ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA
VOL. XLIX, 3 SECTIO B 1994

Zakład Geologii
Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS

Zbigniew GARDZIEL, Jerzy NOWAK

WSPÓŁCZESNE I KOPALNE OSADY LIMNICZNE W OKOLICY SOSNOWICY (POLESIE LUBELSKIE)

The Present and Fossil Limnetic Deposits in the Sosnowica Region (Polesie Lubelskie)

WSTĘP

Osady jeziorne oraz jeziorno-rozlewiskowe zarówno współczesne, jak i kopalne stanowią bardzo ważny element budowy geologicznej Polesia Lubelskiego, w szczególności Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Mimo to nie były one dotychczas badane szczegółowiej pod względem litologicznym i sedymentologicznym.

W monograficznym opracowaniu T. W i ł g a t a (1954), dotyczącym jezior łęczyńsko-włodawskich, podano wyniki pięciu profili torfowych oraz kilka opisów płytkich wierceń i szurfów, wykonanych we współczesnych mineralnych utworach jeziornych. Między innymi znajduje się tam lakoniczny opis płytkiego wiercenia (do głębokości 2,05 m) zlokalizowanego na terenie wsi Białka, na zachód od Jeziora Bialskiego. Stwierdzono tam w górnej części profilu drobnoziarniste piaski kwarcowe z nielicznymi okruchami skaleni, dobrze obtoczone, a głębiej grubszy piasek kwarcowy, nieco ilasty, z resztkami organicznymi.

Pierwsze próby badań sedymentologicznych współczesnych osadów jeziornych Lubelszczyzny wykonał R. R a c i n o w s k i (1964). Przeprowadził on analizę morfoskopową obróbki mechanicznej ziarn kwarcu. Stwierdził, że jeziorne środowisko sedymentacyjne w małym stopniu wpływa na obróbkę mechaniczną ziarn kwarcu. W przeważającej części badane ziarna kwarcu mieściły się w klasie ziarn częściowo obtoczonych i obtoczonych, lecz udziały obu tych klas wykazywały duże wahania.

Wiele nowych materiałów w zakresie rozmieszczenia powierzchniowego, wykształcenia litologicznego i typologii genetyczno-sedymentologicznej starszych osadów jeziornych oraz najmłodszych utworów organiczno-mineralnych wniosły dopiero badania prowadzone na Polesiu Lubelskim w ramach prac nad Szczegółową Mapą Geologiczną Polski 1 : 50 000.

CHARAKTERYSTYKA OSADÓW KOPALNYCH

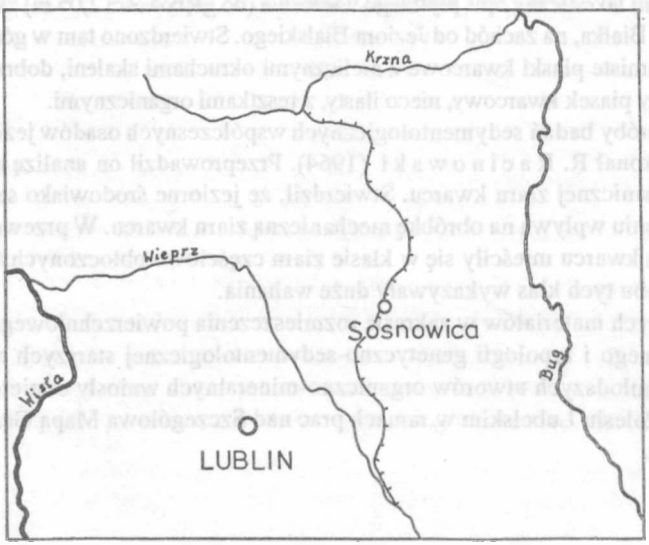
W okolicy Sosnowicy (ryc. 1) na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (Polesie Lubelskie) stwierdzono występowanie różnowiekowych osadów jeziornych.

W otworze badawczym, wykonanym w 1982 r. podczas prac nad Szczegółową Mapą Geologiczną Polski 1 : 50 000 ark. Sosnowica, natrafiono na dwie serie plejstoceńskich osadów jeziornych, leżących na dwóch poziomach gliny zwałowej (ryc. 2). Wiercenie zostało zlokalizowane ok. 750 m na wschód od południowego krańca Jeziora Białego Sosnowickiego, pomiędzy jeziorem a Sosnowicą (ryc. 3).

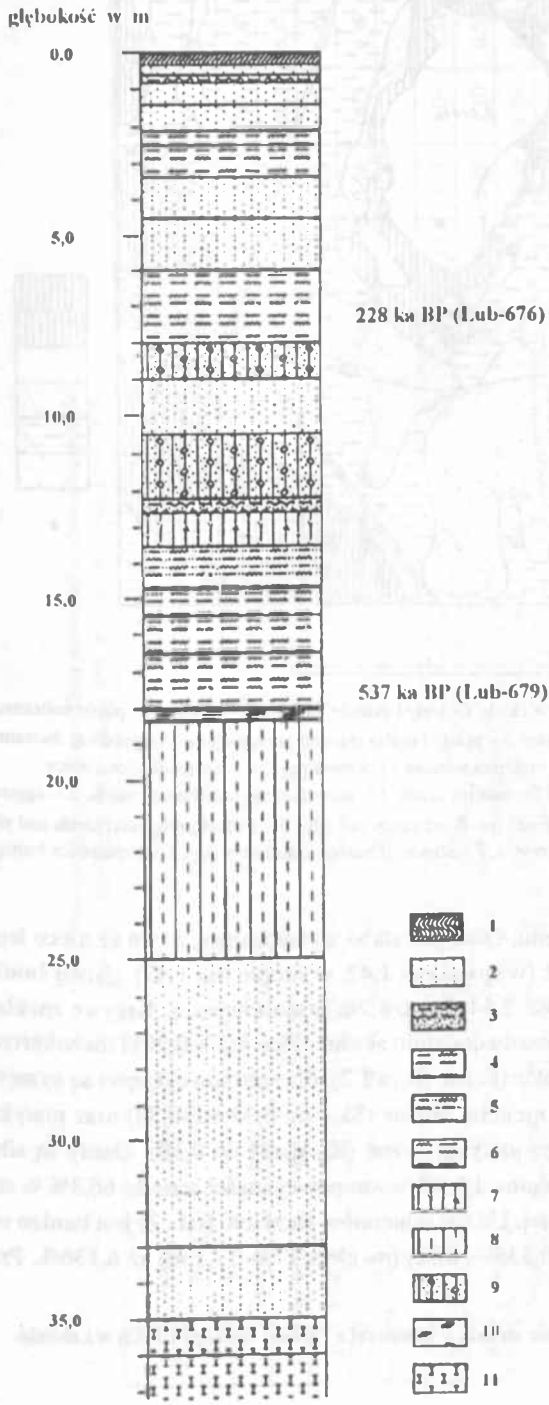
Na głębokości 13,50–18,35 m występują mułki jeziorne, ograniczone w spągu cienką warstewką torfu z dobrze zachowanymi makroszczątkami roślinności mszystej. Osady wykształcone są w postaci mułków ilastych, czasami mułków piaszczysto-ilastych, a nawet iłów pyłowatych. Spotyka się w nich detrytus roślinny, pokruszone muszle mięczaków, łuski ryb oraz wkładki torfu i – sporadycznie – warstewki kredy jeziornej.

