

Władysław SŁOWAŃSKI

## Wczesnoholoceńskie osady jeziorne w Lasce koło Brus

### WSTĘP

W północnej części sandru tucholskiego, około 4 km na północ od osady Laska, a 14 km na północny zachód od miejscowości Brusy występują na wysokich tarasach jezior Dużego i Małego Głuchego kredy jeziorne i gytia podścielone piaskiem z humusem.

Jeziora Duże i Małe Głuche przecina obecnie rzeczka Kulawa, płynąca z północy na południe i stanowiąca prawobrzeżny dopływ Zbrzycy i Brdy.

Utwory jeziorne, o których mowa, występują między obszarem źródłiskowym rzeczki Kulawa na północy, a zwięzieniem doliny tej rzeczki położonym około 1,0 km na południe od południowego krańca jeziora Małego Głuchego. Ich strop wznosi się od kilku metrów nad poziom rzeczki Kulawa na północy, do kilkunastu metrów nad poziom tejże rzeczki na południu.

Prace terenowe wykonane jesienią 1959 r. obejmowały:

1) oczyszczenie ścian istniejących odsłoneń i wykonanie 20 wykopów w celu pełnego rozeznania starych utworów jeziornych w okolicach jezior Dużego i Małego Głuchego;

2) profilowanie osadów odsłoniętych ścian i pobieranie próbek do badań laboratoryjnych;

3) wykonanie czterech sondowań w celu ustalenia maksymalnej miąższości tychże osadów jeziornych;

4) wykonanie zdjęcia geologicznego okolic rzeczki Kulawa w skali 1 : 25 000.

Osady jeziorne okolic Laski nie są notowane w bogatej skądinąd literaturze geomorfologicznej i geologicznej dotyczącej tego obszaru. Znane są one jednak od dawna miejscowej ludności, która eksploatuje kredę jeziorną jako materiał do umacniania okolicznych piaszczystych dróg. W ostatnich latach podjęto również ich eksploatację do produkcji wapna nawozowego i kredy paszowej (prywatna spółka z Gdańska i Pomorskie Zakłady Przemysłu Wapiennego w Piechcinie).

Złoże kredy jeziornej zostało w 1959 r. wstępnie opracowane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne Surowców Skalnych z Krakowa. W opraco-

waniu tym wymienia się E. Panowa (1957), jako odkrywcę kredy jeziornej z okolic Łaski.

W latach 1958—1959 wspomniane utwory badań dorywczo E. Rutkowski (1959), który stwierdził spoczywający pod kredą jeziorną „torf” przybrzeżny oraz piaski z humusem uznając, że osadziły się one w jeziorze starszym<sup>1</sup>, wiążącym się z późnym glacjałem.

## GEOMORFOLOGIA

Obszar objęty badaniami wykazuje bardzo urozmaiconą rzeźbę terenu. Fakt ten między innymi charakteryzują skrajne wartości wysokości bezwzględnej wynoszące od 122,8 do 172,5 m n.p.m. Najwyżej wznoszą się osady sandru tucholskiego (Brdy), których powierzchnia urozmaiconą licznymi wzniesieniami i obniżeniami wykazuje ogólne pochycenie w kierunku południowym. I tak najwyższe wzniesienia w północnej części badanego obszaru w okolicach jeziorok A i B (fig. 1) leżą w granicach od 163,0 do 172,5 m n.p.m., natomiast analogiczne formy w części południowej wznoszą się od 150,0 do 161,0 m n.p.m.

Cechą charakterystyczną badanego obszaru jest obecność tu znacznej ilości obniżeń różnego kształtu i wielkości. Wśród licznych drobnych obniżeń bezodpływowych zdają się przeważać zagłębienia o kształtach nieregularnych, istnieją jednak także misy posiadające dość regularne, zaokrąglone kształty o średnicy 50÷200 m i głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Obniżenia te morfometrycznie odpowiadają lejkom i kociołkom wyróżnionym przez M. Liberackiego (1958), który zachowanie się tychże form na sandrze wiąże z konserwującą rolą zagrzebanych martwych lodów lub lodów zimowych. Nie wykluczone jest przy tym, że część tych drobnych obniżeń układających się w wyraźne ciągi wyznacza dawny przebieg rynien subglacialnych.

Dominujące obniżenie badanego terenu stanowi obszar dawnej rynny subglacialnej, erodowanej obecnie przez rzeczkę Kulawa. Obniżenie to jest wypełnione w miejscach największych przegłębień wodami jezior Dużego i Małego Głuchego oraz kilku innych drobniejszych jeziorok.

Erozja rzeczki Kulawa modelując zbocza tej rynny ludowcowej wytworzyła podcięcia, np. w okolicach jeziora Małego Głuchego o nachyleniu zboczy powyżej 40° i 7÷10 m wysokości względnej. Powyżej tych podcięć istnieje szereg płaskich lub nieznacznie pochylonych (do 15°) w kierunku osi obniżenia platform piaszczystych, na których występują lokalnie organiczne osady dawnych jezior. Strop tych osadów wznosi się w granicach 1÷3 m nad poziomem rzeczki Kulawa w jej obszarze źródłiskowym, na południe zaś od jeziora Małego Głuchego wzniesienie to dochodzi do 14,0 m, nie przekraczając poziomu 140,0 m n.p.m. Powyżej tejże poziomu występuje stara fałsza jeziorna o nachyleniu stoiku do 35°.

<sup>1</sup> Wprowadzony przez E. Rutkowskiego (1959) termin „jeziro starsze” pozostawiono w artykule niniejszym bez zmian. Określać się nim będzie jeziro, w którym sedymentowały osady starsze, tj. gytia i kreda jeziorna biała, o których będzie mowa dalej. Za młodsze jeziro uważa się istniejące obecnie jeziora Duże i Małe Głuche oraz pozostałe drobne jeziorka. Współcześnie sedymentujące w nich najmłodsze osady jeziorne nie były przedmiotem badań autora.

Rzeczka wytworzyła w swej dolinie dwa tarasy: taras starszy nadzalewowy o wysokości 1,5÷3,0 m nad rzeczką Kulawa, z którego zachowały się tylko skrawki, oraz taras młodszy zalewowy o wysokości względnej 0,5÷1,0 m. Źródlika rzeczki Kulawa leżą na wysokości 136,2 m n.p.m., a jej ujście, odległe o około 7 km, na wysokości około 122,5 m n.p.m. Różnica wysokości wynosi więc około 14 m, przy czym spadek rzeczki Kulawa jest niewyrównany, co powoduje znaczne natężenie erozji, szczególnie w przełomowych odcinkach wspomnianej rzeczki.

### BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar objęty badaniami wchodzi w skład rozległego sandru zwanego tucholskim (Brdy). Piaski i piaski ze żwirami, z których jest zbudowany, wykazują znaczną miąższość, tak że dopiero tuż nad dnem głębokiej doliny rzeczki Kulawa widać (w jednym tylko stanowisku) starszą od nich glinę zwałową. Zachodzi to w dolnej części wysoczyzny sandrowej między jeziorami Dużym i Małym Głuchym, gdzie blisko powierzchni zwierciadła wody rzeczki Kulawa obserwuje się występowanie gliny zwałowej piaszczysto-mułkowatej rozdzielonej silnie zaburzoną warstwą mułku i łu warwowego miąższości 1 m. Utwory te wiążą się niewątpliwie z lądolodem stadiału bezpośrednio starszego od stadiału pomorskiego. Rozdzielające

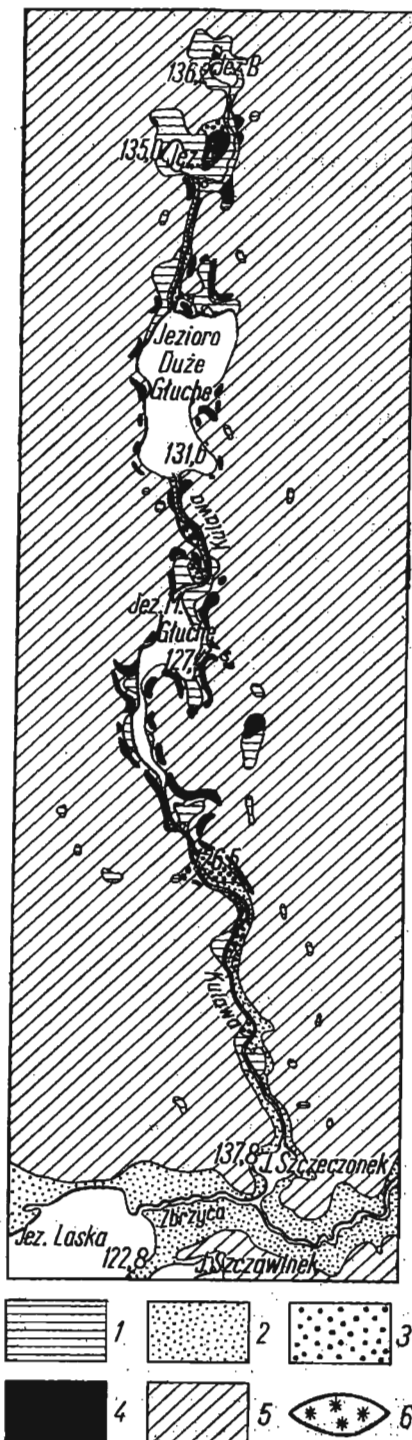


Fig. 1. Szkic geologiczny okolic Laski

Diagrammatical geological map of the region of Laska

1 — torfy; 2 — piaski i żwiry oraz mady tarasów rzecznych i jeziornych; 3 — piaski i żwiry tarasu starszego rzeczki Kulawa; 4 — kredy jeziorne i gytie; 5 — piaski i żwiry sandrowe; 6 — gliny zwałowe z wkładkami łu warwowego

1 — peats; 2 — sands and gravels as well as silts or river and lacustrine terraces; 3 — sands and gravels of older terrace of Kulawa creek; 4 — lacustrine chalks and gyttias; 5 — outwash plain sands and gravels; 6 — boulder clays with varved clay intercalations

glinę zwałową mułek i ilł warwowy świadczyć mogą o lokalnym transgresywnym wzniesieniu tego lądolodu, związanym być może z wyznaczoną przez R. Galona (1953) fazą postępu lodowca na linii jezior Somlin i Kruszyn.

Innych stanowisk z utworami lodowcowymi tejże fazy nie udało się autorowi ustalić. Nie wykluczone jest jednak, że w niektórych miejscach leżące wyżej ponad poziomem rzeczki Kulawa utwory lodowcowe przykryte są grubą, 1,0÷3,0-metrową pokrywą utworów zboczowych. Świadczyć o tym mogłyby obserwowane obszary podmokłe na zboczach wysokości sandrowej, które pośrednio wskazywać mogą na blisko leżące wychodnie nieprzepuszczalnych glin zwałowych czy mułków albo ilłów warwowych.

Następne w kolejności stratygraficznej są piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe. Zbudowany jest z nich sandr i zazębiają się one ściśle z morenami czołowymi stadiału pomorskiego (J. Degórska, 1938; R. Galon, 1953; W. Okołowicz, 1956).

Wspomniane osady wodnolodowcowe wykazują znaczne miąższości, co wynika między innymi z obserwacji erozyjnej krawędzi doliny rzeczki Kulawa i jej odcinka na południe od jeziora Małego Głuchego. Krawędź ta zwykle jest zbudowana na całej wysokości z utworów piaszczystych pochodzenia sandrowego. Najlepiej obrazuje ten fakt rysunek odsłonięcia koło jeziora Szczeczonek, cytowany w pracy M. Liberackiego (1958). Do głębokości 14 m występuje seria piasków i żwirów wodnolodowcowych, a przy wierceniu dalszych 3,5 m sondą nie uchwycono spagu tej serii.

Osady wodnolodowcowe, z których zbudowany jest sandr, są silnie zróżnicowane. W jednym z odsłonień występują w nich warstwy żwirów, żwirków i piasków różnoziarnistych, w spagu z licznymi głazikami i pojedynczym głazem o średnicy 0,5 m, niżej natomiast bardzo drobnoziarniste piaski warstwowane krzyżowo z pojedynczymi żwirkami w spagu.

W szczegółowo badanej strefie krawędziowej stwierdzono, że upady warstw piaszczysto-żwirowych są w zasadzie zgodne ze zboczem krawędzi, w jednym przypadku osiągające nawet znacznie większe nachylenie niż wyżej leżąca warstwa zboczowa i przekraczające 40°. Ten duży kąt upadu warstw, znacznie odbiegający od ogólnie przyjętego dla sandrów, a mieszczącego się w granicach 4÷14° (W. Jewtuchowicz, 1955), dowodzi zaburzeń w strukturze stropowej części osadów sandrowych po wytopieniu się mantwego lodu albo w samym okresie sedymentacji, związanych także prawdopodobnie z obecnością wśród osadów wodnolodowcowych martwego lodu.

W okolicach jeziora Małego Głuchego, a także częściowo i nad jeziorem Dużym Głuchym, zbocza stromo opadające w kierunku obniżenia wykazują poniżej poziomicy 140 m n.p.m. wyraźne miejscami spłaszczenia powierzchni, poniżej których istnieje kolejne zwiększenie nachylenia zbocza (fig. 2).

W miejscach spłaszczeń zbocza odsłaniają się (od dołu) piaski i żwiry wodnolodowcowe, ku stropowi wykazujące charakter deluwialny, podkreślony brakiem warstwowania i odwapnieniem. Wyżej osady te przechodzą stopniowo w niezbyt dużej miąższości (rzędu 10÷40 cm) warstwę ciemnoszarych, w stropie prawie czarnych, bezwapiennych piasków i piasków ze żwirami silnie humusowych. Wymienione utwory humusowe wy-



Fig. 2. Spłaszczenia stoku po obu stronach jeziora Małego Głuchego na północ od osady Lasca

Flattened slope ledges occurring on both sides of Małe Głuche lake, north of Lasca

kazują pewną strefowość: warstwa górna, najciemniejsza, obfituje w drobne składniki mineralne i substancję humusową (jakkolwiek są w niej i żwirki do 1 cm średnicy), natomiast w warstwie dolnej, szarej, szczególnie ku jej spagowi substancji humusowej jest mniej, zwiększa się natomiast ilość grubszych ziarn piasku i żwirków. Utwór ten ma charakter gleby kopalnej, związanej ze stosunkowo długim i ciepłym okresem umożliwiającym jej wytworzenie się.

Na wspomnianej glebie kopalnej spoczywają utwory jeziorne, co wskazuje, że wody jeziora starszego wkroczyły na spłaszczenia zboczy, na których wcześniej wykształcona została warstwa gleby.

Bezpośrednio na glebie kopalnej spoczywa warstwa gytii bezwapiennej. Makroskopowo jest to osad ciemnobrunatny, w niektórych miejscach prawie czarny, charakteryzujący się bardzo silnym stopniem rozłożenia substancji organicznych, z nielicznymi nierozłożonymi szczątkami roślinnymi i pojedynczymi ziarnami piasku. Mąższość tej warstwy nie przekracza 30 cm, zazwyczaj wynosi 10÷20 cm. Gytia reprezentowana jest tylko w kilku stanowiskach w okolicach jeziora Małego Głuchego, zawsze tam, gdzie istnieją bardzo wyraźne spłaszczenia zboczy (powierzchnie płaskie lub bardzo nieznacznie pochylone w kierunku osi obniżenia).

