

UKD 564:551.312.3/.4:551.793:550.822.1(438.262 Żmigród)

Sylwester SKOMPSKI

Mięczaki z interglacjału eemskiego w Żmigrodzie nad Baryczą

Na podstawie próbek uzyskanych z trzech otworów wiertniczych ze Żmigrodu opracowano mięczaki (33 gatunki) z osadów rzeczno-jeziornych interglacjału eemskiego. W próbkach stwierdzono również pancerzyki małżoraczków (*Ostracoda*) i szczątki ryb (*Pisces*). Analiza warunków ekologicznych wskazuje, że opisany zespół rozwijał się w płytkim zarośniętym zbiorniku wody stojącej ze stałym lub okresowym przepływem.

WSTĘP

Opracowane stanowisko fauny znajduje się na północ od Wrocławia, w Kotlinie Żmigrodzkiej (fig. 1). Budowa geologiczna Kotliny Żmigrodzkiej i jej ewolucja w czwartorzędzie były ostatnio przedmiotem wnikliwej analizy połączonej z krytyczną oceną dotychczasowych opracowań z tego obszaru (S. Dyjor, T. Kuszell, 1975). Jak wynika z przytoczonego opracowania, opartego na nowych materiałach wiertniczych, Kotlina Żmigrodzka ma stare założenia, sprzed zlodowacenia południowopolskiego. Istniejące tu obniżenie sprzyjało w czasie czwartorzędu powstawaniu kolejnych zbiorników wodnych, m.in. również w interglacjale eemskim. Wiek zbiornika eemskiego został udokumentowany analizą palinologiczną stanowiska Raki (na SW od Żmigrodu – S. Dyjor, T. Kuszell, 1975, ryc. 2 i 3). Diagnostyczna jest tu przede wszystkim duża zawartość pyłku leszczyny (64,3%).

Inny wiek osadów jeziornych (rzeczno-jeziornych) analizowanego zbiornika interglacjalnego w Żmigrodzie (interstadiał między stadiąłem maksymalnym i stadiąłem Warty), podawany przez M. Schwarzbacha (1942), był wynikiem uznania brązowobrunatnej gliny piaszczystej, przykrywającej omawiane osady interglacjalne, za glinę zwałową stadiąłu Warty. Głina ta została później zinterpretowana, na podstawie innych pobliskich profili geologicznych, jako brzeźna facja osadów zastoiskowych związanych z „najstarszymi fazami zlodowacenia bałtyckiego” (S. Dyjor, T. Kuszell, 1975, str. 134) i w tym ujęciu osady zbiornika w Żmigrodzie zawierające mięczaki powinny wiekowo odpowiadać osadom w Rakach.

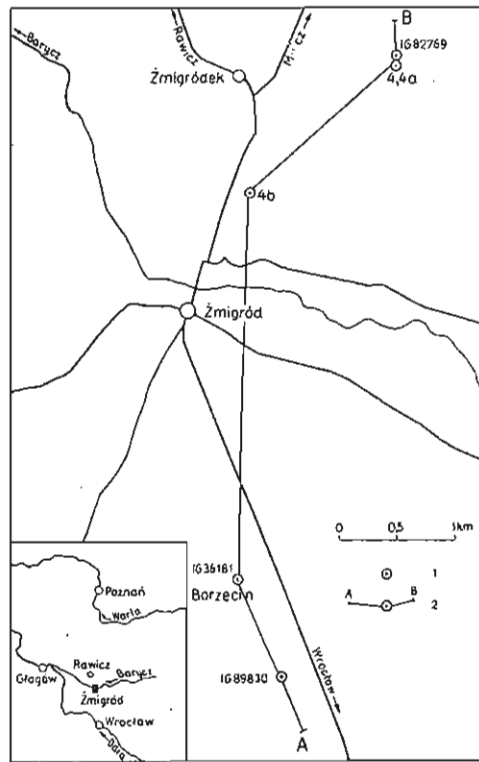


Fig. 1. Szkic sytuacyjny z lokalizacją zbadanych otworów wiertniczych
Sketch map and location of the studied borehole columns

1 – otwór wiertniczy; 2 – linia przekroju geologicznego
1 – borehole; 2 – line of geological cross-section

Występowanie mięczaków w Żmigrodzie sygnalizowane było w 1934 r. (profil wiercenia w cukrowni – IG 26054) oraz w 1936 i 1940 r. (profile wierzeń studziennych dla wodociągów – IG 20770, IG 25732). Z tego ostatniego otworu wiertniczego T. Schmierer oznaczył faunę mięczaków pochodzącą z warstwy piasku na głębokości 18,3–19,4 m (M. Schwarzbach, 1942).

W 1972 r. w ramach opracowywanej mapy geologicznej w skali 1:200 000 ark. Leszno, w pobliżu wyżej wymienionego otworu, zostały wykonane przez Przedsiębiorstwo Geologiczne z Wrocławia dalsze dwa otwory wiertnicze (4 i 4a) opisane przez J. Kucharewicza i J. Szałajdewicza, którzy również stwierdzili obecność mięczaków na głębokości 15,4–17,8 m (otw. 4) i 20,0–21,3 m (otw. 4a). Ponadto odwiercono otwór 4b usytuowany około 1700 m na SW od dwóch poprzednich. Także i tu autorzy ci stwierdzili mięczaki (na głębokości 12,8–18,3 m).

Z inicjatywy mgra J. Kucharewicza podjąłem opracowanie fauny z otworu wiertniczego 4a (6 próbek) i 4b (3 próbki). Wiele okazów fauny zawdzięczam drowi P. Szczypkowi (tab. 1), który badał wspomniane profile pod względem palinologicznym.

BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej okolic Żmigrodu, przedstawionej na przekroju A—B (fig. 2), wyróżnić można 2 kompleksy osadów czwartorzędowych: dolny, obejmujący warstwy 3—7 i górny — warstwy 9—14, rozdzielone gliną zwałową maksymalnego stadiała zlodowacenia środkowopolskiego (warstwa 8).

Kompleks dolny, o miąższości 50—80 m, leży bezpośrednio na osadach miocenich, ale w dalszej okolicy Żmigrodu — również na glinach oraz ilach zastojskowych zlodowacenia południowopolskiego (S. Dyjor, T. Kuszell, 1975, ryc. 2).

Najstarszą część kompleksu dolnego tworzą osady rezydualne (żwiry i głaziki) stanowiące pozostałości po osadach morenowych zlodowacenia południowopolskiego. Wyżej stratygraficznie występują piaski przeważnie drobnoziarniste, ale również i średnio- oraz gruboziarniste, miejscami z domieszką żwiru. Wśród tych piasków pojawiają się warstwy ilów i mułków o miąższości do 8 m. Brak szczegółowych badań litologiczno-petrograficznych nie pozwala jednoznacznie stwierdzić czy cały kompleks dolny należy do interglacjalnego mazowieckiego, czy tylko jego dolna część, a część górna — do zlodowacenia środkowopolskiego?

Glina zwałowa (warstwa 8) rozdzielająca obydwa kompleksy ma niedużą miąższość, przeważnie 3—8 m i leży ok. 50 m n.p.m. w środkowej części Kotliny Żmigrodzkiej, wyłaniając się stopniowo na jej brzegach na wysokości ok. 90 m n.p.m. (fig. 2). Mała miąższość gliny zwałowej w obrębie Kotliny Żmigrodzkiej jest spowodowana procesami erozji; miejscami została ona wyerodowana zupełnie. Wiekowo należy do zlodowacenia środkowopolskiego, prawdopodobnie do stadiała maksymalnego.

Kompleks górny obejmuje warstwy 9—14, o łącznej miąższości ok. 40 m. Najniższą jego część tworzą rzeczne piaski i żwiry o miąższości ok. 4 m (wodociągi IG 82769; fig. 2 — warstwa 9a). Ku górze profilu przechodzą one w piaski drobnoziarniste wskazujące na coraz słabszy przepływ, a następnie w mułki szare, zielonkawo-szare, miejscami z humusem — czarne i ily szare i oliwkowo-szare z wkładkami piasków drobnoziarnistych mułkowatych lub gytii (warstwa 10a) szarej i popielatej — wapiennej — próbka 25).

W wielu próbkach stwierdzono grudki wiwianitu o średnicy do 5 mm (próbka 3—8, 23, 25) a w niektórych węgielki świadczące o pożarach (próbki 3, 23, 25). W próbce 23 znaleziono dwa okruchy bursztynu (1,7 i 3,0 mm). Mimo że był to zbiornik wody stojącej, musiał być w nim ciągły przepływ ewentualnie dopływ materiału allochtonicznego, o czym świadczy domieszka ziarn piasku (nawet w gytiach) o różnej wielkości (niekiedy do 3 mm) i różnym stopniu obtoczenia (także źle obtoczone ziarna). Maksymalna miąższość (25 m) warstwy nr 10 znana jest z otworu wiertniczego 4, w którym mułki sięgają aż do gliny zwałowej (warstwa 8). Prawie w całym tym kompleksie stwierdzono faunę (por. fig. 2 i 3 — otw. 4b).

Nad kompleksem mułkowo-ilastym występuje warstwa piasku drobnoziarnistego, z domieszką pyłu i wkładkami mułkowatymi, o łącznej miąższości 0,5—3,5 m, zawierająca również mięczaki. Dopiero nad tą warstwą zaznacza się zmiana w sedymentacji wyrażona grubszą frakcją. Są to piaski średnio- lub różnoziarniste (warstwa 11), z wkładkami piasku drobnoziarnistego a nawet mułku lub iltu. Taka warstwa ilasta (warstwa 12) o znacznej miąższości 0,5—4,0 m pojawia się przeważnie na głębokościach 3—8 m.