W osadach tych dominuje frakcja mułowa (0,1–0,01 mm), której udział zawiera się w granicach 39,1–79,8%, przy czym zaznacza się dość znaczna zawartość frakcji najdrobniejszej (< 0,005 mm), zwłaszcza w środkowej części warstwy, gdzie jej udział dochodzi do 36,5%, podczas gdy w skrajnych częściach spada do kilku procent – w spągu 6,5%, w stropie 5,3% (tab. 1, ryc. 4). Przeciętna wielkość ziarna (Mz) waha się w granicach 4,57–6,38 ϕ (ok. 0,04–0,012 mm), przy czym w dolnej partii ziarno jest grubsze (4,89 ϕ), w środkowej drobniejsze (6,38 ϕ), a w górnej ponownie grubsze (4,57–4,92 ϕ).

Są to więc utwory spokojnej sedymentacji, powstałe w środowisku zbiornika jeziornego w większej odległości od jego brzegu. Można przypuszczać, że istniejące tu jezioro początkowo było płytkie, w środkowej fazie rozwoju osiągnęło największą głębokość, a na-

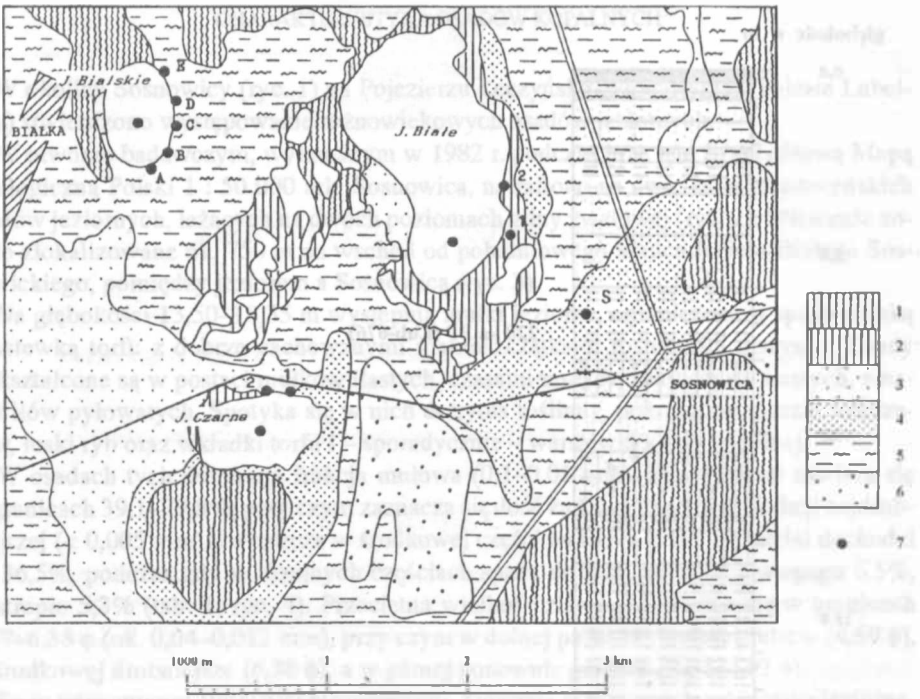


Ryc. 1. Szkic sytuacyjny
A situation scheme



Ryc. 2. Profil litologiczny otworu Sosnowica; 1 – gleba, 2 – piasek średnio- i drobnoziarnisty, 3 – piasek pyłowato-ilasty lub ilasto-pyłowaty, 4 – mułek ilasty, 5 – mułek piaszczysto-ilasty, 6 – ił pyłowaty, 7 – glina piaszczysta, 8 – glina ilasta, 9 – glina zwałowa, 10 – torf, 11 – kreda pisząca

Lithological profile of the Sosnowica bore-hole; 1 – soil, 2 – medium- and fine-grained sand, 3 – silty-clayey or clayey-silty sand, 4 – clayey silts, 5 – sandy-clayey silts, 6 – silty clay, 7 – sandy loam, 8 – clay loam, 9 – boulder clay, 10 – peat, 11 – chalk



Ryc. 3. Szkic geologiczny okolic jezior sosnowickich; 1 – torfy i namuły torfiaste, 2 – namuły, 3 – piaski eoliczne, 4 – piaski i mułki jeziorne i jeziorno-rozlewiskowe, 5 – piaski i mułki rzeczno-peryglacjalne, 6 – piaski ze żwirami lodowcowe i wodnolodowcowe, 7 – miejsca wierceń i pobrania prób; S – wiercenie Sosnowica

A geological scheme of the environs of the Sosnowica lakes; 1 – peats and aggraded peaty muds, 2 – aggraded muds, 3 – eolian sands, 4 – lacustrine and lacustrine-flood sands and silts, 5 – fluvial-periglacial sands and silts, 6 – glacial and fluvioglacial sands with gravels, 7 – stands of borings and samplings; S – Sosnowica boring

stępnie uległo ponownemu spłyceniu. Osad jest słabo wysortowany, z tym że nieco lepiej wysortowane są jego skrajne partie (w spągu σ_I= 1,42, w stropie σ_I= 1,47), gorzej środkowa, gdzie σ_I osiąga nawet wartość 2,54 (bardzo złe wysortowanie). Krzywe rozkładu uziarnienia są dla skrajnych partii osadu dodatnio skośne (Sk_I= 0,17–0,30) i mezokurtyczne (K_G= 1,05 –1,09), a nawet leptokurtyczne (K_G= 1,2), dla środkowej części są symetryczne lub ujemnie, a nawet bardzo ujemnie skośne (Sk_I= od 0,05 do -0,33) oraz platykurtyczne (K_G= 0,72–0,86) lub bardzo platykurtyczne (K_G spada do 0,58). Osady są silnie węglanowe – zawartość $CaCO_3$ rośnie od 6,8% w stropowej części serii do 66,3% w strefie środkowej i 87,0% w partii dolnej. Udział minerałów ciężkich* (tab. 2) jest bardzo różny: na głęb. 15,5–15,6 m wynosi 0,235%, niżej (na głęb. 17,0–17,1 m) aż 6,136%. Prze-

* Analizy minerałów ciężkich wykonał doc. dr hab. J. Morawski z Zakładu Geologii UMCS w Lublinie.