Wyniki analizy mikroskopowej szczątków roślinnych 4 próbek gytii z profilu 7a (fig. 3), wykonanej przez mgr J. Karpińską z Katedry Torfoznawstwa S.G.G.W., obrazują załączone niżej dane:

1. Próbką z głębokości 1,45÷1,50 m

Skład: detryt roślinny + humus	50%
szczątki zwierzęce	35%
szczątki roślinne	15%

Skład roślinny: dominują

— *Phragmites communis* Trin.  
*Eriophorum angustifolium* Honck  
*Typha latifolia* L.

ślady

— *Carex rostrata* Stokes  
*Pinus silvestris* L.  
*Sphagnum* sec. *Acutifolia*

2. Próbką z głębokości 1,50–1,55 m

Skład: detryt roślinny + humus	50%
szczątki zwierzęce	40%
szczątki roślinne	10%

Skład roślinny: dominują

— *Nymphaea alba* L.  
*Typha latifolia* L.  
*Carex* sp.

ślady

— *Pinus silvestris* L.  
*Menyanthes trifoliata* L.  
*Phragmites communis* Trin.

3. Próbką z głębokości 1,55–1,60 m

Skład: piasek	80%
detryt roślinny + humus	45%
szczątki zwierzęce	30%
szczątki roślinne	17%

Skład roślinny: dominują

— *Phragmites communis* Trin.  
*Pinus silvestris* L.

ślady

— *Typha latifolia* L.  
*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla  
*Carex stricta* Good.

4. Próbką z głębokości 1,60–1,65 m

Skład: piasek	80%
detryt roślinny + humus	57%
szczątki zwierzęce	30%
szczątki roślinne	5%

Skład roślinny: dominują

— *Pinus silvestris* L.

ślady

— *Menyanthes trifoliata* L.  
*Typha latifolia* L., *Carex* sp.,  
*Phragmites communis* Trin.

Charakterystyczny jest skład roślinny stwierdzony przez J. Karpieńską wśród analizowanych próbek gytyli. Poza szczątkami roślin, które dostały się zapewne do osadów jeziornych drogą eoliczną czy też wskutek splukania ich z brzegów zbiornika przez falowanie jego wód, inne, dominujące zresztą gatunki (*Typha latifolia* L., *Phragmites communis* Trin.) świadczą o przybrzeżnym charakterze analizowanego osadu sedymentu-

jącego w jeziorze starszym. Jezioro to wykazuje tendencję do przegłębiania się (*Nymphaea alba* L. w próbkach 2). Jednocześnie obecność ziarn piasku w próbkach 3 i 4 wobec ich braku w próbkach 1 i 2 dowodzić może stopniowego podnoszenia się zwierciadła wody w jeziorze starszym, zwiększającym tym samym stopniowo swój zasięg.

Na gytii, częściej nawet bezpośrednio na piaskach i żwirach z humusem leży kreda jeziorna, utwór świadczący o dalszym podnoszeniu się poziomu wody w jeziorze starszym. Kreda ta lokalnie osiąga miąższość 4,25 m, zwykle jednak nie przekracza 2 m. Poza swym stropem i niekiedy spagiem występuje ona w postaci bardzo drobnych warstewek miąższości 1-2 mm, które z kolei składają się na grubsze 1,5-3,0-centymetrowe warwy jasne i ciemne. Warwy te, które wiązać należy z okresami letnimi i zimowymi, mają barwy: białe, szarobiałe, białokremowe i kremowe<sup>2</sup>. W stropie, gdzie nie ma warstwowania, całość przyjmuje zwykle barwę szarobiałą, przechodząc następnie w ciemnoszarą marglistą glebę. Wzajemne ułożenie wymienionych osadów obrazuje załączony przekrój (fig. 3).

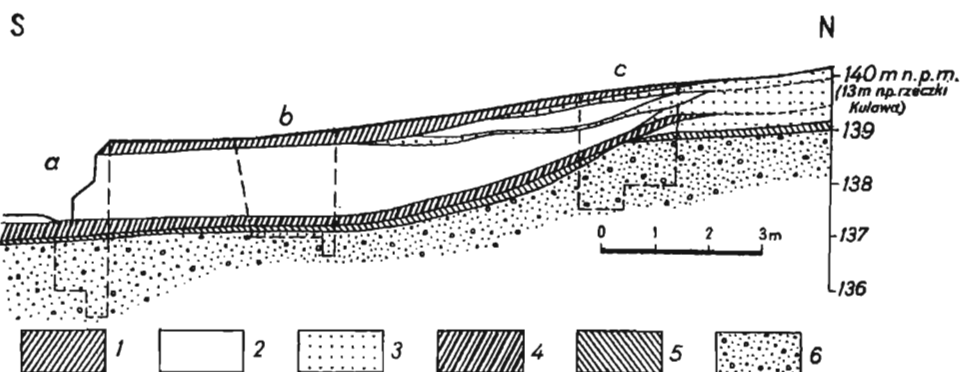


Fig. 3. Przekrój geologiczny wzdłuż wkopów 7a-c

Geological section along test pits 7a-c

1 — gleba szara marglista; 2 — kreda jeziorna; 3 — deluwia piaszczysto-żwirowa; 4 — gytia brunatna lub czarna; 5 — piaski z humusem; 6 — piasek różnoziarnisty ze żwirkiem i żwirem

1 — grey marly soil; 2 — lacustrine chalk; 3 — sandy-gravelly hillside waste; 4 — brown gyttia; 5 — sands with humus; 6 — unequigranular sand with gravel and fine gravel

Przedstawione wyżej obserwacje dotyczące charakteru osadów stwierdzonych na spłaszczeniach zboczy skłaniają autora do stwierdzenia, że zwierciadło wody jeziora starszego podnosiło się stopniowo. Istniał więc okres, w którym jezioro obejmowało tylko największe przegłębienia, podczas gdy na jego brzegach tworzyła się warstwa gleby (obecnie stwierdzona jako kopalna).

Obserwacje dotyczące ukształtowania zbocza poniżej wspomnianych wcześniej spłaszczeń wskazują na istnienie stromego zbocza. Leżąca na tym zboczu kreda jeziorna wykazuje cechy różniące ją od opisanej wcześniej kredy jeziornej białej i jest prawdopodobnie od niej starsza. W odróżnieniu od kredy jeziornej białej nazwano ją w tekście kredą jeziorną beżową.

<sup>2</sup> W dalszym ciągu artykułu wspomniany osad określać się będzie jako kredę białą.

Kredę jeziorną beżową stwierdzono tylko w dwóch stanowiskach w zboczu doliny rzeczki Kulawa, przy czym najlepiej została ona poznana w odsłonięciu tuż przy wylocie rzeczki z jeziora Małego Głuchego. Podłoże stanowią tu piaski różnoziarniste i żwiry żółtoszare (bez humusu), w stropie rdzawe, klejące się i odwapnione. Spoczywająca na nich bezpośrednio kreda jeziorna beżowa wykazuje szereg drobnoukrytych warstewek o dużym upadzie w kierunku doliny rzeczki Kulawa; rzeczka ta płynie obecnie prawdopodobnie w osi ówczesnego jeziora. Kreda ta wykazuje barwę beżową z pomarańczowym odcieniem. Ma ona silnie porowatą strukturę i miejscami przepelniona jest fauną drobnych ślimaków i małżów. Wśród nich rozpoznano: *Valvata cristata* Müll. (dużo), *Valvata piscinalis* Müll., *Radix auricularia* L., *Succinea oblonga* Drap., *Vallonia pulchella* Müll., *Acroloxus lacustris* L. oraz liczne szczątki skorup *Pisidium* sp. i *Unio* sp.

