BADANIA FIZJOGRAFICZNE NAD POLSKĄ ZACHODNIĄ
Tom XLI, Seria A, Geografia Fizyczna
1990

MAŁGORZATA MAZUREK

WAHANIA POZIOMU WÓD JEZIORA LEDNICKIEGO (WYSOCZYZNA GNIEŹNIEŃSKA) W ŚWIETLE BADAŃ OSADÓW TERASOWYCH

ZARYS TREŚCI

Opierając się na analizie litofacjalnej i geochemicznej osadów wyróżniono etapy zmian poziomu wody w Jeziorze Lednickim (Wysoczyzna Gnieźnieńska). Badane osady różnią się zawartością $CaCO_3$, części mineralnych i organicznych. Różnorodność tą można wiązać z odmiennymi warunkami środowiskowymi zbiornika podczas akumulacji, a także ze zmianą dostawy materiału ze zlewni. Dla określenia wieku stwierdzonych zdarzeń, konieczne jest przeprowadzenie analiz paleobotanicznych lub innych datowań bezwzględnych.

WPROWADZENIE

Odtworzenie ewolucji zbiorników jeziornych stanowi przedmiot wielu opracowań, który rozwiązywano opierając się na różnych przesłankach. Jedną z nich mogą być osady jeziorne, których cechy fizyczne i chemiczne są odbiciem środowiska w jakich powstały (m.in. Stasiak 1963, Więckowski 1966, Szostak 1967, Gołębiewski 1976, Wojciechowski 1987). Morfologicznym śladem zmian poziomu wody są formy brzegowe w postaci mikroklifów, półek abrazyjnych i równin akumulacyjnych (Kozarski 1959, Bartkowski 1962, Korolec 1968, Marsz 1971, Jańczak 1983). O zmianie stosunków wodnych można wnioskować również na podstawie charakteru roślinności oraz fauny wodnej i błotnej (Stasiak 1963, Dzięczkowski 1974, Dzięczkowski, Ostoja-Zagórski 1976, Nowaczyk, Tobolski 1980). Biocenozy roślinne wskazują także na zmiany kwasowości wody, co wiąże się z zmianami zasilania i odpływu z danego zbiornika (Starkel 1977). Pomoce przy rekonstrukcji historii jeziora są też dane archeologiczne (m.in. Piasecki 1957, Nowaczyk i in. 1981, Nowaczyk 1985).

Przyczyny zmian zasięgu i poziomu wód w zbiorniku jeziornym w holocenie wiązane są głównie ze zmianami klimatu (Starkel 1977). Jednak

brak podobnej tendencji zmian nawet w jeziorach leżących blisko siebie, nasuwa przypuszczenie o istotnym znaczeniu oddziaływania czynników lokalnych (Marsz 1971). Należy do nich zaliczyć: typ jeziora, położenie względem bazy erozyjnej, zmiany zachodzące w sieci hydrologicznej i wpływ działalności człowieka. Wahania poziomu wód jeziora są zatem wypadkową oddziaływania czynników o charakterze planetarnym (zmiany klimatyczne) oraz regionalnym czy nawet lokalnym, działających w obrębie danego zbiornika jeziornego i jego zlewni.

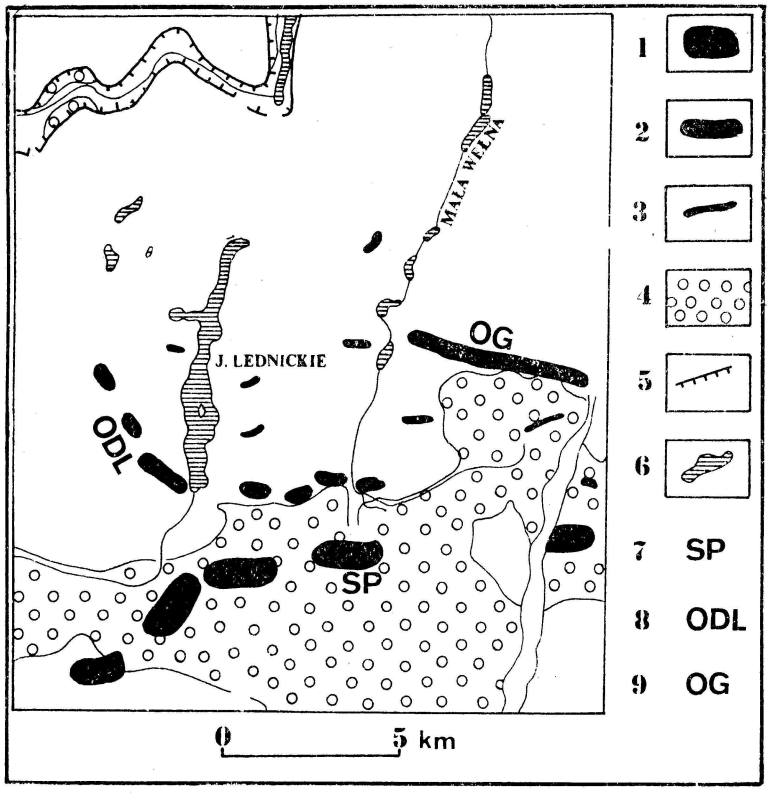
Podstawowym celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników badań nad zmianami paleogeograficznymi w zachodniej strefie brzegowej Jeziora Lednickiego, zarejestrowanych w osadach teras jeziornych oraz w występującej w nich malakofaunie. Po wstępnym rozpoznaniu budowy geologicznej, wybrane zostały stanowiska, z których pobrano próbki osadów. W badaniach osadów skoncentrowano się na ich cechach geochemicznych, które umożliwiają odtworzenie zmienności procesów sedymentacyjnych w zbiorniku oraz prześledzenie zmian hydrologicznych i klimatycznych. W ramach prac laboratoryjnych wyznaczono straty przy prażeniu w temperaturze 550°C (TG), które określają w przybliżeniu zawartość substancji organicznej. Podczas rozpuszczania w HCl oznaczono części rozpuszczalne, w skład których wchodzą węglany, tlenki i wodorotlenki glinu i żelaza oraz część popiołu materii organicznej. Za krzemionkę (SiO_2) przyjęto pozostałość po rozpuszczaniu w kwasie solnym. Zawartość węglanu wapnia oznaczono metodą Scheiblera.