Tab. 1. Uziarnienie kopalnych mułków jeziornych z otworu Sosnowica
Grain-size distribution of lacustrine silts from the Sosnowica bore-hole

Lp	Symbol próby	Głębokość mb		Frakcje ziarn w procentach wagowych, średnica w mm									Wskaźniki uziarnienia Folk i Ward				
				5,0–2,0	2,0–1,0	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,10	0,10–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	Mz	Sigma	SkI	KG	KG'
1	Sosn-6	6,10	6,30	0,00	0,10	0,40	1,20	1,30	24,00	42,10	9,70	21,20	5,80	1,66	0,14	0,66	0,40
2	Sosn-6a	6,30	7,00	0,00	0,20	0,60	1,90	1,20	49,10	27,00	3,00	17,00	5,23	1,71	0,68	0,88	0,47
3	Sosn-7	7,00	7,30	0,00	0,00	0,10	0,40	0,50	28,70	45,30	5,30	19,70	5,72	1,61	0,29	0,77	0,44
4	Sosn-8	7,80	7,90	0,00	0,10	0,10	0,30	3,90	42,90	36,00	2,50	14,20	5,05	1,51	0,54	0,95	0,49
5	Sosn-14	13,65	13,70	0,00	0,20	0,60	2,40	6,00	31,40	46,60	7,50	5,30	4,92	1,47	0,17	1,09	0,52
6	Sosn-15	14,50	14,60	0,30	0,10	0,90	8,20	8,70	36,70	30,70	6,20	8,20	4,57	1,80	0,25	1,20	0,54
7	Sosn-16	15,05	15,20	0,00	0,10	0,60	2,90	6,40	29,60	35,30	10,10	15,00	5,37	1,85	0,20	0,86	0,46
8	Sosn-17	15,50	15,60	0,00	0,00	4,00	11,70	10,40	15,20	23,90	9,70	25,10	5,03	2,54	-0,10	0,66	0,40
9	Sosn-18	16,00	16,10	0,00	0,10	0,30	1,00	3,30	13,60	29,70	15,50	36,50	6,35	1,74	-0,33	0,72	0,42
10	Sosn-19	16,50	16,60	0,10	0,10	0,20	0,60	4,10	28,30	27,90	13,80	24,90	5,82	1,76	0,05	0,58	0,37
11	Sosn-20	17,00	17,10	0,00	0,00	0,10	0,10	0,30	18,20	39,20	15,50	26,60	6,13	1,59	-0,06	0,63	0,39
12	Sosn-21	17,50	17,60	0,00	0,00	0,10	0,20	1,00	22,30	41,90	17,60	16,90	5,88	1,56	0,05	0,67	0,40
13	Sosn-22	18,00	18,10	0,00	0,10	0,20	4,50	0,50	38,40	39,40	8,40	8,50	5,05	1,55	0,30	1,05	0,51
14	Sosn-23	18,30	18,35	0,00	0,30	0,40	1,40	5,40	35,80	44,00	6,50	6,20	4,89	1,42	0,29	1,06	0,51

Tab. 2. Zawartość minerałów ciężkich w kopalnych osadach jeziornych w okolicy Sosnowicy (frakcja: 0,25–0,1 mm)
Content of heavy minerals in fossil lacustrine deposits in the Sosnowica region (fraction 0,25–0,1 mm)

Głębokość mb	Frakcja ciężka % wagowy	MNP* %	Minerały przezroczyste Udział procentowy																	
			Ogółem	Amfibol	Piroksen	Biotyt	Chloryt	Epidot	Granat	Turmalin	Cyrkon	Rutyl	Tytanit	Dysten	Staurolit	Andaluzyt	Sylimanit	Apatyt	Muskowit	Zoizyt
6,1–6,3	0,790	81,5	18,5	16,8	2,7	17,6	28,3	—	5,3	0,9	0,9	1,8	—	—	0,9	2,6	—	0,9	20,4	0,9
7,0–7,3	3,450	88,4	11,6	9,5	4,7	2,8	3,8	3,8	15,1	2,8	—	2,8	—	—	2,8	1,9	0,9	1,9	47,2	—
7,8–7,9	0,483	82,1	17,9	23,3	0,9	4,3	16,4	1,7	5,2	1,7	2,6	4,3	—	0,9	4,3	—	—	1,7	32,7	—
15,5–15,6	0,235	75,4	24,6	20,0	2,8	0,7	3,4	4,1	42,8	1,4	3,4	4,1	0,7	2,1	4,1	2,1	0,7	2,1	4,8	0,7
17,0–17,1	6,136	88,2	11,8	25,8	3,6	1,8	—	4,5	32,1	0,9	0,9	8,0	—	—	3,6	2,7	0,9	2,7	12,5	—

* Minerały nieprzezroczyste

ważają minerały nieprzezroczyste (75,4–88,2%), a wśród przezroczystych największy udział mają: granat (32,1–42,8%), amfibol (20,0–25,8%) i muskowit (4,8–12,5%).

Na podstawie wykonanej przez Z. Janczyk-Kopikową (1984, 1991) analizy palinologicznej szesnastu próbek, pobranych z całej warstwy omawianych mułków, można stwierdzić, iż odtworzona sukcesja pyłkowa jest charakterystyczna dla interglacjału i odpowiada stratotypowej ferdynandowskiej sukcesji pyłkowej.

Wiek bezwzględny, określony metodą TL* dla próbki pobranej z głębokości 18,2 m, wynosi 537 ± 80 ka BP (Lub-679), co w pełni odpowiada wiekowi osadów jeziornych stwierdzonych w profilach wiertniczych z rejonu Ferdynandowa, zaliczanych obecnie do interglacjału ferdynandowskiego (J. Rzechowski 1987).

Pełniejsza charakterystyka litostratygraficzna osadów jeziornych z wiercenia w Sosnowicy została przedstawiona we wcześniejszej publikacji (L. Dolecki, Z. Gardziel, J. Nowak 1991).