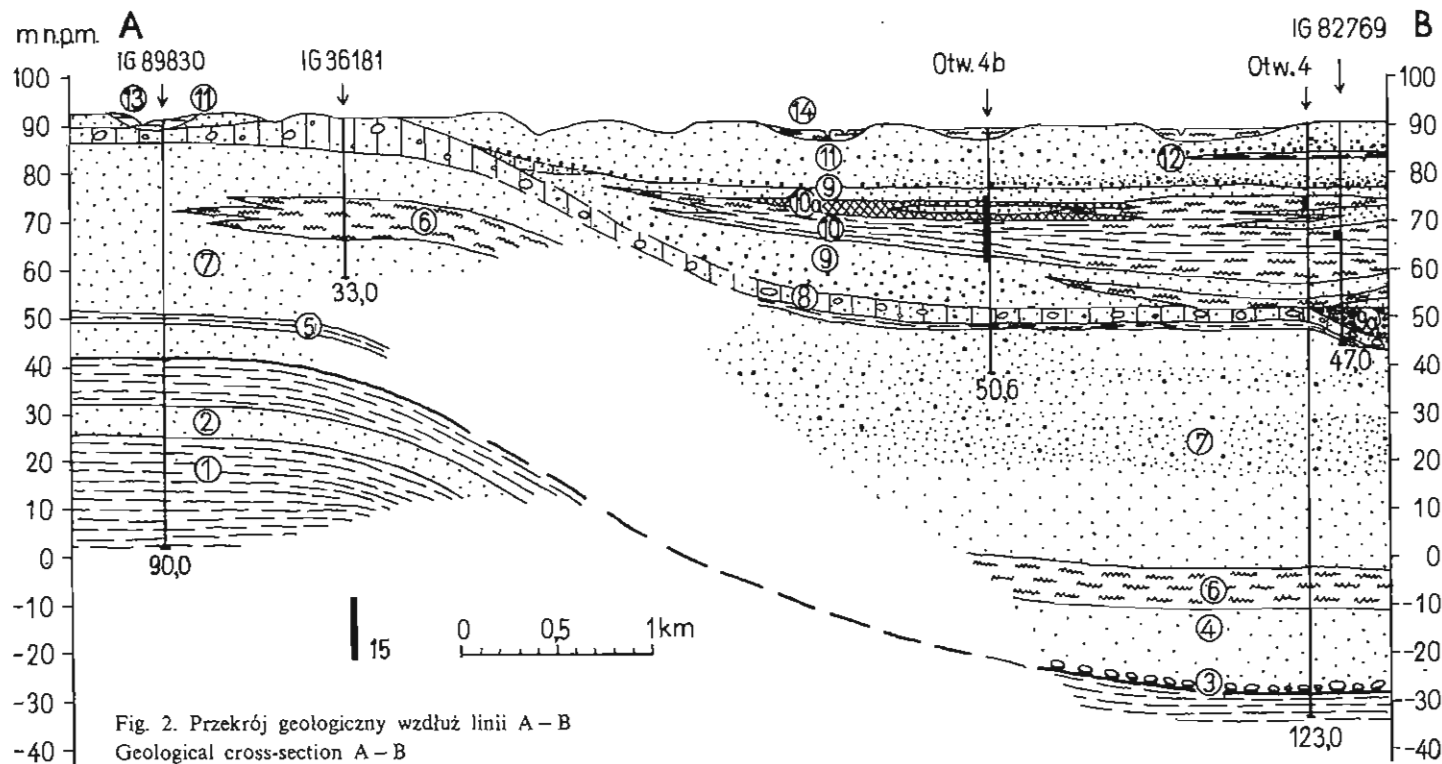


Fig. 2. Przekrój geologiczny wzdłuż linii A-B
Geological cross-section A-B

Miocen: 1 - ropy, 2 - piaski; czwartorzęd: zlodowacenie południowopolskie: 3 - głazy (reziduum osadów lodowcowych); interglacjał mazowiecki: 4 - piaski rzeczne, 5 - ropy, 6 - mulki, 7 - piaski rzeczne i ewentualnie w górnej części wodnolodowcowej zlodowacenie środkowopolskie: 8 - glina zwalowa (miejscami podścielona ilami zastoiszkowymi); interglacjał eemski: 9 - piaski a miejscami żwirny rzeczne (9a), 10 - mulki i ropy jeziorne z wkładkami piasków i gytii (10a); zlodowacenie północnopolskie: 11 - piaski rzeczne z przewarstwieniami ilów (12), 13 - mulki i ropy jeziorne; holocen: 14 - namuły rzeczne; 15 - odcinki profilu geologicznego z fauną mięczaków; profile wierceń opisali: Z. Seredyo (otw. IG 89830), J. Kucharewicz i J. Szalajdewicz (otw. 4 i 4b), W. Engel (otw. IG 82769)

Miocene: 1 - clays, 2 - sands; Quaternary: South-Polish Glaciation: 3 - boulders (residuum of glacial deposits); Masovian Interglacial: 4 - river sands, 5 - clays, 6 - muds, 7 - fluvial and, eventually in upper part, fluvio-glacial sands; Mid-Polish Glaciation: 8 - till (locally underlain by icedammed lake clays); Eemian Interglacial: 9 - fluvial sands and, locally, gravels (9a), 10 - lacustrine muds and clays with intercalations of sands and gyttja (10a); North-Polish Glaciation: 11 - fluvial sands with clay intercalations (12), 13 - lacustrine muds and clays; Holocene: 14 - river muds; 15 - parts of geological column with record of molluscans; the borehole columns were described by Z. Seredyo (borehole IG 89830), J. Kucharewicz and J. Szalajdewicz (boreholes 4 and 4b), and W. Engel (borehole IG 82769)

Warstwy 11 i 12 związane są już ze zlodowaceniem północnopolskim. Warstwę mułkowo-iłastą (nr 13) o miąższości ok. 2 m przypuszczalnie należy wiązać ze schyłkiem plejstocenu (młodszy dryas ?) lub z holocenem a warstwę 14 — z holocenem.

ZESPÓŁ FAUNY

Ogólnie można powiedzieć, że stan zachowania mięczaków był bardzo zły. Dobrze zachowały się tylko nieliczne skorupki okazów małych, przede wszystkim drobne małże. Nie zachowała się natomiast w całości większość okazów ślimaków, z wyjątkiem *Carychium tridentatum* (Risso), *Vallonia costata* (Müller), *V. pulchella* (Müller), *Valvata piscinalis* (Müller). Skorupki małża *Unio* sp. znajdowane były również tylko w postaci okruchów, przeważnie blaszek warstwy perłowej.

Dla obiektywnej oceny całego zespołu fauny w badanych profilach należy nadmienić, że jej skład w poszczególnych próbkach zależny był m.in. również od objętości próbek. Wnioski dotyczące zmian w zespołach fauny oparto przede wszystkim na składzie gatunkowym mięczaków znalezionych w próbkach nr 3–8, 12, 23, 25 o większej objętości osadu (250–600 cm³). Pozostałe próbki, pobierane do celów analizy palinologicznej, a więc o małej objętości, nie dają pełnego zespołu fauny, tym nie mniej wskazują na kontynuację warunków ekologicznych w zbiorniku.

Ogółem we wszystkich próbkach znaleziono 21 gatunków ślimaków i 12 gatunków małżów¹.

W niektórych próbkach oprócz skorupki mięczaków znajdowały się pojedyncze małżoraczki: w próbce nr 12 — *Limnocythere inopinata?* (Baird), *Candona* sp., *Ilyocypris* sp., *Herpetocypris reptans* (Baird); w próbce nr 16 — *Ilyocypris* sp., *Candona neglecta* Sars; w próbce nr 23 — *Herpetocypris* sp.

W kilku próbkach (1, 3–9, 23, 25) wystąpiły szczątki ryb (tabl. 1 — fig. 1, 2, 4, 5), łuski (m.in. okonia — *Perca fluviatilis* L.), zęby gardłowe płoci — *Rutilus rutilus* (L.)², kręgi, ości i inne części szkieletu, a w próbce nr 5 znaleziono otolit.

Ponadto stwierdzono szczątki innych grup zwierzęcych, jak np. zęby gryzoni (*Rodentia* — próbka nr 8) oraz czarną pokrywę chrząszcza (*Coleoptera* — próbka nr 23). W próbkach 3–7, 12, 23 i 25 oprócz szczątków zwierzęcych znaleziono liczne szczątki roślinne należące do rodzajów: *Caratophyllum*, *Potamogeton* i inne (w próbce 3 było aż 30 pestek rodzaju *Potamogeton*).

W niżej przedstawionym przeglądzie poszczególnych gatunków mięczaków omówiono kolejno ich środowisko ekologiczne, obecne rozprzestrzenienie w Polsce i zasięg w Europie oraz występowanie w osadach czwartorzędowych Polski na tle Europy.

¹ W zespole oznaczonych mięczaków znalazły się prawie wszystkie gatunki podawane przez M. Schwarzbacha (1942) z wyjątkiem trzech. Są to: lądowy ślimak *Trichia hispida* (L.), ślimak zasiedlający wody stojące — *Planorbartius corneus* (L.) oraz małż *Sphaerium solidum* Norm., zamieszkujący wody bieżące i niektóre stojące, np. Zalew Wiślany (H. Janiszewska-Pactwa, 1976b).

² Znalezione w próbkach 6 i 8.

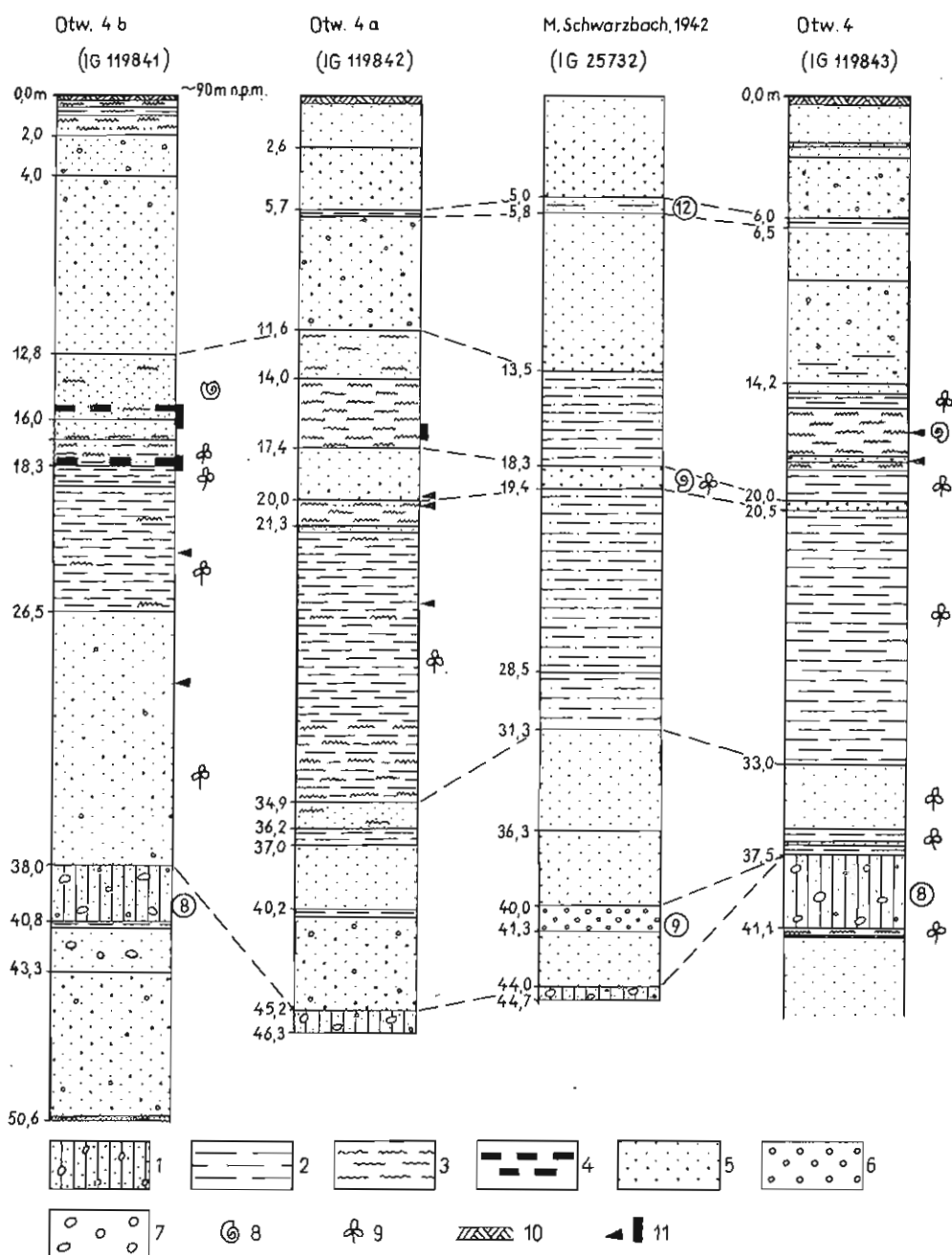


Fig. 3. Profile geologiczne wierzeń ze Żmigrodu z osadami interglacjału eemskiego zawierającymi faunę mięczaków

Geological columns with molluscan-bearing Eemian Interglacial deposits in the area of Żmigród

1 - gлина zwalowa; 2 - ility; 3 - mułki; 4 - gytja; 5 - piaski; 6 - żwiry; 7 - głazy; 8 - szczątki mięczaków; 9 - szczątki flory; 10 - gleba; 11 - miejsca pobrania próbek do badań malakofaunistycznych; numery w kółkach są objaśnione przy fig. 2; opisy wierzeń 4, 4a i 4b - według J. Kucharewicz i J. Szalajdewicz z Kombinatu Geologicznego „Północ” we Wrocławiu

1 - till; 2 - clays; 3 - muds; 4 - gyttja; 5 - sands; 6 - gravels; 7 - boulders; 8 - remains of molluscs; 9 - floral remains; 10 - soil; 11 - points sampled for malacofaunal studies; for explanation of encircled numbers see Fig. 2; descriptions of boreholes 4, 4a and 4b - alter J. Kucharewicz and J. Szalajdewicz of the Geological Combine „North” in Wrocław

GASTROPODA (ŚLIMAKI)

Anisus leucostomus (Millet)
(Tabl. III, fig. 1)

Materiał. Znalaziono trzy uszkodzone muszle tego gatunku. Największa ma 3,7 mm szerokości i składa się z $3\frac{1}{2}$ skrętu.