Na podstawie znalezionych mięczaków nie można określić wieku utworów, w których występują. Świadczyć mogą one natomiast o charakterze zbiornika, w którym żyły, są to bowiem mieszkańcy wód stojących (lub bardzo słabo płynących), o mulastym dnie i bujnej roślinności wodnej. Występujące tu też formy lądowe zostały prawdopodobnie splukane z brzegów przez wody jeziora i osadzone w zbiorniku razem z formami żyjącymi w wodzie.

W tym samym odsłonięciu ponad kredą jeziorną beżową stwierdzono kredę jasnoszarą, niewarstwowaną, bez fauny. Cechy te wyraźnie odróżniają kredę jeziorną jasnoszarą od dolnej warstwy kredy beżowej. Przypuszczać należy, że ta niewarstwowana kreda jasnoszara jest osadem sedymentującym na zboczu i odpowiednikiem kredy jeziornej białej. Leżąca niżej kreda beżowa jest wobec tego starsza i prawdopodobnie związana z pierwotnym okresem jeziora starszego — z jeziorem najstarszym.

W odróżnieniu od kredy jeziornej beżowej, w której tworzeniu bezpośredni udział brały organizmy (znaczna ilość fauny), kreda młodsza jeziora starszego w ogólności zawdzięcza swoje powstanie pośredniemu udziałowi organizmów w biologicznym odwapnianiu wody. Proces ten, polegający na reakcji  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , jest wytrąceniem się trudno rozpuszczalnego węglanu wapnia wskutek braku tak zwanego przynależnego dwutlenku węgla zużywanego przez fotosyntezę. Sprzyjał temu procesowi zamknięty, bezodpływowy charakter jezior, a także stały do nich dopływ wód z dużą zawartością  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , co zgodnie z wynikami badań M. Stangenberga (1952, 1957) nie jest rzeczą bez znaczenia.

Dla kredy jeziornej białej Pracownia Chemiczna Przedsiębiorstwa Geologicznego Surowców Skalnych z Krakowa wykonała analizy chemiczne do sporządzonego dla tejże kredy wstępnego opracowania (1959). Analizowane były próbki pobrane z odsłonięcia okolic jeziora A (w tabeli 1 odsłonięcie oznaczone cyfrą 2) oraz dwóch innych odsłonień (13 i 32) z okolic jeziora Małego Głuchego (tab. 1).

Na podstawie wartości podanych w tabeli 1 uzyskano dane dotyczące zawartości  $\text{CaCO}_3$  w próbkach wymienionych w tej tabeli. Kształtują się one następująco: 97,37%  $\text{CaCO}_3$  w próbce 7 (wartość maksymalna), 95,85%  $\text{CaCO}_3$  w próbce 8 (minimalna), przy średniej dla 8 próbek: 96,66%  $\text{CaCO}_3$ .



Jak wspomniano wyżej, kreda biała jest warstwowana; liczne, bardzo drobne warstewki tworzą warwy jasne i ciemne, grubości 0,5÷1,5 cm, wskazujące na rytmiczność sedimentacji tego osadu.

Wyniki analizy chemicznej kredy jeziornej białej

Tabela 1

Nr próbki	Nr odsłonięcia	Głębokość w m	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	Strata prażenia	Ciężar objętościowy g/cm <sup>3</sup>
1	2	0,5	54,32	0,14	0,35	0,10	0,55	0,07	44,75	1,13
2	2	0,7	54,08	0,38	0,20	0,40	0,34	ślad	44,86	1,09
3	2	1,2	54,80	0,66	0,57	0,23	0,52	0,11	44,51	1,11
4	2	2,0	54,00	0,56	0,38	0,41	0,34	ślad	44,68	1,03
5	2	2,5	54,29	0,28	0,17	0,36	0,32	ślad	44,67	1,09
6	2	3,0	54,45	0,24	0,32	0,23	0,41	ślad	44,67	1,11
7	13	1,0	54,55	0,23	0,11	0,05	0,54	ślad	44,79	1,11
8	32	0,9	53,71	0,21	0,46	0,52	0,50	ślad	44,82	1,01
średnio dla 1—8	—	—	54,15	0,34	0,31	0,29	0,44	0,02	44,73	1,08

Warwy te usiłowano liczyć i w odsłonięciu koło jeziora Małego Głuchego (tabl. I, fig. 6), przy miąższości kredy białej wynoszącej 1,83 m, naliczono 47 warw ciemnych i jasnych. Dodać jednak należy, że spagowy odcinek miąższości 0,73 m nie zawierał warw lub też tylko niewyraźne i drobniejsze, co uniemożliwiało liczenie. Z obserwacji innych stanowisk, zwykle potwierdzających fakt istnienia znacznie drobniejszych warstewek w spagu kredy jeziornej białej, wnosić należy, że osad ten odpowiada znacznie dłuższemu okresowi czasu niż wskazują na to warwy, a przeliczenie miąższości utworu, gdzie one słabo zaznaczają się, może dać zu-



Fig. 4. Pseudoantyklinalny układ warstw w kredzie jeziornej odsłonięcia 2 w okolicach jeziora A na północ od jeziora Dużego Głuchego

Pseudo-anticlinal arrangement of the strata in the lacustrine chalk, as shown in outcrop No. 2 near small lake A, north of Duże Głuche lake

pełnie błędny obraz. Fakt zanikania warw lub ich łączenia się zaobserwowano w odsłoniętej na dużej przestrzeni ścianie eksploatacyjnej w okolicach jeziora A (fig. 4).

Odsłonięcie to stanowi jednocześnie jedyny zaobserwowany przypadek, gdzie warstwy kredy jeziornej białej wyraźnie odchylają się od poziomu, tworząc rodzaj festonu. Przypuszczać należy, że ten pseudoantyklinalny układ warstw kredy jeziornej białej jest natury sedymentacyjnej. Zlokalizowana na szczycie wspomnianej pseudoantykliny sonda wykazała maksymalną miąższość kredy jeziornej w badanym obszarze wynoszącą 4,25 m, przy czym w spagu stwierdzono piaski z humusem i szczątki drewna. Dość wysoki poziom wody gruntowej (1,15 m powyżej spagu kredy jeziornej białej) nie pozwolił na prowadzenie przeliczeń ilościowych warw.

Paralelizując jednakże miąższości kredy jeziornej białej znad jezior Dużego i Małego Głuchego (nie przekraczają 2,0 m) i miąższość 4,25 m wnosić należy o znacznie dłuższym odcinku czasu, w którym sedymentowała ta ostatnia. Znaczna stwierdzona tu miąższość kredy jeziornej białej wskazywać może jednak nie tylko na szybsze wkroczenie wód do misy jeziornej z obecnym jeziorkiem A w związku z podnoszeniem się ich poziomu w jeziorze starszym, ale dowodzić może także dłuższego zachowania się tam wspomnianych wód. Wskazywałoby to na brak bezpośrednich połączeń północnych mis jeziornych z właściwym zagłębieniem jeziora starszego, pozostałością którego są obecne jeziora Duże i Małe Głuche.

W stropie kredy jeziornej odsłonięcia 2 zaobserwowano interesujące formy szczeliinowe, w górze przyjmujące formę klinów wypełnionych niewarstwowanym materiałem kredowym barwy beżowej (tabl. I, fig. 7).