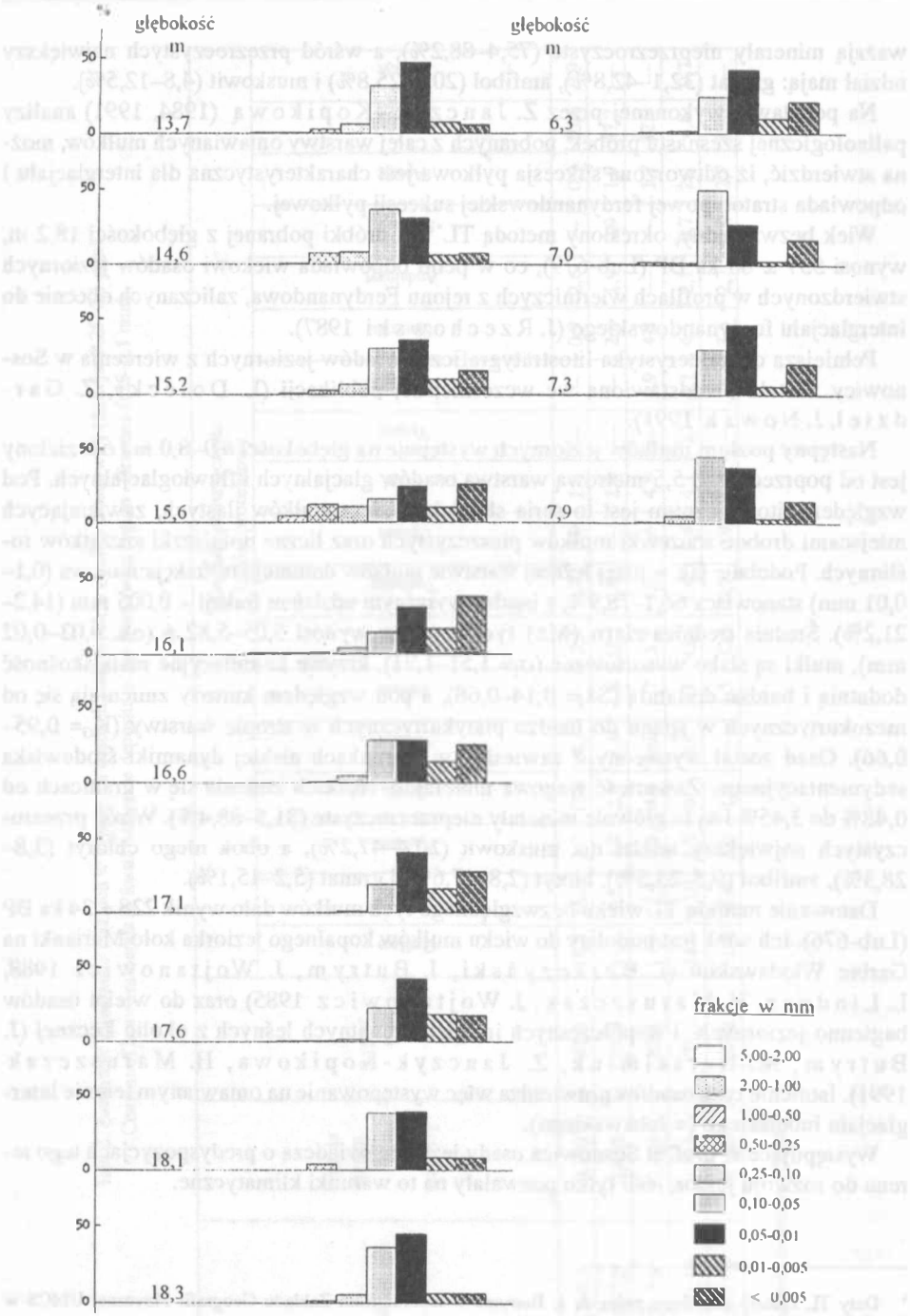
Następny poziom mułków jeziornych występuje na głębokości 6,0–8,0 m i oddzielony jest od poprzedniego 5,5-metrową warstwą osadów glacjalnych i fluwioglacjalnych. Pod względem litologicznym jest to seria składająca się z mułków ilastych, zawierających miejscami drobne soczewki mułków piaszczystych oraz liczne domieszki szczątków roślinnych. Podobnie jak w niżej leżącej warstwie mułków dominuje tu frakcja mułowa (0,1–0,01 mm) stanowiąca 66,1–78,9%, z bardzo wyraźnym udziałem frakcji < 0,005 mm (14,2–21,2%). Średnia średnica ziarn (Mz) tych osadów wynosi 5,05–5,82 ϕ (ok. 0,03–0,02 mm), mułki są słabo wysortowane (σ_i= 1,51–1,71), krzywe kumulacyjne mają skośność dodatnią i bardzo dodatnią (Sk_i= 0,14–0,68), a pod względem kurtozy zmieniają się od mezokurtycznych w spągu do bardzo platykurtycznych w stropie warstwy (K_G= 0,95–0,66). Osad został wytrącony z zawiesiny w warunkach niskiej dynamiki środowiska sedymentacyjnego. Zawartość wagowa minerałów ciężkich zmienia się w granicach od 0,48% do 3,45% i są to głównie minerały nieprzezroczyste (81,5–88,4%). Wśród przezroczystych największy udział ma muskowit (20,4–47,2%), a obok niego chloryt (3,8–28,3%), amfibol (9,5–23,3%), biotyt (2,8–17,6%) i granat (5,2–15,1%).

Datowanie metodą TL wieku bezwzględnego tych mułków dało wynik 228 ± 34 ka BP (Lub-676). Ich wiek jest podobny do wieku mułków kopalnego jeziorka koło Marianki na Garbie Włodawskim (J. Buraczyński, J. Butrym, J. Wojtanowicz 1988, L. Lindner, H. Maruszczak, J. Wojtanowicz 1985) oraz do wieku osadów bagienno-jeziornych i współczesnych im gleb brunatnych leśnych z okolic Łęcznej (J. Butrym, M. Harasimiuk, Z. Janczyk-Kopikowa, H. Maruszczak 1991). Istnienie tych osadów potwierdza więc występowanie na omawianym terenie interglacjału lubelskiego (= lubawskiego).

Występujące w profilu Sosnowica osady jeziorne świadczą o predyspozycjach tego terenu do rozwoju jezior, jeśli tylko pozwalały na to warunki klimatyczne.

---

* Daty TL zostały określone przez dr J. Butryma w laboratorium Zakładu Geografii Fizycznej UMCS w Lublinie.



Ryc. 4. Histogramy rozkładu uziarnienia mułków jeziornych z otworu Sosnowica
Grain-size distribution histograms of lacustrine silts from the Sosnowica bore-hole

Pierwszy, udokumentowany osadami, zbiornik jeziorny istniał w interglacjale ferdynandowskim. Zawarte w osadzie pyłki pozwalają odtworzyć warunki klimatyczno-roślinne, panujące w tym czasie w rejonie Sosnowicy. Początkowo była tu roślinność tundrowa, która w miarę ocieplania klimatu ustępowała lasom typu tajgi, z głównym udziałem sosny i brzozy. Postępujący wzrost temperatury spowodował pojawienie się roślin o wyższych wymaganiach termicznych (dębu, wiązu, leszczyny), które były gatunkami panującymi w optimum klimatycznym. Po tym okresie nastąpiła zmiana klimatu na bardziej chłodny, o czym świadczą pyłki charakterystyczne dla rozwoju lasów iglastych (głównie z jodłą, świerkiem i cisem), a następnie na obszarze tym rozwinęła się ponownie tajga. Po tym ochłodzeniu w interglacjale ferdynandowskim nastąpiło tzw. drugie optimum klimatyczne (Z. J a n c z y k - K o p i k o w a 1984); jednak w rejonie Sosnowicy nie jest ono udokumentowane prawdopodobnie ze względu na zniszczenie osadów przez nasuwający się później lądolód, który pozostawił na mułkach ferdynandowskich miąższą warstwę gliny zwałowej, rozdzieloną osadami piaszczysto-żwirowymi.

Po ustąpieniu lądolodu rozwinęło się ponownie jezioro. Dla osadów tego wieku nie została wykonana analiza palinologiczna, nie możemy więc dokładnie określić warunków klimatyczno-roślinnych, jakie w owym czasie panowały na tym obszarze. Osady jeziorne interglacjału lubelskiego są tu – podobnie jak w Mariance – głównie osadami mineralnymi, zawierającymi jedynie domieszkę detrytusu roślinnego. Brak osadów organicznych świadczyć może o niezbyt intensywnym rozwoju roślinności, co mogło związać się ze stosunkowo krótkim czasem trwania tego interglacjału i niezbyt dużym ociepleniem (klimat umiarkowany chłodny).

WSPÓŁCZESNE OSADY JEZIORNE

W wyniku przeprowadzonych w 1968 r. badań wiertniczych osadów dennych trzech jezior sosnowickich: Bialskiego, Czarnego i Białego (K. W i ę c k o w s k i, I. W o j c i e c h o w s k i 1971) stwierdzono, że ich maksymalna miąższość – w środkowej części Jeziora Czarnego Sosnowickiego – przekracza 14 m. W spągu osadów zalega cienka warstwa średnio- i drobnoziarnistych piasków lub silnie spiaszczonych iłów. Wyżej występuje wkładka torfu mszystego miąższości do 1,1 m, dla której określono wiek bezwzględny metodą ^{14}C w laboratorium izotopowym w Sztokholmie (próba z Jeziora Białego Sosnowickiego z głębokości 11,0 m, nr St. 3171). Uzyskana wartość 11 235 ± 140 lat BP pozwala przyjąć, że najstarsze osady organogeniczne we współczesnych jeziorach sosnowickich tworzyły się pod koniec ostatniego glacjału, u schyłku interfazy Allerød.