Ekologia. Gatunek ten zamieszkuje wody stojące, płytkie, z obfitą roślinnością, żeruje nie tylko na roślinach, lecz także na mulistym dnie zbiornika. Spotykany bywa też w wolno płynących strumieniach. Jest to jeden ze ślimaków najbardziej odpornych na wysychanie i może utrzymać się w stanie anabiozy ponad 1 rok (A. Piechocki, 1979).

Występowanie. Na Niżu Polskim jest obecnie pospolity. Z osadów czwartorzędowych Polski znany od interglacjału eemskiego do holocenu włącznie (S. Skompski, 1977). W Europie spotykany jest również w osadach starszych, powstałych w czasie interglacjałów i glacjałów i z osadów górnopliocenijskich (D. Geyer, 1927).

Anisus contortus (Linnaeus)

Materiał. Muszla mocno uszkodzona z zachowanymi dwoma pierwszymi skrętami (tab. 1).

Ekologia. Występuje w trwałych, nie wysychających zbiornikach wodnych: w jeziorach, torfowiskach, bagnach oraz starorzeczach i spokojnych zatokach rzek. Przebywa wśród roślinności lub na przedmiotach podwodnych, jak kamienie, kłody itp.

Występowanie. W Polsce obecnie bardzo rozpowszechniony. W czwartorzędzie znany z faz ciepłych i zimnych – od interglacjału eemskiego do holocenu włącznie. Na terenie Europy znajdowany ponadto w osadach interglacjału holsztyńskiego (E.K. Kempf, 1968).

Armiger crista f. *nautilus* (Linnaeus)
(Tabl. III, fig. 6)

Materiał. Muszla ze słabo zaznaczającymi się żeberkami.

Ekologia. Zamieszkuje wody stojące o bujnej roślinności, niekiedy spotykany w wodach płynących, unika zbiorników wysychających (A. Piechocki, 1977).

Występowanie. Pospolity obecnie na całym Niżu Polskim. W czwartorzędzie Polski znajdowany w osadach interglacjału mazowieckiego (S. Skompski, 1980) i eemskiego oraz holocenijskich (S. Skompski, 1977). W Europie znany od środkowego pliocenu (D. Geyer, 1927) oraz z interglacjałów i wilgotnych faz zlodowaceń (V. Ložek, 1964).

Belgrandia marginata (Michaud)
(Tabl. I, fig. 6)

Materiał. Dwie mocno uszkodzone muszle, o szerokości 0,8 mm, z zachowanymi dolnymi skrętami (1–2). Na jednej z nich jest dobrze widoczne, charakterystyczne pierścieniowate zgrubienie na zewnętrznej stronie ujścia, równoległe do brzegu.

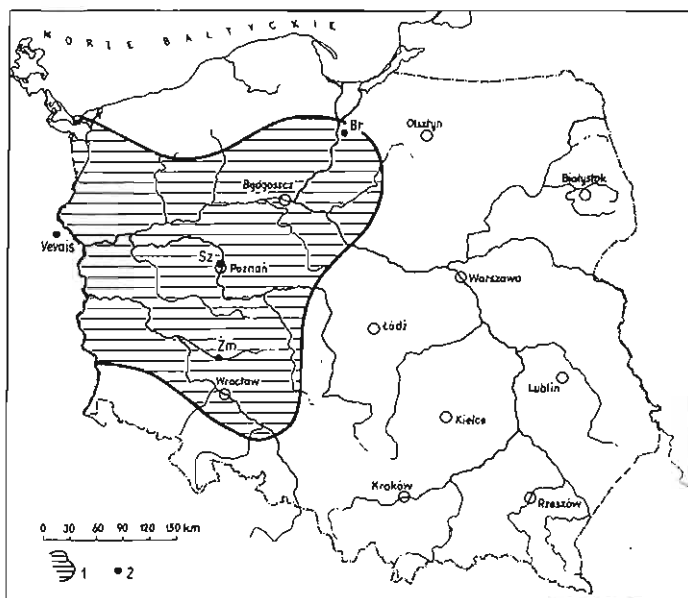


Fig. 4. Rozprzestrzenienie ku wschodowi gatunku ślimaka *Belgrandia marginata* Michaud w Polsce w interglacjale eemskim

Eastward distribution of the gastropod species *Belgrandia marginata* Michaud in Poland in the Eemian Interglacial

1 – obszar występowania *Belgrandia marginata*; 2 – stwierdzone stanowiska eemskie *B. marginata*; Br – Brachlewo, Sz – Szeląg, Zm – Żmigród

1 – area of distribution of *Belgrandia marginata*; 2 – records of *B. marginata* in Eemian deposits; Br – Brachlewo, Sz – Szeląg, Zm – Żmigród

Ekologia. Współcześnie znany jest ze źródeł Francji i Katalonii.

Występowanie. *Belgrandia marginata*, rzadko spotykana w osadach czwartorzędowych, zasługuje na uwagę z dwóch względów: stratygraficznego, gdyż współcześnie nie występuje już na terenie Polski i klimatycznego, ponieważ w opisywanym zespole jest to „najcieplejszy” ślimak, którego zasięg ku północy nie przekracza izotermy lipca 18°C.

Ze względu, że znane są tylko trzy stanowiska tego gatunku w Polsce, trudno jest dokładnie wyznaczyć jego wschodni zasięg w czasie interglacjalu eemskiego. Prawdopodobnie kończył się w środkowej Polsce (fig. 4). Na terenie Europy znajdowany w Anglii, Danii, RFN i NRD oraz w osadach Francji i Katalonii.

Bithynia tentaculata (Linnaeus)

(Tabl. III, fig. 2, 3)

Materiał. Znalaziono górne ujście skrętki i częściowo uszkodzone wieczka.

Ekologia. Zamieszkuje wody stojące i bieżące, unikając silniejszego prądu wody chroni się pod kamieniami lub wśród korzeni roślin wodnych. Spotykany jest na różnych głębokościach, nawet do 60 m (D. Geyer, 1927), najchętniej przebywa jednak na głębokości 0,7–1,8 m (A. Piechocki, 1979). Jest stosunkowo odporny na wysychanie i zanieczyszczenie wód, unika środowisk zakwaszonych – o pH mniejszym niż 6,4 (l.c.), toleruje niewielkie zasolenie. Występuje

np. w Zalewie Wiślanym, a nawet w przybrzeżnej strefie Morza Bałtyckiego (M. Janiszewska-Pactwa, 1976a, b).

Występowanie. W Polsce należy do najpospolitszych ślimaków. Jego zasięg ku północy przekracza koło polarne. W czwartorzędzie Polski znany od interglacjału mazowieckiego do holocenu włącznie, ale z terenu Europy co najmniej od środkowego pliocenu.

Carychium tridentatum (Risso)

(Tabl. III, fig. 5)

Materiał. Dwie muszle dobrze zachowane, jedna ma 1,8 mm wysokości.

Ekologia. Zasiadła miejsca wilgotne i umiarkowanie wilgotne, przede wszystkim w środowisku leśnym i w zaroślach, gdzie przebywa pod opadłymi liśćmi, kawałkami drewna itp. W górach znajdowany jest również w miejscach stosunkowo suchych, często na otwartej przestrzeni (V. Lożek, 1964).

Występowanie. Rozpowszechniony jest obecnie w całej Polsce. (L. Berger, 1963; A. Piechocki, 1963, 1980). Z osadów czwartorzędowych znane jest jedno stanowisko z interglacjału Mindel I/Mindel II i kilka z holocenu. W Europie występuje od interglacjału kromerskiego poprzez młodsze okresy ciepłe do holocenu włącznie.

Clausiliidae

Dwa okruchy dolnych skrętów muszli (2 × 2 mm) przypominające rzeźbą skorupki *Laciniaria biplicata* (tab. 1).

Gyraulus albus (Müller)

Materiał. Dwa fragmenty muszli. Jeden stanowi skręt (ostatni?) o średnicy 3,5 mm, nieco przyplaszczony, o wyraźnej rzeźbie siatkowej (ze skrzyżowania linii spiralnych i prążków radialnych), drugi – początek muszli, barwy szarej, obejmujący 1,5 skrętu, o bardzo wyraźnej siatce.

Ekologia. Zamieszkuje różnej wielkości zbiorniki wody stojącej i bieżącej.

Występowanie. Obecnie pospolity na całym Niżu Polskim (J. Urbański, 1957). W stanie kopalnym znany głównie z osadów interglacjału eemskiego i holocenu; w Europie znany od środkowego pliocenu (D. Geyer, 1927).

Lithoglyphus sp.

(Tabl. III, fig. 4)

Materiał. Dwa fragmenty przykolumelowej części ujścia nie pozwalające na oznaczenie gatunku.

Ekologia. Prawdopodobnie jest to *L. naticoides* (C. Pfeiffer), który zamieszkuje wody płynące, niekiedy również jeziora. Opisany też został z Zalewu Wiślanego, gdzie zasolenie dochodzi do 5% (H. Janiszewska-Pactwa, 1976b, p. 169) i z Zalewu Szczecińskiego (J. Urbański, 1975).

Występowanie. Obecnie w Polsce zasiedla głównie rzeki nizinne. W osadach czwartorzędowych Polski znaleziony został tylko w pojedynczych stanowiskach na Lubelszczyźnie (A. Jahn, 1956). W okolicach Hrubieszowa znany jest z osadów interglacjału mazowieckiego (M. Prószyński, 1952). Liczne okazy tego gatunku autor znajdował w młodoholocenijskich aluwjach Wisły k. Dobrzyń

Numer otworu wiertniczego		Głębokość pobrania próbki (w metrach)	Fauna plejstocenska																
Numer próbki			<i>Anisus contortus</i> (Linnaeus)	<i>Anisus leucostamus</i> (Millet)	<i>Armiger crista</i> f. <i>nautileus</i> Linnaeus	<i>Belgrandia marginata</i> Michaud	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus)	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso)	<i>Clausitidae</i>	<i>Gyraulus albus</i> (Müller)	<i>Gyraulus</i> sp.	<i>Lithoglyphus</i> sp.	<i>Lymnaea palustris</i> (Müller)	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus)	<i>Lymnaea truncatula</i> (Müller)	<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus)	<i>Pupilla</i> sp.	<i>Succinea oblonga</i> Draparnaud	<i>Vallania costata</i> (Müller)
4	1	16,6*					1												
	2	18,0*								1									
4a	3	16,30 – 16,35					(1)												
	4	16,35 – 16,45					(1)												
	5	16,45 – 16,50					(3)												
	6	16,50 – 16,55					4(3)	2		1								1?	
	7	19,75 – 19,85	1	3			8(41)		k	2		k	k			1	4		
	8	20,35 – 20,45				2	4(69)				2	k	k	2	2	1	8	1	
	9	25,6*																	
4b	10	15,4																	
	11	15,5*																	
	12	15,55 – 15,60																	
	13	15,6*																	
	14	15,7*																	
	15	15,8*																	
	16	15,9*																	
	17	16,0*																	
	18	16,1*																	
	19	16,3*																	
	20	16,4*																	
	21	16,5*																	
	22	17,9*																	
	23	18,0 – 18,1			1		2(5)												
	24	18,1*																	
	25	18,1 – 18,2					1(1)											1	
	26	22,6*																	
	27	29,0*																	
	Be	18,3 – 19,4			+		+								+		+	+	
Środowisko			s	s	s	p	s	l	l	s		s	s	s	s	l	l	l	
			(p)				p			(p)				p	b				

Objaśnienia: Be – symbol próbki pobranej z otworu wiertniczego wykonanego dla wodociągu miejskiego w Żmigrodzie, zawierającej mięczaki, które odkrył E. Bederke, a oznaczył T. Schmie-rer (M. Schwarzbach, 1942); b – gatunek żyjący w bagnach; d – detrytus muszli (liczne okruchy); k – kilka okruchów muszli; l – gatunek żyjący na łądzie; p – gatunek żyjący w wodach płynących; s – gatunek żyjący w wodach stojących; s, p – gatunek żyjący w wodach stojących i płynących.

nad Wisłą (Uniejów – taras zalewowy). Obszar Polski zasiedlał w czasie interglacjałów, w czasie zlodowaceń wymierał.