Kliny te dochodzą do 1,2 m długości i 0,4 m szerokości (zwykle około 1,0 m długości i około 0,3 m szerokości), przechodząc ku dołowi w szczeliny spękań osiagające 3,0 m głębokości, nie schodząc jednakże poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Sieć spękań obserwowana w wyrobisku tworzyła niezbyt regularne wieloboki. Stwierdzone w ścianie wyrobiska odległości między poszczególnymi klinami przedłużającymi się w szczeliny nie przekraczały 1 m, rzutując na średnicę wspomnianych wieloboków.

Formy te, podobne do opisywanych przez J. Wolanieckiego (1958), wiążą się prawdopodobnie z gwałtownym obniżaniem się poziomu wody gruntowej, co spowodowało spękanie wysychającej kredy jeziornej<sup>3</sup>.

Obserwacje terenowe w oparciu o analizę sytuacji geomorfologicznej i geologicznej omawianych osadów jeziornych w nawiązaniu do istniejącej literatury, a także w oparciu o wykonaną przez Z. Borówkę-Dłużąkową (1960) analizę pyłkową dla 9 próbek pobranych z odsłonięcia 7a (fig. 3), pozwalają na określenie wieku starszych utworów jeziornych, wysnuć pewnych przypuszczeń odnośnie do wieku utworów najstarszych<sup>4</sup>, a także na próbę rekonstrukcji rozwoju linii brzegowej jeziora najstarszego i starszego, w których utwory te osadzały się.

Schematyczny zarys linii brzegowej jeziora najstarszego podaje figura 5. Wykreślony został na podstawie stwierdzenia w okolicach jeziora Małego Głuchego kredy jeziornej beżowej, sedymentującej prawdopodobnie

<sup>3</sup> Problem klinów i spękań w kredzie jeziornej białej występującej w okolicach jezior Dużego i Małego Głuchego szerzej omówiono w innej pracy autora (W. Słowański, 1961).

<sup>4</sup> Termin ten odnosi się do kredy jeziornej beżowej sedymentującej prawdopodobnie w jeziorze najstarszym.

nie w jeziorze najstarszym, oraz założenia, że gleba kopalna stale występująca na płaskich lub nieznacznie nachylonych w kierunku obniżenia spłaszczeniach zboczy stanowiła brzeg jeziora najstarszego. Z tego więc względu należy przyjąć, że na północy jezioro najstarsze nie wypełniało misy jeziornej z obecnym jeziorkiem B, gdyż sondą (odsłonięcie 2) pod kredą jeziorną białą, 1,15 m poniżej obecnego poziomu wody, stwierdzono piasek z humusem i szczątki drewna — glebę kopalną. Co najwyżej istnieć tu mogły podobne do dzisiejszych niewielkie jeziora bezodpływowe, natomiast północna linia brzegowa właściwego jeziora najstarszego w zasadzie pokrywała się z obecnym zarysem jeziora Dużego Głuchego. Na południu jezioro najstarsze wykraczało poza współczesne jezioro Małe Głuche, na co wskazuje stwierdzona kreda jeziorna beżowa osadzająca się prawdopodobnie w tymże jeziorze.

Fig. 5. Etapy rozwoju linii brzegowej jezior w okolicach osady Laska

Development stages of shore line of lakes near Laska

1 — granica zasięgu współczesnych jezior; 2 — granica zasięgu jeziora starszego; 3 — przypuszczalny zasięg jeziora najstarszego

1 — boundary of extent of present-day lakes; 2 — boundary or extent of older lake; 3 — probable extent of oldest lake



Wyniki analizy pyłkowej wykonanej przez Z. Borówko-Dłużakową (1960) dla dwóch próbek gleby kopalnej z głębokości 1,70÷1,75 m i 1,65÷1,70 m (fig. 3) określają ten poziom jako odpowiednik schyłku okresu preborealnego, wyrażony jedną spagową próbką, oraz początku okresu borealnego (próbka z głębokości 1,65÷1,70). Dodać tu należy, że próbki te nie obejmowały dolnej części gleby kopalnej. Piaski humusowe z głębokości poniżej 1,75 m (fig. 3) zostały także zbadane, jednakże nie wykazały obecności sporomorf.

Fakt, że gleba kopalna wykazuje obecność piasków ze żwirami bogatych w pyłek roślin spoczywających na piaskach płonnych, rzuca światło na charakter tego utworu. Przypuszczać należy, że dolna część tego utworu reprezentuje właściwą glebę, gdzie wskutek procesów wietrzenia nie zachował się pyłek roślin, natomiast górna część piasków humusowych bogatych w sporomorfy tworzyła się w warunkach terenów podmokłych w pobliżu linii brzegowej ówczesnego jeziora.

Brak pyłku roślin utrudnia datowanie omawianej dolnej części gleby kopalnej, co z kolei utrudnia określenie wieku utworzenia się jeziora najstarszego, a także wieku utworzenia się wytopiska. Można przypuszczać, że płonnej części gleby kopalnej odpowiada kreda jeziorna beżowa, osa-

dzająca się w jeziorze najstarszym, wiążąc się z okresem preborealnym. Nie wykluczone jest natomiast, że proces wytapiania się lodu przysypanego materiałem sandrowym, jak i wytworzenia się pierwotnego obniżenia wytopiskowego, jest znacznie wcześniejszy i wiąże się z późnym glaciałem (alleröd).

Jezioro starsze zostawiło znacznie wyraźniejsze ślady swego istnienia — poza gytia, spoczywającą na niej kredę jeziorną białą oraz falezę tego jeziora. Dane te pozwoliły na zrekonstruowanie zarysu liniii brzoowej jeziora starszego (fig. 5).

Dwie próbki gytii z profilu wykopu 7a (fig. 3) Z. Borówko-Dłużakowa (1960) datuje na okres borealny. Dalsze podnoszenie się zwierciadła wody w jeziorze starszym, czego dowodzi spoczywająca na gytii (fig. 3) kreda jeziorna biała, wiązać należy przede wszystkim ze zmianami klimatycznymi. Czynnikiem decydującym w tym wypadku było zapewne znaczne zwilgotnienie klimatu, co z kolei spowodowało znaczne podniesienie się poziomu wód gruntowych, nie wykluczając jednocześnie i innych możliwości, np. udziału wód pochodzących z wówczas jeszcze trwającego procesu wytapiania głęboko zakopanych brył martwego lodu (R. Galon, 1953).

Takie warunki wytworzyły się w klimacie atlantyckim i z częścią tego okresu obejmującą optimum klimatyczne wiązać należy sedimentację w jeziorze starszym kredy jeziornej białej. Potwierdza to analiza pyłkowa wykonana dla 5 próbek kredy jeziornej białej z wykopu 7a (fig. 3) przez Z. Borówko-Dłużakową (1960), zdaniem której analizowana kreda jeziorna obejmuje część okresu atlantyckiego, przy czym profil urywa się na pełnej fazie optimum klimatycznego z bogactwem lasu dębowego, wykluczając jednocześnie możliwość powiązania stropu tejże kredy z okresem współczesnym.

Częściowy zanik jeziora starszego, którego pozostałością są obecne jeziora Duże i Małe Głuche i kilka innych drobniejszych jeziorok, wiąże się z kaptażem jego wód przez rzeczkę Kulawa. Osady jeziora starszego (gytia i kreda jeziorna biała) zanikają około 1 km na południe od jeziora Małego Głuchego. Prawdopodobnie istniał tu niegdyś brzeg stanowiący podparcie jeziora starszego (będącego, podobnie jak i najstarsze, bezodpływowym), w miejscu gdzie strona i krawędź zbudowana z piasków i żwirów sandrowych wyznacza obecnie wyraźny przełom. W związku ze spuszczeniem wód z jeziora starszego ze zrozumiałych względów najbardziej ucierpiało ono w części południowej w pobliżu wspomnianego przełomu. Tutaj wody spłynęły niemal całkowicie, pozostając jedynie w rynnie jeziora Małego Głuchego, a strop utworów jeziornych starszych wznosi się najwyżej w stosunku do dzisiejszej rzeczki Kulawa, bo w granicach 11÷14 m. Na północy jezioro starsze ucierpiało nieco mniej. Wody co prawda spłynęły niemal całkowicie z północnych mis jeziornych, a pozostałością ich są obecnie małe jeziorka A i B, jednakże strop utworów kredy jeziornej białej leży niezbyt wysoko w granicach kilku metrów nad powierzchnią wody jeziora Dużego Głuchego, a w obszarze źródłiskowym rzeczki Kulawa — 1÷3 m powyżej poziomu wody.