Na torfach leży holoceńska gytia, której miąższość wynosi od 8,75 m (Jezioro Białe Sosnowickie) do > 14 m (Jezioro Czarne Sosnowickie – nie osiągnięto spągu warstwy). Jest to jednorodna gytia organiczno-detrytusowa, bez śladów laminacji, z niewielką domieszką mineralnego materiału allochtonicznego. Makroszczątki organiczne są na ogół nieliczne, chociaż w dnie Jeziora Białego Sosnowickiego na kilku poziomach stwierdzono ich znaczniejszy udział, głównie w postaci mchów i liści. Gytia jest bezwęglanowa, a zawartość substancji organicznej jest w niej bardzo wysoka (średnio ok. 60%).

Tab. 3. Uziarnienie osadów powierzchniowych jezior sosnowickich
Grain-size distribution of surface deposit of the Sosnowica lakes

Lp	Symbol próby*	Odległość** (m)	Głębokość*** (m)	Frakcje ziarn w procentach wagowych, średnica w mm						Wskaźniki uziarnienia (Folk i Ward)				
				5,0–2,0	2,0–1,0	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,10	0,10–0,05	0,005–0,01	Mz	Sigma	Sk$_I$	KG	KG'
	J. Bialskie														
1	A/ 1-pl.		0,50	0,00	0,45	26,80	63,75	8,55	0,35	0,10	1,31	0,53	0,05	1,09	0,52
2	B/ 1-s.		0,50	0,10	1,00	32,65	50,75	10,50	1,00	4,00	1,32	0,77	0,22	1,36	0,58
3	B/ 2-pl.	5,0	0,00	0,05	2,20	29,00	58,85	8,10	0,65	1,15	1,26	0,65	0,04	1,24	0,55
4	B/ 3-pl.	3,0	0,00	0,00	0,35	17,25	75,90	6,25	0,25	0,00	1,38	0,44	-0,02	1,14	0,53
5	B/ 4-pl.	1,5	0,00	0,00	0,50	24,40	67,30	7,50	0,25	0,05	1,32	0,50	0,01	1,10	0,52
6	B/ 5-gr.	0,0	0,00	0,10	1,30	18,15	59,40	17,95	2,70	0,40	1,55	0,73	0,12	1,33	0,57
7	B/ 6-w.	5,0	0,30	0,25	2,40	15,00	52,10	28,60	1,15	0,50	1,66	0,76	0,00	1,13	0,53
8	B/ 7-w.	10,0	0,70	0,35	1,25	7,70	52,50	36,85	0,90	0,45	1,84	0,67	-0,01	1,10	0,52
9	C/ 1-s.		1,00	0,45	3,65	17,30	47,00	19,40	6,80	5,40	1,80	1,20	0,26	1,36	0,58
10	C/ 2-pl.	6,0	0,00	0,50	1,00	18,50	70,00	9,75	0,25	0,00	1,38	0,54	-0,04	1,24	0,55
11	C/ 3-pl.	3,0	0,00	0,20	0,20	8,20	70,10	20,40	0,80	0,10	1,66	0,54	0,10	1,27	0,56
12	C/ 4-gr.	0,0	0,00	1,20	2,00	25,10	59,70	11,25	0,70	0,05	1,30	0,66	-0,04	1,21	0,55
13	C/ 5-w.	5,0	0,35	0,30	0,50	4,00	45,50	47,70	1,70	0,30	2,01	0,62	0,04	1,00	0,50
14	C/ 6-w.	10,0	0,50	1,75	0,60	3,10	44,00	48,45	1,80	0,30	2,01	0,65	-0,01	1,04	0,51
15	C/ 7-w.	15,0	0,60	0,55	0,40	1,50	31,10	64,70	1,00	0,75	2,20	0,56	-0,07	1,04	0,51
16	C/ 8-w.	20,0	0,80	0,65	0,30	1,20	25,05	69,85	2,50	0,45	2,30	0,57	-0,08	1,09	0,52
17	D/ 1-s.		1,00	0,60	1,20	14,30	49,40	28,40	2,75	3,35	1,80	0,92	0,18	1,22	0,55
18	D/ 2-pl.	4,0	0,00	0,00	0,20	3,00	66,95	29,25	0,50	0,10	1,82	0,49	0,14	1,13	0,53
19	D/ 3-pl.	2,0	0,00	0,40	0,55	11,15	66,00	20,50	1,20	0,20	1,63	0,61	0,09	1,31	0,57
20	D/ 4-gr..	0,0	0,00	0,45	0,85	9,20	54,50	31,40	3,25	0,35	1,83	0,74	0,12	1,15	0,54
21	D/ 5-w.	5,0	0,35	0,15	0,30	1,50	35,50	57,80	4,00	0,75	2,22	0,63	0,06	0,98	0,49
22	D/ 6-w.	10,0	0,50	0,75	0,40	3,20	53,55	36,20	2,90	3,00	2,01	0,73	0,29	1,14	0,53