Praca została wykonana pod kierunkiem prof. dr. hab. Wojciecha Stankowskiego, któremu składam podziękowania za uwagi i wskazówki. Dziękuję także pani mgr Marcie Ciszewskiej z Pracowni Paleozoologii Bezkręgowców Katedry Geologii UAM, za oznaczenie występujących gatunków mięczaków.

CHARAKTERYSTYKA FIZYCZNOGEOGRAFICZNA OBSZARU BADAŃ

Jezioro Lednickie położone jest na Wysoczyźnie Gnieźnieńskiej (Krygowski 1961), w jej środkowej części, w obrębie jednostki niższego rzędu, tzw. Równiny Gnieźnieńskiej. Obecna rzeźba tego terenu powstała podczas recesji ostatniego lądolodu z linii moren czołowych fazy poznańskiej, w czasie oscylacji dzwonowsko-lednogórskiej (Kozarski 1963). Płynące tunelami subglacjalnymi wody roztopowe lądolodu, przyczyniły się do powstania systemu rynien glacjalnych o przebiegu południkowym. Wskutek ocieplania się klimatu w późnym glacjale rozpoczęła się degradacja wieloletniej zmarzliny. Na terenie Wysoczyzny Gnieźnieńskiej martwy lód wypełniający rynny wytopił się w Allerodzie (Kozarski 1963), uzewnętrzniły się

wtedy w rzeźbie terenu obniżenia rynnowe, które najczęściej zostały wypełnione wodami jezior. Jezioro Lednickie zajmuje południową część rynny ciągnącej się między Janowcem a Lednogórą (rys. 1). W bezpośrednim



Rys. 1. Recesja ostatniego lądolodu z północnej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej wg S. Kozarskiego (fragment mapy)

1 — moreny czołowe stadialne, *2* — moreny czołowe oscylacyjne, *3* — moreny czołowe bez wyraźnej przynależności, *4* — sandry starsze od oscylacji czarnkowskiej, *5* — krawędzie erozyjne, *6* — jeziora, *7* — stadium poznańskie, *8* — oscylacja dzwonowsko-lednogórska, *9* — oscylacja gnieźnieńska

otoczeniu jeziora występują utwory plejstoceńskie pochodzenia lodowcowego i fluwioglacjalnego oraz holoceńskie osady organiczne i mineralne. Obszary wysoczyznowe o falistej powierzchni otaczające jezioro, zbudowane są z piaszczysto-gliniastych osadów morenowych. Na południu sąsiadują z jeziorem pagórki moreny czołowej, stanowiące fragment ciągu czołowo-morenowego oscylacji dzwonowsko-lednogórskiej. Wzniesienia te zbudowane są z utworów fluwioglacjalnych (Kozarski 1962). Torfy i gytie wypełniają zagłębienia i rozcięcia erozyjne w południowej i zachodniej części jeziora, a także występują w dolinie potoku Głównej.