Lymnaea palustris (Müller)

Materiał. Przyujściowy szczątek znalezionej muszli wyklucza dokładniejsze zaklasyfikowanie do któregoś z gatunków błotniarek wyróżnionych przez M. Jackiewicz (1959).

Lymnaea stagnalis (Linnaeus)

Materiał. Cienkie i słabo wypukłe szczątki muszli.

Ekologia. Zamieszkuje różne rodzaje zbiorników wód stojących i wolno-płynących, w miejscach silnie zarośniętych. Przetrzymuje okresowe wysychanie zbiorników i dobrze znosi zanieczyszczenia wód, toleruje pH w granicach 6,0–8,5 (A. Piechocki, 1979).

Występowanie. W Polsce obecnie należy do najpospolitszych ślimaków słodkowodnych znanych z osadów eemskich i holocenijskich (S. Skompski, 1977). W Europie notowany jest od górnego trzeciorzędu (W.Ch. Roszka, 1973, str. 202 – *Lymnaea cf. stagnalis*).

Lymnaea truncatula (Müller)

Materiał. Dwie górne części skrętki.

Ekologia. Zasiedla przede wszystkim drobne zbiorniki wodne: sadzawki, kałuże, rowy, ale także płytkie miejsca większych zbiorników (jeziora, rzeki) oraz przebywa w miejscach wilgotnych na lądzie. Jest w stanie przetrwać nawet kilka miesięcy w miejscach suchych. Znosi pH w przedziale 5,6–8,6. Unika wód żelazistych (A. Piechocki, 1979).

Występowanie. W Polsce jest obecnie bardzo pospolity. W czwartorzędzie znany przede wszystkim z osadów eemskich, zlodowacenia północno-polskiego oraz holocenu. W Europie znajdowano go ponadto w osadach dolnego czwartorzędu.

Planorbis planorbis (Linnaeus)

Materiał. Dwie uszkodzone muszle z charakterystycznym kilem wzdłuż dolnej części skrętów. Średnica większej z nich wynosi 3,7 mm (tab. 1).

Ekologia. Zasiedla wody stojące o bogatej roślinności, a także bagna. Przedział pH wód, w których żyje, wynosi 6,40–8,55. Jest odporny na wysychanie i może przetrwać bez wody kilka miesięcy (A. Piechocki, 1979).

Występowanie. Na obszarze Niżu Polskiego należy obecnie do najpospolitszych ślimaków (J. Urbański, 1957; A. Piechocki, 1979), znany jest z osadów interglacjału eemskiego i holocenu. Z terenu Europy znany od oligocenu.

Pupilla sp.

Materiał. Jedna mocno uszkodzona skrętka i jeden ostatni skręt z ujściem (tab. 1).

Ekologia. Spośród 4 gatunków rodzaju *Pupilla*, które mogą występować na obszarze Polski, wszystkie są gatunkami lądowymi. W tym przypadku chodzi prawdopodobnie o gatunek *Pupilla muscorum* (L.) zasiedlający wilgotne łąki, ale również i trawiaste zbocza. Można przypuszczać, że ślimak ten przebywający w

pobliżu badanego stanowiska, dostał się do osadu w czasie wezbrań powodziowych.

Występowanie. Gatunek ten jest obecnie pospolity na Niżu Polskim. Był często znajdowany w osadach zlodowacenia środkowo- i północnopolskiego, interglacjału eemskiego oraz holocenu. W Europie powszechny w osadach czwartorzędu, znany jest również z osadów górnomiocenijskich (Anglia i ZSRR).

Succinea oblonga Draparnaud

Materiał. Kilkanaście okazów mocno uszkodzonych, przeważnie górnej części skrętki, a rzadziej dolne – z ujściem.

Ekologia. Żyje w miejscach mokrych, na brzegach wód, bagnach, łąkach i zaroślach.

Występowanie. W Polsce jest obecnie powszechny. W czwartorzędzie znany jest z osadów zlodowacenia środkowopolskiego, interglacjału eemskiego, zlodowacenia północnopolskiego i holocenu. W Europie występuje ponadto w dolnym i środkowym plejstocenie.

Vallonia costata (Müller)

(Tabl. IV, fig. 2)

Materiał. Jedna dobrze zachowana skorupka o średnicy 2,5 mm, ze słabo zaznaczonymi żeberkami.

Ekologia. Jest to ślimak lądowy żyjący na otwartej przestrzeni, w miejscach suchych i wilgotnych; na łąkach, trawiastych zboczach, skałach, ale także spotykany w lasach.

Występowanie. Gatunek holarktyczny, w Polsce obecnie bardzo pospolity, znany od interglacjału eemskiego do holocenu włącznie. Na obszarze Europy bardzo często spotykany w osadach okresów chłodnych, jak i ciepłych czwartorzędu (A. Piechocki, 1981).

Vallonia pulchella (Müller)

(Tabl. IV, fig. 1)

Materiał. Jedna skorupka gładka o średnicy 2,2 mm i jedna uszkodzona.

Ekologia. Środowiskiem tego ślimaka jest otwarta przestrzeń: łąki, skały wapienne – miejsca podmokłe do kserotermicznych włącznie.

Występowanie. W Polsce bardzo pospolity. W osadach czwartorzędu spotykany często w Polsce i innych częściach Europy.

Valvata cristata Müller

(Tabl. II, fig. 5)

Materiał. Trzy okazy mocno uszkodzone (z 1 lub 2 skrętami).

Ekologia. Gatunek zasiedlający zarośnięte wody stojące, a nawet bagna, ale także rzeki o powolnym przepływie.

Występowanie. W Polsce obecnie pospolity (J. Urbański, 1957). W czwartorzędzie Polski znany przede wszystkim z interglacjału eemskiego i holocenu. W Europie występuje w osadach interglacjalnych i wilgotnych odcinkach okresów chłodnych (V. Ložek, 1964). Masowo występuje w kredzie jeziornej.

Valvata naticina Menke
(Tabl. III, fig. 7)

Materiał. Skorupka 4,5 mm szerokości i 3,3 mm wysokości składa się z $3\frac{1}{2}$ skrętu. Szew płytszy niż gatunku *V. piscinalis*. Ujście nieco uszkodzone, ale wyraźnie szpiczaste w górnej części.

Ekologia. Gatunek charakterystyczny dla większych rzek, rzadziej spotykany bywa w mniejszych rzekach i jeziorach.

Występowanie. Gatunek pontyjsko-bałtycki. W Polsce obecnie „dość rozpowszechniony” (J. Urbański, 1957), znany też z interglacjału mazowieckiego, eemskiego i holocenu. W ciepłych okresach czwartorzędu rozszerzał swój zasięg w Europie – od Francji i Anglii do dorzecza Wołgi włącznie.

Valvata piscinalis (Müller)
(Tabl. I, fig. 3; tabl. IV, fig. 3, 4)

Materiał. Liczne skorupki z zachowanymi przeważnie górnymi częściami skrętów (1–2 skręty), nieliczne okazy zachowane w całości. Niektóre z nich należą do podgatunku *V. piscinalis antiqua* Sowerby. Powierzchnia niektórych okazów była gęsto i bardzo regularnie prążkowana. Obok skorupki białych występują również skorupki szare, niebieskoszare, czarne – zachowane w całości lub częściowo.

Ekologia. *Valvata piscinalis* zamieszkuje wody stojące i płynące rzeki, stawy i strefę przybrzeżną jezior. *V. piscinalis antiqua* jest formą jeziorną żyjącą w strefie sublitoralnej i profundalnej (nawet do głębokości 80 m – A. Piechocki, 1979).

Występowanie. Gatunek paleoarktyczny, bardzo pospolity w Polsce. Forma *Valvata piscinalis antiqua* obecnie występuje w Polsce północnej (a także północnej Europie). A. Piechocki (1979) podaje ją także w Górnego i Dolnego Śląska. W czwartorzędzie Polski *V. piscinalis* jest powszechna i występuje w różnych jego piętrach (w Europie znana od dolnego czwartorzędu), *Valvata piscinalis antiqua* – głównie w osadach młodszych: interglacjału eemski – holocenu (z terenu Europy od interglacjału kromerskiego).

Viviparus sp.

Fragment skrętki o długości 1 cm oraz przykolumelowa część ujścia.

BIVALVIA (MAŁŻE)

Pisidium amnicum (Müller)
(Tabl. I, fig. 7; tabl. V, fig. 1)

Materiał. Fragmenty skorupki oraz kilka dobrze zachowanych, niekiedy nawet z jasnobrązowym oskórkiem (periostracum). Długość całych skorupki 5,1–7,9 mm.

Ekologia. Gatunek reofilny, żyje w rzekach i jeziorach, przeważnie w strefie przybrzeżnej, gdzie istnieje ruch fal, ale znajdowano go też na głębokości 30 m (P. Ehrmann, 1956).

Występowanie. W Polsce obecnie często spotykany. Znany z osadów starszego czwartorzędu do holocenu włącznie. Podobnie występuje w Europie – zarówno w interglacjałach, jak i glacjałach.

Pisidium casertanum (Poli)

(Tabl. V, fig. 2, 3)

Materiał. Skorupki na ogół grube, masywne, o powierzchni prawie gładkiej, lub z rozmywającymi się prążkami, miejscami skorodowane, ale niekiedy ze szczątkami periostracum. Wymiary całych skorupiek przeważnie wynoszą 3,0–5,0 mm (długość); największy okaz ma 6,2 mm długości i 5,0 mm wysokości. Niektóre z nich przypominają formę *P. casertanum ponderosum* Stelfox. Ich wysokość prawie odpowiada długości.

Ekologia. Zamieszkuje różnorodne zbiorniki wód bieżących i stojących: rzeki, strumienie, jeziora, stawy, źródła, a nawet bagna.

Występowanie. W Polsce obecnie bardzo pospolity. Obejmuje swym zasięgiem całą Europę (V.I. Žadin, 1952). W czwartorzędzie znany z osadów okresów ciepłych, jak i zimnych. Oznaczono go w 24 stanowiskach (nie licząc opracowań nowszych) pod różnymi nazwami: *P. casertanum*, *P. fontinale*, *P. fossarinum*, *P. globulare*, *P. intermedium*, *P. ponderosum*, *P. rivularae*, *P. roseum* (S. Skompski, 1977).

Pisidium henslovanum (Sheppard)

(Tabl. VI, fig. 1)

Materiał. Skorupki o charakterystycznej fałdce podszczytowej, na ogół źle zachowane.

Ekologia. Żyje w jeziorach i rzekach o powolnym przepływie wody.

Występowanie. Gatunek holarktyczny. W Polsce obecnie powszechny, notowany z osadów interglacjału eemskiego i mazowieckiego oraz holocenu (S. Skompski, 1977, 1980). W Europie znany od dolnego czwartorzędu.

Pisidium milium Held

Materiał. Dwie uszkodzone skorupki o zarysie trapezowatym.