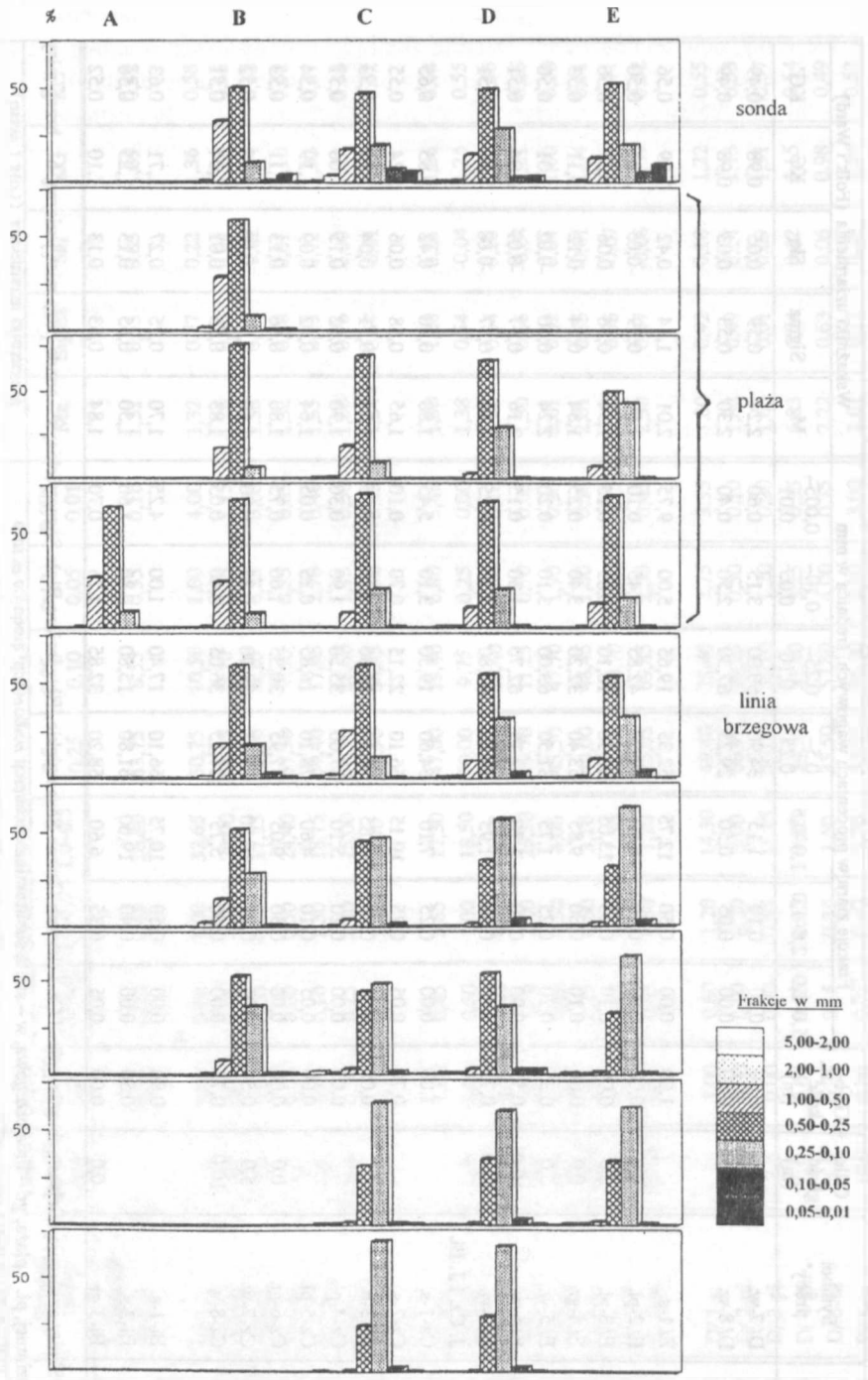
c.d. tab. 3

Lp	Symbol próby*	Odległość** (m)	Głębokość*** (m)	Frakcje ziarn w procentach wagowych, średnica w mm							Wskaźniki uziarnienia (Folk i Ward)				
				5,0–2,0	2,0–1,0	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,10	0,10–0,05	0,005–0,01	Mz	Sigma	Sk$_I$	KG	KG'
23	D/ 7-w.	15,0	0,60	0,10	0,10	1,15	34,90	60,00	3,15	0,60	2,24	0,59	0,05	0,98	0,49
24	D/ 8-w.	20,0	0,80	0,00	0,05	0,50	29,25	67,30	2,50	0,40	2,30	0,53	0,03	0,98	0,49
25	E/ 1-s.		1,00	0,00	0,50	12,75	52,35	19,65	5,00	9,75	2,01	1,14	0,42	1,29	0,56
26	E/ 2-pl.	4,0	0,00	0,00	0,30	6,80	49,50	42,85	0,45	0,10	1,88	0,59	-0,05	1,01	0,50
27	E/ 3-pl.	2,0	0,00	0,10	0,45	13,05	69,30	16,10	0,85	0,15	1,54	0,56	0,06	1,27	0,56
28	E/ 4-gr.	0,0	0,00	0,10	0,80	9,85	53,40	32,20	3,40	0,25	1,84	0,74	0,12	1,11	0,53
29	E/ 5-w.	5,0	0,35	0,20	0,25	1,75	31,50	63,00	3,10	0,20	2,24	0,60	-0,02	1,01	0,50
30	E/ 6-w.	10,0	0,55	0,90	0,50	1,70	32,75	62,70	1,30	0,15	2,16	0,57	-0,09	1,04	0,51
31	E/ 7-w.	15,0	0,75	0,60	0,60	1,95	33,60	61,80	1,20	0,25	2,14	0,57	-0,08	1,03	0,51
	J. Cz. i J. Bi.														
32	Cz-1-s.		1,00	0,00	0,25	7,10	64,60	19,50	3,10	5,45	1,88	0,90	0,42	1,85	0,65
33	Cz-2-s.		0,70	0,05	0,75	10,15	66,10	22,15	0,70	0,10	1,65	0,58	0,06	1,24	0,55
34	Cz-3-b.		0,00	0,05	0,10	12,85	70,40	16,30	0,25	0,05	1,54	0,51	0,04	1,13	0,53
35	Cz-4-pl.		0,00	0,00	0,20	5,10	57,00	35,50	1,90	0,30	1,90	0,62	0,15	1,06	0,51
36	Cz-5-pl.		0,00	0,05	0,10	4,60	78,10	16,85	0,25	0,05	1,64	0,42	0,09	1,19	0,54
37	Cz-6-gr.	0,0	0,00	0,00	0,30	9,05	57,95	30,35	1,60	0,75	1,80	0,66	0,13	1,11	0,53
38	Cz-7-w.	5,0	0,50	0,05	0,75	10,70	59,35	28,90	0,25	0,00	1,69	0,59	-0,02	1,06	0,52
39	Cz-8-w.	10,0	0,75	0,00	0,60	5,75	57,15	36,05	0,40	0,05	1,83	0,56	0,01	1,04	0,51
40	Bi-1-s.		0,80	0,00	0,50	10,75	66,10	17,40	1,00	4,25	1,70	0,75	0,27	1,71	0,63
41	Bi-2-s.		0,50	0,00	0,40	19,60	61,80	15,80	0,80	1,60	1,50	0,65	0,13	1,25	0,56
42	Bi-3-gr.	0,0	0,00	0,05	0,35	6,60	58,20	32,85	1,25	0,70	1,84	0,63	0,13	1,10	0,52

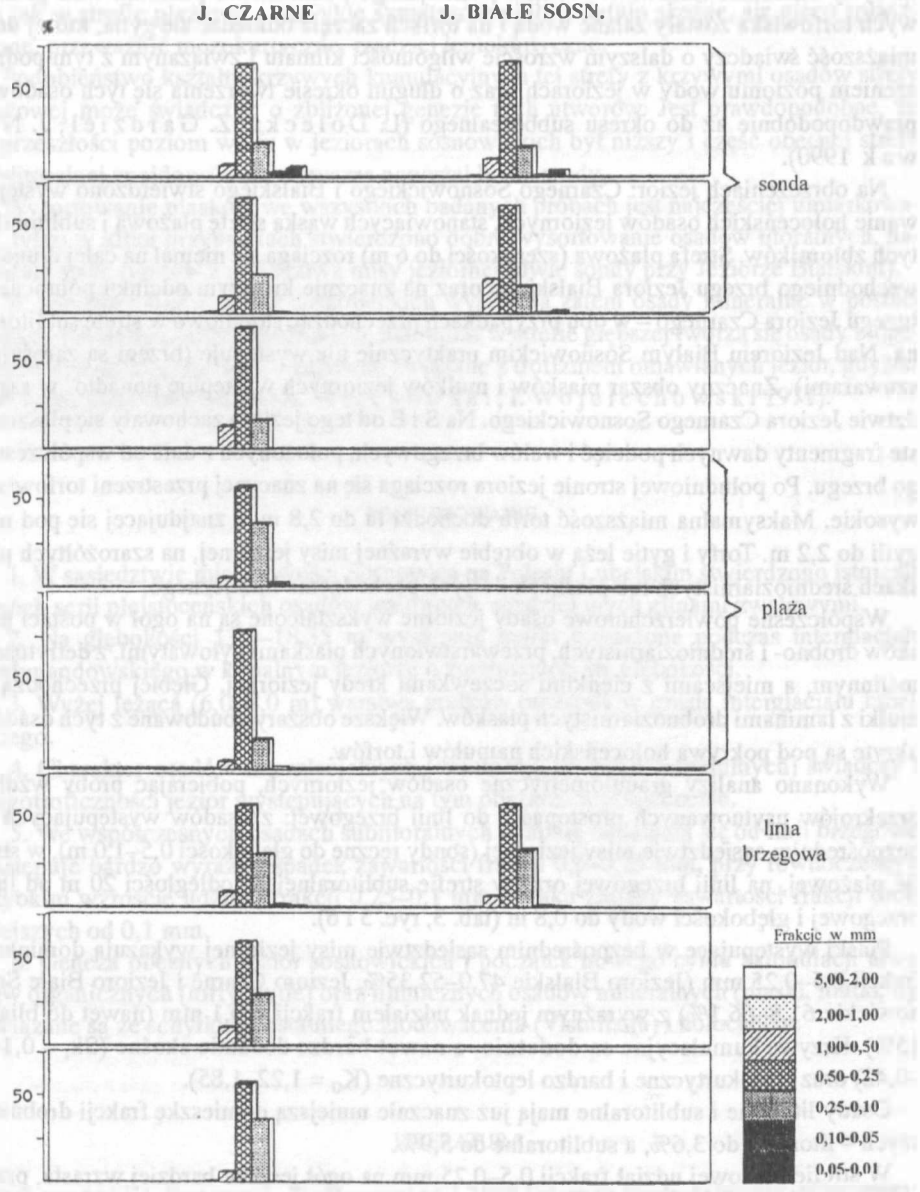
* Skróty oznaczają miejsca pobrania prób: J.Cz. – Jezioro Czarne Sosnowickie, Bi – Jezioro Białe Sosnowickie; s – sonda poza misą jeziorną, b – brzeg misy jeziornej, pl. – plaża, gr. – linia brzegowa, w – strefa sublitoralna