W okolicach północnych brzegów obecnego jeziora Dużego Głuchego znajduje się interesująca forma ostańcowa kredy jeziornej białej (fig. 1), która spoczywając na pagórku zbudowanym z piasków i żwirów sandrowych w stropie z humusem tworzy rodzaj czapy przykrywającej wspom-

niane utwory. Powstanie tej ostańcowej czapy jeziornej białej, odciętej od wyższych zboczy zbudowanych z utworów piaszczysto-żwirowych pochodzenia sandrowego, przypisać należy erozyjnej działalności rzeczki Kulawa w okresie tworzenia się kolejnego, prawdopodobnie nieco młodszego przełomu istniejącego między jeziorem Dużym Głuchym a misą jeziorną z jeziorkiem A.

Kaptaż wód jeziora starszego przez rzeczkę Kulawa, który doprowadził do częściowego zaniku tegoż jeziora, ma ścisły związek z erozyjną działalnością rzeki Zbrzycy dopływu Brdy. Zbrzyca niewątpliwie musiała posiadać wówczas niską w stosunku do jeziora starszego podstawę erozyjną.

R. Galon (1953) w oparciu o geomorfologiczne studia nad rozwojem sandru i doliny Brdy wyróżnił trzy okresy wzmożonej erozji związane z większą wilgotnością klimatu. Ostatni z nich, zdaniem tegoż autora, przypada na okres tworzenia się tarasów IV—II, przy czym w zależności od natężenia wywołanej erozji wgłębnej niektóre tarasy (np. IV) nie sięgają daleko w górę Brdy.

Znacznie większe natężenie erozji przypadało zdaniem R. Galona (1953) na czas tworzenia się tarasu III, datowanego przez tegoż autora na okres litorinowy. Datowanie to dotyczy tego tarasu w dolnym biegu Brdy, wobec czego erozja wgłębna dotarła w górne odcinki Brdy (a także i Zbrzycy) później, powodując między innymi kaptaż wód jeziora starszego w okresie litorinowym.

Brak kryteriów nie pozwala na ściślejsze datowanie dwóch tarasów istniejących w dolinie rzeczki Kulawa. W każdym razie są one młodsze od powstania pierwszego przełomu i związanego z nim częściowego zaniku jeziora starszego. Starszy nadzalewowy, zbudowany z piasków i żwirów, zachowany tylko w szczątkach, ma charakter erozyjny. Młodszy zalewowy, o podobnej budowie wgłębnej, w dużej mierze pokryty jest torfami współcześnie narastającymi.

Ciągle istniejąca jeszcze niska podstawa erozyjna rzeki Zbrzycy powoduje, że rzeczka Kulawa, która na swojej obecnej długości około 7 km ma 14-metrowy spadek, ciągle erodując pogłębia swoją dolinę, szczególnie w wąskich odcinkach przełomowych o brzegach do 20 m wysokości. Bieg rzeki jest niewyrównany, siła erozyjna trafia na mało odporny materiał skalny — piaski i żwiry, niekiedy mułki lub utwory jeziorne (kredy i gytie). W takich warunkach nie wykluczone są dalsze, szybkie zmiany w układzie sieci hydrograficznej i morfologii okolic rzeczki Kulawa.

Omówione utwory jeziorne towarzyszące jeziorom Dużemu i Małemu Głuchemu nie są wyjątkowym zjawiskiem dla obszaru sandru tucholskiego. Pierwszą do tego wskazówką jest niewielkie zagłębienie typu wytopiskowego znajdujące się na wschód od jeziora Małego Głuchego (fig. 1). Niższa południowa część tego obniżenia jest obecnie zatorfiona, natomiast w północnej części pod glebą marglistą znajduje się kreda jeziorna barwy szarej. Podkreślić tu należy, że jest to jedyne w pobliżu jezior Dużego i Małego Głuchego obniżenie, schodzące kilka metrów poniżej 140 m n.p.m. Stwierdzenie obecności kredy jeziornej dowodzi istnienia tu prawdopodobnie równoległe z jeziorem starszym bezodpływowego jeziorka. Spłynięcie wód z jeziora starszego spowodowało obniżenie ogólnego poziomu wód, co przyczyniło się także do zaniku tego jeziorka.

A. Monterys w „Wstępny opracowaniu złoża kredy jeziornej w okolicach Laski“ (1959) podaje także kilka punktów na północ od jezior Dużego i Małego Głuchego, w których występuje kreda jeziorna. Są to:

a. Bagna Pceńskie koło Zapcienia, gdzie poniżej poziomu wody, pod warstwą torfu 0,3÷0,5 m miąższości, występuje kreda jeziorna barwy szarej, zanieczyszczona wkładkami torfu. Miąższości wspomnianej kredy nie stwierdzono.

b. Wschodni i południowy brzeg jeziora Kruszyńskiego, gdzie kreda występuje wąskimi pasami na brzegu tego jeziora, schodząc pod jego powierzchnię. Stwierdzono 0,5 m kredy jeziornej barwy szarobiałej, miejscami silnie „zażelazionej“.

c. Południowy brzeg jeziora Parzyn, gdzie kreda jeziorna przykryta jest 0,5-metrową warstwą torfu i „piaszczystymi nanosami rzeki“. W wyrobisku stwierdzono, że miąższość kredy jeziornej wynosi 1 m. Kreda ta w zasadzie występuje poniżej poziomu wody jeziora Parzyn.

Osady kredy jeziornej leżące w okolicach jezior Dużego i Małego Głuchego odbiegają nieco od wymienionych wyżej stanowisk. Wskazuje na to ich wysokie położenie nad lustrem wody jezior Dużego i Małego Głuchego (do 14 m), a także stopień czystości tychże utworów (tab. 1).

Jeżeli jednakże porównamy wysokość stropu utworów jeziornych z okolic jezior Dużego i Małego Głuchego, która wynosi około 140 m n.p.m., z wysokościami powierzchni wód jezior: Kruszyńskiego (144 m n.p.m.), Parzyńskiego (142 m n.p.m.) czy Bagien Pceńskich, gdzie maksymalne wzniesienie wynosi około 144 m n.p.m., to nawet przyjmując występowanie stropu stwierdzonych płatów kredy jeziornej 2,0÷3,0 m nad podanymi wysokościami zwierciadła wód tych jezior, zauważymy tu duże podobieństwo. Ta wyższa w stosunku do kredy jeziornej znad jezior Dużego i Małego Głuchego pozycja stropu utworów kredowych północnych stanowisk przy ich silnym zanieczyszczeniu głównie szczątkami organicznymi potwierdza jedynie fakt raptownego przerywania akumulowania się tych pierwszych w związku z kaptażem rzeczki Kulawa.

Wymienione wcześniej stanowiska, najprawdopodobniej nie wyczerpujące wszystkich punktów występowania kredy jeziornej w pobliżu opracowanego obszaru, wskazują, że proces akumulowania tychże osadów jeziornych był prawdopodobnie niemal jednoczesny, a zwierciadło wody zbiorników w okresie litorynowego uzależnione od ówczesnego poziomu gruntowych, ustabilizowało się wówczas na poziomie około 140,0 m n.p.m. Fakt, że wspomniane stanowiska kredy jeziornej związane są w zasadzie z jeziorami nie mającymi odpływu (mogły go uzyskać później), zdaje się wskazywać na powiązania tego rodzaju akumulacji z zamkniętymi zbiornikami wodnymi.