Ekologia. Żyje na mulistych dnach różnych zbiorników wód stojących i wolno płynących: jezior, stawów, rzek, strumieni, a nawet w bagnach, ale preferuje „silnie zarośnięte, płytkie, zamulone zbiorniki wód stojących” (A. Piechocki, 1969).

Występowanie. W Polsce obecnie pospolity, znany też z interglacjału eemskiego i holocenu (S. Skompski, 1977 i opracowania nie publikowane), na obszarze Europy powszechny w osadach czwartorzędu (P. Ehrmann, 1956).

Pisidium moitessierianum Paladilhe

(Tabl. VI, fig. 2–4)

Materiał. Skorupki tego najmniejszego wśród małżów na ogół dobrze zachowane, o szerokości 1,0–1,8 mm. Wszystkie o charakterystycznej, niskiej i równoległej do linii przyrostu fałdce podszczytowej. Niektóre z nich były czarne (np. 3 egzemplarze w próbce 7 i 8).

Ekologia. Małe rozmiary skorupiek (przeważnie krótsze niż 1,7 mm) sugerują, że rozwinął się tu w przewadze ekotyp jeziorny (I. Brodnowicz, 1960b). Gatunek ten został stwierdzony już w wielu stanowiskach: na Pomorzu, Pojezierzu Mazurskim, w Wielkopolsce i dolinie Grabi (A. Piechocki, 1969).

Występowanie. Jego rozprzestrzenienie w Polsce (a także w Europie) nie jest dokładnie poznane. Występuje w rozproszonych stanowiskach. W czwartorzędzie Polski znany z osadów interglacjału mazowieckiego, eemskiego i holoce-

nu. (I. Brodniewicz, 1960b; A. Makowska, 1971; Z. Janczyk-Kopikowa, S. Skompski, 1977; S. Skompski, 1980). W osadach czwartorzędowych Europy znajdowany był niezbyt często z okresów ciepłych: interglacjału holsztyńskiego, eemskiego i holocenu.

Pisidium nitidum Jenyns
(Tabl. VII, fig. 1, 2)

Materiał. Skorupki kształtu subpentagonalnego, niekiedy z wyraźniej zaznaczającymi się bruzdkami poniżej protokonchy. Długość skorupki – od 1,8 do 3,2 mm.

Ekologia. Gatunek wszędobylski, żyje zarówno w wodach stojących jak i bieżących – powszechniej jednak w ruchliwych, ale unika szybkiego nurtu.

Występowanie. W Polsce obecnie rozpowszechniony na Niżu, znany też z interglacjału mazowieckiego i eemskiego oraz zlodowacenia północnopolskiego i holocenu (S. Skompski, 1977, 1980).

Pisidium stewarti Preston
(Tabl. VII, fig. 3)

Materiał. Jedna prawa skorupka o długości 2,5 mm i wysokości 2,2 mm; jej powierzchnia bardzo drobno, delikatnie prążkowana, z jedną wyraźną linią przyrostu. Ząb kardynalny C3 zgięty i w tylnej części zgrubiały. Boczne zęby masywne. Wnęka więzadłowa ukryta pod wierzchołkiem. Okaz analogiczny do przedstawionego przez J.G.J. Kuipera (1968, fig. 42).

Ekologia. Żyje obecnie w jeziorach i rzekach centralnej Azji (V. Ložek, 1964).

Występowanie. Na terenie Europy wymarł u schyłku plejstocenu lub na początku holocenu. W plejstocenie występował na obszarze środkowej i zachodniej Europy głównie u schyłku glacjałów (V. Ložek, 1964).

Badania groszkówek (*Pisidium*) z osadów jeziornych w NRD (Aschersleben na północnym przedpolu wschodniego Harzu – J.G.J. Kuiper, 1968) wykazały, że *P. stewarti* wyjątkowo masowo pojawiał się w subarktycznej, końcowej fazie interglacjału eemskiego (na 1900 skorupki należących do 7 gatunków, 1300 należało do gatunku *P. stewarti*, co stanowi 70%). W profilu z Aschersleben *P. stewarti* ostatni raz wystąpił w interfazie Alleröd. W osadach czwartorzędu Polski dotychczas nie był stwierdzony.

Pisidium subtruncatum Malm
(Tabl. VII, fig. 4; tabl. VIII, fig. 1)

Materiał. Jedenaście dobrze zachowanych skorupki, o długości od 2,6 do 3,2 mm.

Ekologia. Zasiadła rzeki, jeziora a nawet bagna.

Występowanie. Należy do gatunków holarktycznych. W Polsce jest obecnie rozpowszechniony i dość pospolity na Niżu. Znany też z osadów interglacjału eemskiego i holocenu. Na obszarze Europy znajdowany był również w osadach okresów zimnych.

Pisidium supinum Schmidt
(Tabl. VIII, fig. 2)

Materiał. Dwie skorupki, z których jedna z zachowanym szczytem z fałdką,

druga masywna, długości 3,0 mm i wysokości 2,9 mm, o bardzo grubych zębach bocznych (skorupka prawa).

Ekologia. Gatunek stenotopowy przebywający najchętniej w dobrze natlenionych wodach bieżących (J.G.J. Kuiper, 1963), a wyjątkowo również – w wodach stojących.

Występowanie. W Polsce obecnie dość rozpowszechniony na Niziu, znany też z interglacjałów mazowieckiego i eemskiego (M. Dembińska, 1924; J. Urbański, 1957; S. Skompski, 1980). W Europie występuje w osadach czwartorzędowych już od dolnego plejstocenu.

Pisidium sp.

Reprezentuje okazy juwenalne lub uszkodzone (11 skorupek) trudne do oznaczenia gatunkowego (tab. 1).

Sphaerium corneum (Linnaeus)
(Tabl. VIII, fig. 3)

Materiał. Szczątki cienkościennych skorupek lub małe skorupki okazów juwenalnych (tab. 1). Największy okaz ma długość 5,2 mm, a wysokość – 4,6 mm.

Ekologia. Żyje w wodach płynących i stojących, a nawet w bagnach. Według A. Piechockiego (1972) preferuje pobocza rzek i wody stojące.

Występowanie. W Polsce obecnie jest rozpowszechniony i pospolity, znany z interglacjału eemskiego, zlodowacenia północnopolskiego i holocenu (S. Skompski, 1977), w Europie rozpowszechniony w czwartorzędzie zarówno w okresach ciepłych, jak i zimnych.

Sphaerium rivicola (Lamarck)

Materiał. Znajdowano przede wszystkim liczne ułamki skorupki tego gatunku, a w niektórych próbkach uszkodzone skorupki o długości 5–9 mm, reprezentujące małe, juwenalne małże. Zrekonstruowany zarys największej skorupki: 20 mm długości i 16 mm wysokości.

Ekologia. Żyje przede wszystkim w rzekach, ale również w większych zbiornikach wód stojących.

Występowanie. W Polsce obecnie występuje dość często (J. Urbański, 1957), znany od interglacjału eemskiego, w Europie co najmniej od interglacjału mazowieckiego.

Unio sp.

Pojedyncze ułamki gruboskorupowych małżów lub liczne ich szczątki, przeważnie w postaci blaszek warstwy perłowej (2–10 mm). W jednym przypadku był to fragment zamka.

CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA MIĘCZAKÓW

STOSUNKI ILOŚCIOWE

Zespół mięczaków z 3 badanych otworów wiertniczych jest stosunkowo liczny (dwukrotnie liczniejszy aniżeli przytoczony przez M. Schwarzbacha, 1942). W poszczególnych próbkach liczba gatunków jest różna – od 1 do 25. W profilu otworu liczba gatunków wyraźnie wzrasta ku spągowi. Pewną regularność obserwuje się również w częstotliwości występowania poszczególnych gatunków. Liczba okazów *Bithynia tentaculata* i *Pisidium henslowanum* wzrasta ku dołowi profilu (tab. 1), natomiast okazów *P. casertanum* – maleje ku spągowi profilu.

Różnice te spowodowane zostały niewątpliwie czynnikami ekologicznymi. Jak wynika z obserwacji A. Piechockiego (1969), głównym warunkiem występowania małża *Pisidium henslowanum* jest ciągła wymiana wody w zbiorniku, natomiast masowe pojawienie się gatunku *Pisidium casertanum* autor ten obserwował w zalewach łąkowych i bagnach. Być może zmiana stosunków ilościowych tych gatunków spowodowana była również innymi przyczynami, np. wzrostem zakwaszenia wód zbiornika, postępującym ku gorze (próbki 5 i 6). Potwierdza to zmniejszenie się w tych próbkach liczby ślimaków *Bithynia tentaculata*, wrażliwych na zwiększone zakwaszenie wód, co szerzej omówiono w innej pracy (S. Skompski, 1980).

ŚRODOWISKO PALEOEKOLOGICZNE

Na podstawie analizy warunków ekologicznych, w jakich żyją poszczególne gatunki, można podjąć próbę scharakteryzowania zbiornika, w którym znaleziono zespół fauny przytoczony w tab. 1. Jeżeli z rozważań wyliczyć 6 gatunków ślimaków lądowych (*Carychium tridentatum*, *Clausiliidae*, *Pupilla* sp., *Succinea oblonga*, *Vallonia costata*, *V. pulchella*) i przyjąć, że 16 gatunków preferuje wody stojące, a 6 – to gatunki reofilne (*Valvata naticina*, *Pisidium amnicum*, *P. henslowanum*, *P. nitidum*, *P. supinum*, *Sphaerium rivicola*) oraz, że 8 gatunków żyje wśród roślinnych wodnych (*Anisus leucostomus*, *A. contortus*, *Armiger crista*, *Gyraulus albus*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbis planorbis*, *Valvata cristata*, *Pisidium milium*), to zarysuje się obraz środowiska, w jakim żył oznaczony zespół mięczaków. Był to płytki zarośnięty zbiornik wody stojącej ze stałym lub okresowym przepływem. Na przepływ wody przez zbiornik, oprócz gatunków reofilnych, może wskazywać również domieszka ziarn kwarcu i innych okruchów skalnych wśród osadów organogenicznych.

PALEOKLIMAT

Sugestie dotyczące warunków klimatycznych, jakie panowały w czasie powstania osadów z fauną, wynikają z obecności w tych osadach gatunków ciepłolubnych: *Belgrandia marginata*, *Carychium tridentatum*, *Lithoglyphus* sp., *Valvata naticina*, *Viviparus* sp., *Sphaerium rivicola*, a przede wszystkim pierwszego z nich, co upoważnia do potraktowania tych osadów jako interglacjalne.

W dalszych rozważaniach można by się pokusić o wyznaczenie w badanym profilu geologicznym optimum interglacjalnego. Jeżeli przyjmiemy, że duża liczba gatunków mięczaków jest świadectwem dobrych warunków rozwoju tej fauny, to najwięcej gatunków znaleziono w próbce 8, a więc trzeba przyjąć, że najbar-

dziej sprzyjające warunki rozwoju fauny istniały w czasie powstawania warstwy, z której pochodzi ta próbka (tab. 1). Tutaj też najprawdopodobniej należy umieścić optimum interglacjału eemskiego, o czym świadczyć może obecność gatunku *Belgrandia marginata*, którego zasięg ku północy zamyka izoterma lipca 18°C (fide E. Lubicz-Niezabitowski, 1929) i który wymarł pod koniec interglacjału eemskiego, a więc jest w pewnym sensie³ przewodnim gatunkiem dla tego interglacjału.

Stosunkowo duża liczba gatunków utrzymuje się jeszcze w próbce nr 5, a dopiero w młodszych osadach następuje wyraźne zmniejszenie się tej liczby (próbki 3 i 4). Tu więc nastąpiło pogorszenie się warunków rozwoju fauny. Prawdopodobnie miało to związek z pogorszeniem się klimatu.

Miejsce optimum interglacialnego w profilu zostało potwierdzone występowaniem drzew liściastych. W otworze wiertniczym 4b znaleziono na głębokości 22,1 m owoc klonu, a więc jest to podobna głębokość, na jakiej wystąpił ślimak *Belgrandia marginata* w otworze 4a.