Jezioro Lednickie zajmuje powierzchnię 339 ha. Jego długość wynosi 7,3 km, przy średniej szerokości 465 m. Lustro wody znajduje się na wysokości 108,7 m n.p.m. Zlewnia jeziora obejmuje 37,9 km^2. Brzegi jeziora

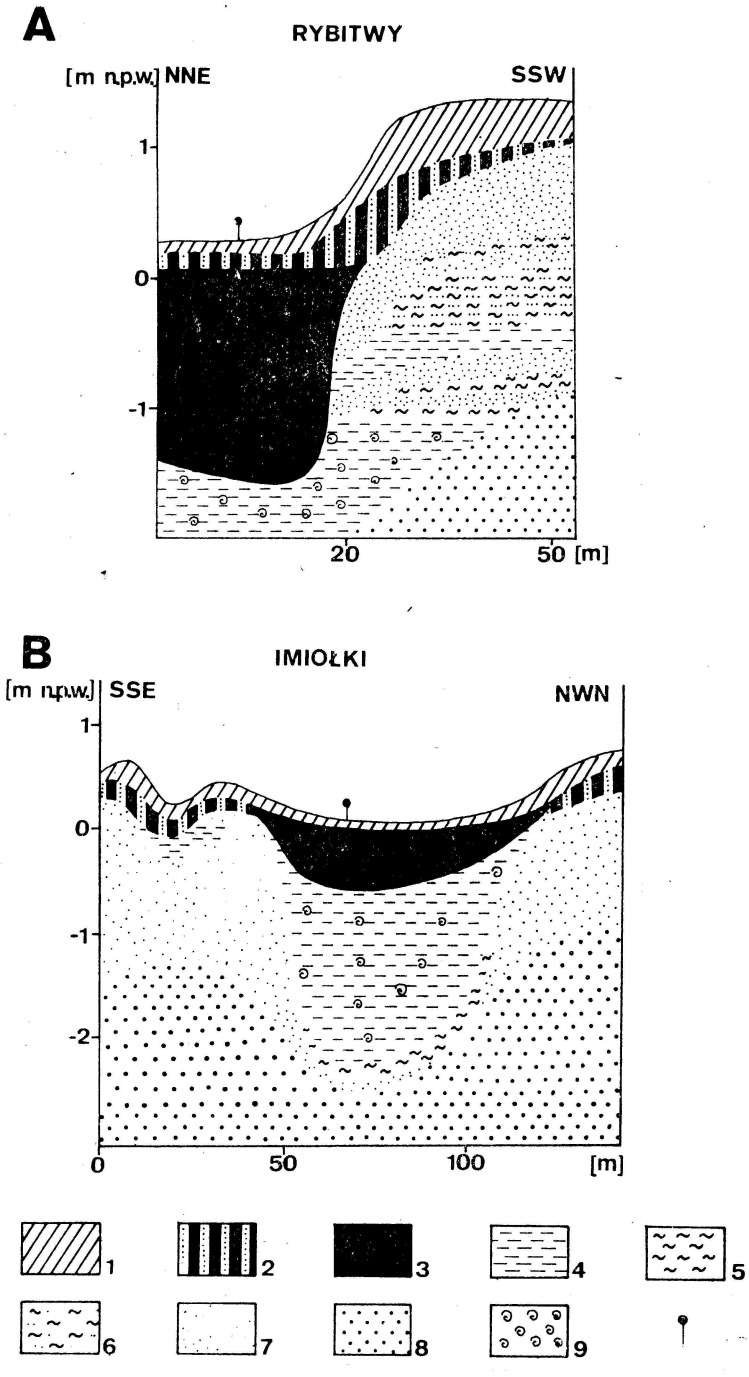
są zróżnicowane morfologicznie. Brzeg wschodni jest przeważnie wysoki, klifowy z zaznaczającymi się półkami brzegowymi o charakterze abrazyjnym. Brzeg zachodni w większości łagodny, charakteryzuje się występowaniem dwóch poziomów terasowych pochodzenia akumulacyjnego. Wskutek wahań poziomu wody, zachodnia strefa brzegowa przesuwała się w większym stopniu w głąb lądu niż strefa brzegu wschodniego. Można przypuszczać, że linia brzegowa była dawniej bardziej urozmaicona, natomiast obecnie część zatok została wypełniona osadami i stanowi równiny akumulacji biogenicznej.

ANALIZA LITOLOGICZNA I GEOCHEMICZNA OSADÓW

Na zachodnim brzegu Jeziora Lednickiego występują na wielu odcinkach półki terasowe o charakterze akumulacyjnym. Wyższa terasa zbudowana jest z piasków różnoziarnistych złożonych na fluwioglacjalnych piaskach i żwirach lub na glinie i piasku gliniastym (rys. 2A i B). Na stanowisku w Rybitwach stwierdzono występowanie gytii i mułku (rys. 2A). Niższa terasa oddzielona krawędzią o wysokości około 1 m, położona jest od 0,0 do 50 m nad poziomem jeziora. Budują ją utwory akumulacji jeziornej i bagiennej wypełniające dawne zatoki. Spąg stanowią różnoziarniste piaski, na których zalegają niebieskoszare mułki. Przechodzą one w gytię jeziorną bogatą w detrytus roślinny i fragmenty muszelek, w jej stropowej części spotykane są piaszczyste przewarstwienia. Osady węglanowe przykryte są torfem. W pobliżu obecnej linii brzegowej utwory charakteryzują się dużą zmiennością i niewielką miąższością.

