J., GRONKOWSKA B., LESZKIEWICZ-BIEDA Z. (1966) — Charakterystyka petrograficzno-granulometryczna osadów plejstoceńskich przekroju Ferdynandowa (woj. lubelskie). *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- STANGENBERG M., ŻEMOJTEL K. (1952) — Skład chemiczny jeziora Charzykowskiego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 68, p. 139—172. Warszawa.
- ŻEMOJTEL-KOLANKO K., SOLSKI A., STANGENBERG K. (1957) — Osady jeziorne w Żuchowie koło Karnkowa. *Biul. Inst. Geol.*, 118, p. 267—316. Warszawa.
- ГОРШКОВ С. П. (1966) — Отличие свойств нормального и перигляциального аллювия (на примере изучения плейстоценовых отложений Енисея). *Докл. Акад. Наук СССР*, 168, № 3, стр. 643—646. Москва.
- ЛАВРУШИН Ю. А. (1963) — Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных областей материковых оледенений. *Тр. Геол. Инст. Акад. Наук СССР*, вып. 87. Москва.
- ЛАЗАРЕНКО А. А. (1964) — Литология аллювия равнинных рек гумидной зоны (на примере Днепра, Десны и Оки). *Тр. Геол. Инст. Акад. Наук СССР*, вып. 120. Москва.
- ЛУКАШЕВ К. И. (1966) — Геохимическая характеристика литологения и ландшафтов Белорусского Полесья. Минск.
- ЗОРИН Т. В. (1965) — Отражение роли климата и возраста в минералогических спектрах аллювия. *Бю. Ком. по Изуч. Четверт. Пер.*, № 430, стр. 154—159. Москва.

Барбара ГРОНКОВСКА

**ПРОЦЕСС СЕДИМЕНТАЦИИ В БАССЕЙНЕ ФЕРДИНАНДОВА
ВО ВРЕМЯ МАЗОВЕЦКОГО ИНТЕРГЛЯЦИАЛА**

Резюме

Исследованы отложения в трех буровых скважинах (А, В, С). Их мощность равна: в скважине А — 4,25 м, В — 18,75 м и С — 27,4 м. Для отложений, относимых к мазовецкому интергляциалу, выполнен комплекс литологических и геохимических анализов. На основании литологических анализов в разрезе интергляциальных отложений скважины С выделено 6 пластов. Седиментологические параметры проявляют свойства, характерные для отложений речной среды. В подошве серии залегает пласт грубозернистых суглинков, сильно заиленных с увеличивающимся в кровле содержанием песчаной фракции. Второй пласт — это мелко и среднезернистые песчаники. Небольшие колебания коэффициента отсортированности и асимметрии могут свидетельствовать о установлении определенного гидродинамического равновесия. Следующий пласт составляют очень хорошо отсортированные, почти однородные, песчаники. Локальные изменения условий среды выражает, залегающая в кровле этого пласта, гиттия. Следующие пласты, залегающие над гиттией, состоят из разнозернистых песчаников и песчаных суглинков. Размещение микроэлементов в верхних частях самого верхнего пласта делает его разрез похожим на разрез дерново-подзолистской почвы. Он характеризуется минимальным содержанием гомогенных карбонатов при одновременной концентрации Fe и Mn. На глубине 2,3—3,0 м залегает горизонт вторично осадженных железисто-глинистых конкреций. Отложения мазовецкого интергляциала в разрезе скважины В представляют собой 18-метровую серию, состоящую из суглинков, гиттии и торфа с множеством органических остатков. Характер отложений свидетельствует о их образовании в условиях замкнутого внутриконтинентального бассейна. В этих отложениях выделено 10 пластов. Бассейн, в котором они отложились, подвергался, следующим один за другим, этапам углубления и обмеления, вплоть до периодического зарастания (пласты торфа). Весьма существенной чертой отложений этого разреза является различное распределение микроэлементов в верхней и нижней партии серии. Отложения нижней части разреза (пласты: 1, 2, 3, 4, 5) содержат значительные концентрации Sr, зато совершенно отсутствует V (за исключением пласта 1). В кровле серии (пласты: 6, 7, 8, 9, 10) совершенно отсутствует Sr, зато появляется V. В этом направлении увеличивается также содержание Sr.

Геохимические изменения в верхней и нижней частях разреза могут служить основанием для рассуждений о наличии различных районов алиментации этих отложений.

Barbara GRONKOWSKA

**DEPOSITION IN THE FERDYNANDÓW BASIN DURING
THE MAZOVIAN INTERGLACIAL**

Summary

Deposits from three bore-holes (A, B, and C) have been studied. The thickness of the deposits is 25, 18.75 and 27.4 m in the A, B, and C bore-holes respectively. Lithological and geochemical analyses have been carried out for the deposits

classified into the Mazovian interglacial. Following the lithological analysis 6 beds have been distinguished within the interglacial deposits of C bore-hole. The sedimentological parameters show values characteristic of a fluvial depositional environment. The bottom of the series is formed by a coarse-grained silt bed, clay-rich with the sandy matter content increasing towards the top. This bed is followed by fine and medium-grained sands. Small variations of the sorting and skewness coefficients may be indicative of some hydrodynamic equilibrium. Next come very well sorted almost uniform sands. Local changes in the depositional conditions are indicated by the gyttja found at the top of this bed. The successive beds overlying the gyttja are built of unequigranular sands followed by sandy silts. The distribution of trace elements in the upper part of the uppermost bed shows some similarities to the profile of the turfy-podsol soils. It is characterized by a scarcity of chemogenic carbonates along with an iron and manganese concentration. At the depth of 2.3 — 3.0 m there occurs a horizon of secondary precipitation ferruginous-concretions. The Mazovian interglacial deposits of the B bore-hole profile are represented by a 18 m thick series consisting of silts, gyttja, and peat with numerous organic remnants. The character of this series indicates that it was formed in a landlocked basin. Ten beds have been distinguished within the deposits. The depositional basin was alternately deepened or shallowed and periodically it was even covered with peat. A very important feature is the distribution of trace elements differing between the upper and the lower part of the profile. The lower deposits (beds 1, 2, 3, 4, and 5) show marked Sr concentrations whereas V (with the exception of bed 1) is entirely lacking. At the top of the series (beds 6, 7, 8, 9, 10) Sr is entirely lacking, whereas vanadium appears. Also the Cr content increases towards the top.

The geochemical differences between the upper and lower part of the profile may serve as a basis for discussion on different provenance regions for the deposits studied.