Być może, że liczne złoża kred jeziornych, stwierdzone zarówno na Pojezierzu Pomorskim, jak i na Mazurach, pochodzą z tego samego cyklu sedimentacji kredy w jeziorach, przy czym niektóre z nich obejmować mogą jedynie wąski jego okres, inne natomiast szerszy. Do tych ostatnich być może należy stanowisko kredy jeziornej z okolic jeziora Wagiel, 14 km na południe od Mrągowa, opisane przez J. Wolanieckiego (1958).

Dość tu jednak należy, że formy szczelinowe obserwowane w kredzie jeziornej nie mogą stanowić podstawy przy jej datowaniu.

Problem wiążący się z zagadnieniem rozprzestrzenienia i datowania kredy jeziornej na obszarze obu pojezierzy może być rozwiązany w wyniku prac geologicznych prowadzonych w możliwie jak największej ilości punktów jej występowania, przy ścisłym powiązaniu tych prac z badaniami palynologicznymi.

## WNIOSKI

Na podstawie danych wymienionych w poprzednich rozdziałach dojść można do następujących wniosków:

1. Utwory jeziorne, a także gleba kopalna stwierdzona nad jeziorami Dużym i Małym Głuchym nawiązują do wczesnego holocenu, obejmując okres preborealny, borealny i część atlantyckiego, natomiast nie datują wytworzenia się wytopiska związanego być może z młodszym plejstocenem (alleröd).

2. Wśród wspomnianych utworów jeziornych istnieją dwa ich typy: najstarszy (kreda beżowa) i starszy (gytia i kreda biała), związane z podnoszeniem się zwierciadła wody od jeziora najstarszego do starszego.

3. Istniejące obecnie wysokie położenie stropu utworów jeziornych najstarszych i starszych nad współcześnie istniejącymi jeziorami Duże i Małe Głuche spowodowane jest spuszczeniem wód z jeziora starszego w wyniku kaptażu rzeczki Kulawa, który nastąpił podczas tworzenia się w górnym odcinku Brdy i jej dopływu Zbrzycy według nomenklatury R. Galona (1953) III tarasu w okresie litorinowym.

4. Występowanie kredy jeziornej nie ogranicza się do obecnych jezior Dużego i Małego Głuchego. Zjawisko to jest znacznie powszechniejsze, a zachodziło być może jako jeden cykl zarówno na Pojezierzu Pomorskim, jak i na Mazurskim.

Zakład Zdjęć Geologicznych I.G.  
Nadesłano dnia 28 czerwca 1960 r.

## PIŚMIENNICTWO

- BORÓWKO-DŁUŻAKOWA Z. (1960) — Analiza pyłkowa osadów jeziornych w Lasce koło Brus (w przygotowaniu do druku).
- DEGÓRSKA J. (1938) — Morfologia zandru tucholskiego. Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk., nr 32, p. 126—131. Poznań.
- GALON R. (1953) — Morfologia doliny i zandru Brdy. Stud. Soc. Scient. Torunensis, Sec. C, 1, nr 6. Toruń.
- GALON R. (1958) — Nowe badania geomorfologiczne na sandrze Brdy. Zesz. nauk. Uniw. M. Kopernika, Nauki mat.-przyr., nr 4, p. 3—9. Toruń.
- JEW Tuchowicz S. (1955) — Struktura sandru. Łódzkie Tow. Nauk. Wyd. III, nr 40. Łódź.
- KĘPCZYŃSKI K. (1958) — Roślinność i historia Sivego Bagna w Borach Tucholskich. Zesz. nauk. Uniw. M. Kopernika, nr 2, p. 87—116. Toruń.

- KLIMA L. (1937) — Geneza krajobrazu okolic Chojnic. Ziemia, nr 27, p. 38—41. Warszawa.
- LIBERACKI M. (1950) — Formy wytopiskowe na obszarze sandru i doliny Brdy. Zesz. Nauk. Uniw. M. Kopernika, p. 47—70. Toruń.
- MAJDANOWSKI S. (1950) — Zagadnienie ryńien jeziornych na Niziu Europejskim. Badania Fizjograficzne nad Polską Zach., 1, nr 2, p. 35—122. Poznań.
- OKOŁOWICZ W. (1952) — Kryteria klimatologiczne w badaniach geomorfologicznych Niziu Północno-Europejskiego. Z badań czwartorzędu w Polsce. Biul. Państw. Inst. Geol., 65, p. 121—136. Warszawa.
- OKOŁOWICZ W. (1956) — Morfogeneza wschodniej części Pojezierza Pomorskiego. Z badań czwartorzędu. Biul. Inst. Geol., 100, p. 355—363. Warszawa.
- PANOW E. (1957) — Złoże kredy jeziornej w okolicach Laski pod Brusami oraz warunki jej występowania (maszynopis). Kraków.
- PAWŁOWSKI S. (1937) — Budowa geologiczna i krajobrazy morfologiczne Pomorza. Odbitka z tomu I Słownika Geograficznego. Pol. Tow. Krajozn., 1, p. 10—30. Warszawa.
- RUTKOWSKI E. (1950) — Kreda jeziorna okolic Brus. Archiwum Materiałów Źródłowych I.G. (maszynopis). Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W. (1961) — Pseudozmarzlinowe formy szczelinowe w kredzie jeziornej okolic Laski koło Brus. Biuletyn Peryglacjalny (w druku). Łódź.
- STANGENBERG M., ŻEMOYTEL K. (1952) — Skład chemiczny jeziora Charzykowskiego. Z badań czwartorzędu. Biul. Państw. Inst. Geol., 68, p. 130—172. Warszawa.
- STANGENBERG M. (1957) — Osady jeziorne w Żuchowie koło Kamkowa. Z badań czwartorzędu. Biul. Inst. Geol., 118, p. 267—316. Warszawa.
- WOLANIECKI J. (1958) — Formy szczelinowe w kredzie jeziornej okolic Piecków pod Mrągowem. Prz. geogr., 30, nr 1, p. 131—137. Warszawa.

Владыслав СЛОВАНЬСКИ

#### РАННЕГОЛОЦЕНОВЫЕ ОЗЕРНЫЕ ОСАДКИ В ЛЯСКЕ ОКОЛО БРУСОВ

##### Резюме

Исследования автора относятся к небольшой площади тухольского зандра (р. Брда) в Ляске около Брусов. Здесь появляются озерные осадки, залегающие на высоких древних террасах двух озер: Дужего и Малэго Глухого.

Просмотр обнажений дал возможность автору выделить два типа озерных отложений: поздних и ранних. Поздние осадки отлагались на сплюснутостях склонов, на которых раньше образовалась ископаемая почва. Прямо на почве залегают безизвестковая гиттия (озерный прибрежный осадок), в выше озерный белый мел, характер слоистости которого (переслаивание светлых и темных пород) указывает на ритмичность седиментации осадка во время летних и зимних сезонов. Последовательность поздних отложений указывает на постепенное повышение поверхности воды тогдашнего озера, что вероятно было связано с по-



выпением влажности климата в то время. Для озера, в котором отлагались гиттия и озерный белый мел вводится новое значение — озеро позднее<sup>1</sup>.

Ранние осадки (озерный мел цвета беж) отлагались наверное в период возникновения вышеупомянутой ископаемой почвы. Озеро, в котором осаждался озерный мел цвета беж, получило название раннего. Этот очень мелкозернистый, пористый осадок переполнен фауной гастропод и двухстворок.