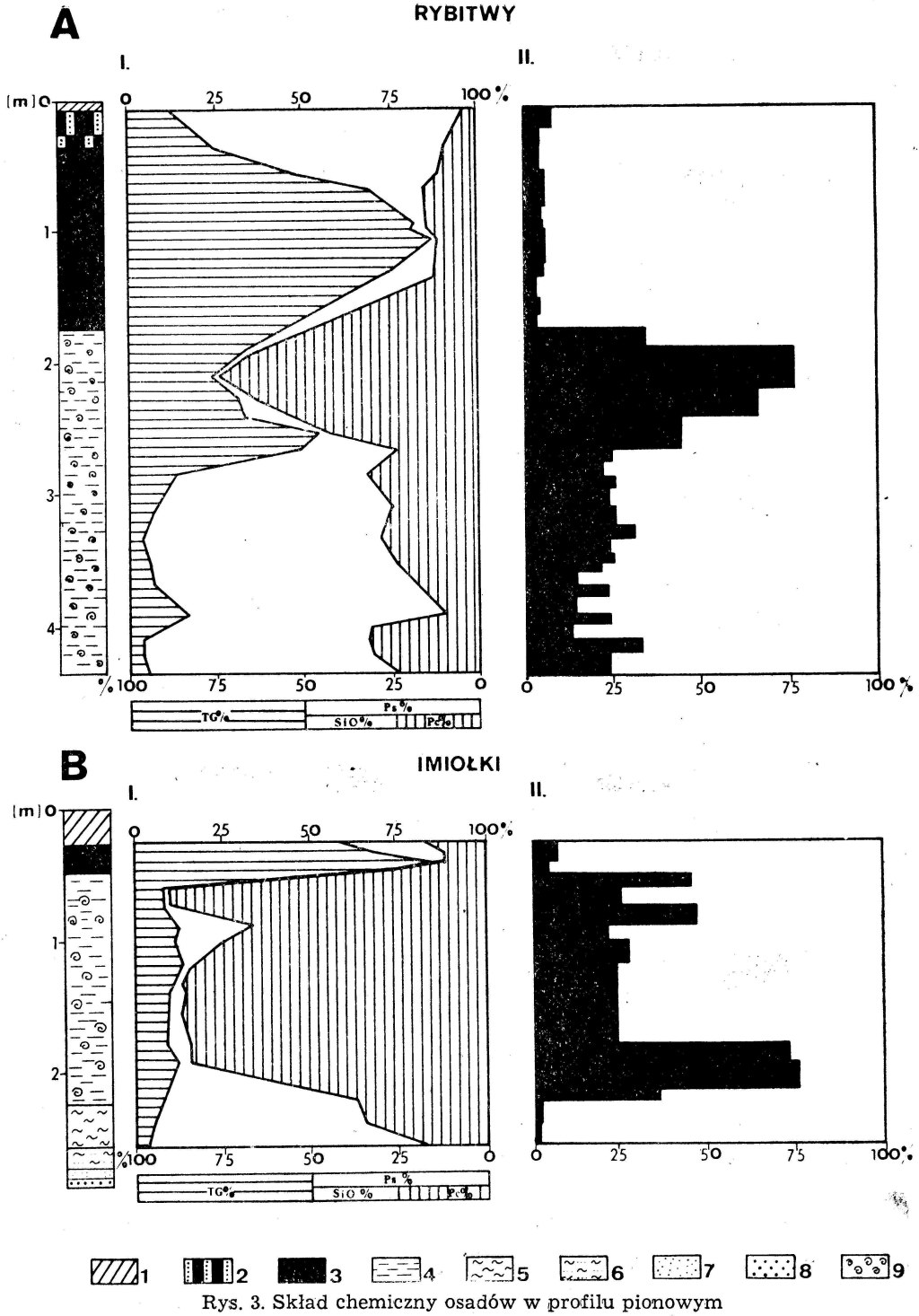
Z poziomu niższej terasy, z dwóch stanowisk w Rybitwach i Imiołkach zostały pobrane próbki do badań geochemicznych. Otrzymane wyniki przedstawia rys. 3A i B.

Rozpoczynające sedymentację osadów jeziornych niebieskoszare mułki, cechują się małym udziałem węglanu wapnia i materii organicznej, a dużą ilością krzemionki (do 77%). Powyżej zalega warstwa różnie wykształconej gytii, w której generalnie wzrasta zawartość $CaCO_3$. Z otaczającej jezioro wysoczyzny morenowej dostarczany był w wyniku procesów ługowania kwaśny węglan wapnia. Węglan wapnia zawarty w osadach jeziornych powstaje w wyniku wytrącenia się kwaśnego węglanu wapnia na drodze procesów biochemicznych i fizycznych. Ważną rolę odgrywają organizmy roślinne, a także fauna jeziorna budująca z węglanów swoje szkielety i skorupki (Więckowski 1966). Występująca w Rybitwach poniżej głębokości 3,00 m gytia piaszczysta (rys. 3A) charakteryzuje się małą ilością materii organicznej, a dużym udziałem substancji mineralnej (maksymalnie 77%). Krzemionka dostarczana była ze zlewni lub pochodzi z abrazji brzegów i dna, wpływa na jasnoszarą barwę osadu. Gytia o stosunkowo małej zawartości $CaCO_3$ (22%), powstaje z reguły w głębszych zbiornikach;