** Odległość od linii brzegowej

*** Głębokość sondy lub wody w strefie sublitoralnej



Ryc. 5. Histogramy rozkładu uziarnienia osadów powierzchniowych Jeziora Bialskiego Sosnowickiego
Grain-size distribution histograms of surface deposits Bialskie Lake at Sosnowica



Ryc. 6. Histogramy rozkładu uziarnienia osadów powierzchniowych jezior Białego i Czarnego Sosnowickiego
Grain-size distribution histograms of surface deposits of Białe and Czarne Lake at Sosnowica

Rozwój współczesnych jezior sosnowickich zapoczątkowany został u schyłku ostatniego zlodowacenia powstaniem torfowisk, prawdopodobnie wysokich, na co wskazuje mszysty charakter torfów. W wyniku późniejszego podniesienia poziomu wód gruntowych torfowiska zostały zalane wodą i na torfach zaczęła odkładać się gytia, której duża miąższość świadczy o dalszym wzroście wilgotności klimatu i związanym z tym podnoszeniem poziomu wody w jeziorach oraz o długim okresie tworzenia się tych osadów – prawdopodobnie aż do okresu subborealnego (L. Dolecki, Z. Gardziel, J. Nowak 1990).

Na obrzeżeniach jezior: Czarnego Sosnowickiego i Bialskiego stwierdzono występowanie holoceńskich osadów jeziornych, stanowiących wąską strefę plażową i sublitoralną tych zbiorników. Strefa plażowa (szerokości do 6 m) rozciąga się niemal na całej długości wschodniego brzegu Jeziora Bialskiego oraz na znacznie krótszym odcinku północnego brzegu Jeziora Czarnego – w obu przypadkach przechodząc stopniowo w strefę sublitoralną. Nad Jeziorem Białym Sosnowickim praktycznie nie występuje (brzegi są zarośnięte szuwarami). Znaczny obszar piasków i mułków jeziornych występuje ponadto w sąsiedztwie Jeziora Czarnego Sosnowickiego. Na S i E od tego jeziora zachowały się piaszczyste fragmenty dawnych podcięć i wałów brzegowych, położonych z dala od współczesnego brzegu. Po południowej stronie jeziora rozciąga się na znacznej przestrzeni torfowisko wysokie. Maksymalna miąższość torfu dochodzi tu do 2,8 m, a znajdującej się pod nim gytii do 2,2 m. Torfy i gytie leżą w obrębie wyraźnej misy jeziornej, na szarożółtych piaskach średnioziarnistych lub piaskach ilastych pochodzenia limnicznego.

Współczesne powierzchniowe osady jeziorne wykształcone są na ogół w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych, przewarstwionych piaskami pyłowatymi, z detrytusem roślinnym, a miejscami z cienkimi soczewkami kredy jeziornej. Głębiej przechodzą w mułki z laminami drobnoziarnistych piasków. Większe obszary zbudowane z tych osadów ukryte są pod pokrywą holoceńskich namułów i torfów.

Wykonano analizy granulometryczne osadów jeziornych, pobierając próby wzdłuż przekrojów usytuowanych prostopadle do linii brzegowej: z osadów występujących w bezpośrednim sąsiedztwie misy jeziornej (sondy ręczne do głębokości 0,5–1,0 m), w strefie plażowej, na linii brzegowej oraz w strefie sublitoralnej do odległości 20 m od linii brzegowej i głębokości wody do 0,8 m (tab. 3, ryc. 5 i 6).

Piaski występujące w bezpośrednim sąsiedztwie misy jeziornej wykazują dominację frakcji 0,5–0,25 mm (Jezioro Bialskie 47,0–52,35%, Jezioro Czarne i Jezioro Białe Sosnowickie 61,8–66,1%) z wyraźnym jednak udziałem frakcji < 0,1 mm (nawet do blisko 15%). Krzywe kumulacyjne są dodatnio, a nawet bardzo dodatnio skośne (Sk_I = 0,14–0,42) oraz leptokurtyczne i bardzo leptokurtyczne (K_G = 1,22–1,85).

Osady litoralne i sublitoralne mają już znacznie mniejszą domieszkę frakcji drobniejszych – litoralne do 3,6%, a sublitoralne do 5,9%.

W strefie plażowej udział frakcji 0,5–0,25 mm na ogół jeszcze bardziej wzrasta, przekraczając 75%. Krzywe kumulacyjne dla piasków tej strefy są zwykle symetryczne lub lekko dodatnio skośne (Sk_I do 0,15) i na ogół leptokurtyczne, a niekiedy mezokurtyczne.

Osady sublitoralne, zwłaszcza Jeziora Bialskiego, w miarę oddalania się od linii brzegowej wykazują bardzo szybki spadek udziału frakcji 0,5–0,25 mm (do ok. 25%) na ko-

rzyść frakcji 0,25–0,1 mm, której zawartość rośnie do blisko 70%. Charakterystyczne, że przy oddalaniu się od linii brzegowej nie zaznacza się wzrost udziału frakcji najdrobniejszych (< 0,1 mm). Charakter krzywych kumulacyjnych nieznacznie się zmienia – podobnie jak w strefie plażowej są zwykle symetryczne lub dodatnio skośne, ale nieco spłaszczone, przeważnie mezokurtyczne, rzadziej leptokurtyczne.

Podobieństwo kształtu krzywych kumulacyjnych tej strefy z krzywymi osadów strefy plażowej może świadczyć o zbliżonej genezie tych utworów. Jest prawdopodobne, że w przeszłości poziom wody w jeziorach sosnowickich był niższy i część obecnej strefy sublitoralnej znajdowała się wówczas powyżej lustra wody.