Геологические исследования поддержанные палинологическим анализом поздних отложений (З. Боровко-Длужак, 1960) дали возможность определить, что ископаемая почва (вероятно и озерный мел цвета беж) соответствуют добореальному периоду, а гиттия относится к бореальному. Озерный белый мел отлагался в атлантический период и его профиль прерывается на климатическом оптимуме этого периода. Этот внезапный перерыв седиментации озерного белого мела связан с каптажом вод озера позднего изза бокового притока тогдашней реки Збжицы. Здесь безусловно проявляется связь с усилением эрозии рек Збжицы и Врды наступившей, по мнению Р. Галёна (1953), в частности в период Литорины.

Озерные осадки окрестностей озер Дужего и Малэго Глухого являются одним из многих местонахождений озерного мела в северной Польше. Можно предполагать, что в депрессиях возникших после окончательного отступления из этих мест ледников и растаявших глыб мертвого льда седиментация озерных осадков происходила как один цикл. Разница может состоять только в более раннем возникновении углублений и седиментации в них осадков или же в более шибком окончании этого же осадконакопления.

---

Władysław SLOWAŃSKI

### EARLY-HOLOCENE LACUSTRINE DEPOSITS AT LASKA NEAR BRUSY (NORTHERN POLAND)

#### Summary

The investigations presented by the author comprise a fairly small area of the Tuchola (Brda) outwash plain near Brusy, the nearest settlement being Laska. The attention paid to this morphologically diversified area must be ascribed to the local occurrence of lacustrine deposits resting on top of high ancient terraces of two lakes called Duże Gluche and Małe Gluche.

Examination of the discussed lacustrine deposits enabled the author to identify among them two types of sedimentation: an older and an oldest type. The older type deposits were laid down on flattened slope ledges on which previously a fossil soil had developed. Directly on this soil a limeless gyttia (a littoral lacustrine deposit) was found and, superimposed on it, a white lacustrine chalk; the character of the bedding of this chalk (alternating light- and dark-coloured layers) indicates its rhythmic sedimentation during summer and winter seasons. The determined succession of the older type deposits implies a gradual rise of the water level in the ancient lake, presumably brought about by a marked increase of humidity in the

---

<sup>1</sup> „starsze“ (E. Rutkowski, 1959).

climate of those times. For the lake in which the deposits described above (gyttia and white lacustrine chalk) have been laid down, the term older lake has been adopted (E. Rutkowski, 1959).

The oldest type deposits (beige-coloured lacustrine chalk) laid down on the lake bottom, probably at the time when the above mentioned fossil soil was formed. The lake in which this beige-coloured lacustrine chalk deposit was found, is called the oldest lake. The deposit itself, fine-laminated and porous, is abundantly filled with a gastropod and pelecypod fauna.

Geological investigations, combined with a palynological analysis of the older deposits (Z. Borówko-Dłużakowa, 1960), enabled the author to ascertain that the fossil soil (presumably also the beige-coloured lacustrine chalk) corresponds to the Pre-Boreal, the gyttia to the Boreal period. The white lacustrine chalk was laid down during the Atlantic period and its section breaks off with the climate optimum of this stage. This abrupt breach in sedimentation of the white lacustrine chalk is connected with the capture of the waters from the older lake by a tributary of the ancient Zbrzyca river. This undoubtedly is linked with an increased erosion of the Zbrzyca and Brda rivers which, in R. Galon's (1953) opinion, took place during the *Littorina* period.

The lacustrine deposits found in the region of both Duże Głuche and Małe Głuche are but one of the numerous localities where in northern Poland lacustrine chalk appears. It may be assumed that, in depressions formed by the ultimate recession of glaciers and the melting of blocks of dead ice, sedimentation of lacustrine deposits went forth as one cycle. Differences may exist only in so far as either an earlier formation of the depressions and sedimentation therein may have occurred, or that sedimentation may have been terminated more rapidly.

#### TABLICA I

Fig. 6. Warstwowana kreda jeziorna biała w odsłonięciu na północno-zachodnim brzegu jeziora Małego Głuchego

Laminated white lacustrine chalk, observed in outcrop on northwestern shore of Małe Głuche lake

Fig. 7. Formy szczelinowe w kredzie jeziornej we fragmencie ściany odsłonięcia 2 z okolic jeziora A na północ od jeziora Dużego Głuchego

Fissure forms in lacustrine chalk, shown in fragment of wall of outcrop No. 2 near small lake A north of Duże Głuche lake

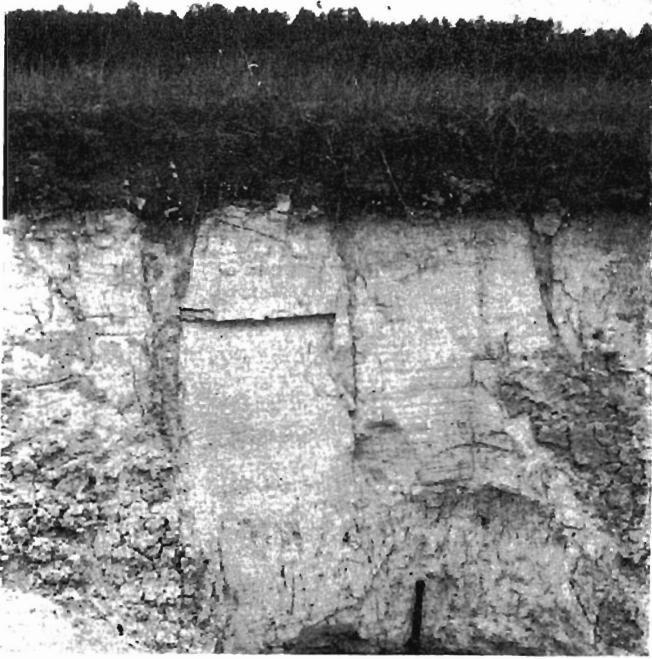


Fig. 6

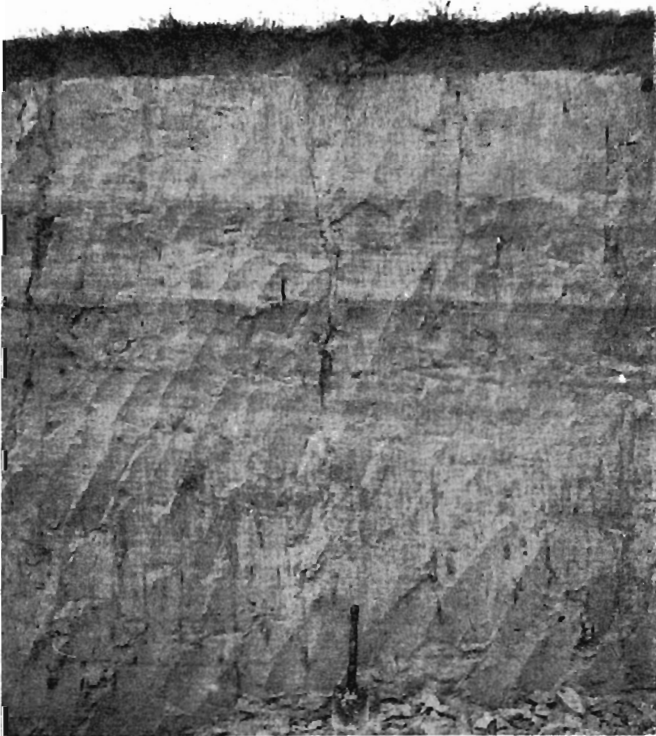


Fig. 7

Władysław SŁOWAŃSKI — Wczesnoholoceńskie osady jeziorne w Lasce koło Brus