Rys. 2. Profile geologiczne zachodniej strefy brzegowej

A — stanowisko Rybitwy, *B* — stanowisko Imiołki, *1* — mursz, *2* — torf ziemisty, *3* — torf, *4* — gytia, *5* — mułek, *6* — mułek piaszczysty, *7* — piasek drobno i średnioziarnisty, *8* — piasek gruboziarnisty, *9* — szczątki organiczne, *10* — miejsce poboru prób



Rys. 3. Skład chemiczny osadów w profilu pionowym

A — stanowisko Rybitwy, *B* — stanowisko Imiołki, *I* — Diagram wielkości strat przy prażeniu (TG), pozostałości po porażeniu (Ps), części rozpuszczalnych w HCl (Pc) oraz krzemionki (SiO_2), *II* — Diagram zawartości $CaCO_3$, Oznaczenia sygnatur jak na rys. 2

płytkowodnymi osadami są natomiast gytia wapienno-detrytusowa (Rybitwy) oraz gytia wapienno-ilasta (Imiołki). Gytia wapienno-detrytusowa bogata w substancję organiczną (około 52%) tworzy się w płytkich jeziorach z intensywnie rozwiniętym życiem organicznym. Mała jest w niej zawartość węglanu wapnia.

W odmiennych warunkach powstawała gytia wapienna występująca w Rybitwach i w prawie całym profilu pionowym w Imiołkach (rys. 3). Ilość występującego w niej węglanu wapnia mieści się w przedziale od 23 do 78%; zawartość części organicznych waha się od 10 do 33%. Bogata jest w detrytus muszlowy. Ten rodzaj gytii powstaje również w płytkich zbiornikach, jednak o lepszym natlenieniu, gdzie proces wytrącania $CaCO_3$ jest szczególnie intensywny. Węglan wapnia powoduje rozkład materii organicznej, zmniejszając jej ilość. Stopniowe spłycanie zatok doprowadziło do ekspansji roślinności torfowiskowej i zmiany warunków sedymentacji. Torfy zalegające na osadach wapiennych charakteryzują się małą zawartością $CaCO_3$ (średnio 5%) co można wiązać ze zmniejszeniem dostawy węglanu wapnia ze zlewni lub większym dopływem kwasów humusowych niszczących węglan wapnia. O zakwaszeniu środowiska może świadczyć także brak skorupek mięczaków, które nie rozwijają się w takich warunkach ekologicznych. Ilość części mineralnych w osadach torfowych jest niewielka, są to głównie ziarna kwarcu i drobne fragmenty zwietrzałych skał granitowych. Torf przechodzi w torf ziemisty o dużej ilości krzemionki.

ZESPOŁY MALAKOFAUNY W WĘGLANOWYCH OSADACH JEZIORNYCH

Pobrane do badań ze stanowisk w Rybitwach i Imiołkach osady jeziorne zawierają zespoły malakofany w postaci skorupek mięczaków (głównie ślimaków) oraz małżoraczków. Rozpoznano 25 gatunków małży i ślimaków, w tym 23 taksony typowe dla środowiska wodnego, a tylko 2 taksony ślimaków lądowych. Systematyczny spis gatunków mięczaków *(Mollusca)* występujących w badanych próbach przedstawia tabela 1.

Próbki torfu ze stanowiska Rybitwy poddane analizie paleontologicznej, nie zawierały okazów malakofauny. Nagromadzenie skorupek ślimaków i małży związane jest z gytią. W osadach na głębokości od 1,96 do 3,00 m występują: *Valvata peregra, Bithynia tentaculata, Gyraulus laevis, Hippeutis complanatus, Acroloxus lacustris* oraz *Pisidium nitidum.* Poniżej 3,00 m reprezentowane są głównie gatunki: *Valvata piscinalis, Valvata pulchella, Lymnaea peregra* i *Pisidium nitidum.* W Imiołkach w torfach i mułkach brak okazów malakofauny. Występują w osadach wapiennych i są to głównie ślimaki: *Valvata piscinalis, Valvata cristata, Valvata pulchella, Lymnaea peregra* oraz małże: *Pisidium nitidum* i *Sphaerium corneum.* Reprezentowane są także gatunki: *Armiger crista, Gyraulus laevis, Hippeutis complanatus* i *Lymnaea truncatula.*