Wysortowanie piasków we wszystkich badanych próbach jest najczęściej umiarkowane, tylko w kilku przypadkach stwierdzono dobre wysortowanie osadów litoralnych, natomiast słabe osadów z sąsiedztwa misy jeziornej (dwie sondy przy Jeziorze Bialskim).

W litoralnej strefie jezior sosnowickich występują zatem osady mineralne w postaci piasków średnio- i drobnoziarnistych, natomiast w strefie głębszej tworzą się osady biogeniczne w postaci gytii. Jest to zapewne związane z trofizmem omawianych jezior, gdyż są one w zasadzie eutroficzne (K. Więckowski, I. Wojciechowski 1971).

PODSUMOWANIE

1. W sąsiedztwie miejscowości Sosnowica na Polesiu Lubelskim stwierdzono istnienie dwóch serii plejstoceńskich osadów jeziornych, rozdzielonych glinami zwałowymi.

2. Na głębokości 13,5–18,35 m występują mułki utworzone podczas interglacjału ferdynandowskiego w kopalnym jeziorze o zmieniającej się głębokości.

3. Wyżej leżąca (6,0–8,0 m) warstwa mułków powstała w czasie interglacjału lubelskiego.

4. Charakter osadów interglacjalnych (dominacja utworów mineralnych) świadczy o oligotroficzności jezior występujących na tym obszarze w plejstocenie.

5. We współczesnych osadach sublitoralnych w miarę oddalania się od linii brzegowej następuje bardzo wyraźny spadek zawartości frakcji 0,5–0,25 mm, przy równoczesnym szybkim wzroście udziału frakcji 0,25–0,1 mm i braku zmiany zawartości frakcji drobniejszych od 0,1 mm.

6. Geneza obecnych jezior sosnowickich i początek nowego cyklu akumulacji utworów organicznych (torfy, gytie) oraz limnicznych osadów mineralnych (piaski, mułki, iły) związane są ze schyłkiem ostatniego zlodowacenia (Vistulianu) i holocenem.

LITERATURA

Buraczyński J., Butrym J., Wojtanowicz J. 1988; Datowanie kopalnego jeziorka lodowcowego w Mariance na Garbie Włodawskim (sum. Dating of the fossil glacial lake in Marianka on the Włodawa Range). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, B, 39, Lublin, 91–115.

Butrym J., Harasimiuk M., Janczyk-Kopikowa Z., Maruszczak H. 1991; Intersaalian organogenic deposits and forest soils in the Łęczna environs (SE Poland) (streszcz. Intersaaliańskie osady

organogeniczne i gleby leśne w okolicy Łęcznej, Polska SE). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, B, 46, Lublin, 21–52.

Dolecki L., Gardziel Z., Nowak J. 1987; Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000. Arkusz Sosnowica (679). Warszawa.

Dolecki L., Gardziel Z., Nowak J. 1990; Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1 : 50 000. Arkusz Sosnowica (679). Warszawa.

Dolecki L., Gardziel Z., Nowak J. 1991; Nowe stanowisko interglacjału ferdynandowskiego w Sosnowicy (Polesie Lubelskie) (sum. New site of the Ferdynandów Interglacial at Sosnowica – Lublin Polesie). [W:] Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. Geografia 50, 409-417. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza. Poznań.

Gardziel Z., Nowak J. 1992; Kopalne i współczesne osady jeziorne w okolicy Sosnowicy (Polesie Lubelskie). [W:] Osady i procesy sedymentacyjne w środowiskach i systemach depozycyjnych w zapisie współczesnym i kopalnym. Przewodnik Seminarium Sedymentologicznego. Poznań.

Janczyk-Kopikowa Z. 1984; Orzeczenie dotyczące próbek z wiercenia Sosnowica, ark. Sosnowica 1 : 50 000, ark. Parczew 1 : 100 000. Opracowanie specjalne dla arkusza Sosnowica (679). Centr. Arch. Geol. PIG. Warszawa.

Janczyk-Kopikowa Z. 1991; The Ferdynandów Interglacial in Poland (str. Interglacjał ferdynandowski w Polsce). Kwart. Geol., 35, 1, 71–79.

Lindner L., Maruszczak H., Wojtanowicz J. 1985; Zasięgi i chronologia starszych nasunięć stadialnych lądolodu środkowopolskiego (Saalian) między górną Wartą i Bugiem (sum. Extens and chronology of early stadial advances of the Mid-Polish (saalian) ice sheet between the Upper Warta and Bug Rivers). Przegl. Geol., 33, 2, 57–64.

Racinowski R. 1964; Obróbka mechaniczna ziarn kwarcu w środowisku glacjalnym, wodnym i eolicznym (sum. Mechanical reworking of quartz grains in glacial, aqueous and aeolian environments). Przegl. Geol., 12, 12, 483–485.

Rzechowski J. 1987; Problemy formalnej litostratygrafii czwartorzędu w Polsce (sum. The questions of formal lithostratigraphy of the Quaternary in Poland). Kwart. Geol., 31, 1, 125–137.

Więckowski K., Wojciechowski I. 1971; Zmiany charakteru limnologicznego jezior sosnowickich (sum. Variations in the limnological character of lakes in the Sosnowica District). Wiad. Ekol., 17, 3, 239–247.

Wilgat T. 1954; Jeziora łęczyńsko-włodawskie (sum. Lakes between Łęczna and Włodawa). Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, B, 8, Lublin, 37–121.

SUMMARY

In the Sosnowica region (Fig. 1), Łęczna-Włodawa Lake District (Polesie Lubelskie), lacustrine deposits of various ages have been found. When preparing a detailed geological map of Poland 1:50 000 Sosnowica chart two series of Pleistocene lacustrine deposits lying on two horizons of boulder clay (Fig. 2) were encountered in a hole bored for studies in 1982. The granulation and composition of heavy minerals were analysed, Folk's and Ward's coefficients were calculated and absolute age of both series of the lacustrine silts was determined. Moreover, a detailed palynological analysis of silts lying lower was performed. These studies made it possible to determine the time of formation of the lacustrine deposits and to attempt at reconstructing the paleogeographical conditions that existed then in this area.

It was found that the lower series of lacustrine deposits, at depth of 13.5 – 18.35 m, came from Ferdinandowian interglacial (TL = 537 ± 80 ka BP) and had been formed in a fossil lake of a varying depth, while the series at a depth 6.0 – 8.0 m had been formed during Lublinian interglacial, which was relatively short with not too warm climate. Predomination of mineral sediments accounts for oligotrophy of lakes occurring in this area in Pleistocene.

On the basis of studies of bottom deposits of the Sosnowica lakes: Bialskie, Czarne and Białe it was found that the formation of the oldest organic deposits in the present lakes started by the end of Vistulian, towards the

close of Allerød interphase (^{14}C = 11 235 ± 140 years of BP), initially in bog area (probably high bog), and after groundwater rise in the form of gythia in the lake bottom.

Granulometric analyses of the present deposits of the shore and sublittoral zone of the Sosnowica lakes: Czarne and Bialskie were made. A distinct decrease of 0.5 – 0.25 mm fraction content with a simultaneous rapid increase of 0.25 – 0.1 mm fraction content and absent changes in the content of fractions smaller than 0.1 mm were found with the distance from the shore line.