WNIOSKI

1. Opracowane stanowisko fauny w Żmigrodzie zawiera najbogatszy ze znanych dotychczas zespołów plejstocenijskich zespół mięczaków słodkowodnych (32 gatunki) w SW Polsce.

2. Wśród oznaczonych gatunków osiem należy do rzadko występujących w osadach czwartorzędowych Polski (przeważnie znane są one dotychczas tylko z 2–5 stanowisk). Są to: *Belgrandia marginata*, *Lithoglyphus* sp., *Pisidium moistessierianum*, *P. stewarti*, *P. supinum*, *Sphaerium rivicola*, *Valvata naticina* i *Viviparus* sp., przy czym *P. stewarti* – został znaleziony po raz pierwszy.

3. Na podstawie oznaczonego zespołu fauny określono jego ekologiczne środowisko jako płytki, zarośnięty zbiornik wody stojącej ze stałym lub okresowym przepływem.

4. Stwierdzone w zespole ciepłolubne gatunki mięczaków pozwoliły określić ten zespół fauny i osady, w których został znaleziony – jako interglacialne.

Zakład Zdjęć i Map Geologicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 12 marca 1982 r.

³ Por. uwagi o składowych przewodnich w czwartorzędzie (S. Skompski, 1971).

PIŚMIENICTWO

- BERGER L. (1963) – Polish species of the genus *Carychium* Müller (Gastropoda, Ellobiidae). Acta Zool. Cracov., 8.
- BRODNIOWICZ I. (1960) – *Pisidium moitessierianum* Paladilhe (*Lamellibranchiata*) i porównanie jego populacji współczesnej z plejstoceniową. Acta palaeont. pol., 5, p. 349–362, nr 3.
- EHRMANN P. (1956) – Mollusken (Weichtiere). In: P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer: Die Tierwelt Mitteleuropas, II. Leipzig.
- DEMBIŃSKA M. (1924) – Fauna małakologiczna wapieni łąkowych niektórych miejscowości Wielkopolski. Pr. Komis. Mat.-Przyr. Pozn. TPN, Ser. A, 1, p. 189–206, z. 5.
- DYJOR S., KUSZELL T. (1975) – Budowa geologiczna pradoliny Baryczy. Acta Univ. Wratisl. nr 247, Pr. Geol.-Miner., nr 4, p. 115–146.
- GEYER D. (1927) – Unsere Land- und Süßwasser – Mollusken 3 Auflage. Stuttgart.
- GOŁĄB J., URBAŃSKI J. (1938) – Nowa odkrywka interglacjału na Winiarach koło Poznania. Roczn. Pol. Tow. Geol., 13, p. 104–119.
- JACKIEWICZ M. (1959) – Badania nad zmiennością i stanowiskiem systematycznym *Galba palustris* O.F. Müller. Pr. Komis. Biol. Wydz. Mat.-Przyr. Pozn. TPN, 19, p. 88–174, nr 3.
- JAHN A. (1956) – Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN, nr 7.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z., SKOMPSKI S. (1977) – Osady interglacialne w Boczowie koło Rzepina (Polska zachodnia). Kwart. Geol., 21, p. 789–797, nr 4.
- JANISZEWSKA-PACTWA H. (1976a) – Fauna osadów dennych Głębi i Zatoki Gdańskiej. Biul. Inst. Geol., 285, p. 109–123.
- JANISZEWSKA-PACTWA H. (1976b) – Dzisiejsze zróżnicowanie fauny dennej w Zalewie Wiślanym i jeziorze Drużno w zależności od zasolenia wód. Biul. Inst. Geol., 285, p. 165–176.
- KEMPF E.K. (1968) – Mollusken aus dem Holstein-Interglazial des Niederrheingebietes. Arch. Molluskenkunde, 98, nr 1/2.
- KUIPER J.G.J. (1963) – Hauptzuge der Verbreitung des Genus *Pisidium* in Europe. Arch. Molluskenkunde, 92, nr 5/6.
- KUIPER J.G.J. (1968) – Die spätpleistozänen *Pisidien* des ehemaligen Ascherslebener Sees. Arch. Molluskenkunde, 98, nr 1/2.
- LOŹEK V. (1964) – Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpr. Ústr. Úst. Geol., 31.
- LUBICZ-NIEZABITOWSKI E. (1929) – Interglacjał w Szelażu pod Poznaniem. II. Fauna pokładów drugiego okresu międzylodowcowego w Szelażu. Spraw. Komis. Fizjogr. PAU, 63, p. 57–62.
- MAKOWSKA A. (1971) – Fauna mięczaków w osadach interglacialnych Leśnej Niwy i Zabrzezia. Biul. Inst. Geol., 254, p. 89–106.
- PIECHOCKI A. (1969) – Mięczaki (Mollusca) rzeki Grabi i jej terenu zalewowego. Fragmenta Faunistica, 15, p. 111–189, nr 10.
- PIECHOCKI A. (1972) – Materiały do poznania mięczaków (Mollusca) rzeki Pasłęki. Fragmenta Faunistica, 18, p. 127–138, nr 7.
- PIECHOCKI A. (1979) – Mięczaki (Mollusca). Ślimaki (Gastropoda). Fauna słodkowodna Polski, z. 7, p. 7–173. Warszawa–Poznań.
- PIECHOCKI A. (1981) – Współczesne i subfosalne mięczaki (Mollusca) Gór Świętokrzyskich. Acta Univ. Lodz.
- PRÓSZYŃSKI M. (1952) – Spostrzeżenia geologiczne z dorzecza Bugu. Biul. Państw. Inst. Geol., 65, p. 313–364.
- SCHWARZBACH M. (1942) – Ein Interglazial aus Nordschlesien. Zbl. Miner., Abt. B, p. 215–220.
- SKOMPSKI S. (1971) – Dotychczasowe wyniki badań czwartorzędowej fauny bezkręgowców w Polsce. Kwart. Geol., 15, p. 1014–1016, nr 4.
- SKOMPSKI S. (1977) – Mollusca. W: Budowa geologiczna Polski. T. 2. Katalog skamieniałości. Cz. 3b. Kenozoik. Czwartorzęd. Inst. Geol. Warszawa.

- SKOMPSKI S. (1980) — Nowe stanowiska mięczaków z osadów interglacialnych w zachodniej Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, 322.
- URBAŃSKI J. (1957) — Krajowe ślimaki i małże. PZWS. Warszawa.
- URBAŃSKI J. (1975) — *Lithoglyphus jahni* n.sp. aus den Mitteleuropäischen Ablagerungen des Mindel Riss Interglazials, nebst Bemerkungen über den nordbalkanischen *Lithoglyphus fuscus* (C. Pfeiffer, 1828). *L. pyramidatus* Moellendorff, 1873) — Gastropoda. Prosobranchia. Hydrobiidae. *Bull. Soc. Amis Sciences et Lettres de Poznań, Ser. D-15*, p. 107—111. Livraison.
- ЖАДИН В.И. (1952) — Моллюски пресных вод СССР. Москва—Ленинград.
- РОШКА В.Х. (1973) — Моллюски неотиса северо-западного причерноморья. Акад. Наук. Молд. ССР. Кишинев.

Сильвестер СКОМПСКИ

МОЛЛЮСКИ ЭЭМСКОГО МЕЖЛЕДНИКОВЬЯ В ЖМИГРОДЕ НАД РЕКОЙ БАРЫЧ

Резюме

Моллюски жмигорода изучались по образцам, отобранным в 3 скважинах, расположенных в Жмигродской котловине (на С от Вроцлава — ЮЗ Польши — фиг. 1).

Геологическое строение Жмигродской котловины было описано раньше в работе С. Дэй-Йор, Т. Кушелл (1975). Согласно этой работе котловина образовалась до южнопольского оледенения и в очередных межледниковьях служила водным резервуаром, то же происходило и во время ээмского межледниковья. Такой возраст пород, содержащих описываемую фауну, выведен путём параллелизации этих пород с близлежащей залежью фауны Раки (на ЮЗ от Жмигорода), в которой отмечено высокое содержание пыльцы орешника (*Corylus* — 64,3%). Таким образом возраст залежи фауны в Жмигроде объясняется иначе, чем сделал это М. Шварцбах в 1942 г., приняв, что она относится к интерстадиалу между максимальным и мазовецко-подляским стадиями среднепольского оледенения.

Ассоциация фауны в Жмигроде включает 33 вида моллюсков (21 вид гастропод и 12 видов пелеципод — таб. 1).

Кроме моллюсков в изучавшихся образцах обнаружены остракоды: *Condonia neglecta* Sars, *C. sp.*, *Herpetocypris reptans* (Baird), *Ilyocypris sp.*, *Limnocythere inapinata?* (Baird), а также остатки рыб: позвонки, кости, зубы плотвы — *Rutilus* (L.), чешуя, в частности окуня (*Perca fluviatilis* L и 1 отолит, а также зубы грызунов (*Rodentia*) и остатки надкрылий жука (*Coleoptera*). Анализ экологических условий отдельных видов моллюсков позволил установить, что ассоциация их развивалась в условиях мелкого, заросшего бассейна со стоячей водой, постоянно или периодами проточного.

Наличие в ассоциации моллюсков теплолюбивых видов: *Belgrandia marginata* (Michaud), *Lithoglyphus sp.*, *Valvata naticina* Menke, *Viviparus sp.*, *Sphaerium rivicala* (Lamarck) свидетельствует о том, что породы с фауной отложились в межледниковое время. Наиболее теплолюбивый вид *B. marginata* распространение которого на севере не выходит за пределы изотермы июля 18°C, определяет в изучавшемся разрезе место климатического оптимума этого межледниковья, что подтверждается находкой в скважине 4b на глубине 22,1 м. семени клёна (*Acer*).

Залежь фауны в Жмигроде одна из наиболее богатых в виды моллюсков в ээмском межледниковье в Польше. Среди определённых моллюсков имеются виды: *Belgrandia marginata*

(Michaud), *Lithoglyphus* sp., *Pisidium moitessierianum* Paladilhe, *P. supinum* Schmidt, *Sphaerium rivicola* (Lamarck), *Valvata naticina* Menke, *Viviparus* sp. раньше редко находимые в четвертичных отложениях в Польши, а вид *Pisidium stewarti* Preston обнаружен впервые.

Sylwester SKOMPSKI

EEMIAN INTERGLACIAL MOLLUSCANS FROM ŻMIGRÓD UPON THE BARYCZ RIVER

Summary

Molluscs from Żmigród were studied on the basis of core material from three drillings made in the Żmigród Basin, north of Wrocław (SW Poland — Fig. 1).