Tabela 1 — Table 1

Systematyczny spis gatunków mięczaków *(Mollusca)*

Systematic listing of molluscan species

Gromada	Rząd	Rodzina	Rodzaj	Gatunek
Gastropoda	*Monotocardia*	*Valvatidae*	*Valvata*	*Valvata cristata* *Valvata pulchella* *Valvata piscinalis*
		Hydrobiidae	*Bithynia*	*Bithynia tentaculata*
	Basommatophora	*Physidae*	*Physa*	*Physa fontinalis*
		Lymnaeidae	*Lymnaea*	*Lymnaea peregra* *Lymnaea truncatula* *Lymnaea turricula* *Lymnaea stagnalis* *Lymnaea palustris*
		Planorbidae	*Planorbis*	*Planorbis planorbis*
			Anisus	*Anisus leucostomus* *Anisus vortex*
			Gyraulus	*Gyraulus acronicus* *Gyraulus laevis* *Gyraulus albus*
			Armiger	*Armiger crista*
			Hippeutis	*Hippeutis complanatus*
		Ancylidae	*Acroloxus*	*Acroloxus lacustris*
		Ellobiidae	*Carychium*	*Carychuim minimum*
	Stylommatophora	*Vertigindae*	*Vertigo*	*Vertigo alpestris*
Bivalvia	*Eulamellibranchia*	*Sphaeriidae*	*Pisidium*	*Pisidium milium* *Pisidium nitidum* *Pisidium obtusale*
			Sphaerium	*Sphaerium corneum*

Wymienione zespoły malakofauny zawierają gatunki typowe dla zbiorników stojących, są to licznie występujące: *Valvata piscinalis, Lymnaea peregra, Lymnaea stagnalis* i *Bithynia tentaculata.* Reprezentowane są także gatunki charakterystyczne dla płytkich, zarastających akwenów wodnych o zmiennych warunkach środowiskowych np.: *Armiger crista, Hippeutis complanatus, Planorbis planorbis, Anisus leucostomus.* Obecność małża *Pisidium nitidum* preferującego wody płynące może wskazywać na ciek wpadający do jeziora w pobliżu miejsca poboru próbek.

Analizując zespoły mięczaków w profilu pionowym w Rybitwach, zwraca uwagę, w części stropowej gytii, wzrost liczby gatunków, głównie znajdujących dobre warunki rozwoju w silnie zarastających zbiornikach wodnych. Na tej podstawie można wyciągnąć wniosek o zachodzących zmianach, polegających na stopniowym spłycaniu zatoki jeziornej. W Imiołkach w profilu pionowym brak wyraźnego zróżnicowania w występowaniu malakofauny, są one generalnie charakterystyczne dla płytkiej strefy przybrzeżnej zbiorników stojących, o dnie mulistym.

Można przypuszczać, że warunki środowiskowe, w których powstawały gytie w Rybitwach sprzyjały tworzeniu się osadów węglanowych o znacznej miąższości. Natomiast zespół malakofauny w Imiołkach wskazuje, że była to część zbiornika o niewielkich rozmiarach, stopniowo zarastająca. Występujące zespoły mięczaków, mimo zróżnicowanego składu, wywołanego odmiennymi cechami środowisk życia, reprezentują jednolity typ fauny holocenu.

ZMIANY POZIOMU WODY W JEZIORZE LEDNICKIM

Rozwój Jeziora Lednickiego ma swój początek w Allerodzie. W tym okresie w Wielkopolsce nastąpiło wytopienie brył martwego lodu. Na utworach lodowcowych i fluwioglacjalnych rozpoczęła się sedymentacja osadów jeziornych. W badanych stanowiskach zapoczątkowały ją niebieskoszare mułki, których akumulacja przebiegała prawdopodobnie w klimacie zimnym. Zalegająca na nich gytia jeziorna jest zróżnicowana pod względem właściwości fizycznych i chemicznych, które są zależne od środowiska, w jakich powstawała. Biorąc pod uwagę obecną wysokość zalegania gytii na wyższej terasie oraz to, że jej osadzanie musi się odbywać poza dolną granicą aktywności fali, poziom wody w jeziorze musiał być w tym okresie wyższy od obecnego. Również niewielki procent $CaCO_3$, charakteryzujący gytię piaszczystą może świadczyć, że powstawała ona w zbiorniku o większej głębokości. W czasie jej deponowania znaczną rolę odgrywała denudacja mechaniczna, w wyniku której następowała dostawa do zbiornika substancji mineralnej, przy jednoczesnym ługowaniu wapnia. Piaszczyste i ilaste przewarstwienia w gytii związane są z wahaniami lustra wody. W wyniku regresji wód nastąpiło zniszczenie części osadów węglanowych i mułków złożonych na wyższej terasie. W spłyconych zatokach miała

miejsce akumulacja gytii wapienno-detrytusowej o znacznej zawartości substancji organicznej, lub gytii wapienno-ilastej. Położenie lustra wody mogło być wtedy niższe od obecnego. Stopniowe podnoszenie się wody, ale już nie do tak wysokiego poziomu jak poprzednio, zmieniło warunki akumulacji w strefie brzegowej, polepszając bilans tlenowy sprzyjający rozwojowi kolonii mięczaków. Stan ten został zapisany w postaci warstwy gytii wapiennej z dużą ilością detrytusu muszlowego. Na wyższej terasie zakumulowana została warstwa różnoziarnistego piasku. Zespoły mięczaków w stropowej części osadów węglanowych wskazują na stopniowe spłycanie zatok. Proces ten przebiegał fazowo; informują o tym piaszczyste przewarstwienia w gytii. Przyczyną zróżnicowania osadów węglanowych w badanych stanowiskach jest odmiennie wykształcona rzeźba strefy brzegowej, która wpływa na dynamikę i termikę wód. W Imiołkach przegłębienie, w których następowała akumulacja, oddzielone jest od jeziora niewielkim progiem zbudowanym z osadów piaszczystych. Prawdopodobnie w istotny sposób ograniczał on wymianę wód. Inaczej także mogła kształtować się dostawa materiału z lądu. Uchodzące w Imiołkach do jeziora cieki mogły przynosić wody bogatsze w kwaśny węglan wapnia, ługowany z wysoczyzny morenowej. Natomiast cieki w Rybitwach, które wypływają lub przepływają przez pobliskie piaszczyste pagórki oscylacji dzwonowsko-lednogórskiej, dostarczały mniejszą ilość $CaCO_3$. Ponowne obliżenie poziomu wody w Jeziorze Lednickim, spowodowało wkroczenie roślinności torfowiskowej na osady jeziorne. Zmniejszyła się także dostawa węglanu wapnia, a zwiększył dopływ kwasów humusowych ze zlewni. Części mineralne z osadów torfowych dostarczone zostały z pobliskich terenów, w wyniku ruchów masowych lub z wodami uchodzącymi do jeziora cieków.

Obecnie poziom zbiornika regulowany jest głównie przez człowieka, np.: w maju 1986 roku nastąpiło podniesienie lustra wody o około 80 cm wskutek sztucznego zatamowania odpływu wykonanego przez Państwowe Gospodarstwo Rybackie.

Brak datowań bezwzględnych osadów, uniemożliwia ich wiekowe przyporządkowanie. W związku z tym nie może dać jednoznacznej odpowiedzi, czy wahania poziomu wody Jeziora Lednickiego związane były z warunkami klimatycznymi, czy też większy wpływ odegrały czynniki lokalne, działające w obrębie rynny, w której położone jest jezioro.

Instytut Badań Czwartorzędu
Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu

LITERATURA

Dzięczkowski A., 1974: Subfosylne mięczaki *(Mollusca)* z osadów nad Jeziorem Czeszewskim nad Smuszewem pow. Wągrowiec, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 27, Ser. C,* Zoologia.

Bartkowski T., 1962: O terasach nad jeziorem Pakoskim (Wysoczyzna Kujawska), Czas. Geogr., 33, 1.

Dzięczkowski A., Ostoja-Zagórski J., 1976: Próba zastosowania analizy malakologicznej do rekonstrukcji środowiska przyrodniczego na przykładzie grodziska z Jankowa, woj. Bydgoszcz (Sum.: Attempt at the application of malacogical analyses to the reconstruction of the natural environment by the example of hallstatt stronghold at Jankowo, the voivodship of Bydgoszcz), Archeologia Polski, 21, 2.

Gołębiewski R., 1976: Osady denne Jezior Raduńskich (Sum.: Bottom sediment of the Raduńskie Lakes), Gdańskie Tow. Nauk., Gdańsk.

Jańczak J., 1983: Geneza i główne etapy rozwoju jezior Pojezierza Sławkowskiego, Czas. Geogr., 54, 3.

Korolec H., 1968: Procesy brzegowe i zmiany linii brzegowej Jeziora Mikołajskiego (Sum.: Shore processes and changes in shore lines at Lake Mikołajki), Prace Geogr. IG PAN, 73.

Kozarski S., 1959: Uwagi o terasach jeziernych Rynny Gołaniecko-Wągrowieckiej (Sum.: Notes on the lake terraces of the subg acial Gołańcz-Wągrowiec channel), Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 3, Ser. A, Geografia.

— 1962: Recesja ostatniego lądolodu z północnej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej a kształtowanie się Pradoliny Noteci—Warty (Sum.: Recession of last ice sheet from northen part of Gniezno pleistocene plateau and formation of the ice-marginal valley of the rivers Noteć—Warta), Prace Kom. Geogr.-Geol. PTPN, 2, 3.

— 1963: O późnoglacjalnym zaniku martwego lodu w Wielkopolsce Zachodniej (Sum.: Late-glacial disappearance of dead ice in Western Great Poland), Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 11, ser. A, Geografia.

Krygowski B., 1961: Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej, cz. I. Geomorfologia (Sum): Phisical geography of the Great Poland Lowland, part I. Geomorphology), Komitet Fizjogr., PTPN, Poznań.

Marsz A., 1971: Zmiany linii brzegowej jeziora Komorze, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 24, ser. A, Geografia.