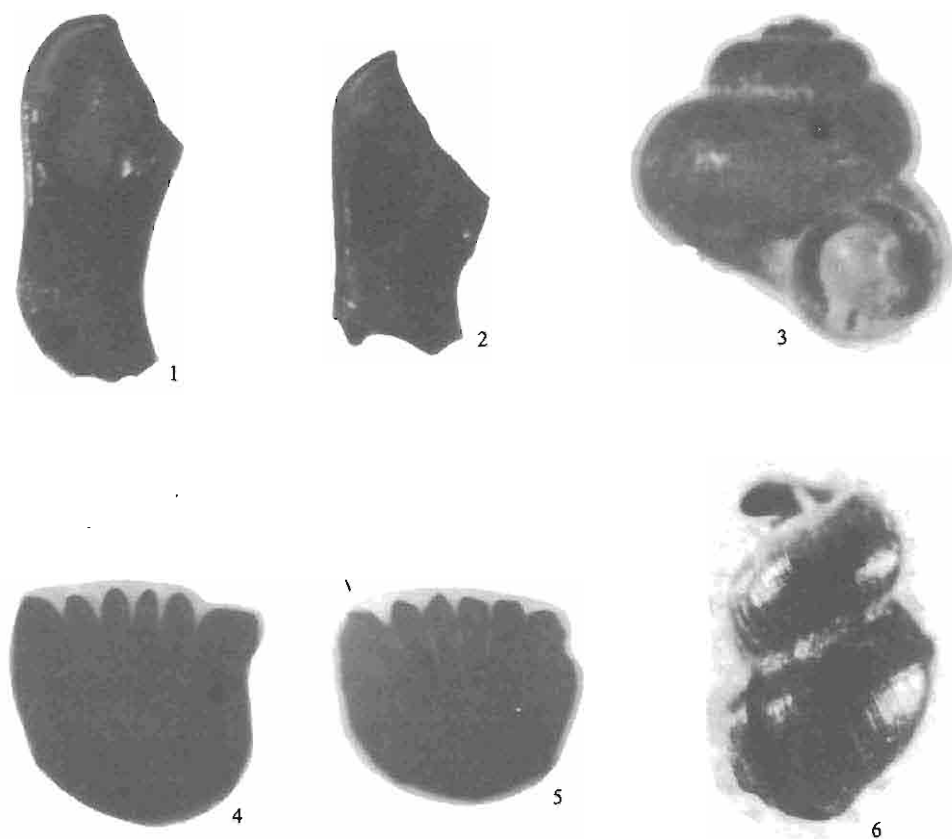
Geological structure of the Żmigród Basin was recently discussed by S. Dyjor and T. Kuszell (1975). These authors showed that this basin originated before the South-Polish Glaciation and acted as lacustrine reservoir during successive interglacials including the Eemian. The Eemian age of the studied fauna is shown by correlation with the neighbouring Raki locality (SW of Żmigród), where the share of hazel (*Corylus*) pollen was found to be very high (64.3%). Such interpretation of age of the Żmigród locality differs from that of M. Schwarzbach (1942), according to whom it belongs to an interstadial located between the maximum and Masovian-Podlasie ones of the Mid-Polish Glaciation.

The faunal assemblage from Żmigród comprises 33 molluscan species (21 gastropod and 12 bivalve species — Table 1). Besides molluscs, the studied samples were found to yield ostracods: *Candona neglecta* Sars, *C. sp.*, *Herpetocypris reptans* (Baird), *Ilyocypris* sp., *Limnocythere inopinata*? (Baird), fish remains: vertebrae, fish bones, throat teeth of roach — *Rutilus rutilus* (L.), and scales of some species including perch — *Perca fluviatilis* L., and one otolith, as well as teeth of rodents (*Rodentia*) and remains of wing case of beetle (*Coleoptera*).

The analysis of ecological requirements of individual molluscan species made it possible to interpret life environment of the assemblage as shallow, overgrowth stagnant-water reservoir with constant or seasonal flow.

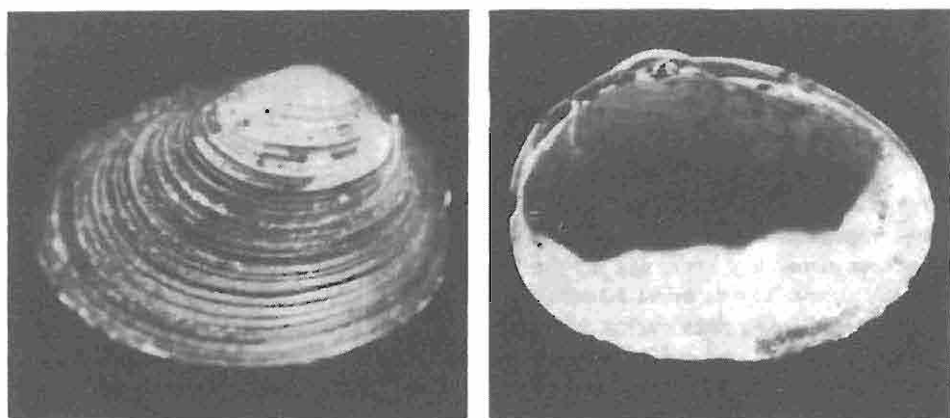
The presence of warm-water molluscs in this assemblage: *Belgrandia marginata* (Michaud), *Lithoglyphus* sp., *Valvata naticina* Menke, *Viviparus* sp., *Sphaerium rivicola* (Lamarck), makes possible treatment of molluscan-bearing sediments as interglacial ones. The most warm-water element recorded here is *B. marginata*, with the northernmost range not overpassing 18°C isotherm of July. This species marks the position of climatic optimum in this geological column. The optimum is confirmed by the record of fruit of maple (*Acer*) at the depth of 22.1 m in the borehole 4b.

The Żmigród locality is one of the richest in molluscs in the case of the Eemian Interglacial in SW Poland. Some of the recorded species are fairly rare in the Quaternary in Poland: *Belgrandia marginata* (Michaud), *Lithoglyphus* sp., *Pisidium moitessierianum* Paladilhe, *P. supinum* Schmidt, *Sphaerium rivicola* (Lamarck), *Valvata naticina* Menke and *Viviparus* sp., whereas *Pisidium stewarti* Preston was here found for the first time.



7a

7b



Sylwester SKOMPSKI – Mięczaki z interglacjalu eemskiego w Żmigrodzie nad Baryczą

TABLICA I

Fig. 1, 2. *Rutilus rutilus* (Linnaeus)

Zęby gardłowe o wysokości: fig. 1—3,0 mm, fig. 2—2,4 mm

Throat teeth: fig. 1—3.0 mm high, fig. 2—2.4 mm

Fig. 3. *Valvata piscinalis* (Müller) MUZ IG 1523.II.11

Muszla czarna (w ujściu widoczna muszla *Pupilla* sp.), wys. 3,6 mm, szer. 3,3 mm

Black shell (*Pupilla* sp. visible in aperture), height 3.6 mm, width 3.3 mm

Fig. 4, 5. *Pisces*

Łuski (flakes): fig. 4—4,8×4,8 mm, fig. 5—4,3×4,7 mm

Fig. 6. *Belgrandia marginata* Michaud MUZ IG 1523.II.3

Muszla czarna, wys. 1,5 mm

Black shell, height 1.5 mm

Fig. 7. *Pisidium amnicum* (Müller) MUZ IG 1523.II.12

Skorupka lewa: a—strona zewnętrzna, b—strona wewnętrzna; dł. 6,2 mm, wys. 5,1 mm

Left valve: a—outer side, b—inner side; length 6.2 mm, height 5.1 mm

Wszystkie okazy z otworu wiert. 4a, głęb. 20,35—20,45, z wyjątkiem fig. 4, 5—głęb. 16,45—16,50 m

All specimens from borehole 4a, depth 20.35—20.45, except Figs 4, 5—depth 16.45—16.50 m

Foto S. Skompski (fig. 1, 2, 4, 5), J. Modrzejewska (fig. 3, 6, 7)

TABLICA II

Fig. 1. *Ilyocypris* sp.

a—strona zewnętrzna, b—strona wewnętrzna, dł. 1,0 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 15,9 m

a—outer side, b—inner side, length 1.0 mm; borehole 4b, depth 15.9 m

Fig. 2. *Candona neglecta* Sars

a—strona zewnętrzna, b—strona wewnętrzna, dł. 1,1 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 15,9 m

a—outer side, b—inner side, length 1.1 mm; borehole 4b, depth 15.9 m

Fig. 3. *Pisces*

Otolit (2,0×1,4 mm); otwór wiert. 4a, głęb. 16,45—16,50 mm

Otolith (2.0×1.4 mm); borehole 4a, depth 16.45—16.50 m

Fig. 4. *Herpetocypris* sp.

Strona zewnętrzna, dł. 2,5 mm, wys. 1,2 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 15,55—15,60 m

Outer side, length 2.5 mm, height 1.2 mm; borehole 4b, depth 15.55—15.60 mm

Fig. 5. *Valvata cristata* Müller MUZ IG 1523.II.9

a—widok z góry, b—od strony ujścia, c—z dołu; otwór wiert. 4a, głęb. 20,35—20,45 m

a—upper side, b—apertural view, c—lower side; borehole 4a, depth 20.35—20.45 m

Foto S. Skompski (fig. 1—4), J. Modrzejewska (fig. 5)



1a



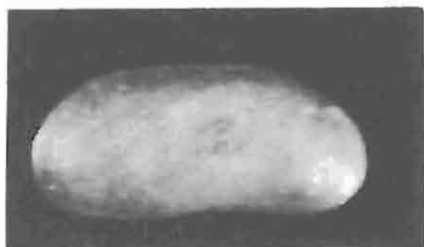
1b



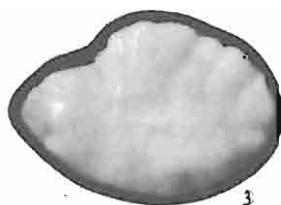
2a



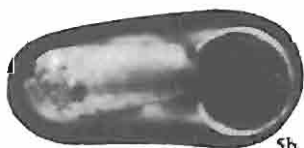
2b



4



3

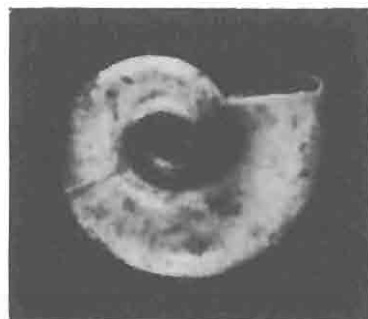


5b

5c



5a



TABLICA III

Fig. 1. *Anisus leucostomus* (Millet) MUZ IG 1523.II.1

a – widok z góry, b – od strony ujścia, c – z dołu, szer. 3,7 mm; otwór wiert. 4a, głęb. 20,35–20,45 m
 a – upper side, b – apertural view, c – lower side, width 3.7 mm; borehole 4a, depth 20.35–20.45 m

Fig. 2, 3. *Bithynia tentaculata* (Linnaeus) MUZ IG 1523.II.4

Wieczko skorupki: a – strona wewnętrzna, b – strona zewnętrzna; fig. 2 – 4,4 × 3,1 mm, fig. 3 – 3,7 × 2,5 mm

Aperture of valve: a – inner side, b – outer side; Fig. 2 – 4.4 × 3.1 mm, Fig. 3 – 3.7 × 2.5 mm

Fig. 4. *Lithoglyphus* sp. MUZ IG 1523.II.6

Fragment ostatniego skrętu ze ścianką ujściową, wys. 3,9 mm; otwór wiert. 4a, głęb. 20,35–20,45 m

Fragment of the last whorl with apertural wall, width 3.9 mm; borehole 4a, depth 20.35–20.45 m

Fig. 5. *Carychium tridentatum* (Risso) MUZ IG 1523.II.5

Wys. 1,8 mm; otwór wiert. 4a, głęb. 16,50–16,55 m

Height 1.8 mm; borehole 4a, depth 16.50–16.55 m

Fig. 6. *Amiger crista* f. *nautilus* (Linnaeus) MUZ IG 1523.II.2

Szer. 1,9 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 18,0–18,1 m

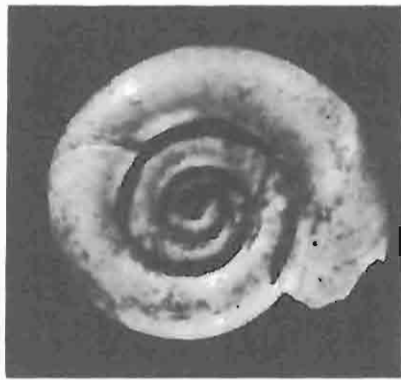
Width 1.9 mm; borehole 4b, depth 18.0–18.1 m

Fig. 7. *Valvata naticina* Menke

a – widok z góry, b – od strony ujścia; wys. 4,5 mm, szer. 4,7 mm

a – upper side, b – apertural view; height 4.5 mm, width 4.7 mm

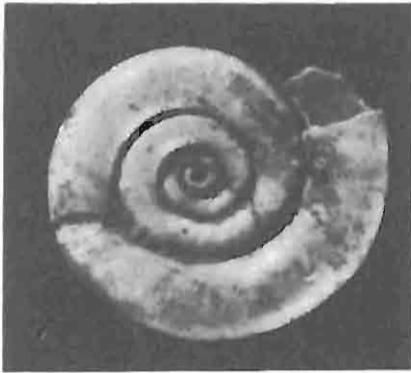
Foto J. Modrzejewska (fig. 1, 4, 7), S. Skompski (fig. 2, 3, 5, 6)



1a



1b



1c



7a



2a



2b



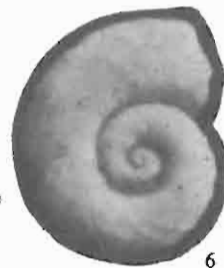
3a



3b



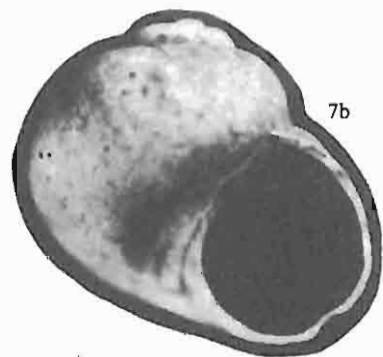
4



6



5



7b

TABLICA IV

Fig. 1. *Vallonia pulchella* (Müller) MUZ IG 1523.II.8

a – widok z góry, b – od strony ujścia, c – z dołu; szer. 2,4 mm
a – upper side, b – apertural view, c – lower side; width 2.4 mm

Fig. 2. *Vallonia costata* (Müller) MUZ IG 1523.II.7

a – widok z góry, b – od strony ujścia, c – z dołu; szer. 2,6 mm
a – upper side, b – apertural view, c – lower side; width 2.6 mm

Fig. 3. *Valvata piscinalis* f. *antiqua* Sowerby MUZ IG 1523.II.11a

Wys. 5,1 mm, szer. 4,5 mm

Height 5.1 mm, width 4.5 mm

Fig. 4. *Valvata piscinalis* Müller MUZ IG 1523.II.11

Wys. 2,8 mm, szer. 3,3 mm

Height 2.8 mm, width 3.3 mm

Wszystkie okazy z otworu wiert. 4a, głęb. 20,35–20,45 m, z wyjątkiem fig. 3 – głęb. 16,50–16,55 m
All specimens from borehole 4a, depth 20.35–20.45 m, except Fig. 3 – depth 16.50–16.55 m

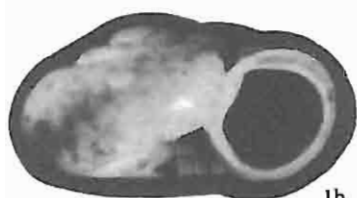
Foto J. Modrzejewska



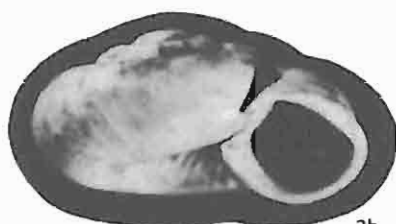
1a



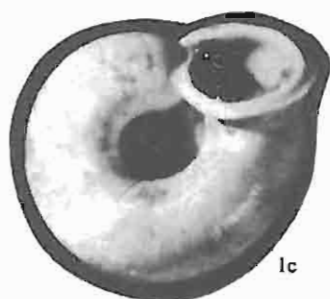
2a



1b



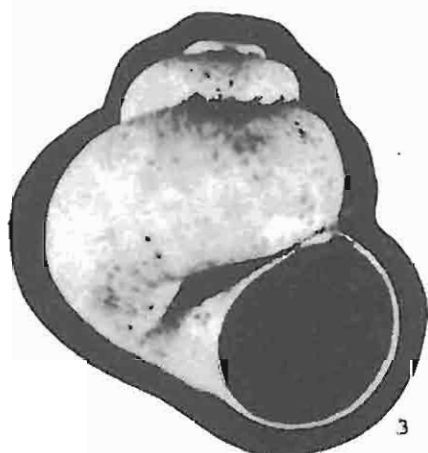
2b



1c



2c



3



4

TABLICA V

Fig. 1. *Pisidium amnicum* (Müller) MUZ IG 1523.II.12

Skorupka prawa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; dł. 6,4 mm, wys. 5,1 mm

Right valve: a – outer side, b – inner side; length 6.4 mm, height 5.1 mm

Fig. 2, 3. *Pisidium casertanum* (Poli) MUZ IG 1523.II.13

a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; fig. 2 – skorupka prawa: dł. 4,0 mm, wys. 3,5 mm;

fig. 3 – skorupka lewa: dł. 3,3, wys. 3,0 mm

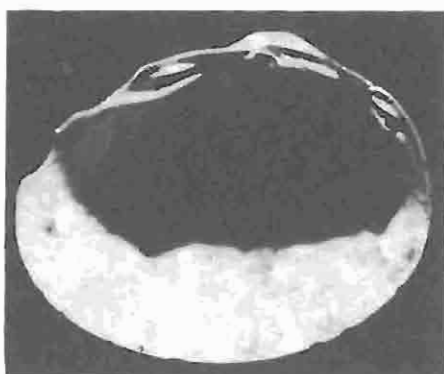
a – outer side, b – inner side; Fig. 2 – right valve: length 4.0 mm, height 3.5 mm; Fig. 3 – left valve:
length 3.3 mm, height 3.0 mm

Wszystkie okazy z otworu wiert. 4a, głęb. 16,45–16,50 m, z wyjątkiem fig. 1 – głęb. 20,35–20,45 m
All specimens from borehole 4a, depth 16.45–16.50 m, except Fig. 1 – depth 20.35–20.45 m

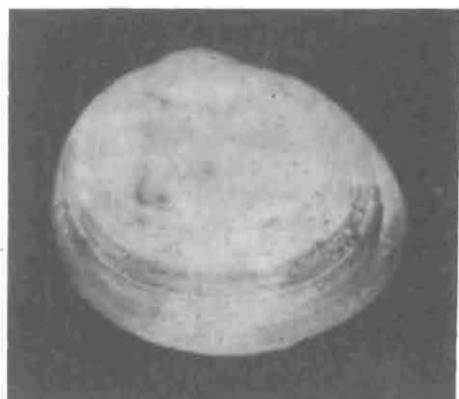
Foto J. Modrzejewska



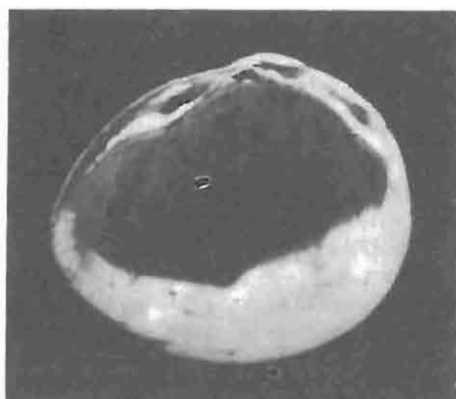
1a



1b



2a



2b



3a



3b

Sylwester SKOMPSKI – Mięczaki z interglacjalu eemskiego w Żmigrodzie nad Baryczą

TABLICA VI

Fig. 1. *Pisidium henslovanum* (Sheppard) MUZ IG 1523.II.14

Skorupka prawa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; dł. 3,6 mm, wys. 3,2 mm

Right valve: a – outer side, b – inner side; length 3.6 mm, height 3.2 mm

Fig. 2–4. *Pisidium moitessierianum* Paladilhe MUZ IG 1523.II.15

a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; fig. 2 – skorupka prawa (czarna): dł. i wys. 1,7 mm, otwór wiert. 4a, głęb. 19,75–19,85 mm; fig. 3 – skorupka lewa: dł. 1,6 mm, wys. 1,4 mm, otw. wiert.

4b, głęb. 18,1 mm; fig. 4 – skorupka prawa: dł. 1,5 mm, wys. 1,3 mm, otw. wiert. 4b, głęb. 18,1 mm

a – outer side, b – inner side; Fig. 2 – right valve (black): length and height 1.7 mm, borehole 4a, depth 19.75–19.85 mm; Fig. 3 – left valve: length 1.6 mm, height 1.4 mm, borehole 4b, depth 18.1 mm;

Fig. 4 – right valve: length 1.5 mm, height 1.3 mm, borehole 4b, depth 18.1 mm

Foto J. Modrzejewska



1a



1b



2a



2b



3a



3b



4a



4b

Sylwester SKOMPSKI – Mięczaki z interglacjału cemskiego w Żmigrodzie nad Baryczą

TABLICA VII

Fig. 1, 2. *Pisidium nitidum* Jenyns MUZ IG 1523.II.16

Skorupka lewa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; fig. 1 – dł. 2,6 mm, wys. 2,2 mm; fig. 2 – dł. 2,3 mm, wys. 1,9 mm

Left valve: a – outer side, b – inner side; Fig. 1 – length 2.6 mm height 2.2 mm, Fig. 2 – length 2.3 mm, height 1.9 mm

Fig. 3. *Pisidium stewarti* Preston MUZ IG 1523.II.17

Skorupka prawa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; dł. 2,5 mm, wys. 2,2 mm

Right valve: a – outer side, b – inner side; length 2.5 mm, height 2.2 mm

Fig. 4. *Pisidium subtruncatum* Malm MUZ IG 1523.II.18

Skorupka prawa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna; dł. 2,6 mm, wys. 2,2 mm

Right valve: a – outer side, b – inner side; length 2.6 mm, height 2.2 mm

Wszystkie okazy z otworu wiert. 4a, głęb. 16,45–16,50 m, z wyjątkiem fig. 3 – głęb. 20,35–20,45 m
All specimens from borehole 4a, depth 16.45–16.50 m, except Fig. 3 – depth 20.35–20.45 m

Foto J. Modrzejewska



1a



1b



2a



2b



3a



3b



4a



4b

Sylwester SKOMPSKI – Mięczaki z interglacjalu eemskiego w Żmigrodzie nad Baryczą

TABLICA VIII

Fig. 1. *Pisidium subtruncatum* Malm MUZ IG 1523.II.18a

Skorupka lewa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna, dł. 2,6 mm, wys. 2,0 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 18,1–18,2 m

Left valve: a – outer side, b – inner side; length 2.6 mm, height 2.0 mm; borehole 4b, depth 18.1–18.2 mm

Fig. 2. *Pisidium supinum* Schmidt MUZ IG 1523.II.19

Skorupka prawa: dł. 3,0 mm, wys. 2,9 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 16,5 m

Right valve: length 3.0 mm, height 2.9 mm; borehole 4b, depth 16.5 m

Fig. 3. *Sphaerium corneum* (Linnaeus) juv. MUZ IG 1523.II.20

Skorupka lewa: a – strona zewnętrzna, b – strona wewnętrzna, dł. 4,6 mm, wys. 3,8 mm; otwór wiert. 4b, głęb. 15,4 m

Left valve: a – outer side, b – inner side, length 4.6 mm, height 3.8 mm; borehole 4b, depth 15.4 m

Foto J. Modrzejewska



1a



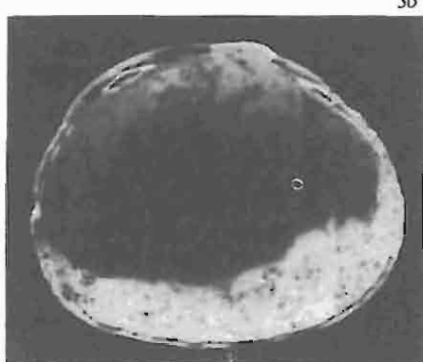
1b



2



3a



3b

Sylwester SKOMPSKI – Mięczaki z interglacjału eemskiego w Żmigrodzie nad Baryczą