Nowaczyk B., 1985: Rozwój geomorfologiczny rynny glacjalnej Jezior Kórnicko-Zaniemyskich (Bnińskich) w aspekcie osadniczym, Materiały do studiów nad osadnictwem bnińskim UAM, ser. Archeologia 24.

Nowaczyk B., Ostoja-Zagórski J., Pazdur A., Romanowska-Grabowska O., 1981: Zmiany poziomu wód w Jeziorze Wolskim w świetle badań archeologicznych i datowań metodą ^{14}C (Sum.: Water-level changes in Lake Wolskie reflected in archeological research and radiocarbon datings,) Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., ser. A, Geografia.

Nowaczyk B., Tobolski K., 1980: W sprawie późnoglacjalnych osadów wapiennych akumulowanych w środowisku wodnym (Sum.: Remarks on Late-Glacial limnic sediments accumulated in the water environment), Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 33, ser. A, Geografia.

Piasecki D., 1957: Zagadnienie zalewu prehistorycznego grodu biskupińskiego (Zsf.: Das Problem der Uberflutung der Praehistorishen Siedlung in Biskupin (bei Gniezno)), Zesz. Nauk. UAM, Geogr., z. 1.

Starkel L., 1977: Paleogeografia holocenu, PWN, Warszawa.

Stasiak J., 1963: Historia jeziora Kruklin w świetle badań osadów strefy litoralnej (Sum.: History of Kruklin Lake as revealed by the deposits of its littoral zone), Prace Geogr. IG PAN, 42.

Szostak M., 1967: Pochodzenie jeziora Śniardwy i jego zasoby wody (Sum.: Orgin of Lake Śniardwy and its water resources), Prace Geogr. IG PAN, 58.

Więckowski K., 1966: Osady denne Jeziora Mikołajskiego (Sum.: Bottom deposits of Lake Mikołajki), Prace Geogr. IG PAN, 57.

Wojciechowski A., 1987: Profil geochemiczny osadów Jeziora Gardno, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., 37, ser. A, Geografia.

FLUCTUATIONS OF WATER LEVEL IN LAKE LEDNICKIE, THE GNIEZNO PLATEAU, ON THE BASIS OF STUDY OF TERRACE SEDIMENTS

Summary

The analysis of lake sediments, coastal landforms, aquatic and marshy fauna serves as a basis of the reconstruction of changes which affected water basins. The objective of this study is to attempt to present the results of research into palaeogeographical changes in the western shore zone of Lake Lednickie on the basis of lithofacies and geochemical characteristics of terrace sediments and malacofauna present in them.

Lake Lednickie occupies the southern part of a glacial trough lying in the Gniezno Plateau. Characteristics of morphologically diversified lake shores are shore platforms. Terraces occurring on the eastern shore are abrasion forms whereas accumulative terraces prevail on the western shore.

Sediments were sampled from two former bays situated in the western part of the lake. Laboratory investigations aimed to identify combustion losses at the temperature of 550° (TG), the residue as a result of solution in HCl (SiO_2) and calcium carbonate contents.

Accumulative terraces are built up of mineral and organic sediments lying over deposits of glacial and fluvioglacial origin (Fig. 2A and B). These deposits differ in $CaCO_3$, organic matter and mineral contents (Fig. 3A and B). This diversity can be linked to different conditions which prevailed in the basin during their deposition and to changing intensity of denudative processes in the catchment.

Malacofaunal assemblages (Table 1) present in carbonate deposits are also indicative of characteristics of the sedimentary environment.

The variability of properties of deposits of which accumulative terraces are built up points to a change in the sedimentary environment under investigation. As there are no absolute dates available for deposits, their age cannot be determined. Therefore, it is not possible to provide a clear answer as to whether water level fluctuations in Lake Lednickie were related to climatic conditions or whether local factors affecting a trough where the lake is situated had a more marked effect.

LIST OF FIGURES

Fig. 1. Recession of the last ice sheet from the northen part of the Gniezno pleistocene plateau after S. Kozarski (part of the map),
1: stadial end moraines, *2:* end moraines belonging to oscillations, *3:* end moraines without distinct ascription, *4:* outwash plains older than the Czarnków oscillation, *5:* erosional scarps, *6:* lakes, *7:* Poznań Stage, *8:* Dzwonowo—Lednogóra Oscillation, *9:* Gniezno Oscillation

Fig. 2. Geologic profiles of the western shore zone.
A: Rybitwy site, B: Imiołki site, *1:* muck, *2:* earth peat, *3:* peat, *4:* gyttja, *5:* silt, *6:* sand-rich silt, *7:* fine and medium-grained sand, *8:* coarse sand, *9:* organic remains, *10:* sampling site

Fig. 3. Chemical composition of deposits in the vertical profile.
A: Rybitwy site, B: Imiołki site I Diagram of combustion losses (TG), combution residue (Ps) particles soluble in HCl (Pc) and silica SiO_2), II Diagram of $CaCO_3$ contens. For key to symbols see Fig. 2